

Propuesta de bebederos de agua en el municipio de zarzal

Daniel Esteban Castro Londoño

Henry García Cárdenas

Juan Carlos Galeano

Univalle

Zarzal valle

2024

## **Propuesta de Desarrollo del Proyecto de Bebederos de Agua Potable en Zarzal**

### **Alcance del Proyecto**

El proyecto contempla la instalación inicial de 20 bebederos en diversas zonas del municipio de Zarzal. A partir del análisis de costos, se estima un presupuesto promedio de \$2.870.000 COP por unidad, que incluye materiales, mano de obra e instalación. Esto supone un costo total aproximado de:

$$\$2.870.000 \text{ COP} \times 20 = \$57.400.000 \text{ COP}$$

Esta cifra puede ajustarse dependiendo de las condiciones específicas del terreno y la ubicación de cada bebedero.

### **Tecnología y Diseño**

Los bebederos estarán fabricados en acero inoxidable, con un costo aproximado de \$2.000.000 COP por unidad. Incorporarán:

Grifos de presión: \$80.000 COP.

Filtros de purificación de agua.

**Tuberías de PVC:** Promedio de 10 metros lineales por bebedero a \$100.000 COP.

**Cimientos de concreto:** Coste estimado de \$60.000 COP por unidad.

**Accesorios de conexión:** \$60.000 COP por bebedero.

Los diseños se adaptarán a personas con movilidad reducida y tendrán materiales resistentes al vandalismo y fáciles de limpiar.

## **Adquisición o Creación de Dispositivos**

Para la adquisición, se considerará un presupuesto total aproximado de \$57.400.000 COP (20 unidades), con la ventaja de un tiempo de instalación más corto. Si se opta por la creación personalizada, el costo inicial puede ser mayor, pero podría amortizarse a largo plazo con soluciones específicas a las necesidades locales.

## **Estrategia de Implementación**

### **Cronograma y ptividade resupuesto de ac s clave:**

- 1. Planificación (1-2 meses):** Estudios técnicos y selección de zonas (presupuesto estimado: \$3.000.000 COP para estudios preliminares).
- 2. Adquisición de materiales y bebederos (1 mes):** \$57.400.000 COP.
- 3. Instalación (3-4 meses):** Mano de obra especializada a un costo promedio de \$500.000 COP por unidad, totalizando \$10.000.000 COP.
- 4. Mantenimiento (a largo plazo):** Establecimiento de un sistema preventivo con un presupuesto anual aproximado de \$5.000.000 COP.

## **Recursos Necesarios**

El presupuesto total requerido para este proyecto, considerando los costos de instalación de 20 bebederos, materiales y mano de obra, asciende a aproximadamente \$70.400.000 COP.

## **Actas de Apertura del Proyecto**

Las **actas de apertura** del proyecto son documentos fundamentales que formalizan el inicio de este proceso y aseguran que todas las partes involucradas comprendan y acepten las condiciones, objetivos y expectativas. Estas actas son creadas al principio de la fase de ejecución y deben firmarse por todas las partes interesadas, incluidas las autoridades locales, los responsables del proyecto y los proveedores.

### **Contenido del Acta de Apertura:**

- **Objetivo del Proyecto:** La razón de ser del proyecto, que en este caso es la instalación de una red de bebederos de agua potable gratuitos en el municipio de Zarzal.
- **Alcance del Proyecto:** Definición clara de las zonas de instalación, la cantidad de bebederos, las tecnologías a utilizar, los materiales y la duración del proyecto. Esto incluye la instalación de 20 bebederos en zonas de alta afluencia, como parques y centros educativos.
- **Recursos Necesarios:** Detalles sobre el presupuesto asignado, los recursos humanos requeridos, los equipos técnicos y logísticos, y cualquier otro recurso necesario para la implementación.
- **Responsables del Proyecto:** Identificación de las partes clave que estarán a cargo de la gestión, ejecución y monitoreo del proyecto. Esto incluye a los miembros del equipo de ingeniería, proveedores, personal de mantenimiento, etc.
- **Cronograma de Actividades:** Un cronograma preliminar con las fechas clave para la planificación, adquisición, instalación y puesta en marcha de los bebederos.
- **Riesgos y Contingencias:** Identificación de los posibles riesgos que podrían afectar el proyecto, tales como retrasos en la entrega de materiales, problemas con los permisos municipales o fallos en la tecnología de los bebederos, y las estrategias para mitigar estos riesgos.
- **Aprobación Formal:** Firma de todos los responsables y partes interesadas para formalizar el inicio del proyecto. Este documento sirve como un compromiso de las partes con los objetivos y los plazos establecidos.

### 3. Información Corporativa (De la Empresa Responsable)

En este apartado se proporciona información detallada sobre la **empresa responsable del proyecto**, lo cual es crucial para establecer su capacidad técnica, organizativa y financiera. Esto da confianza a las partes interesadas y demuestra la seriedad y el compromiso de la empresa con la ejecución exitosa del proyecto.

#### Aspectos Claves de la Información Corporativa:

- **Nombre y Misión de la Empresa:** Presentación formal de la empresa encargada del proyecto, que en este caso puede ser una organización enfocada en la ingeniería social, sostenibilidad o infraestructura pública. Es importante que la misión de la empresa esté alineada con los objetivos del proyecto, es decir, mejorar la calidad de vida de las personas a través de la accesibilidad al agua potable.
- **Experiencia y Proyectos Anteriores:** Descripción de proyectos previos de la empresa relacionados con la instalación de infraestructuras públicas o proyectos en el área de agua potable, especialmente aquellos que involucren el uso de tecnologías sostenibles. Esta experiencia valida la capacidad de la empresa para realizar el proyecto con éxito.
- **Equipo de Trabajo:** Presentación del equipo de profesionales que liderarán el proyecto, incluyendo ingenieros, técnicos, expertos en gestión ambiental, etc. Este

apartado es esencial para que las autoridades y partes interesadas comprendan que el equipo tiene la experiencia y las habilidades necesarias.

- **Compromiso con la Sostenibilidad:** Destacar cómo la empresa aborda la sostenibilidad, tanto en términos de proyectos que minimicen el impacto ambiental como en el uso de tecnologías limpias y sostenibles en la ejecución del proyecto.
- **Certificaciones y Reconocimientos:** Si la empresa posee certificaciones relacionadas con la calidad, el medio ambiente o la gestión de proyectos, este es un buen lugar para mencionarlas. Por ejemplo, una certificación ISO para la gestión de calidad o el medio ambiente podría fortalecer la confianza en la empresa.

#### 4. Instrumentos de Recolección de Información

Para garantizar que el proyecto se base en datos precisos y pertinentes, es necesario utilizar una serie de **instrumentos de recolección de información**. Estos instrumentos ayudarán tanto en la fase inicial de planificación como en la evaluación continua del proyecto.

##### **Instrumentos de Recolección de Información:**

1. **Encuestas y Entrevistas:** Se realizarán encuestas a los habitantes de Zarzal, especialmente en áreas donde el acceso a agua potable es limitado. Las encuestas ayudarán a comprender las necesidades de la población, sus hábitos de consumo de agua y sus expectativas respecto a los bebederos. Además, se pueden llevar a cabo entrevistas a expertos en recursos hídricos o funcionarios locales para obtener una visión más profunda de los desafíos y oportunidades en la región.
2. **Estudios de Viabilidad:** Se realizará un análisis técnico y económico para evaluar la factibilidad del proyecto. Esto incluirá estudios sobre la calidad del agua en la región, la infraestructura existente, la capacidad de distribución de agua y los costos asociados con la instalación y mantenimiento de los bebederos.
3. **Monitoreo Tecnológico:** Durante la fase de ejecución y una vez que los bebederos estén en funcionamiento, se emplearán sensores y sistemas de monitoreo remoto para recolectar datos sobre el uso de los bebederos, el nivel de agua y el estado de los filtros. Estos datos permitirán a los responsables del proyecto ajustar la operación y realizar mantenimiento preventivo de forma eficiente.
4. **Revisión de Políticas Locales:** Se analizarán las políticas y regulaciones locales relacionadas con el agua potable y la infraestructura urbana para asegurar que el proyecto se alinee con las normativas y apoye las iniciativas locales de sostenibilidad.

#### 5. Documento de Hallazgos

El **documento de hallazgos** es un informe que documenta los resultados de la investigación preliminar y el análisis de las condiciones del terreno, las necesidades de la población y la viabilidad del proyecto. Este documento debe proporcionar una base sólida para la toma de decisiones durante la implementación.

##### **Contenido del Documento de Hallazgos:**

- **Condiciones de Acceso al Agua:** Resultados de estudios sobre la calidad del agua en diversas zonas del municipio, identificando áreas con acceso limitado o sin acceso directo al agua potable. Además, se documentarán las fuentes de agua existentes (ríos, pozos, etc.) y su calidad.
- **Perfil Socioeconómico de la Población:** Información demográfica sobre la población de Zarzal, con un enfoque particular en las comunidades más vulnerables que tienen dificultades para acceder al agua potable. Esto también incluirá datos sobre la prevalencia de enfermedades transmitidas por el agua.
- **Evaluación de Infraestructura Existente:** Análisis de la infraestructura de agua potable actual en el municipio, incluyendo las redes de distribución, las plantas de tratamiento y los sistemas de almacenamiento de agua.
- **Recomendaciones:** Basado en los hallazgos, el documento ofrecerá recomendaciones sobre la mejor forma de distribuir los bebederos, qué tecnologías utilizar y cómo abordar los posibles obstáculos regulatorios o logísticos.

## 6. Definición de los Cargos y Participantes en el Proyecto

Este punto es crucial para organizar el equipo de trabajo y garantizar que todas las responsabilidades estén claramente asignadas. Además, se debe establecer un proceso de **convocatoria** si es necesario contratar personal adicional.

### Cargos Clave en el Proyecto:

1. **Director del Proyecto:** Es la persona encargada de supervisar todo el proyecto, desde la planificación hasta la ejecución y el cierre. Este cargo tiene la responsabilidad de coordinar todos los recursos humanos y materiales, así como de asegurar que el proyecto se ajuste al cronograma y presupuesto.
2. **Coordinador Técnico:** Se encargará de la supervisión técnica, gestionando la instalación de los bebederos y asegurando que los equipos sean de la calidad adecuada. Además, gestionará los aspectos de mantenimiento y asegurará que los bebederos funcionen correctamente.
3. **Responsable de Comunicación y Relaciones Públicas:** Esta persona se encargará de mantener informados a los stakeholders, coordinar con los medios de comunicación y gestionar las campañas de concienciación sobre el proyecto. Además, será responsable de manejar la comunicación con la comunidad.
4. **Equipo de Instalación y Mantenimiento:** Serán los encargados de realizar la instalación de los bebederos, así como de su mantenimiento periódico. Este equipo debe estar compuesto por técnicos especializados en fontanería, tecnología y sistemas de filtración de agua.
5. **Evaluadores y Auditores:** Un equipo encargado de realizar evaluaciones periódicas del proyecto para asegurarse de que los objetivos se están cumpliendo y que el uso de los recursos es eficiente.

**Convocatoria de Cargos:** Si alguno de los cargos clave requiere personal adicional, se llevará a cabo una convocatoria pública o privada, según lo decida el municipio o la empresa.

encargada. Se definirán claramente los requisitos y competencias necesarias para cada puesto, asegurando que el equipo esté compuesto por profesionales capacitados y comprometidos.

## **7. Análisis de Requisitos:**

En esta parte tratamos de definir y documentar todas las necesidades y expectativas de los usuarios, junto con los requisitos técnicos y funcionales del sistema.

### **1. Identificación de Necesidades**

Población beneficiada: Habitantes y visitantes del municipio de Zarzal.

**Objetivo principal:** Proporcionar acceso gratuito y seguro al agua potable en espacios públicos.

#### **Ubicación de los bebederos:**

Parques

Centros deportivos

Plazas principales

Instituciones públicas

### **2. Requisitos Funcionales**

Los bebederos deben proporcionar agua potable limpia y segura.

Deben estar conectados a una red de suministro de agua.

Integrar un sistema de purificación y filtración de agua.

El diseño debe ser inclusivo (adaptado a personas con movilidad reducida).

Contar con un mecanismo de fácil mantenimiento.

### **3. Requisitos No Funcionales**

Seguridad: Garantizar que el agua esté libre de contaminantes.

Accesibilidad: Ubicación en zonas de fácil acceso.

Costo: Evaluar costos de instalación y mantenimiento.

Durabilidad: Materiales resistentes a la intemperie y vandalismo.

Sostenibilidad: Opciones de ahorro de agua y sistemas eficientes.

### **4. Actores Involucrados**

Gobierno Municipal: Principal financiador y coordinador.

Ingenieros y Arquitectos: Encargados del diseño y construcción.

Ciudadanos: Usuarios finales que utilizarán los bebederos.

Empresas de suministro y mantenimiento: Gestionarán la instalación y operación.

### **5. Restricciones y Condiciones**

Cumplimiento de normas de salud pública.

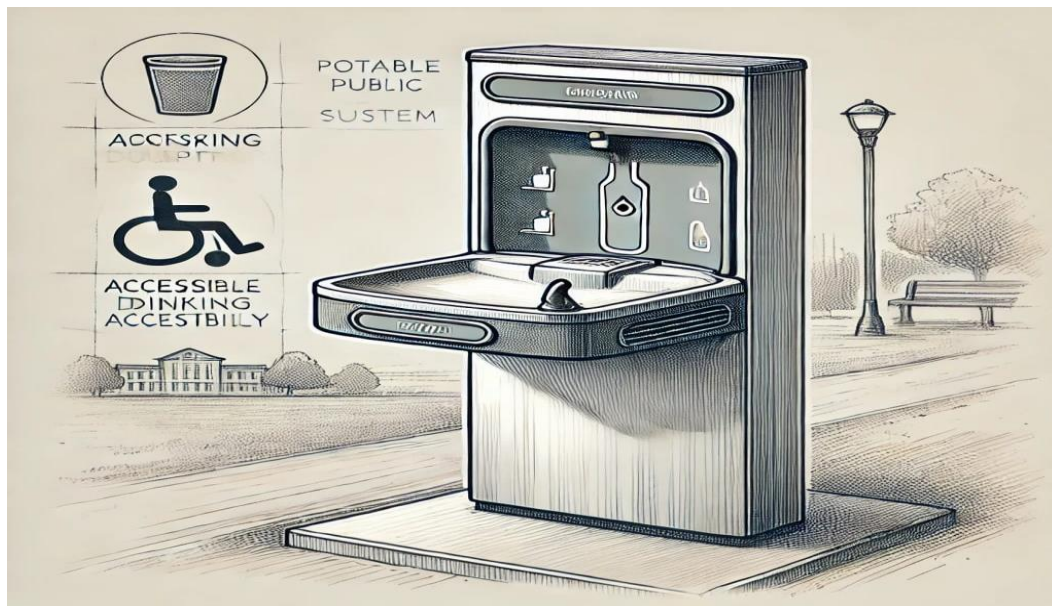
Espacio físico adecuado para la instalación.

Tiempo de ejecución del proyecto.

Presupuesto limitado.

### **Diseño de prototipos o interfaces**





## 1. Estructura General

**Materiales:** Acero inoxidable grado 304 (resistente a la corrosión y fácil de limpiar). Base de concreto reforzado para asegurar estabilidad.

**Dimensiones:**

Altura estándar: 1.2 metros para usuarios promedio.

Altura accesible: 0.85 metros para personas en sillas de ruedas.

Ancho de la estructura: 0.5 metros.

Profundidad: 0.4 metros.

**Resistencia:** Diseño antivandálico, con refuerzos de seguridad y anclaje al suelo para evitar daños o robos.

## **2. Sistema de Suministro de Agua**

Entrada de agua: Conexión directa a la red municipal de agua potable, con una válvula de control para mantenimiento.

Sistema de filtración: Incorporación de un filtro de carbón activado que elimina cloro, sedimentos y posibles contaminantes.

Control de flujo: Válvula automática push-button (sin contacto constante) que limita el flujo a 8 segundos por pulsación, optimizando el consumo.

Drenaje: Sistema de recolección con salida al alcantarillado o subsuelo permeable para evitar encharcamientos.

## **3. Accesibilidad Universal**

Altura doble: Una salida de agua estándar (1.2 m) y otra accesible (0.85 m).

Espacio libre: Diseño sin obstáculos, con al menos 0.90 metros de ancho libre en la parte frontal para permitir el acceso de sillas de ruedas.

Botones fáciles de usar: Push-buttons grandes y de baja resistencia al tacto.

## **4. Sistema de Mantenimiento**

Panel de acceso frontal: Permite revisión y cambio del sistema de filtración y tuberías internas.

Autolimpieza: Boquilla con recubrimiento antibacteriano que reduce el crecimiento de microorganismos.

Filtros reemplazables: Duración estimada de 6 meses o 2,000 litros filtrados, con indicador de cambio de filtro.

## **5. Opciones de Mejora**

Sensor de movimiento: Opción de activación sin contacto.

Panel solar integrado: Para alimentar sistemas eléctricos menores, como iluminación LED de bajo consumo.

Contador de consumo: Visualización del ahorro de agua mediante una pantalla pequeña integrada.

El sistema incluye tres componentes principales:

1. Sensor de activación (opcional) o botón de presión (push-button).
2. Electroválvula que controla el flujo de agua.
3. Fuente de energía eléctrica, con opción de integración de panel solar.

### **2. Componentes del Circuito**

Sensor de proximidad (IR o ultrasónico): Detecta la presencia de un usuario sin necesidad de contacto físico. Alternativa: Botón de presión para la activación manual.

Electroválvula: Se activa al recibir la señal del sensor/botón, permitiendo el flujo del agua durante un tiempo limitado.

Temporizador: Un módulo NE555 o microcontrolador (como Arduino) que limita la duración del flujo de agua (ej.: 8 segundos).

Relé: Actúa como interruptor que conecta/desconecta la electroválvula.

Fuente de alimentación: 12V DC (corriente directa), adaptable a paneles solares con batería recargable.

Indicador LED: Luz que se enciende cuando el sistema está en funcionamiento, mejorando la visibilidad nocturna.

### **3. Funcionamiento del Circuito**

1. Inicio: El usuario se aproxima al bebedero.

Si el sistema incluye un sensor, este detecta al usuario y envía una señal eléctrica.

En el caso del botón de presión, el usuario lo activa manualmente.

2. Activación del Temporizador:

El temporizador activa un pulso eléctrico de duración limitada (8 segundos) hacia la electroválvula.

La señal pasa a través de un relé para proteger el sistema eléctrico.

3. Flujo de Agua: La electroválvula se abre, permitiendo el paso del agua durante el tiempo configurado.

4. Cierre Automático:

Una vez completado el tiempo, el temporizador detiene la señal y la electroválvula se cierra.

El sistema queda listo para un nuevo ciclo de uso.

Draw.io

Diseño arquitectónico, diseño del circuito, casos de uso

Presupuesto de la Solución

CONCEPTO		COSTO/UNITARIO		Total (20) unid
estructura de acero inoxidable		\$2.000.000		\$40.000.000
grifo de presion		\$80.000		\$1.600.000
sistema de filtracion		\$300.000		\$6.000.000
tuberias de PVC y accesorios		\$160.000		\$3.200.000
Cimientos de concreto		\$60.000		\$1.200.000
Mano de obra de instalacion		\$500.000		\$10.000.000
sistema electrico(electrov, relé)		\$150.000		\$3.000.000
Contingencias y ajustes menores		-		\$2.400.000

El costo total de la solución, contemplando la instalación de 20 bebederos, se estructura de la siguiente manera:

Costo Total Estimado: \$57.400.000 COP

#### Justificación del Presupuesto

1. Materiales principales: La mayor inversión corresponde a las estructuras de acero inoxidable por su resistencia y durabilidad.
2. Sistema eléctrico: Se integran válvulas automáticas para optimizar el consumo de agua y reducir el contacto manual.
3. Mano de obra: Considera un equipo especializado para garantizar la calidad en la instalación.
4. Sistema de filtración: Garantiza el suministro de agua potable limpia y segura.

#### *Descripción de los casos de uso*

Actores identificados:

#### **1. Supervisor**

Representa la persona encargada de gestionar e implementar el proyecto, asegurando el funcionamiento y mantenimiento de los bebederos.

## 2. Usuario

Representa al beneficiario final que utiliza los bebederos para acceder al agua potable.

Casos de uso:

### 1. Instalar bebederos (Supervisor):

El supervisor es responsable de la instalación de los bebederos en lugares públicos estratégicos.

### 2. Agua potable (Supervisor):

Garantiza que los bebederos proporcionen agua potable mediante mantenimiento y control de calidad.

### 3. Beber agua (Usuario):

Permite al usuario acceder al agua potable directamente desde el bebedero.

### 4. Utilizar bebedero (Usuario):

El usuario hace uso del bebedero en el lugar público donde esté instalado.

### 5. Dirigirse a un lugar público (Usuario):

Los usuarios deben trasladarse a los puntos donde están ubicados los bebederos.

Relaciones entre actores y casos de uso:

**El Supervisor** está asociado a las funcionalidades relacionadas con la implementación y mantenimiento de los bebederos (instalación y suministro de agua potable).

**El Usuario** está vinculado a las acciones de consumo y utilización del servicio (beber agua, utilizar bebederos y dirigirse a un lugar público).

## Análisis del (Diseño preliminar)

### 1. Objetivos:

Proveer acceso adecuado a agua potable en zonas rurales y urbanas mediante bebederos públicos.

Enfatiza que sea sostenible y accesible para la comunidad.

### 2. Análisis de la situación actual:

Se identifican zonas prioritarias (zonas con mayor déficit de acceso a agua).

Análisis de las fuentes de agua disponibles (ríos, pozos, fuentes de agua potable) y su calidad.

### 3. Ubicación de bebederos:

Selección de puntos estratégicos:

**Plazas públicas**

**Centros de salud**

**Centros educativos**

**Mercados**

Se realiza un mapeo preliminar y se determinan ubicaciones específicas mediante mapas detallados.

#### 4. Diseño:

Tipo de bebederos: manuales y automáticos, con bajo mantenimiento.

Materiales propuestos:

Construcción con acero inoxidable o concreto reforzado.

Cada bebedero tiene una capacidad entre 100 y 150 litros diarios y se diseña para ser accesible a todas las edades.

#### 5. Evaluación de costos:

Materiales y mano de obra:

Estimación de costos de construcción e instalación.

Consideración del entrenamiento del personal local para mantenimiento.

#### 6. Plan de implementación:

Fase 1: Diseño detallado, permisos y construcción de los primeros bebederos.

Fase 2: Instalación y pruebas con retroalimentación de la comunidad.

Fase 3: Evaluación y expansión del proyecto a otras áreas.

#### 1. Condiciones de infraestructura actual:

Revisión de la red de agua potable existente.

#### 2. Capacidades y estructura:

Sistemas de captación y filtrado implementados para garantizar la calidad del agua.

Los bebederos se conectan a:

Pozos existentes

Red de agua potable



Sistemas solares de bombeo para zonas rurales sin acceso eléctrico.

### 3. Costos operativos:

Mantenimiento anual de bebederos:

Reemplazo de filtros.

Revisión de sistemas de bombeo.

### 4. Resultados y expansión (Fase 3):

Evaluación del funcionamiento de los bebederos.

Estrategias de participación comunitaria para garantizar el mantenimiento.

## **Conclusión del análisis**

El diseño preliminar presentado tiene una estructura clara y lógica, abordando:

El diagnóstico del problema también la planificación de las ubicaciones y el tipo de bebederos, diseño técnico de los bebederos también la Evaluación económica y sostenibilidad del proyecto a través de mantenimiento local claro que esta Implementación por fases, lo que facilita su adaptación y expansión.

Es un proyecto completo que incluye tanto análisis técnico como la participación de la comunidad.