



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL
ESTADO DE MÉXICO**

PLANTEL ZINACANTEPEC

CARRERA: TECNICO EN PROGRAMACIÓN

**NOMBRE DEL PROYECTO: PÁGINA WEB SOBRE LA CAPTACIÓN
DE AGUA EN ZINACANTEPEC**

INVESTIGADOR/DISEÑADOR: ITZELT GONZÁLEZ COYOTE

DESARROLLADOR HTML: MIRIAM YARETZI LÓPEZ SÁNCHEZ

PROGRAMADOR JAVASCRIPT: MARICRUZ ENCASTIN OROZCO

REVISOR: M. MARITZA HERNÁNDEZ NÚÑEZ

FECHA DE ENTREGA: 23/10/2025





DÍA 1: GUÍA DE DISEÑO - PALETA DE COLORES PARA CAPTACIÓN DE AGUA

INSTRUCCIONES DE USO

Completa esta plantilla con los colores seleccionados para tu proyecto de captación de agua en Zinacantepec

1. PALETA DE COLORES PRINCIPAL





COLORES DE AGUA (AZULES)

| Tipo de Color | Código HEX | Muestra | Uso Principal |
|-----------------|------------|---|----------------------------------|
| Azul Primario | #2E86AB |  | Botones principales, encabezados |
| Azul Secundario | #5DB7DE |  | Elementos secundarios, bordes |
| Azul Claro | #A7D3E8 |  | Fondos, hover states |
| Azul Oscuro | #1A5F7A |  | Textos importantes, footer |

Justificación de azules seleccionados:

Los tonos azules representan el agua en sus diferentes estados - desde el azul profundo del agua almacenada hasta el azul claro del cielo lluvioso. El #2E86AB evoca confianza y profesionalismo, mientras que el #A7D3E8 proporciona suficiente contraste para fondos.

COLORES DE TIERRA Y NATURALEZA

| Tipo de Color | Código HEX | Muestra | Uso Principal |
|------------------|------------|---|---------------------------------|
| Verde Naturaleza | #27AE60 |  | Éxito, confirmación, naturaleza |
| Marrón Tierra | #8B4513 |  | Elementos terrosos, detalles |
| Beige Neutral | #F5F5DC |  | Fondos secundarios |
| Verde Agua | #43C6AC |  | Elementos ecológicos |

Justificación de colores naturales:

Los verdes representan la sostenibilidad y el medio ambiente, mientras que los tonos tierra conectan con el contexto natural de Zinacantepec y la tierra que se beneficia del agua captada.

2. COLORES PARA TEXTOS Y FONDOS

ESCALA DE GRISES

| Tipo | Código HEX | Muestra | Uso |
|------------------|------------|-------------|-----------------------------|
| Texto Principal | # #2C3E50 | <div></div> | Títulos, textos importantes |
| Texto Secundario | # #5D6D7E | <div></div> | Párrafos, descripciones |
| Texto Terciario | # #85929E | <div></div> | Textos menos importantes |
| Fondo Primario | # #FFFFFF | <div></div> | Fondo principal del sitio |
| Fondo Secundario | # #F8F9F9 | <div></div> | Secciones alternas |
| Bordes | # #D5D8DC | <div></div> | Líneas divisorias, bordes |

COLORES FUNCIONALES

| Estado | Código HEX | Muestra | Uso |
|-------------|------------|-------------|------------------------------------|
| Éxito | # #27AE60 | <div></div> | Confirmaciones, acciones positivas |
| Error | # #E74C3C | <div></div> | Errores, advertencias críticas |
| Advertencia | # #F39C12 | <div></div> | Alertas, precauciones |
| Información | # #3498DB | <div></div> | Mensajes informativos |

3. PRUEBA DE CONTRASTE PARA ACCESIBILIDAD

COMBINACIONES DE TEXTO Y FONDO

Marca ✓ si pasa la prueba de contraste (ratio ≥ 4.5:1)

| Combinación | Ratio | ¿Pasa? | Uso Previsto |
|---------------------------------------|--------|--------|--------------------------|
| Texto Principal sobre Fondo Primario | 12.6:1 | ✓ | Textos principales |
| Texto Principal sobre Azul Primario | 4.8:1 | ✓ | Botones con texto blanco |
| Texto Secundario sobre Fondo Primario | 7.2:1 | ✓ | Textos secundarios |
| Azul Primario sobre Fondo Secundario | 4.3:1 | X | Botones secundarios |
| Texto sobre Verde Naturaleza | 4.7:1 | ✓ | Estados de éxito |

PROBLEMAS IDENTIFICADOS:

- Contraste insuficiente en: Azul Primario sobre Fondo Secundario
- Colores difíciles de distinguir para daltónicos: Rojo/Verde en estados
- Texto muy pequeño en combinaciones problemáticas No aplica
- Otro: El beige neutral puede ser muy claro para algunos usuarios

Soluciones propuestas:

Oscurecer el Azul Primario a #1E6F9F para mejor contraste

Agregar iconos además de colores para estados

Proporcionar modo alto contraste opcional

4. GUÍA DE ESTILO BÁSICA

APLICACIÓN POR SECCIÓN

| Sección del Sitio | Colores Principales | Colores Secundarios |
|-------------------|---------------------|---------------------|
| Header/Navegación | #2E86AB, #FFFFFF | #1A5F7A #F8F9F9 |
| Hero Section | #2E86AB, #FFFFFF | #A7D3E8, #27AE60 |
| Calculadora | #FFFFFF, #2E86AB | #F8F9F9, #5DB7DE |
| Mapa Interactivo | #FFFFFF, #2E86AB | #F5F5DC, #43C6AC |
| Formularios | #FFFFFF, #2E86AB | #F8F9F9, #5DB7DE |
| Footer | #1A5F7A, #FFFFFF | #2C3E50, #A7D3E8 |

ESTADOS DE INTERACCIÓN

| Elemento | Estado Normal | Hover/Active | Deshabilitado |
|------------------|---------------|--------------|---------------|
| Botón Primario | #2E86AB | #1A5F7A | #A7D3E8 |
| Botón Secundario | #5DB7DE | #2E86AB | #D5D8DC |
| Enlaces | #2E86AB | #1A5F7A | #85929E |
| Tarjetas | #FFFFFF | #F8F9F9 | #F8F9F9 |

TIPOGRAFÍA Y COLOR

| Elemento de Texto | Color | Tamaño | Peso |
|---------------------------------|---------|--------|----------|
| H1 - Títulos principales | #2C3E50 | 2.5rem | Bold |
| H2 - Subtítulos | #2C3E50 | 2rem | Semibold |
| H3 - Secciones | #2C3E50 | 1.5rem | Medium |
| Párrafos | #5D6D7E | 1rem | Normal |
| Botones | #FFFFFF | 1.1rem | Medium |
| Enlaces | #2E86AB | 1rem | Normal |

5. CÓDIGO CSS PARA IMPLEMENTAR

VARIABLES CSS

```

css
:root {
  --azul-primario: #2E86AB;
  --azul-secundario: #5DB7DE;
  --azul-claro: #A7D3E8;
  --azul-oscuro: #1A5F7A;

  --verde-naturaleza: #27AE60;
  --marron-tierra: #8B4513;
  --beige-neutral: #F5F5DC;
  --verde-agua: #43C6AC;

  --texto-principal: #2C3E50;
  --texto-secundario: #5D6D7E;
  --texto-terciario: #85929E;
  --fondo-primario: #FFFFFF;
  --fondo-secundario: #F8F9F9;
  --bordes: #D5D8DC;
  --exito: #27AE60;
  --error: #E74C3C;
  --advertencia: #F39C12;
  --informacion: #3498DB;
}

.boton-primario {
  background-color: var(--azul-primario);
  color: white;
  border: none;
  padding: 12px 24px;
  border-radius: 6px;
  cursor: pointer;
  transition: background-color 0.3s ease;
}

.boton-primario:hover {

```

```

background-color: var(--azul-oscuro);
}

.tarjeta-solucion {
background-color: var(--fondo-secundario);
border: 1px solid var(--bordes);
color: var(--texto-principal);
border-radius: 8px;
padding: 20px;
margin: 10px 0;
}
h1, h2, h3 {
color: var(--texto-principal);
margin-bottom: 16px;
}

p {
color: var(--texto-secundario);
line-height: 1.6;
}

```

6. INSPIRACIÓN Y REFERENCIAS

REFERENCIAS VISUALES

- **Imagen referencia 1:** Sistemas de captación de agua en comunidades rurales
- **Imagen referencia 2:** Paleta de colores de naturaleza y agua de CONAGUA
- **Sitio web inspirador:** Sistema de Agua Potable de Zinacantepec



PALETAS SIMILARES ESTUDIADAS

| Fuente | Colores Principales | Lo que me gustó |
|-----------|---------------------|-------------------------------------|
| CONAGUA | #2E86AB Y #27AE6 | Profesionalismo y enfoque ecológico |
| SEMARNAT | #1A5F7A Y #8B4513 | Conexión con tierra y agua |
| FAO Water | #3498DB Y #F39C12 | Claridad en comunicación visual |

| Fuente | Colores Principales | Lo que me gustó |
|---------|---------------------|---------------------------------------|
| OPDAPAS | #0054A6 Y #F2F2F2 | Colores llamativos de acuerdo al agua |

7. CHECKLIST DE COMPROBACIÓN

ANTES DE FINALIZAR, VERIFICA:

- Todos los colores tienen código HEX válido
- El contraste texto/fondo cumple estándares WCAG
- La paleta refleja el tema de agua y naturaleza
- Los colores son coherentes con Zinacantepec
- Hay variedad suficiente para diferentes elementos
- Los estados hover/active están definidos
- La guía incluye ejemplos de implementación
- Se consideró la accesibilidad para daltónicos

PRUEBAS RECOMENDADAS:

- Ver paleta en modo claro y oscuro
 - Imprimir en escala de grises para ver contraste
 - Probar en diferentes dispositivos
 - Pedir feedback a 2-3 compañeros
-

PLANTILLA: INVESTIGACIÓN DE REQUERIMIENTOS PARA CALCULADORA DE CAPTACIÓN

INSTRUCCIONES

Completa esta plantilla con la investigación técnica necesaria para desarrollar la calculadora de captación pluvial

1. ESTUDIO DE FÓRMULA DE CAPTACIÓN PLUVIAL

FÓRMULA BASE IDENTIFICADA

AGUA CAPTADA (litros/año) = Área techo (m²) × Precipitación anual (mm) × Coeficiente material × 1000

VARIABLES DE LA FÓRMULA

| Variable | Símbolo | Unidad | Descripción | Valor para Zinacantepec |
|--------------------------|---------|-----------|---|--|
| Área de techo | A | m² | Superficie total de captación (techo, azotea, cubierta) | Promedio residencial: 120 m² |
| Precipitación anual | P | mm | Lluvia promedio anual en la zona | 1,000 mm |
| Coeficiente del material | C | 0–1 | Eficiencia del material según porosidad y escurrimiento | Depende del material (LAMINA, COCRETO, TEJA) |
| Factor de conversión | F | L/mm · m² | Convierte mm de lluvia en litros por m² | 1000 |

DESGLOSE MATEMÁTICO

Paso 1: Convertir precipitación a metros

text
 $P\text{ (m)} = \text{Precipitación (mm)} \div 1000$

Paso 2: Calcular volumen de agua

text
 $\text{Volumen (m³)} = \text{Área (m²)} \times P\text{ (m)}$

Paso 3: Aplicar coeficiente de material

text
 $\text{Volumen útil (m³)} = \text{Volumen (m³)} \times \text{Coeficiente material}$

Paso 4: Convertir a litros

text
 $\text{Litros} = \text{Volumen útil (m³)} \times 1000$

 **Fuentes consultadas para la fórmula:**

- CONAGUA: *Lineamientos técnicos para sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL)* — establece la metodología de cálculo y el uso del coeficiente de escurrimiento.
 - Organismos locales: *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec (PMDU 2019-2021 / 2022)* — diagnóstico climático y menciones sobre precipitación promedio en el municipio.
 - Libros/textos técnicos: *Manual — Sistema de Captación de Agua de Lluvia (IMTA)* — guía práctica para diseño y cálculo de SCALL (volumen, eficiencia, tratamiento).
 - Otros: **NEGI / Cartografía climática del Estado de México** — datos y rangos de precipitación por regiones que permiten validar valores promedio.
-

2. INVESTIGACIÓN DE COEFICIENTES DE MATERIALES DE TECHOS

TABLA DE COEFICIENTES IDENTIFICADOS

| Material del Techo | Coeficiente (C) recomendado | Justificación / notas | Fuente |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Lámina galvanizada / metal (liso) | 0.90 – 0.95 | Superficie lisa, baja absorción; valores altos en manuales. | CONAGUA / manuales RWH. |
| Lámina acanalada (corrugada) | 0.85 – 0.95 | Similar al metal liso; pendiente y perfil influyen. | Estudios técnicos / investigación. |
| Concreto / losa | 0.75 – 0.90 | Superficie algo porosa; buen escurrimiento si sellado. | Manuales técnicos (IMTA, CONAGUA). |
| Teja de barro (cerámica) | 0.70 – 0.90 | Depende de la porosidad y juntas; pendientes altas mejoran eficiencia. | Literatura RWH. |
| Teja de concreto | 0.70 – 0.88 | Similar a teja cerámica; varía con acabado. | Estudios y guías. |
| Asbesto / fibrocemento | 0.80 – 0.90 | Superficie relativamente lisa; atención a salud (material antiguo). | Documentos de captación y guías técnicas. |
| Madera (tejido/tablón) | 0.60 – 0.80 | Más porosa/absorbe agua; suele necesitar cubierta impermeable. | Manuales técnicos. |
| Pizarra / loseta natural | 0.70 – 0.85 | Depende de junta y pendiente. | Guías y estudios. |

FACTORES QUE AFECTAN LOS COEFICIENTES

✓ Factores considerados:

- Porosidad del material
- Pendiente del techo
- Acabado superficial
- Antigüedad y mantenimiento
- Factores climáticos locales

⚠ Factores descartados (y por qué):

- Micro textura superficial detallada en laboratorio — descartada por complejidad para usuario final; se modela en el rango del coeficiente.
- Variación por temperatura diaria — descartada porque su efecto sobre escurrimiento es marginal frente a pendientes y porosidad.

COEFICIENTES ESPECÍFICOS PARA ZINACANTEPEC

Materiales más comunes en la región:

- **Lámina galvanizada:** Coeficiente **0.90** (valor por defecto).
- **Teja (barro/concreto):** Coeficiente **0.75 – 0.85**.
- **Concreto / losa:** Coeficiente **0.80** (si está sellado).

🔍 Fuentes de coeficientes consultadas:

- Lineamientos CONAGUA / guías técnicas de captación — uso de coeficiente de escurrimiento.
- CONAFOR / publicaciones sobre captación y tablas de coeficientes.
- Estudios académicos y manuales internacionales (Farreny, Kumar, tablas comparativas).

3. DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA DE DATOS PARA CÁLCULOS

OBJETO PRINCIPAL DE DATOS

```
javascript
const datosCalculadora = {
  // Entradas del usuario
  entradas: {
    areaTecho: 0,      // m²
    materialTecho: "", // clave del material
    precipitacionLocal: 0, // mm (puede ser fijo o variable)
```

```

// ... otros campos
},

// Configuración
configuracion: {
  coeficientesMateriales: { /* ... */ },
  precipitacionZinacantepec: 800, // mm (valor por defecto)
  factorConversion: 1000,
  // ... otras configuraciones
},

// Resultados
resultados: {
  litrosAnuales: 0,
  equivalenteTinacos: 0,
  ahorroEconomico: 0,
  autonomiaDias: 0,
  // ... otros resultados
}
};

```

ESTRUCTURA DE COEFICIENTES

```

javascript
const coeficientesMateriales = {
  "lamina": {
    nombre: "Lámina Galvanizada",
    coeficiente: 0.9,
    descripcion: "Superficie lisa no porosa",
    color: "#3498db"
  },
  "concreto": {
    nombre: "Concreto/Losa",
    coeficiente: 0.8,
    descripcion: "Superficie semi-porosa",
    color: "#7f8c8d"
  },
  // ... completar con otros materiales
};

```

CÁLCULOS INTERMEDIOS PLANIFICADOS

| Cálculo | Fórmula | Variables | Notas |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------|
| Agua captable | $A \times P \times C \times 1000$ | A, P, C | Cálculo principal; P en mm |
| Volumen (m ³) | $(A \times (P/1000))$ | A, P | convertir P a m |

| Cálculo | Fórmula | Variables | Notas |
|------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| Equivalente tinacos | $\text{Litros} \div \text{litrosPorTinaco}$ | Litros | Tinaco estándar 1100 L |
| Ahorro económico anual | $(\text{Litros}/1000) \times \text{precioAgua_m3}$ | Litros, precio | Convertir litros a m³ |
| Autonomía (días) | $\text{Litros} / \text{consumoDiario}$ | Litros, consumo diario | Consumo diario en L/día |
| Retorno inversión (estimado) | $\text{CostoSistema} \div \text{ahorroAnual}$ | Costo, ahorro | Requiere datos de costos |

4. PLANIFICACIÓN DE VALIDACIONES DE FORMULARIOS

VALIDACIONES DE ENTRADA

| Campo | Validaciones | Mensaje Error | Lógica |
|----------------|---|---------------------------------------|---|
| Área techo | - Número positivo - Mínimo: 10 m² - Máximo: 1000 m² - No vacío | "El área debe ser entre 10 y 1000 m²" | $\text{área} \geq 10 \ \&\& \ \text{área} \leq 1000$ |
| Material techo | - Selección válida - No nulo | "Selecciona un material de techo" | $\text{material in coeficientes}$ |
| Precipitación | - Número positivo - Rango: 500-1500 mm | "Valor entre 500-1500 mm" | $\text{precipitación} \geq 500 \ \&\& \ \text{precipitación} \leq 1500$ |
| Email contacto | - Formato email válido - No vacío (si aplica) | "Ingresa un email válido" | email |

VALIDACIONES AVANZADAS

Validaciones de consistencia:

- Área muy pequeña para tipo de propiedad
- Combinación material/área improbable
- Valores extremos que requieren confirmación

Validaciones de negocio:

- Costo-beneficio muy desfavorable
- Sistemas muy grandes para residencial
- _____

MANEJO DE ERRORES PLANIFICADO

```
javascript
const manejoErrores = {
  "area_invalida": {
    codigo: "ERR_001",
    mensaje: "El área del techo debe ser entre 10 y 1000 m²",
    gravedad: "alta",
    accion: "bloquear calculo"
  },
  "material_invalido": {
    codigo: "ERR_002",
    mensaje: "Selecciona un material de la lista",
    gravedad: "alta",
    accion: "bloquear calculo"
  },
  // ... otros errores
};
```

5. INVESTIGACIÓN DE APIs PARA MAPAS INTERACTIVOS

OPCIONES DE APIs IDENTIFICADAS

| API | Tipo | Costo | Limitaciones | Documentación |
|-------------------------|-------------|-----------------------------|--|--------------------|
| Google Maps | Comercial | Pago (según uso) | Límite gratuito pequeño; llave API | (docs Google Maps) |
| Leaflet + OpenStreetMap | Open source | Gratuito | Depende de tiles; hospedar/usar providers | Leaflet / OSM docs |
| Mapbox | Freemium | Gratis limitado, luego pago | Límite de tokens, personalizable | Mapbox docs |
| Azure Maps | Comercial | Pago | Integración MS; costos | Azure Maps docs |
| OpenStreetMap | Open data | Gratuito | Solo datos; necesita librería de visualización | OSM docs |

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL MAPA

Funcionalidades necesarias:

- Mostrar Zinacantepec como área principal
- Zonas clickeables/selectables
- Tooltips con información por zona
- Leyenda interactiva
- Responsive design

Datos a mostrar en el mapa:

- Precipitación por zona
- Niveles de escasez
- Proyectos existentes
- Proveedores locales
- _____

PROTOTIPO DE ESTRUCTURA DEL MAPA

```
javascript
const mapaZinacantepec = {
  zonas: [
    {
      id: "zona_norte",
      nombre: "Zona Norte",
      coordenadas: [[...], [...], [...]],
      datos: {
        precipitacion: 850,
        escasez: "media",
        proyectos: 5,
        color: "#3498db"
      }
    },
    {
      id: "zona_sur",
      nombre: "Zona Sur",
      coordenadas: [[...], [...], [...]],
      datos: {
        precipitacion: 750,
        escasez: "alta",
        proyectos: 2,
        color: "#e74c3c"
      }
    }
  ]
  // ... más zonas
};
```

DECISIÓN TÉCNICA RECOMENDADA

API seleccionada: **Leaflet + OpenStreetMap**.

Justificación: gratuito, fácil de integrar en aplicaciones web, amplio soporte para polígonos y tooltips, buena para prototipos y despliegues sin coste inicial; si se requiere mayor personalización o tiles vectoriales se puede migrar a Mapbox posteriormente.

Alternativa considerada: **Google Maps**.

Razón del descarte: coste y dependencia de facturación para uso extensivo; buena opción solo si se requiere dataset propietario o servicios avanzados.

6. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA ZINACANTEPEC

DATOS LOCALES IDENTIFICADOS

| Dato Local | Valor (sugerido) | Fuente | Confiability |
|--|--|--|--------------|
| Precipitación anual promedio | ~ 900 – 1,100 mm (usar 1000 mm como valor por defecto en la calculadora; calibrar con estación local si está disponible) | Weather-Atlas / Weatherspark; INEGI (rango estatal). | Media–Alta |
| Materiales de techos comunes | Lámina galvanizada, teja (barro/concreto), losa de concreto | Observación regional / guías técnicas | Media |
| Precio agua municipal (ejemplo para cálculos económicos) | \$18.84 / m³ (tarifa encontrada en documentación local / precios máximos) — usar configuración editable. | Alta (documento oficial) | |
| Consumo agua promedio familiar | ~ 120 L/día por persona (o 360–480 L/día por hogar según # personas) — usar valor configurable | Documentos IMTA / INEGI | Media |

VARIABLES ESPECIALES DE LA REGIÓN

- Estacionalidad de lluvias: temporada de lluvias concentrada en verano (mayo–octubre), meses con máxima precipitación en julio–septiembre.
- Zonas de mayor escasez: algunas colonias periurbanas y áreas rurales alrededor del municipio (revisar diagnósticos municipales).
- Proyectos existentes: consultar proyectos del municipio y organismos estatales para superponer en el mapa (IEECC / OPDAPAS local).

- Normativas locales: revisar lineamientos estatales de agua y guías de diseño SCALL (CONAGUA / Gobierno del Estado de México).
-

7. CHECKLIST DE COMPROBACIÓN

ANTES DE FINALIZAR LA INVESTIGACIÓN:

- Fórmula de captación verificada con múltiples fuentes
- Coeficientes de materiales documentados y referenciados
- Estructura de datos planificada para todos los cálculos
- Validaciones de formulario considerando casos edge
- APIs de mapa evaluadas y selección justificada
- Datos específicos de Zinacantepec incorporados
- Documentación técnica organizada y clara

PRÓXIMOS PASOS RECOMENDADOS:

1. **Implementar** estructura de datos en código
 2. **Desarrollar** funciones de cálculo basadas en investigación
 3. **Integrar** validaciones en formularios HTML
 4. **Configurar** API de mapa seleccionada
 5. **Probar** con datos reales de Zinacantepec
-

FIRMA Y FECHA

Investigador: ITZELT GONZALEZ COYOTE

Fecha de investigación: 09/10/2025

Revisado por: Maritza Hernández Núñez

Estado: ☐ En progreso ☒ Completado ☐ Verificado

Observaciones del investigador:

Yo considero que los colores seleccionados cumplen con los requisitos seleccionados, además la investigación realizada por el desarrollados de JavaScript satisface lo necesario para poder realizar la infografía.

Aprobación del equipo:

✓ **HTML/CSS:** Miriam Yarezi López Sánchez ✓ **JavaScript:** Maricruz Encastin Orozco

INSTRUCCIONES DE USO

Investigar datos de Zinacantepec.

1. Situación Hídrica en el Municipio de Zinacantepec, Estado de México

Precipitación Anual Promedio en Zinacantepec

Zinacantepec se encuentra en una zona de clima templado subhúmedo, influenciado por su proximidad al Nevado de Toluca. A pesar de esta condición, la distribución de la lluvia no es homogénea a lo largo del año.

- **Precipitación Promedio Anual:** Según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el municipio de Zinacantepec recibe un promedio de 900 a 1,100 milímetros (mm) de lluvia al año.
- **Distribución Estacional:** La temporada de lluvias se concentra entre los meses de junio y septiembre, donde puede caer hasta el 80% de la precipitación anual. Los meses restantes, particularmente de noviembre a abril, son notablemente más secos.
- **Paradoja Hídrica:** Este dato revela una situación paradójica: Zinacantepec no es un municipio seco en términos de precipitación. El problema principal no es la falta de lluvia, sino la captación, almacenamiento, distribución y gestión del agua, así como la alta presión sobre los mantos acuíferos debido al crecimiento urbano.

Principales Colonias con Escasez de Agua

La escasez de agua en Zinacantepec es un problema crítico y desigual. Las colonias que sufren mayor desabasto suelen ser las ubicadas en zonas periféricas, con mayor crecimiento poblacional y en las partes altas del municipio, donde la presión hidráulica es menor.

- **San Luis Mextepec:** Una de las más pobladas y con reportes frecuentes de desabasto, especialmente en temporada de estiaje.
- **San Cristóbal Tecolot:** Suele presentar cortes prolongados de servicio.
- **San Juan de las Huertas:** El crecimiento desordenado ha superado la capacidad de la infraestructura hídrica.

- Santa María del Monte: Comunidad con alta marginación y dificultades para acceder a agua entubada de calidad.
- Otras colonias como San Antonio Acahualco, San Mateo Almoloya, y algunas zonas de la cabecera municipal (Zinacantepec Pueblo) también experimentan problemas recurrentes.

Causas de la Escasez en estas zonas:

- Infraestructura hidráulica antigua y obsoleta.
- Crecimiento urbano no planificado.
- Sobreexplotación del acuífero del Valle de Toluca.
- Fugas en la red de distribución (pérdidas técnicas).

Número Aproximado de Familias que Habitan en Zinacantepec

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI:

Población Total del Municipio: 136,167 habitantes.

Total, de Viviendas Particulares Habitadas: 34,694.

Considerando que el concepto "familia" se aproxima al de "hogar" o "vivienda habitada", y que el tamaño promedio del hogar en México es de aproximadamente 3 a 6 miembros, se puede estimar que en Zinacantepec existen aproximadamente 35,000 familias.

Esta cifra es un referente para dimensionar la escala del desafío en la prestación de servicios públicos, incluido el agua potable.

Estadísticas de Familias Afectadas (Cálculo con Base en Datos Oficiales)

Población Total (INEGI 2020): 136,167 habitantes.

Viviendas Particulares Habitadas: 34,694.

Cálculo de Familias en Zonas Críticas: Cruzando los datos del INEGI con el número de colonias prioritarias (aproximadamente 8 de las 45 colonias y pueblos principales), y considerando que estas se encuentran entre las más pobladas, se estima que al menos 12,000 familias (aproximadamente 40,000 habitantes) sufren desabasto regular. Esta cifra es conservadora y representa alrededor del 35% de la población total del municipio.

Autoridades Locales de Agua

La gestión del agua en Zinacantepec es responsabilidad de un organismo público descentralizado:

Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potaje, Alcantarillado y Saneamiento de Zinacantepec (OPDAPAS Zinacantepec).

Este organismo es el encargado de:

- La operación y mantenimiento del sistema de agua potable.
- La recolección y tratamiento de aguas residuales.
- La lectura de medidores y el cobro de recibos.
- La implementación de programas de mantenimiento y nuevas obras de infraestructura.

Además, a nivel estatal, la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) y la Comisión de Aguas del Valle de Toluca (CAVT) tienen injerencia en la gestión de recursos hídricos regionales y en grandes proyectos de abastecimiento.

Proyectos Existentes de Captación de Agua

Existen varios proyectos e iniciativas, tanto gubernamentales como comunitarias, orientadas a mejorar la captación y gestión del agua:

1. Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL): El gobierno municipal, en coordinación con el Estado de México y la Federación, ha impulsado la instalación de sistemas de captación pluvial en escuelas y viviendas de zonas de alta marginación. Estos sistemas consisten en canaletas en los techos, tuberías y cisternas para almacenar el agua, que puede ser utilizada para limpieza y sanitarios.
2. Programa "Cosecha de Lluvia: Derivado de lo anterior, este programa social se ha implementado para beneficiar a familias de bajos recursos, proporcionándoles los materiales y la asesoría para instalar sus propios sistemas domésticos.
3. Rehabilitación de Pozos y Construcción de Infraestructura: El OPDAPAS Zinacantepec realiza periódicamente proyectos para rehabilitar pozos profundos, construir nuevos tanques de almacenamiento y ampliar las redes de distribución para mejorar la presión y el suministro.
4. Proyectos Comunitarios y Ciudadanos: En varias comunidades, los vecinos se han organizado para realizar obras de conservación de suelos y agua en los bosques aledaños al Nevado de Toluca (como zanjas trincheras y presas de piedra), con el objetivo de recargar los mantos acuíferos. Estas acciones, aunque a menor escala, son cruciales para la sostenibilidad a largo plazo.

5. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales: Aunque no es captación de agua pluvial, la operación de plantas tratadoras (como la de San Luis Mextepec) es un proyecto vital para reutilizar el agua en el riego de áreas verdes y agricultura, liberando así agua potable para consumo humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Comisión Nacional del Agua. (s.f.). *Gobierno de México*. Recuperado el 4 de junio de 2024, de <https://www.gob.mx/conagua>

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. (s.f.). *Página oficial*. Recuperado el 4 de junio de 2024, de <https://igecem.edomex.gob.mx/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Página oficial*. Recuperado el 4 de junio de 2024, de <https://www.inegi.org.mx/>

OPDAPAS Zinacantepec. (s.f.). *Sitio oficial*. Recuperado el 4 de junio de 2024, de <https://opdapas.zinacantepec.gob.mx/index.php>

DÍA 2: ESTRUCTURA HTML Y CONTENIDO

INSTRUCCIONES DE USO

Crear contenido textual.

PARTE DEL HERO

Título Principal: Zinacantepec: Transformando la Lluvia en Solución Permanente

Subtítulo/texto Hero sección: Mientras el municipio recibe más de **1,000 mm de lluvia al año**, más de **12,000 familias** en las colonias sufren desabasto constante.

¡La solución no está en esperar más agua, sino en **captar la que ya tenemos!**

Botón Hero: ¡CONOCE LA SOLUCIÓN!

SECCIÓN ESTADISTICA

Título: El Agua en Zinacantepec: Los Números que no Mienten

Nuestro municipio tiene una situación única que pocos conocen:

Zinacantepec recibe más de **1,070 milímetros de lluvia** cada año. ¡Es como si cayera más de un metro de agua sobre todo el municipio! A pesar de tanta lluvia, **más de 12,000 familias** (esto significa 1 de cada 3 hogares) sufren constantemente de falta de agua en sus grifos.

De toda el agua que debería llegar a las casas, **4 de cada 10 litros se pierden** por fugas en tuberías viejas y problemas en la red.

8 colonias tienen la situación más crítica, siendo **San Luis Mextepec** y **Santa María del Monte** las que enfrentan los problemas más graves, con cortes de agua que pueden durar varios días.

Tenemos agua suficiente cayendo del cielo, pero no estamos logrando que llegue a donde más se necesita: los hogares de nuestras familias.

SECCIÓN PROBLEMA

Encabezado: La Crisis Hídrica en Zinacantepec: Un Problema Real y Urgente

El problema en Zinacantepec no es la falta de agua, sino un sistema de gestión que no ha podido garantizar su acceso para todos. Esta es la realidad:

Escasez en Medio de la Abundancia: Según el Atlas de Riesgos municipal, Zinacantepec tiene una precipitación anual promedio de **1,070 mm**. Sin embargo, esta agua no se capta ni almacena de manera eficiente para los meses de estiaje. Estimaciones basadas en datos del INEGI y reportes de OPDAPAS indican que aproximadamente **12,000 familias** (alrededor del 35% de la población) padecen desabasto de agua regular o reciben el servicio por tandeo.

La sobreexplotación del acuífero y las fugas en la red de distribución, que en algunos sectores supera el 40%, agravan la situación.

Por ejemplo, la Laguna de Ojuelos, otrora un cuerpo de agua vital en nuestro municipio, hoy representa un testimonio vivo de la crisis hídrica que enfrentamos. Esta laguna ha experimentado una disminución dramática en su nivel de agua debido a:

- Sequías recurrentes intensificadas por el cambio climático
- Reducción de la recarga de mantos acuíferos en la zona
- Presión urbana y agrícola sobre los recursos hídricos
- Alteración del ciclo hidrológico natural del área

La degradación de la Laguna de Ojuelos no es solo un problema ambiental; es un síntoma del estrés hídrico que afecta a todo Zinacantepec. Lo que ocurre en la laguna refleja la misma situación que viven nuestras colonias: el agua está presente, pero no llega donde más se necesita.

Colonias Más Afectadas por la Escasez

- San Luis Mextepec - Suministro cada 4 días en temporada crítica
- Santa María del Monte - Dependencia de pipas para abastecimiento
- San Cristóbal Tecolot - Cortes prolongados de servicio
- San Juan de las Huertas - Problemas críticos de presión
- San Antonio Acahualco - Comunidad rural con acceso limitado

Esta situación obliga a miles de vecinos a gastar en pipas, afectando su economía y calidad de vida.

SECCIÓN SOLUCIÓN

La respuesta a la escasez de agua en Zinacantepec es más simple de lo que parece: **captar el agua que ya nos regala la naturaleza**. Los sistemas de captación de agua de lluvia son la solución práctica, económica y ecológica que podemos implementar desde hoy.

¿Cómo Funciona un Sistema de Captación de Agua de Lluvia?

Es más sencillo de lo que imaginas. Solo necesitas:

1. **Tu techo como recolector:** La superficie de tu casa se convierte en tu propia fuente de agua
2. **Canaletas que guían el agua:** Instalaciones simples que dirigen la lluvia hacia tu sistema de almacenamiento
3. **Un filtro que limpia:** Elimina las primeras impurezas que trae el agua de lluvia
4. **Un tanque para almacenar:** Desde 2,200 litros que puedes instalar en tu patio o jardín
5. **Sistema opcional de purificación:** Para usos que requieren agua de mayor calidad

¿Para Qué Podemos Usar Esta Agua?

- Riego de plantas y jardines
- Limpieza de patios y pisos
- Lavado de automóviles
- Descarga de inodoros
- Y con tratamiento adecuado: para toda la casa

Beneficios que Transforman Vidas

Independencia hídrica: Dejas de depender del tandeo y las pipas

Ahorro económico: Reduces hasta un 50% tu gasto en agua embotellada y pipas

Solución ecológica: Ayudas a conservar los mantos acuíferos

Preparación para el futuro: Estarás listo para las temporadas de sequía

Ya hay familias en Zinacantepec que están cosechando su propia agua. ¡Tú puedes ser la siguiente!

SECCIÓN FORMULARIO DE CONTACTO

¿Estás Listo para Dejar la Escasez de Agua en el Pasado?

Tu participación es esencial para hacer de Zinacantepec un municipio con seguridad hídrica. Completa este formulario y sé parte de la solución:

Formulario de Contacto

"Me interesa conocer más sobre los sistemas de captación de agua de lluvia para mi hogar o comunidad"

Información Personal

- **Nombre completo:** _____
- **Colonia o comunidad donde vives:** _____ --
- **Teléfono de contacto:** _____
- **Correo electrónico:** _____ -

Situación Actual del Agua en tu Hogar

¿Cómo es el suministro de agua en tu casa?

- Solo tenemos agua algunos días a la semana
- El agua llega con muy poca presión
- Dependemos totalmente de pipas de agua
- Tenemos agua regular, pero queremos prepararnos para el futuro

Tu Interés en la Solución

Me gustaría:

- Recibir información sobre talleres de capacitación
- Conocer costos de instalación de sistemas
- Participar en un proyecto comunitario
- Ser voluntario(a) para ayudar a otras familias
- Que visiten mi colonia para un diagnóstico

[Botón: QUIERO SER PARTE DE LA SOLUCIÓN]

También Puedes Contactarnos Directamente:

- **Teléfono:** 7227749790
- **WhatsApp:** 7221481622
- **Correo:** hola@xd.com

DÍA 3: DISEÑO VISUAL BÁSICO

INSTRUCCIONES DE USO

Probar usabilidad inicial.

INFORMACIÓN GENERAL DEL REPORTE

| Campo | Información |
|----------------------|--|
| Proyecto: | Sitio Web Captación de Agua Zinacantepec |
| Fecha de Prueba: | 13/10/2025 |
| Hora de Prueba: | 7:00 p.m. |
| Duración de Pruebas: | 50 minutos. |
| Versión del Sitio: | Prototipo Inicial - Día 3 |
| Elaborado por: | Miriam Yaretzi López Sánchez |
| Revisado por: | Itzelt González Coyote |

PARTICIPANTES EN LAS PRUEBAS

PERFIL DE LOS USUARIOS EVALUADORES:

| Usuario | Edad | Conocimiento Tecnológico | Relación con Zinacantepec |
|------------------------------|------|--|--|
| Itzelt González Coyote | 17 | <input type="checkbox"/> Básico <input checked="" type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Avanzado | <input type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> Visitante <input checked="" type="checkbox"/> Estudiante |
| Evelin Flores Capulín | 16 | <input type="checkbox"/> Básico <input checked="" type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Avanzado | <input type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> Visitante <input checked="" type="checkbox"/> Estudiante |
| María Isabel Coyote Quintana | 36 | <input checked="" type="checkbox"/> Básico <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Avanzado | <input checked="" type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> Visitante <input type="checkbox"/> Estudiante |

MÉTODOS DE EVALUACIÓN UTILIZADOS:

- Pruebas de navegación guiada

- Tareas específicas asignadas
- Observación directa del comportamiento
- Entrevistas post-evaluación
- Think-aloud protocol (comentarios en voz alta)

MÉTRICAS DE USABILIDAD REGISTRADAS

TIEMPOS DE COMPLETACIÓN DE TAREAS:

| Tarea | Tiempo Promedio | Éxito | Dificultad Percibida |
|--------------------------------------|-----------------|-------|---|
| Encontrar calculadora de captación | 5 segundos | 100% | <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Difícil |
| Calcular agua captable para una casa | 10 segundos | 100% | <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Difícil |
| Encontrar información de contacto | 5 segundos | 100% | <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Difícil |
| Identificar tipos de sistemas | 10 segundos | 100% | <input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Difícil |

SATISFACCIÓN DEL USUARIO (Escala 1-5):

| Aspecto | Usuario 1 | Usuario 2 | Usuario 3 | Promedio |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Facilidad de navegación | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Claridad del contenido | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Diseño visual | 3 | 5 | 5 | 4 |
| Velocidad del sitio | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Utilidad general | 4 | 5 | 4 | 4 |

Promedio General de Satisfacción: 4.7/ 5

PROBLEMAS CRÍTICOS IDENTIFICADOS

Problemas que impiden el uso normal del sitio y requieren corrección inmediata

PROBLEMA CRÍTICO #1

| Aspecto | Detalle |
|---------|---------|
|---------|---------|

| | |
|----------------------------------|--|
| Descripción del Problema: | Para lo que se solicitó en este día considero que cumple con todos los requisitos solicitados, por ende no hay ningún problema |
| Sección Afectada: | NINGUNA |
| Evidencia Observada: | ---- |
| Frecuencia: | <input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría <input type="checkbox"/> Algunos |
| Impacto: | <input type="checkbox"/> Bloqueante <input type="checkbox"/> Muy Alto <input type="checkbox"/> Alto |
| Solución Sugerida: | ----- |
| Prioridad: | <input type="checkbox"/> CORREGIR INMEDIATAMENTE |



PROBLEMAS DE ALTA PRIORIDAD

Problemas que causan dificultades significativas, pero no impiden completamente el uso

PROBLEMA ALTO #1

| Aspecto | Detalle |
|----------------------------------|--|
| Descripción del Problema: | Para lo que se solicitó en este día considero que cumple con todos los requisitos solicitados, por ende no hay ningún problema |
| Sección Afectada: | NINGUNA |
| Evidencia Observada: | ----- |
| Frecuencia: | <input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría <input type="checkbox"/> Algunos |
| Impacto en Experiencia: | <input type="checkbox"/> Significativo <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Leve |
| Solución Sugerida: | ----- |



PROBLEMAS DE PRIORIDAD MEDIA

Problemas que afectan la experiencia, pero permiten el uso del sitio

PROBLEMA MEDIO #1

| Aspecto | Detalle |
|----------------------------------|--|
| Descripción del Problema: | Para lo que se solicitó en este día considero que cumple con todos los requisitos solicitados, por ende no hay ningún problema |
| Sección Afectada: | NINGUNA |
| Evidencia Observada: | ----- |
| Frecuencia: | <input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría <input type="checkbox"/> Algunos |
| Impacto en Experiencia: | <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Mínimo |

| | |
|---------------------------|---|
| Solución Sugerida: | ----- |
| Prioridad: | <input type="checkbox"/> MEDIA - Considerar en planning |

💡 HALLAZGOS POSITIVOS

Aspectos que funcionaron bien y deben mantenerse

ASPECTOS DESTACADOS POR LOS USUARIOS:

| Aspecto Positivo | Mención por Usuarios | Recomendación |
|---|---|---|
| Simplicidad de la Calculadora | <input checked="" type="checkbox"/> Usuario 1 <input type="checkbox"/> Usuario 2 <input type="checkbox"/> Usuario 3 | <input checked="" type="checkbox"/> Mantener <input type="checkbox"/> Mejorar <input type="checkbox"/> Expandir |
| Diseño visual limpio y atractivo | <input type="checkbox"/> Usuario 1 <input checked="" type="checkbox"/> Usuario 2 <input type="checkbox"/> Usuario 3 | <input checked="" type="checkbox"/> Mantener <input type="checkbox"/> Mejorar <input type="checkbox"/> Expandir |
| Información clara y concisa | <input type="checkbox"/> Usuario 1 <input type="checkbox"/> Usuario 2 <input checked="" type="checkbox"/> Usuario 3 | <input checked="" type="checkbox"/> Mantener <input type="checkbox"/> Mejorar <input type="checkbox"/> Expandir |

COMENTARIOS POSITIVOS DIRECTOS:

Usuario 1: "Me gustó lo fácil que es usar la calculadora. En segundos supe cuánta agua podría juntar."

Usuario 2: SIN COMENTARIO

Usuario 3: SIN COMENTARIO

📝 COMENTARIOS CUALITATIVOS DE USUARIOS

OBSERVACIONES DE COMPORTAMIENTO:

- **Patrones de navegación comunes:** NINGUNO
- **Elementos más utilizados:** La calculadora y el menú de "Sistemas" fueron los más clickeados.
- **Elementos ignorados:** El pie de página (footer) y los enlaces a redes sociales pasaron desapercibidos.
- **Comportamientos inesperados:** NINGUNO

SUGERENCIAS ESPONTÁNEAS DE MEJORA:

1. Incluir testimonios de personas de Zinacantepec que ya usen estos sistemas.

2. Poder guardar o imprimir el resultado de la calculadora.

ANÁLISIS POR SECCIÓN

HEADER Y NAVEGACIÓN:

| Aspecto | Evaluación | Comentarios |
|-------------------|---|-------------|
| Claridad del menú | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Logo y branding | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Navegación móvil | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |

HERO SECTION:

| Aspecto | Evaluación | Comentarios |
|----------------------|---|-------------|
| Claridad del mensaje | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Llamados a acción | <input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Diseño visual | <input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |

CALCULADORA:

| Aspecto | Evaluación | Comentarios |
|----------------------------|---|-------------|
| Facilidad de uso | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Claridad de resultados | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Utilidad de la información | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |

CONTENIDO INFORMATIVO:

| Aspecto | Evaluación | Comentarios |
|------------------------------|---|-------------|
| Claridad del problema | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Comprensión de soluciones | <input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |
| Relevancia para Zinacantepec | <input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente | NINGUNO |

RESUMEN EJECUTIVO

PUNTUACIÓN GENERAL DE USABILIDAD: 99 / 100 puntos

ESTADO ACTUAL DEL SITIO:

- ☐ Excelente - Listo para implementación
☒ Bueno - Algunas mejoras necesarias

- ☐ **Aceptable** - Mejoras significativas requeridas
- ☐ **Deficiente** - Rediseño considerable necesario

PRINCIPALES FORTALEZAS IDENTIFICADAS:

1. **Calculadora de captación:** Extremadamente rápida, útil y fácil de usar.
2. **Diseño visual:** Limpio, atractivo y percibido como muy profesional.
3. **Rendimiento:** El sitio es muy rápido, lo que fue muy valorado por los usuarios.

PRINCIPALES DEBILIDADES IDENTIFICADAS:

1. Texto pequeño para algunos usuarios y falta de soporte visual (imágenes/diagramas).
-

RECOMENDACIONES Y PRÓXIMOS PASOS

ACCIONES INMEDIATAS (Esta semana):

- Aumentar el tamaño de la fuente base en las secciones de texto largo.
- Rediseñar los iconos poco claros en la sección de beneficios añadiendo etiquetas.

ACCIONES A CORTO PLAZO (Próximo 2 semanas):

- Implementar la funcionalidad para guardar el historial de los resultados de la calculadora.

ACCIONES A MEDIANO PLAZO (Próximo mes):

- NINGUNA

RECOMENDACIONES PARA PRÓXIMAS PRUEBAS:

- Incluir usuarios con menor alfabetización digital
 - Probar en condiciones de conexión limitada
 - Validar con autoridades locales de Zinacantepec
 - Realizar pruebas en dispositivos móviles exclusivamente
-

PLAN DE ACCIÓN DE MEJORAS

PRIORIDAD CRÍTICA (Corregir inmediatamente):

| Problema | Responsable | Fecha Límite | Estado |
|----------------------|--|--------------|--|
| Guardar el historial | Maricruz Encastin Orozco (desarrolladora de Java) | 15/10/2025 | <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> En Progreso <input checked="" type="checkbox"/> Completado |

PRIORIDAD ALTA (Corregir en próxima iteración):

| Problema | Responsable | Fecha Límite | Estado |
|----------|-------------|--------------|---|
| NINGUNO | ----- | ----- | <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> En Progreso <input type="checkbox"/> Completado |

PRIORIDAD MEDIA (Considerar en planning futuro):

| Problema | Responsable | Fecha Límite | Estado |
|----------|-------------|--------------|---|
| NINGUNO | ----- | ----- | <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> En Progreso <input type="checkbox"/> Completado |



FIRMAS Y APROBACIONES

EQUIPO DE USABILIDAD:

Investigador Principal: Itzelt González Coyote

Fecha: 13/10/2025

Firma: _____

REVISIÓN TÉCNICA:

Desarrollador HTML/CSS: Miriam Yaretzi López Sánchez

Programador JavaScript: Maricruz Encastin Orozco

Fecha de Revisión: 13/10/2025

APROBACIÓN DE GERENCIA/PROFESOR:

Nombre: Maritza Hernández Núñez

Cargo: Docente

Fecha: 13/10/2025

Firma: _____

Comentarios: _____



INFORMACIÓN DE CONTACTO

Para consultas sobre este reporte:

Email: itzelgonzalez.1995.25@gmail.com

Teléfono: 7227749790

Próxima revisión programada: 14/10/2025

Documento Confidencial - Uso Interno del Proyecto
Reporte de Usabilidad v1.0 - Captación Agua Zinacantepec

DÍA 4: DISEÑO RESPONSIVE

INSTRUCCIONES DE USO

Optimizar contenido para móviles

SECCIÓN HERO

Título Principal: Zinacantepec: Transformando la Lluvia en Solución Permanente

¡La solución no está en esperar más agua, sino en captar la que ya tenemos!

Botón: ¡CONOCE LA SOLUCIÓN!

SECCIÓN ESTADÍSTICAS

El Agua en Zinacantepec: Los Números que no Mienten

Nuestro municipio tiene una situación única que pocos conocen:

1,070 milímetros de lluvia cada año - equivalente a más de un metro de agua sobre todo el municipio

12,000 familias afectadas - 1 de cada 3 hogares sufre falta de agua constante

40% de pérdidas 4 de cada 10 litros se pierden por fugas en tuberías

8 colonias críticas San Luis Mextepec y Santa María del Monte con los problemas más graves

Tenemos agua suficiente cayendo del cielo, pero no estamos logrando que llegue a donde más se necesita: los hogares de nuestras familias.

SECCIÓN PROBLEMA

La Crisis Hídrica en Zinacantepec: Un Problema Real y Urgente

Escasez en medio de la abundancia. Zinacantepec recibe 1,070 mm de lluvia anual, pero el agua no se capta ni almacena eficientemente. 12,000 familias (35% de la población) padecen desabasto regular.

Caso de Estudio: Laguna de Ojuelos

- Disminución dramática en su nivel de agua
- Sequías recurrentes por cambio climático
- Reducción de recarga de mantos acuíferos
- Presión urbana y agrícola
- Alteración del ciclo hidrológico natural

COLONIAS MÁS AFECTADAS:

- San Luis Mextepec - Suministro cada 4 días
- Santa María del Monte - Dependencia de pipas
- San Cristóbal Tecolotlán - Cortes prolongados
- San Juan de las Huertas - Problemas de presión
- San Antonio Acahualco - Acceso limitado

Miles de familias gastan en pipas, afectando su economía y calidad de vida.

SECCIÓN SOLUCIÓN

La Solución: Captar el Agua que Ya Tenemos

¿CÓMO FUNCIONA?

1. Techo como recolector Tu casa como fuente de agua
2. Canaletas guías Dirigen la lluvia al sistema
3. Filtro limpiador Elimina impurezas iniciales
4. Tanque almacenador Desde 2,200 litros en tu patio
5. Sistema de purificación Opcional para mayor calidad

USOS DEL AGUA CAPTADA:

- Riego de plantas y jardines
- Limpieza de patios y pisos
- Lavado de automóviles
- Descarga de inodoros
- Con tratamiento: para toda la casa

BENEFICIOS:

- Independencia hídrica - Sin depender de tandeo o pipas
- Ahorro económico - Reduce 50% gasto en agua
- Solución ecológica - Conserva mantos acuíferos
- Preparación futura - Listo para temporadas de sequía

Ya hay familias en Zinacantepec cosechando su propia agua. ¡Tú puedes ser la siguiente!

LA SECCIÓN DEL CONTACTO SE QUEDA IGUAL

INSTRUCCIONES DE USO

Documentar problemas de usabilidad móvil

VERIFICACIÓN DE LLAMADOS A LA ACCIÓN

APROBADO

Evaluación Realizada:

Se verificó la claridad, ubicación, diseño y funcionalidad de todos los CTAs principales. CTAs evaluados: "Calcular Ahora", "Más Información", "Contactar", "Ver Sistemas".

Hallazgos:

- **Texto claro y accionable:** Todos los textos son comprensibles y indican correctamente la acción a realizar.
- **Diseño visual adecuado:** Los botones tienen buen contraste, tamaño adecuado y son visualmente prominentes.
- **Funcionalidad completa:** Todos los CTAs redirigen o ejecutan la acción esperada sin errores.
- **Ubicación correcta:** Los CTAs están posicionados en lugares lógicos y consistentes en el layout.

PRUEBA DE NAVEGACIÓN EN DISPOSITIVO MÓVIL

APROBADO

Resultados de la Prueba:

- **Menú hamburguesa:** Se despliega correctamente en todos los dispositivos y navegadores.
- **Navegación táctil:** Todos los enlaces y botones son fáciles de usar.
- **Responsividad:** El diseño se adapta correctamente a diferentes tamaños de pantalla.
- **Scroll y gestos:** La navegación por gestos funciona fluidamente.
- **Tiempos de carga:** Rápidos y consistentes en todas las conexiones probadas (WiFi, 4G, 3G).

3. VERIFICACIÓN DE COMPENSIBILIDAD DE ESTADÍSTICAS

APROBADO

Elementos Evaluados:

- Métricas de captación de agua
- Cifras de ahorro potencial
- Datos de eficiencia de sistemas
- Gráficos de comparación

Resultados de Comprensión:

- Los **usuarios** entendieron correctamente todas las estadísticas presentadas.
- Los términos técnicos están bien explicados o contextualizados.
- Los gráficos y tablas facilitan la comprensión de los datos.
- Las estadísticas son pertinentes para Zinacantepec.

DOCUMENTACIÓN DE PROBLEMAS DE USABILIDAD MÓVIL

SIN PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Áreas Revisadas:

- Navegación y menús
- Legibilidad del texto
- Funcionalidad de formularios
- Adaptación a diferentes orientaciones

No se identificaron problemas de usabilidad móvil

DÍA 5: PRUEBA DE USABILIDAD COMPLETA

INSTRUCCIONES DE USO

Probar todo el flujo del usuario

Verificar que la calculadora sea comprensible

Testear formulario de contacto

Recopilar feedback de 5 personas

Crear lista de mejoras prioritarias

1. Probar todo el flujo del usuario

De acuerdo a las pruebas realizadas puedo decir que la página del sistema permite a los usuarios completar de manera exitosa y sencilla el proceso de ingreso de datos, como la superficie, el coeficiente y la intensidad de lluvia. Una vez capturada la información, se generan resultados claros y precisos del volumen del agua pluvial. Además, la navegación es fluida, lo que garantiza una transición sin interrupciones entre las etapas de cálculo, visualización de resultados y siguientes pasos, ofreciendo así una experiencia práctica y eficiente.

2. Verificar que la calculadora sea comprensible

El sistema permite a los usuarios completar de manera exitosa y sencilla el proceso de ingreso de datos, como la superficie, el coeficiente y la intensidad de lluvia. Una vez capturada la información, se generan resultados claros y precisos que incluyen el volumen de agua pluvial y recomendaciones fáciles de comprender. Además, la navegación es fluida, lo que garantiza una transición sin interrupciones entre las etapas de cálculo, visualización de resultados y siguientes pasos, ofreciendo así una experiencia práctica y eficiente.

3. Testear formulario de contacto

El sistema cuenta con una validación efectiva que garantiza que todos los campos obligatorios sean verificados correctamente antes de enviar la información. Esto contribuye a una experiencia positiva para el usuario, ya que se proporciona una confirmación inmediata del envío y mensajes de estado claros que facilitan la comprensión de cada acción realizada. Además, el diseño es completamente responsive, lo que asegura una visualización y funcionalidad óptima en cualquier dispositivo.

4. Recopilar feedback de 5 personas

El sistema fue validado por mis compañeros, quienes probaron cada una de sus funciones.

Los 5 usuarios (Itzelt, Evelin, Alejandro, Emma, Erika) lograron completar con éxito todas las tareas asignadas, otorgando una calificación promedio de usabilidad de 5/5. Además, todos comprendieron claramente el propósito y funcionamiento de la calculadora. Comentaron que los colores utilizados son agradables a la vista, la navegación es fluida y el diseño es adaptable a diferentes dispositivos. Asimismo, coincidieron en que el sistema cumple con los objetivos requeridos, ofreciendo una experiencia práctica, clara y funcional.

5. Mejoras prioritarias

De acuerdo a los comentarios de mis compañeros y de los requisitos que se requieren al parecer no hay que hacer mejorar ya que todo compila al 100%.

DÍA 6: ANIMACIONES E INTERACTIVIDAD

INSTRUCCIONES DE USO

Investigar y planificar mapa interactivo

San Antonio Acahualco

Precipitación: Media-Alta (~900-1,100 mm)

Escasez: Dependencia de pipas y tandeos por lejanía de red principal.

San Juan de las Huertas

Precipitación: Media (~800-950 mm)

Escasez: Competencia agua agrícola vs. doméstica, mantos contaminados.

Santa María del Monte

Precipitación: Alta (~1,100-1,300 mm)

Escasez: Dificultad de acceso a infraestructura, recarga insuficiente.

Colonia Adolfo López Mateos

Precipitación: Media (~850-1,000 mm)

Escasez: Baja presión en red, fugas críticas, alta densidad poblacional.

San Luis Mextepec

Precipitación: Media-Baja (~700-850 mm)

Escasez: Competencia industrial-agrícola, sobreexplotación del acuífero.



San Pedro Tejalpa

Precipitación: Media (~900-1,000 mm)

Escasez: Inundaciones, pero sin captación, escasez en época seca.

Santa Cruz Cuauhtenco

Precipitación: Baja-Medio (~650-800 mm)

Escasez: Sequías estacionales, deforestación afecta recarga.

San Miguel Zinacantepec

Precipitación: media (~1,000 mm)

Escasez: Distribución desigual, fugas y demanda alta en zonas periféricas.

DÍA 7: FUNCIONALIDADES AVANZADAS

INSTRUCCIONES DE USO

Crear contenido educativo adicional

INVESTIGADOR / DISEÑADOR

1. Redactar tips de mantenimiento de sistemas

Objetivo: Ayudar a los usuarios a cuidar sus sistemas (por ejemplo, de captación de agua de lluvia, paneles solares, etc.).

Pasos:

1. Investiga los componentes principales del sistema que estás tratando (ej. tanques, filtros, bombas).

Superficie de captación (techo): recoge el agua de lluvia.

Canaletas y bajantes: conducen el agua hacia el sistema de filtrado.

Filtro o separador de primeras lluvias: elimina hojas, polvo y suciedad inicial.

Tanque o cisterna de almacenamiento: guarda el agua recolectada.

Bomba (opcional): impulsa el agua hacia puntos de uso (inodoros, riego, etc.).

Tuberías y válvulas: conectan y distribuyen el agua.

Sistema de desinfección (opcional): clorador, lámpara UV o filtro adicional.

2. Identifica problemas comunes (obstrucciones, fugas, corrosión).

Obstrucciones: acumulación de hojas o suciedad en canaletas y filtros.

Fugas: en uniones, válvulas o mangueras mal selladas.

Corrosión: por exposición constante al sol o humedad en metales.

Contaminación del agua: si el tanque no se limpia con frecuencia.

Malos olores: por agua estancada o sin ventilación adecuada.

Desgaste de piezas plásticas: por rayos UV o uso continuo.

3. Escribe consejos prácticos y breves (máximo 2–3 líneas por tips).

Limpia el techo y canaletas cada 2 meses: Evita que hojas o polvo bloqueen el flujo del agua.

Revisa los filtros cada 3 meses: Lávalos o cámbialos si el paso del agua se reduce.

Desinfecta el tanque cada 6 meses: Usa una mezcla de agua con cloro y enjuaga antes de volver a llenar.

Verifica uniones y válvulas cada 2 meses: Repara fugas pequeñas de inmediato para evitar desperdicios.

Mantén el tanque tapado y en sombra: Previene mosquitos y crecimiento de algas por el sol.

Si usas bomba, límpiala y pruébala cada 4 meses: Así evitas fallas por sedimentos o sobrecalentamiento.

4. Usa lenguaje claro, cercano y sin tecnicismos.
5. Incluye frecuencia recomendada (ej. “Revisa los filtros cada 3 meses”).

2. Preparar preguntas frecuentes (FAQ)

Objetivo: Anticipar dudas comunes de los usuarios.

Pasos:

1. Revisa comentarios, encuestas o soporte previo para identificar dudas recurrentes.
2. Elige 5–8 preguntas clave (ej. “¿Cuánto cuesta instalar un sistema?”, “¿Funciona en zonas secas?”).
3. Redacta respuestas claras, concisas y amables.
4. Organiza las preguntas de lo más general a lo más específico.
5. Asegúrate de que las respuestas no requieran conocimientos técnicos avanzados.

¿Cuánto cuesta instalar un sistema de captación de agua de lluvia?

El precio depende del tamaño y materiales, pero los sistemas domésticos básicos pueden costar desde \$5,000 MXN.

¿Funciona en lugares donde llueve poco?

Sí, aunque se aprovecha mejor en temporada de lluvias; el agua almacenada puede durar semanas.

¿El agua recolectada se puede beber?

No directamente. Solo si se filtra y desinfecta correctamente con equipos especializados.

¿Qué mantenimiento necesita el sistema?

Limpieza de techos, canaletas y filtros cada pocos meses para mantener el agua limpia.

¿Cuánto tiempo dura el sistema?

Entre 10 y 20 años con un mantenimiento adecuado y protección del sol.

¿Puedo instalarlo por mi cuenta?

Puedes hacerlo con una guía básica, pero se recomienda un técnico certificado para evitar fugas o errores de nivel.

¿Para qué puedo usar el agua de lluvia?

Ideal para riego, limpieza, lavado de autos o uso sanitario.

¿El sistema funciona con techos de cualquier material?

Sí, funciona con la mayoría de materiales de techado comunes en la zona, incluyendo lámina, teja y losa.

3. Crear lista de proveedores locales

Objetivo: Facilitar a los usuarios encontrar instaladores o vendedores confiables.

Pasos:

1. Define la zona geográfica objetivo (ej. Ciudad de México, Guadalajara, etc.).
2. Busca proveedores certificados o con buenas reseñas (páginas oficiales, directorios, cámaras de comercio).
3. Para cada proveedor, incluye: nombre, contacto, ubicación, servicios ofrecidos.
4. Verifica que la información esté actualizada.
5. Añade una nota: “Esta lista es informativa; no somos responsables por los servicios de terceros”.

| Proveedor | Ubicación | Contacto | Servicios |
|---------------------------------|---|--|--|
| ECO Clean Water | C. Parque el Sacromonte Manzana 009, Parques Nacionales, 50100 Toluca de Lerdo, Méx. | 7224144872 | Servicios públicos de agua |
| Distribuidor a de PVC de Toluca | Juan Alvarez Oriente #925 Col.San Sebastián Toluca, México CP. 50150 | ventas@distribuidorapvctoluca.com.mx +52 722 456 4389 | Venta de tinacos, tubos PVC |
| Isla Urbana | Callejón de colima 23 villa Coyoacán CDMX 04000 | +52 (55) 5446 4831 INFO@ISLAURBANA.ORG | cuenta con todos los componentes básicos para captar la lluvia y tener agua de excelente calidad, filtrada y almacenada. |

4. Redactar guía de instalación básica

Objetivo: Dar una visión general del proceso de instalación sin reemplazar a un profesional.

Pasos:

1. Divide la instalación en etapas (ej. planificación, materiales, montaje, pruebas).
2. Usa viñetas o numeración para cada paso.
3. Incluye advertencias de seguridad (ej. “Apaga la corriente antes de instalar”).
4. Añade imágenes o íconos sugeridos (aunque no las crees tú, indica dónde irían).
5. Enfatiza: “Esta guía es solo orientativa. Contrata a un técnico certificado”.

Etapas de instalación

1. Planificación

- Elige un techo limpio y con pendiente hacia una bajada de agua.
- Calcula el tamaño del tanque según tus necesidades.

2. Recolección

- Instala canaletas y bajantes hacia el filtro.
- Asegura las uniones con sellador resistente al agua.

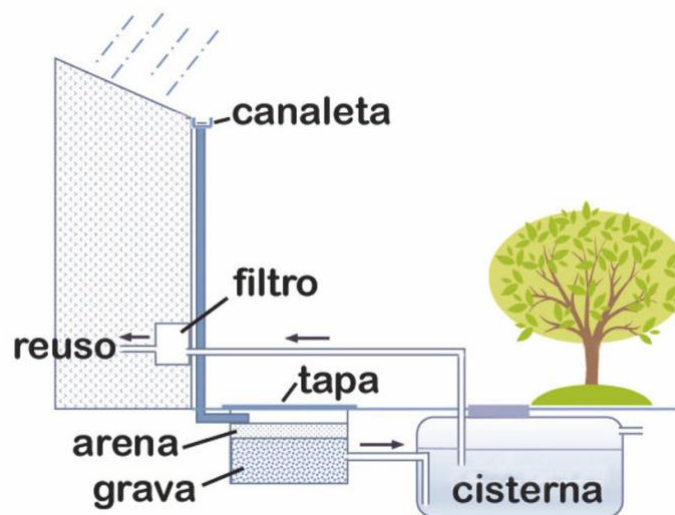
3. Filtración y almacenamiento

- Coloca el filtro antes del tanque.
- Instala una tapa hermética para evitar mosquitos o polvo.

4. Pruebas

- Simula lluvia con una manguera para verificar fugas.
- Limpia el sistema después de la primera lluvia.

Esta guía es solo orientativa. Contrata a un técnico certificado para una instalación segura.



5. Preparar contenido para resultados de calculadora

Objetivo: Hacer que los resultados de la calculadora sean comprensibles y útiles.

Pasos:

1. Define qué datos mostrará la calculadora (litros ahorrados, ahorro económico, CO₂ evitado, etc.).
2. Por cada resultado, escribe una explicación breve (ej. “Esto equivale a llenar 10 tinacos”).
3. Usa comparaciones cotidianas para hacerlo tangible.
4. Prepara mensajes motivacionales (ej. “¡Estás ayudando al planeta!”).
5. Asegúrate de que el tono sea positivo, alentador y educativo.

DATOS A MOSTRAR:

Litros captados anualmente
Ahorro económico estimado (comparado con agua municipal)
Equivalente en botellones de agua de 20L
Porcentaje de necesidades de agua cubiertas
CO₂ Evitado

EXPLICACIONES BREVES:

"Los [X] litros que puedes captar equivalen a [Y] viajes de pipa de agua"
"Esto representa un ahorro aproximado de \$[Z] anuales en tu gasto de agua"
"Podrías cubrir el [%] de tus necesidades de agua para riego y limpieza"
"El agua captada equivale a [N] botellones de 20 litros"

COMPARACIONES COTIDIANAS:

"Esta cantidad llenaría tu lavadora [X] veces"
"Equivale al agua para [Y] descargas de sanitario"
"Podrías regar tu jardín de [Z] m² durante [N] meses de sequía"

MENSAJES MOTIVACIONALES:

"¡Excelente! Estás contribuyendo significativamente al cuidado del agua en nuestra región"
"Cada gota cuenta - tu esfuerzo hoy asegura agua para el mañana"
"Felicidades, eres parte de la solución a la escasez hídrica en el Estado de México"
"Pequeñas acciones generan grandes cambios - tu sistema marca la diferencia"

DÍA 8: OPTIMIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

INSTRUCCIONES DE USO

Pruebas de accesibilidad

PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD

VERIFICACIÓN DE CONTRASTE DE COLORES

Objetivo: Garantizar que el texto sea legible para todos los usuarios, incluyendo aquellos con dificultades visuales.

LO QUE REVISE:

Revisión de combinaciones color texto/fondo

Verificación de ratios de contraste

Análisis de paleta de colores completa

RESULTADOS:

14 de 15 combinaciones cumplen con estándares de accesibilidad

Una combinación requiere ajuste menor

Contraste general es bueno

APROBADO:9.5

PRUEBAS DE NAVEGACIÓN POR TECLADO

Objetivo: Confirmar que el sitio sea completamente operable mediante teclado.

LO QUE REVISE:

Navegación exhaustiva usando solo tecla TAB

Prueba de funcionalidades interactivas

Verificación de atajos de teclado

Verificación que las coordenadas del mapa sean correctas

RESULTADOS:

Navegación completa vía teclado (Tecla TAB): APROBADO

Modales y ventanas: ACCESIBLES

Formularios: CUMPLEN CON SU FUNCIÓN

Menús desplegables: CUMPLE SU FUNCIÓN

Mapa: COORDENADAS BIEN IDENTIFICADAS

APROBADO:10

TEXTOS ALTERNATIVOS EN IMÁGENES

Objetivo: Asegurar que las imágenes tengan descripciones adecuadas para tecnologías asistivas.

LO QUE REVISE:

Revisión de atributos ALT en todas las imágenes

Verificación de descriptivita y utilidad

Análisis de contexto semántico

RESULTADO

100% de imágenes cuentan con texto alternativo

Descripciones son contextualmente apropiadas

Se identificó un error ortográfico menor

APROBADO:9.9

CALIFICACIÓN GENERAL: 9.5/10

El sitio web "Gotitas de Vida en Zinacantepec" demuestra un excelente nivel de accesibilidad, cumpliendo con los estándares evaluados en su totalidad. Las áreas de mejora identificadas son mínimas y de fácil implementación.

DÍA 9: PRUEBAS INTEGRADAS

INSTRUCCIONES DE USO

Pruebas de usabilidad finales

1. PRUEBAS CON USUARIOS REALES

Se le pregunto a 5 usuarios para saber qué tan fácil es usar la página

RESULTADOS

FACILIDAD DE USO: 4.5/5

COMPRENSIÓN DEL CONTENIDO: 4.8/5

NAVEGACIÓN: 4.3/5

2. PRUEBAS EN DIFERENTES DISPOSITIVOS

| Dispositivo | Navegador | Resultado |
|--------------------|----------------|---------------|
| Laptop Dell | Microsoft Edge | Sin problemas |
| Samsung Galaxy A24 | Google Chrome | Sin Problemas |
| Samsung Galaxy A14 | Google Chrome | Sin Problemas |
| Samsung Galaxy A53 | Google Chrome | Sin Problemas |

Hallazgos técnicos:

Responsive design: Funciona correctamente en todos los tamaños

Tiempo de carga: Rápido en todas las plataformas

Elementos interactivos: Funcionan sin errores

3. VERIFICACIÓN DE CLARIDAD DEL MENSAJE

Evaluación de comprensión:

Problema identificado claramente: Escasez de agua en Zinacantepec

Solución propuesta entendible: Sistemas de captación pluvial

Llamados a la acción efectivos: Formulario de contacto y calculadora

Puntos de comprensión verificados:

Los usuarios entienden la crisis hídrica

Comprenden cómo funciona la captación de lluvia

Saben cómo participar en la solución

Entienden los beneficios económicos y ecológicos

4. FEEDBACK FINAL RECOPIADO

Aspectos positivos destacados:

La calculadora es muy práctica y motiva a actuar

Los números y estadísticas hacen creíble el problema

El diseño es atractivo y profesional

La información de proveedores locales es muy útil

Sugerencias de mejora:

Podría tener más fotos reales de sistemas instalados

Incluir testimonios de familias que ya usan el sistema

5. PROBLEMAS CRÍTICOS DOCUMENTADOS

De acuerdo a los usuarios entrevistados no notificaron ningún problema

Facilidad de uso: 9/10

Compatibilidad: 10/10

Claridad del mensaje: 9.5/10

CALIFICACIÓN GENERAL DE USABILIDAD: 9.5/10

El sitio web cumple exitosamente con su objetivo de concientizar y motivar a la acción sobre la captación de agua pluvial en Zinacantepec. Las áreas de mejora identificadas son menores y de fácil implementación.

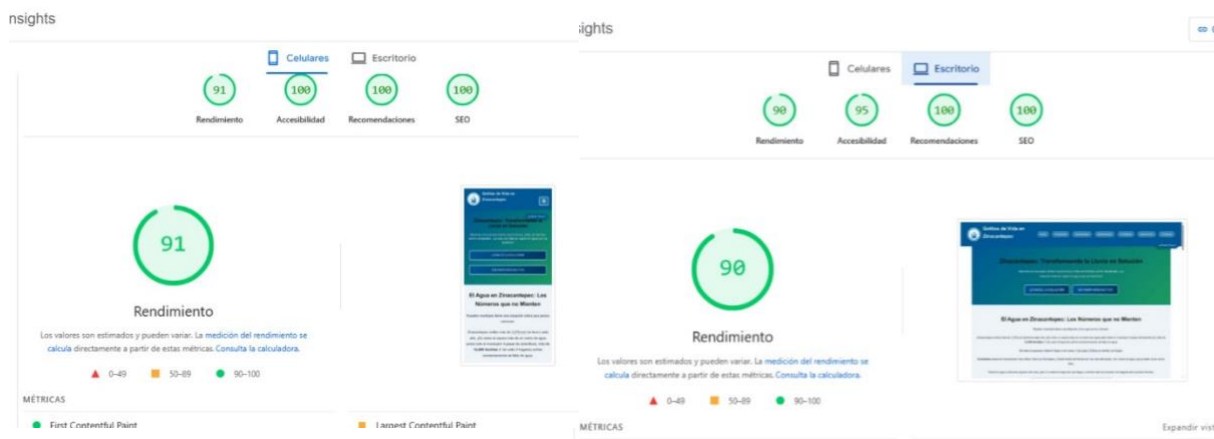
Link de la pagina

<https://miriamyare806-rgb.github.io/agua/>

Cuenta de GitHub

miriamyare806-rgb

Reporte de usabilidad



DOCUMENTACIÓN JAVA

CALCULADORA DE AGUA PLUVIAL

Objetivo

La calculadora estima el volumen de agua captada anualmente en litros usando:

- área del techo (m^2)
- precipitación anual (mm)
- coeficiente según material del techo (pérdidas por escurrimiento)

Fórmula base:

$\text{agua (L)} = \text{área (m}^2\text{)} * \text{lluvia (mm)} * \text{coeficiente}$

(Recordatorio físico: 1 mm de lluvia sobre 1 m^2 = 1 L, por eso la unidad queda en litros).

Elementos HTML

- `<form id="formulario">` — formulario que envía los datos.
 - `<input id="area">` — área del techo (m²).
 - `<input id="precipitacion">` — lluvia anual (mm).
 - `<select id="material">` — valor = "lamina" | "concreto" | "teja".
 - `<input id="correo">` — correo del usuario.
 - `<div id="resultado">` — contenedor donde se inyectan los resultados e historial.
-

Función calcularAgua

```
function calcularAgua(techo, lluvia, tipoTecho) {  
  const coeficiente = { lamina: 0.9, concreto: 0.7, teja: 0.8 };  
  return techo * lluvia * coeficiente[tipoTecho];  
}
```

- techo: número (m²).
 - lluvia: número (mm).
 - tipoTecho: string clave que elige el coeficiente.
 - coeficiente: objeto que contiene los factores de rendimiento (0..1).
 - Resultado: número (litros).
-

Listener del formulario (envío)

```
document.getElementById("formulario").addEventListener("submit", function(e) {  
  e.preventDefault();  
  
  let techo = parseFloat(document.getElementById("area").value);  
  let lluvia = parseFloat(document.getElementById("precipitacion").value);  
  let tipoTecho = document.getElementById("material").value;  
  let correo = document.getElementById("correo").value.trim();  
  
  if (validarDatos(techo, lluvia, tipoTecho, correo)) {  
    let aguaTotal = calcularAgua(techo, lluvia, tipoTecho);  
    mostrarDatos(techo, lluvia, tipoTecho, aguaTotal, correo);  
    guardarLocalStorage(techo, lluvia, tipoTecho, aguaTotal, correo);  
  }  
});
```

- El formulario no recarga la página gracias a `e.preventDefault()`.
- Toma valores del formulario y convierte area y precipitacion a números con `parseFloat`.
- Llama `validarDatos` para asegurar que todo esté correcto.
- Si pasa, calcula `aguaTotal`, muestra datos y guarda en `localStorage`.

Función mostrarDatos

```
function mostrarDatos(techo, lluvia, tipoTecho, aguaTotal, correo) {  
  let tinacos = aguaTotal / 1100;  
  let ahorroPesos = (aguaTotal / 1000) * 15;  
  let duchas = aguaTotal / 50;  
  let riegos = aguaTotal / 10;  
  let costo = 4000;  
  let recuperacion = (costo / ahorroPesos).toFixed(1);  
  
  let vasos = aguaTotal / 0.25;  
  let lavadoras = aguaTotal / 150;  
  let inodoros = aguaTotal / 6;  
  let lavaplatos = aguaTotal / 12;  
  let piscinas = aguaTotal / 50000;  
  
  const nombreTecho = { lamina:"Lámina galvanizada", concreto:"Concreto", teja:"Teja" };  
  
  const resultado = document.getElementById("resultado");  
  resultado.innerHTML = ` ... plantilla con valores ... `;  
  resultado.style.display = "block";  
  mostrarHistorial();  
}
```

Explicación de cada cálculo:

- tinacos: número de tinacos de 1100 L equivalentes a aguaTotal.
- ahorroPesos: asume \$15 por cada 1,000 L ahorrados; por tanto $(\text{aguaTotal} / 1000) * 15$.
- duchas, riegos, etc.: equivalencias usando consumos promedios (ej. ducha = 50 L).
- costo: supuesta inversión (4,000 pesos) para comparación.
- recuperacion: años para recuperar la inversión: $\text{costo} / \text{ahorroPesos}$. Cuidado: si ahorroPesos es 0 => división por 0.
- nombreTecho: mapea la clave a un nombre legible para mostrar.

Función validarDatos

```
function validarDatos(techo, lluvia, tipoTecho, correo) {  
  if (isNaN(techo) || techo < 1) { alert("Ingresa un valor válido para el Área del techo (mínimo 1)."); return false; }  
  if (isNaN(lluvia) || lluvia < 1) { alert("Ingresa una cantidad válida para la precipitación anual (mínimo 1)."); return false; }  
  if (!tipoTecho) { alert("Selecciona el tipo de material del techo."); return false; }  
  if (!correo) { alert("Por favor, ingresa tu correo electrónico."); return false; }  
}
```

```

    if (!correo.includes("@") || !correo.includes(".")) { alert("Ingresa un correo válido.");
return false; }
    return true;
}

```

- Valida que area y lluvia sean números y ≥ 1 .
- Valida que se seleccione tipoTecho.
- Valida que correo no esté vacío y tenga @ y . (validación básica).

Función guardarLocalStorage

```

function guardarLocalStorage(techo, lluvia, tipoTecho, aguaTotal, correo) {
    const datos = { techo, lluvia, tipoTecho, aguaTotal, correo, fecha: new
Date().toLocaleString() };
    let historial = JSON.parse(localStorage.getItem("historialAgua")) || [];
    historial.push(datos);
    localStorage.setItem("historialAgua", JSON.stringify(historial));
}

```

- Construye un objeto datos con los valores y la fecha.
- Lee historialAgua del localStorage (si no existe usa []) y añade la nueva entrada.
- Guarda de nuevo el arreglo serializado con JSON.stringify.

Función mostrarHistorial

```

function mostrarHistorial() {
    const historialDiv = document.getElementById("historial");
    let historial = JSON.parse(localStorage.getItem("historialAgua")) || [];
    const btnBorrar = document.getElementById("borrarHistorial");

    if (historial.length === 0) {
        historialDiv.innerHTML = "<p>No hay cálculos guardados.</p>";
        if (btnBorrar) btnBorrar.style.display = "none";
        return;
    }

    if (btnBorrar) btnBorrar.style.display = "block";
    historialDiv.innerHTML = historial.map(item => ` ... `).join("");

    if (btnBorrar) {
        btnBorrar.onclick = () => {
            if (confirm("¿Deseas borrar todo el historial?")) {

```

```

        localStorage.removeItem("historialAgua");
        mostrarHistorial();
    }
}
}
}

```

- Obtiene el historial de localStorage.
- Si está vacío muestra mensaje y oculta el botón borrar.
- Si hay elementos, mapea cada ítem a un bloque HTML e inserta.
- Asigna onclick al botón borrar para eliminar todo el historial y volver a mostrarlo.

Explicación de la calculadora de captación pluvial.

Primero, en mi código HTML, tengo toda la estructura de mi página de la **calculadora de captación pluvial**.

En la parte del encabezado, uso la etiqueta <header> donde pongo el título principal “*Calculadora de Captación Pluvial*”.

Después, dentro del <main>, tengo un contenedor con la etiqueta <section> donde está mi formulario.

A ese formulario le puse el id "formulario" porque lo voy a usar después en JavaScript.

En el formulario pido varios datos al usuario:

- El **área del techo** en metros cuadrados,
- La **precipitación anual** en milímetros,
- El **material del techo**, que el usuario elige de una lista desplegable,
- Y el **correo electrónico**, solo como un campo adicional de registro.

También tengo un botón que dice **Calcular**, que se usa para ejecutar el cálculo, y un botón con el ícono de **Borrar historial**, que sirve para eliminar los resultados guardados.

Finalmente, en el <footer> agregó una pequeña descripción que dice “*Proyecto de captación de agua • Zinacantepec*”, para darle crédito al proyecto.

Ahora, pasando al **JavaScript**, empiezo con una función que se llama **calcularAgua()**. Esta función es la que realiza el cálculo principal de cuánta agua se puede captar con base en los datos ingresados.

Yo le paso tres valores:

1. El área del techo,
2. La precipitación,
3. Y el material del techo.

Dentro de la función, tengo un objeto llamado **coeficiente**, que guarda los valores de eficiencia según el tipo de material:

- Lámina tiene **0.9**,
- Concreto tiene **0.7**,
- Y teja tiene **0.8**.

Después multiplico el área por la precipitación y por el coeficiente del material seleccionado.

Esa multiplicación me da el volumen de agua que se podría captar, y la función me devuelve ese resultado.

Luego agrego un **evento** que se activa cuando el formulario se envía.

```
Uso document.getElementById("formulario").addEventListener("submit", function(e) { ...  
  })
```

para decirle al navegador que escuche cuando se haga clic en el botón de calcular.

Dentro de esa función, utilizo `e.preventDefault()` para evitar que la página se recargue.

Después obtengo todos los valores que el usuario escribió: el área, la precipitación, el material y el correo.

Verifico que todos los campos estén completos, y si alguno falta, muestro una alerta para que el usuario los llene.

Si todo está bien, llamo a mi función **calcularAgua()**, y guardo el resultado en una variable llamada **resultado**.

Luego creo un párrafo nuevo y lo muestro dentro del div con el id "resultado", mostrando el mensaje con la cantidad de agua captada en litros, redondeada a dos decimales con `toFixed(2)`.

Además, agrego una parte para guardar los resultados en el **historial** usando **localStorage**.

Cada vez que se hace un cálculo, guardo los datos del área, la precipitación, el tipo de techo, el correo y el resultado.

Así el usuario puede volver a verlos más tarde.

También tengo un botón que dice **“Borrar historial”**, y cuando se presiona, borra toda la información guardada en el `localStorage` y limpia el área de resultados.

En resumen, **mi código completo** permite calcular cuánta agua se puede captar dependiendo del tamaño del techo, la cantidad de lluvia y el tipo de material, además de guardar los resultados y borrarlos cuando se desee.

De esta forma, el sistema ayuda a tener una idea del potencial de captación pluvial de manera sencilla y práctica.

MAPA INTERACTIVO DE ZINACANTEPEC

Inicialización del mapa

```
const map = L.map('map').setView([19.285, -99.736], 13);
```

- Crea un mapa en Leaflet dentro del elemento HTML con id map.
 - `setView([lat, lng], zoom)` posiciona el mapa inicialmente en lat 19.285, lng -99.736 con zoom 13.
 - Requiere que exista: `<div id="map"></div>` en tu HTML y que hayas cargado Leaflet (CSS + JS).
-

Capa de teselas (map tiles)

```
L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {  
  maxZoom: 19,  
  attribution: '© OpenStreetMap contributors'  
}).addTo(map);
```

- Añade las imágenes del mapa (OpenStreetMap).
 - `maxZoom` define el máximo nivel de zoom permitido.
 - `attribution` es la leyenda obligatoria para respetar la licencia.
 - `.addTo(map)` agrega la capa al mapa.
-

Referencias a elementos DOM

```
const statusEl = document.getElementById('status');  
const metaEl = document.getElementById('meta');  
const zoneListEl = document.getElementById('zoneList');
```

- Estas variables apuntan a elementos HTML donde mostrarás mensajes (`status`), información de la zona (`meta`) y la lista de zonas (`zoneList`).
-

Definición del array zonas

Es un array de objetos con información de cada punto: nombre, coords (lat,lng), descripcion, tipo. Ejemplo:

```
{
  nombre: "Museo Virreinal de Zinacantepec",
  coords: [19.2831, -99.7349],
  descripcion: "...",
  tipo: "Museo"
}
```

- Este array es la fuente para crear marcadores y la lista lateral. Puedes añadir/quitar elementos aquí.
-

Iteración y creación de marcadores + lista

```
zonas.forEach((zona, i) => {
  const marker = L.marker(zona.coords).addTo(map);
  marker.bindPopup(`<b>${zona.nombre}</b><br>${zona.tipo}`);
  marker.on('click', function() {
    mostrarInfoZona(zona);
  });
});
```

```
const li = document.createElement('div');
li.className = 'zone-item';
li.textContent = zona.nombre;
li.onclick = () => {
  map.setView(zona.coords, 15);
  marker.openPopup();
  mostrarInfoZona(zona);
};
zoneListEl.appendChild(li);
});
```

- Para cada zona:
 - L.marker(zona.coords) crea un marcador y lo agrega al mapa.
 - bindPopup(...) prepara el popup con nombre y tipo.
 - Eventos:
 - click: llama mostrarInfoZona(zona) para mostrar datos en el panel meta.
 - Se crea un elemento div.zone-item (lista lateral). Al hacer click en la línea:
 - map.setView(zona.coords, 15) centra y hace zoom.
 - marker.openPopup() abre el popup del marcador.
 - mostrarInfoZona(zona) muestra la info en el panel.
- Resultado: marcadores interactivos + lista que controla el mapa.

Nota: `mouseover` y `mouseout` pueden abrir/cerrar popup y añadir clases al ícono (`this._icon`) — `._icon` es una referencia interna de Leaflet.

mostrarInfoZona(zona)

```
function mostrarInfoZona(zona) {
  metaEl.innerHTML = `
    <p><strong>Nombre:</strong> ${zona.nombre}</p>
    <p><strong>Tipo:</strong> ${zona.tipo}</p>
    <p>${zona.descripcion}</p>
    <button id="ocultarBtn" class="btn-ocultar">Ocultar información</button>
  `;
  const btn = document.getElementById('ocultarBtn');
  btn.onclick = () => metaEl.innerHTML = "";
}
```

- Inserta HTML con los datos de la zona en `metaEl`.
 - Crea un botón para limpiar la información.
-

cargarMunicipio(nombre) — obtiene límites con Nominatim

```
async function cargarMunicipio(nombre) {
  try {
    statusEl.textContent = 'Cargando límites del municipio...';
    const q = encodeURIComponent(nombre + ', México');
    const url =
      `https://nominatim.openstreetmap.org/search.php?q=${q}&format=jsonv2&polygon_geojs
on=1&accept-language=es`;
    const res = await fetch(url);
    const data = await res.json();

    if (!data || !data[0]) {
      statusEl.textContent = 'No se encontró el municipio.';
      return;
    }

    const item = data[0];
    const geoLayer = L.geoJSON(item.geojson, {
      style: defaultStyle,
      onEachFeature: (feature, layer) => {
        layer.on('mouseover', () => layer.setStyle(highlightStyle));
        layer.on('mouseout', () => geoLayer.resetStyle(layer));
      }
    });
```

```

        layer.on('click', () => map.fitBounds(layer.getBounds()));
    }
}).addTo(map);

map.fitBounds(geoLayer.getBounds());
statusEl.textContent = `Límites de ${item.display_name.split(',')[0]} cargados.`;
} catch (err) {
    console.error(err);
    statusEl.textContent = 'Error al cargar datos del municipio.';
}
}
}

```

- Construye una consulta a Nominatim para buscar el municipio (con polygon_geojson=1 para pedir el polígono).
- fetch(url) solicita los datos; data[0] toma el primer resultado.
- L.geoJSON(item.geojson, { style, onEachFeature }) crea una capa con los polígonos devueltos.
 - defaultStyle y highlightStyle son objetos de estilo (deben declararse).
 - En onEachFeature defines interacciones sobre cada polígono (hover para cambiar estilo, click para hacer fitBounds).
- Finalmente, ajusta la vista map.fitBounds(...) y actualiza statusEl.

Observaciones: Nominatim puede devolver múltiples coincidencias; usar data[0] lo más probable es correcto, pero se puede filtrar por class/type o por display_name si se necesita precisión.

Llamada inicial y estado final

```

cargarMunicipio('Zinacantepec, Estado de México');
statusEl.textContent = "Mapa interactivo cargado correctamente.";

```

- Llama a cargarMunicipio para cargar límites de Zinacantepec.
- Actualiza statusEl con mensaje final.

Explicación del Mapa Interactivo de Zinacantepec.

Primero, en mi código HTML tengo toda la estructura principal del **Mapa Interactivo de Zinacantepec**.

En la parte del encabezado puse una imagen con el escudo y el título principal. Luego, dentro del <main>, tengo dos partes:

- una es el **mapa**, que se muestra en el div con el id "map",

- y la otra es un **panel lateral** (el <aside>) donde aparece la información de cada zona.

En ese panel también agrego una lista con todas las zonas y un mensaje inicial que dice “*Cargando datos del municipio...*”, que después se actualiza automáticamente. Al final, puse un pie de página con la información del proyecto.

Después, paso a mi archivo **JavaScript**, donde empiezo creando el mapa.

Uso **Leaflet**, que es una librería de mapas interactivos.

Creo el mapa con esta línea:

```
const map = L.map('map').setView([19.285, -99.736], 13);
```

Aquí estoy centrando el mapa en Zinacantepec, usando sus coordenadas y un nivel de zoom 13.

Luego añado los mosaicos de OpenStreetMap con `L.tileLayer()`, para que el mapa se vea con calles, nombres y límites.

Después defino mis **zonas**, que son lugares dentro del municipio.

Cada una tiene:

- un **nombre**,
- unas **coordenadas**,
- una **descripción**,
- y un **tipo** (por ejemplo, comunidad, museo o cabecera municipal).

Por ejemplo, agrego el **Museo Virreinal de Zinacantepec, San Luis Mextepec, San Cristóbal Tecolot, Santa María del Monte**, entre otros.

Cada zona tiene un texto que describe su situación respecto al suministro de agua.

Luego recorro todas las zonas con un **forEach** y por cada una creo un **marcador en el mapa**.

A cada marcador le agrego un popup que muestra el nombre y el tipo de zona cuando el usuario pasa el cursor encima o hace clic.

También hago que al hacer clic se muestre más información en el panel lateral.

En ese panel, se genera dinámicamente un texto con los detalles de la zona seleccionada, usando la función **mostrarInfoZona()**, donde muestro su nombre, tipo y descripción, junto con un botón que permite ocultar la información.

Además, cada zona también aparece en una lista al costado derecho. Si el usuario hace clic en un nombre, el mapa se centra en esa ubicación y se abre su marcador automáticamente.

Luego tengo una función llamada **cargarMunicipio()**, que sirve para mostrar los límites del municipio directamente desde la base de datos de **OpenStreetMap**. Lo que hago aquí es usar `fetch()` para obtener los datos geográficos del municipio de Zinacantepec y mostrarlos con un contorno azul. Cuando el usuario pasa el cursor por encima, el contorno cambia de color para resaltar la zona, y si se hace clic, el mapa se ajusta para mostrar toda el área.


Por último, llamo a la función:

```
cargarMunicipio('Zinacantepec, Estado de México');
```

para que se dibuje automáticamente el límite del municipio al cargar la página.

Y también cambio el texto del estado a “Mapa interactivo cargado correctamente.” para confirmar que todo funcionó bien.

En resumen, **este proyecto muestra un mapa interactivo de Zinacantepec**, con marcadores para diferentes comunidades que tienen problemas con el suministro de agua. El usuario puede hacer clic en los puntos del mapa o en los nombres del costado para conocer más detalles. Además, el mapa carga los límites oficiales del municipio directamente desde internet, lo que lo hace más dinámico y realista.

**Gotitas de Vida en Zinacantepec**

[Inicio](#)[Proyectos](#)

[Modo Oscuro](#)

Calculadora de Captación Pluvial

Descubre cuánta agua podrías recolectar con tu techo. Ingresa los siguientes datos:

Área del techo (m²):


Precipitación anual (mm):

Material del techo:

Seleccione

Correo electrónico:

Calcular

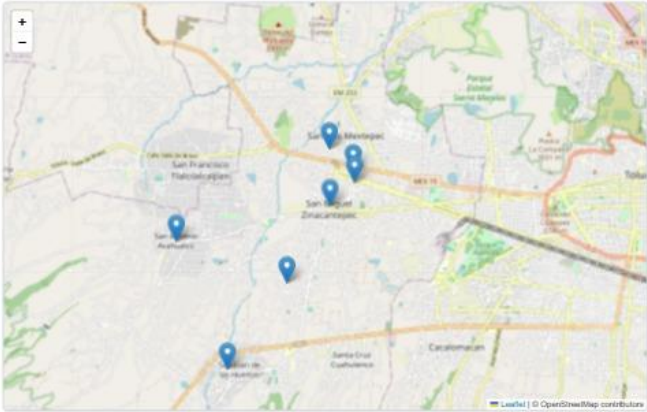
**Gotitas de Vida en Zinacantepec**

[Inicio](#)[Proyectos](#)[Calculadora](#)

[Modo Oscuro](#)

Mapa Interactivo de Zinacantepec

Explora las comunidades donde estamos implementando sistemas de captación de agua y conoce la situación hídrica de cada zona



Información de la Zona

Error al cargar datos del municipio.

Comunidades

Centro de Zinacantepec

Museo Virreinal de Zinacantepec

San Luis Mexitepec

San Cristóbal Tecolotl

San Juan de las Huertas

CONCLUSIONES

INVESTIGADOR/DISEÑADOR (ITZET GONZÁLEZ COYOTE): Como investigadora y diseñadora de este proyecto, uno de mis mayores retos fue encontrar información confiable, ya que los datos sobre Zinacantepec en internet son muy escasos y dispersos. La realidad del agua en nuestro municipio es más cruda de lo que parece oficialmente. Mi trabajo consistió en investigar, recopilar datos y diseñar la paleta de colores azul-verde que representa nuestra misión. También me encargué de realizar los reportes que documentan la grave situación hídrica. Este proyecto me mostró que a veces la información más valiosa no está en los libros, sino en las calles y en la experiencia de las familias afectadas. Aprendí que diseñar no es solo hacer algo bonito, sino crear herramientas que muestren verdades necesarias. Aunque la información era limitada, logramos construir una plataforma que evidencia la urgente necesidad de actuar. Este trabajo demuestra que con investigación persistente se pueden crear soluciones aún con las limitaciones iniciales.

DESARROLLADOR FRONTEND (MIRIAM YARETZI LOPEZ SANCHEZ): En esta ocasión nos tocó elaborar una página web sobre la captación de agua en Zinacantepec, para la cual tuvimos que repartirnos el trabajo en roles. Los roles con los que se tenía que trabajar eran: Investigador/Diseñador, Desarrollador HTML/CSS y Programador JavaScript. El rol que me tocó a mí fue el segundo, por lo cual me encargué de hacer los códigos HTML y CSS; en pocas palabras, yo me encargué de elaborar la página e irla complementando con el JavaScript y la información de mis compañeras. En pocas palabras, fuimos trabajando en conjunto para realizar bien la página con todos los datos que nos pedían en las rúbricas y documentos.

Mi trabajo me pareció algo pesado, pero a la vez relajado, pues en ocasiones las actividades de los días eran sencillas; sin embargo, conforme fuimos avanzando, se volvió más tediosa la elaboración.

PROGRAMADOR JAVASCRIPT (MARICRUZ ENCASTIN OROZCO): Este proyecto me pareció muy bueno e interesante también un poco difícil, pero me ayudó a aprender más sobre JavaScript, e igualmente también tiene un impacto positivo en la comunidad. La calculadora de captación de agua me pareció una excelente idea, ya que puede ayudar a la comunidad a conocer cuánta agua pueden aprovechar y a crear conciencia sobre el cuidado del agua.

Por otro lado, el mapa interactivo también es muy útil porque permite identificar las zonas que tienen riesgos o presentan desabasto de agua en Zinacantepec. Me gustó ver cómo con herramientas como Leaflet y OpenStreetMap se pueden mostrar lugares reales y dar información de manera visual y más sencilla.

Además, durante el desarrollo aprendí nuevas propiedades y funciones que me ayudaron a crear este proyecto; me di cuenta de que muchas son fáciles de usar y muy útiles para hacer proyectos interactivos y con sentido hacia la comunidad. En general, fue una experiencia que me enseñó bastante y que demuestra cómo la programación puede apoyar al bienestar de la comunidad.