

PROGRAMA

Uso Eficiente y Cuidadoso del Agua

en la Universidad Veracruzana



Universidad Veracruzana
Coordinación Universitaria
para la Sustentabilidad

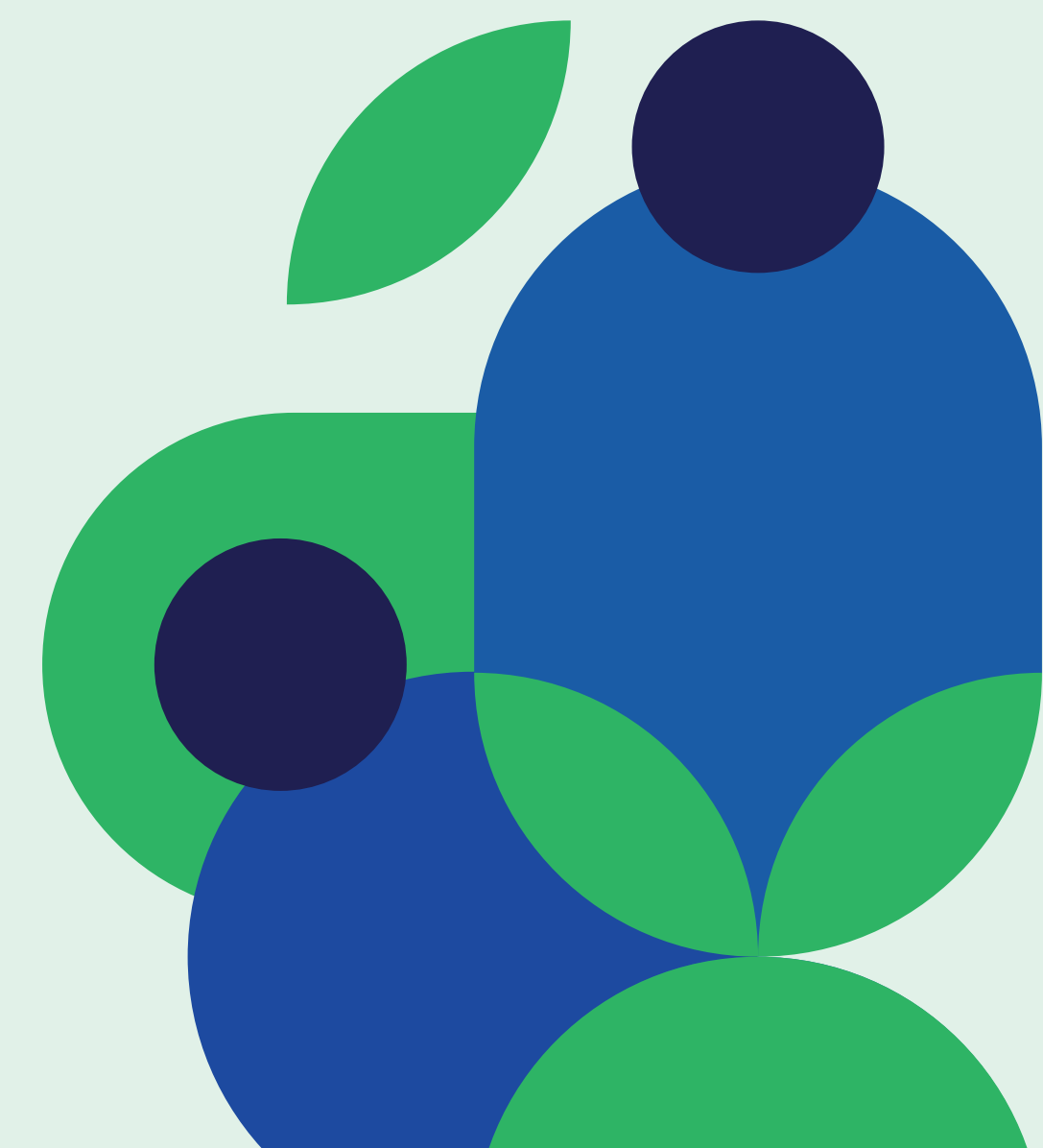
Elaboración:

- Ing. Amy Y. Loeza Beureth
- Dra. Laura O. Bello Benavides

Marzo 2023



1. Justificación.....	3
2. Antecedentes.....	5
3. Objetivo.....	6
3.1 General.....	6
3.2 Particulares.....	6
4. Ámbitos de incidencia.....	7
4.1 Uso y consumo de agua.....	7
4.2 Agua segura.....	7
4.3 Cultura del agua.....	7
5. Estrategia.....	8
Etapa 1. Diseño.....	8
Etapa 2. Diagnóstico.....	9
Etapa 3. Implementación.....	9
Etapa 4. Evaluación.....	9
6. Actores Clave.....	10
7. Cronograma.....	11
ANEXO A Programa de Uso Eficiente del Agua UV.....	12



I. Justificación

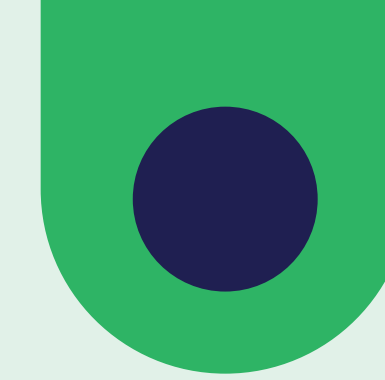
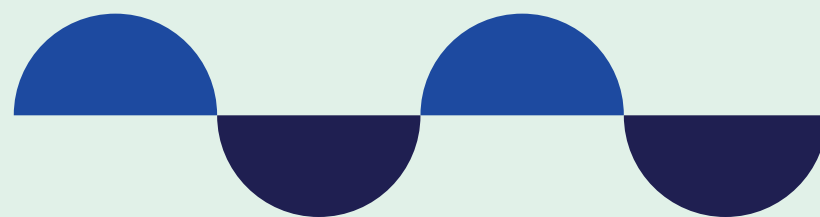
El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés (2007) y García *et al.* (2012), señalan que los sistemas hidrológicos del planeta, y particularmente los de agua dulce están siendo afectados por el incremento de la temperatura ambiental, pues cada decenio ha sido más cálido que el anterior, provocando que, en los últimos años, haya variado la precipitación, el nivel del mar y la escorrentía hayan aumentado, haya ocurrido un adelanto en las fechas de los caudales máximos primaverales en ríos alimentados por glaciares y por nieve, y que la estructura térmica, así como la calidad del agua de lagos y ríos de muchas regiones se hayan visto afectadas debido a su calentamiento y aceleración de la evaporación, lo que afecta la función y

operación de la infraestructura hídrica existente, así como las prácticas de gestión integral de los recursos hídricos.

Por su posición geográfica, México es particularmente vulnerable a las consecuencias del Cambio Climático y, en términos de abastecimiento de agua, se enfrenta continuamente a desafíos por escasez y sequías en la mayor parte del país, calidad inadecuada del agua potable y tratamiento de aguas residuales y servicios públicos ineficientes, porque, aunque se ha mejorado el acceso al suministro de agua y saneamiento en varias zonas urbanas y rurales, la falta de inversión continua y mantenimiento, frena el progreso en el acceso a *agua segura*, lo que significa que es apta para el uso y consumo

humano, de buena calidad y que no genera enfermedades, que se encuentra disponible en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades básicas, que existe cobertura para llegar a todas las personas sin restricciones, que la continuidad en el servicio es permanente y que el costo es asequible.

De su población de 129 millones de personas, el 57% carece de acceso a una fuente de agua confiable y administrada de manera segura, pues, de acuerdo con datos del INEGI (2017), de los 2 millones 114 mil hogares que informaron no tener acceso al servicio de agua de red pública, se recurrió al acarreo para cubrir necesidades, actividad que, en términos del uso del tiempo, impacta de manera diferenciada a hombres y mujeres,





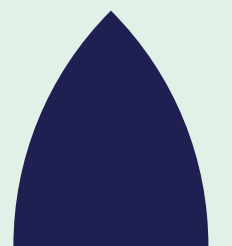
ya que ellas dedicaron un mayor número de horas (8.2 contra 4.9 horas). Asimismo, México tiene actualmente el consumo *per cápita* de agua embotellada más alto del mundo, por lo que ahora más que nunca, el acceso duradero al agua potable es fundamental, acompañado de una campaña de cultura hídrica, que conjunta costumbres, valores, actitudes y hábitos que destacan su importancia para el desarrollo de todo ser vivo, la disponibilidad y las acciones necesarias para obtenerla, tratarla, distribuirla, cuidarla y reutilizarla.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) en general y las públicas en particular, ostentan un rol determinante en la vida de una sociedad y en la transmisión de la cultura. Por una parte, y a través de sus funciones

sustantivas, son generadoras de conocimiento y de formación de ciudadanas y ciudadanos profesionistas con capacidades para enfrentar desafíos contemporáneos, además de contribuir a la generación de mejores condiciones de vida. Por otra parte, las IES al ser parte de las sociedades están llamadas a contribuir, desde sus funciones, en la construcción de mejores condiciones de vida a través del conocimiento que generan y la formación de profesionistas.

Universidades mexicanas como la Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Autónoma de Nuevo León (UANL), han creado programas transdisciplinarios que ayudan a adaptarse y mitigar el riesgo de estrés hídrico en sus campus, realizando diagnósticos y proponiendo acciones para el manejo sustentable del agua en su comunidad.

La Universidad Veracruzana no ha sido ajena a este llamado. Particularmente en materia de sustentabilidad ha contribuido en la generación de conocimiento en ámbitos como la biodiversidad, cambio climático, agricultura, etc. Además de colaboración específica con diversos sectores de la sociedad. El agua y su acceso, tal como se ha señalado ya, se está configurando como el gran desafío para la población a nivel global y de manera particular en el territorio veracruzano. Es por ello que, atender desde las funciones sustantivas de la Universidad Veracruzana y de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustenta), a través de conocimiento pertinente y acciones de respuesta, es asunto central para enfrentar la crisis hídrica que las y los veracruzanos estamos padeciendo.



2. Antecedentes

Desde 2010, la Universidad ha tomado el compromiso de cumplir con el derecho humano al agua, dirigiendo sus esfuerzos en proveer agua segura en cantidad y calidad suficiente y apta para consumo humano, a toda la comunidad universitaria, instalando cerca de 150 de sistemas purificadores de agua en las cinco regiones universitarias, reduciendo, al mismo tiempo, el impacto ambiental de la universidad por reducción en el uso de botellas de plástico PET y el gasto en agua embotellada. Asimismo, desde 2017 se le da un seguimiento puntual a la calidad del agua de los sistemas, midiendo parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, como sólidos disueltos, turbidez, pH, temperatura y coliformes totales y fecales, respectivamente.

A través de la vinculación con City Adapt y Fondo Golfo de México, se han instalado, además, sistemas de captación de agua de lluvia en unidades la región Xalapa: Humanidades, Economía e Ingeniería y Ciencias Químicas, para con esto, asegurar agua de buena calidad para múltiples usos durante periodos de escasez y lluvias no predecibles; reducir el consumo de agua potable de otras fuentes (botellas, grifo, etc.), facilitar el acceso al agua a sectores vulnerables de la comunidad y mejorar las condiciones sanitarias.

En 2012, académicos de la Facultad de Ingeniería Civil región Xalapa, llevaron a cabo una prueba piloto de un Programa de Uso Eficiente del Agua, cuyo objetivo era lograr

el suministro eficiente, racional y medido del agua, evitando a su vez desperdicios en el consumo, orientando a los responsables de las diferentes entidades académicas sobre la manera de proceder a establecer de manera definitiva un programa, lo que dio como resultado la elaboración del Manual de Detección de Pérdidas de Agua, en el que se describe el paso a paso para la identificación y reparación de fugas en los inmuebles, así como la reducción de la dotación por persona, de manera que permitiera materializar los esfuerzos del manejo ambiental del agua, traducido a beneficios ambientales y económicos.

Actualmente, los resultados de la implementación de ese programa todavía se ven



reflejados en el consumo de agua de la Unidad de Ingeniería y Ciencias Químicas, pues la dotación que se tenía en el año 2011 era de 25 l/persona/día y a marzo de 2023 es de 7.71 l/persona/día, lo que se ha traducido no solamente en beneficios ambientales, sino sociales y económicos, ya que, aunque todos los días hay disponibilidad de agua en laboratorios, baños, bebederos y para limpieza, y el gasto mensual ha disminuido en aproximadamente un 60% por consumo de agua y electricidad.

En cuanto al agua residual, la Universidad Veracruzana cuenta con conexión a la red pública de drenaje y alcantarillado en la ma-

yoría de sus inmuebles, sin embargo, hay algunas edificaciones que, por su ubicación o características, debe contar con una planta de agua residual, como es el caso de la Dirección General de Investigaciones, a cuyo funcionamiento también se le ha dado seguimiento puntual para asegurar el cumplimiento de las normas correspondientes.

Afortunadamente, la Universidad Veracruzana, como parte de su responsabilidad social y como modelo de sustentabilidad para la sociedad, ha dirigido sus políticas institucionales hacia la atención de problemáticas relacionadas al agua, tal como lo enmarca el Programa de trabajo 2021-2025 Por una

transformación integral lo señala en el tema 2.5 Calidad ambiental y gestión del campus, cuyo objetivo es promover la sustentabilidad en todos los ámbitos y niveles de la administración y gestión universitaria, a fin de llevar a cabo un manejo sustentable de agua, energía y espacios universitarios, así como reducir la generación de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos. Del mismo modo, en el Plan Maestro para la Sustentabilidad 2030, principal documento que asume como política institucional la integración de la dimensión de sustentabilidad en la vida universitaria y guía de la Co-Sustenta, se puntualizan todas las acciones que enmarca la gestión integrada del agua en el eje temático 6.



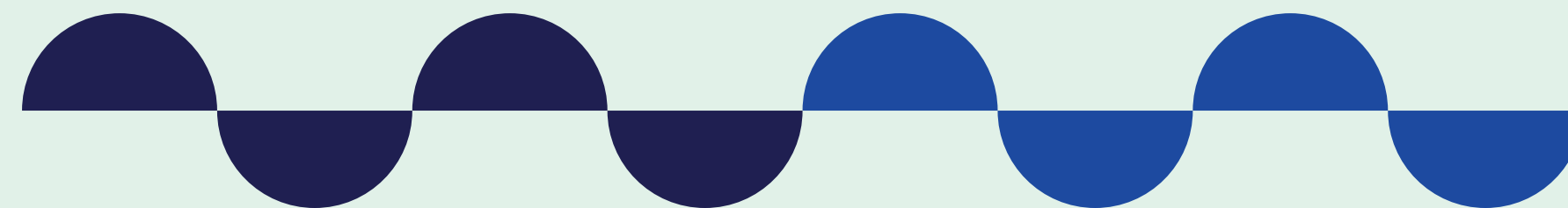
3. Objetivo

3.1 General

Diseñar y operar con un Programa de Uso Eficiente y Cuidadoso del Agua en la Universidad Veracruzana.

3.2 Particulares

- Dotar a la Universidad Veracruzana de un sistema eficiente gestión del agua: cero fugas, sistemas de captación de agua, equipo de bajo gasto hidráulico.
- Contar de agua de calidad para todas y todos a través de sistemas de purificación de agua.
- Contar con un programa de Cultura del agua.





4. Ámbitos de incidencia

4.1 Uso y consumo de agua

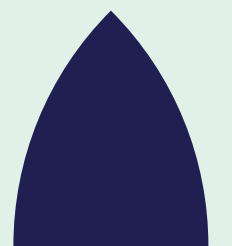
- 🌿 Determinación de usos y consumos del agua en cada edificación.
- 🌿 Identificación y reparación de pérdidas de agua.
- 🌿 Instalación de muebles de bajo consumo.

4.2 Agua segura

- 🌿 Instalación de sistemas de purificación de agua.
- 🌿 Monitoreo de la calidad de agua en los sistemas de purificación.
- 🌿 Cero plásticos de un solo uso por consumo de agua.
- 🌿 Seguimiento al funcionamiento y calidad del agua de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual universitarias.

4.3 Cultura del agua

- 🌿 Programa permanente de comunicación y sensibilización en relación con el cuidado responsable del líquido vital.
- 🌿 Programa permanente de investigación y educación para el cuidado del agua.





5. Estrategia

La estrategia para el diseño y operación del Programa de Uso Eficiente y Cuidadoso del Agua en la Universidad Veracruzana se plantean en cuatro etapas:



Etapa I. Diseño

Conformación de grupo de trabajo

Grupo interdisciplinar integrado por un representante de la Dirección de Proyectos, Obras y Mantenimiento, la academia de hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil, un(a) académico(a) de reconocida experiencia en el tema, la CoSustenta y la Red Universitaria para la Sustentabilidad.



Diseño de la estrategia para el diagnóstico

La actualización del Manual de Detección de Pérdidas de agua es el primer paso para poder llevar a cabo el diagnóstico y sentar la línea base del Programa de uso eficiente y cuidadoso del agua en la Universidad Veracruzana, ya que permitiría conocer la situación actual de las redes hidráulicas, cuál es la dotación en las edificaciones de la Universidad Veracruzana (m³/persona/día) y el gasto económico. Por esto, se propone que cada edificación, entidad académica y dependencia pueda llenar un instrumento (ANEXO A) que permita conocer el estado de la infraestructura, los usos del agua en la edificación y los costos por consumo.

Diseño de la estrategia de cultura de agua

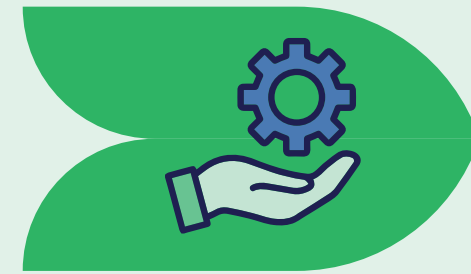
Conformación del grupo multidisciplinario para definir la estrategia de comunicación y cultura del agua.





Etapa 2. Diagnóstico

- Realización del diagnóstico en las primeras entidades seleccionadas.
- Análisis del diagnóstico y adaptación del Programa para el uso eficiente y cuidadoso del agua de la Universidad Veracruzana, para cada entidad académica y dependencia.



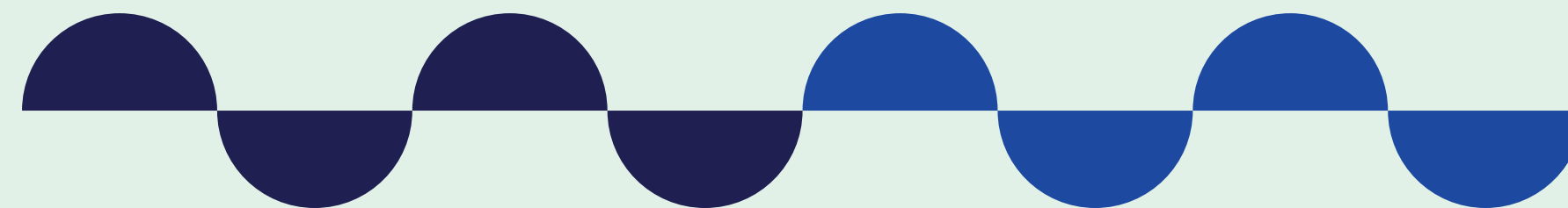
Etapa 3. Implementación

- Implementación del Programa para el uso eficiente y cuidadoso del agua en la Universidad Veracruzana.
- Implementación de la estrategia de comunicación sobre Cultura del agua.



Etapa 4. Evaluación

Seguimiento puntual de la implementación del Programa de uso eficiente y cuidadoso del agua y evaluación de los resultados.





6. Actores clave

Para llevar a cabo este programa, es necesario sumar los esfuerzos de todas las instancias universitarias que toman decisiones y gestionan el dinero de la Universidad, tales como Rectoría, la Dirección de Proyectos, Obras y Mantenimiento y el Departamento

de Servicios Generales. Del mismo modo, la intervención de la CoSustenta y Red Universitaria para la Sustentabilidad es fundamental para acompañar el programa en cada una de las regiones universitarias, y finalmente, es indispensable involucrar a

las y los administradores de cada entidad académica y dependencia para asegurar el éxito del programa.

Como asesores, se propone a los siguientes expertos:

Dr. Eduardo Castillo González,
Académico de la Facultad de Ingeniería Civil y Ciencias Químicas

Mtro. Victor Hugo García Pacheco,
Académico de la Facultad de Ingeniería Civil y director técnico de la CONAGUA, de la región hidrológica X

Mtro. David Lozano Laez,,
Académico de la Facultad de Ingeniería Civil y presidente de la Asociación Mexicana de Hidráulica, capítulo Veracruz

7. Cronograma




Actividad	Marzo a mayo 2023	Junio a agosto 2023	Septiembre a noviembre 2023	Diciembre 2023 a febrero 2024	2024	2025
100% de entidades y dependencias con Sistemas de Purificación de Agua		Inicio				
Diagnóstico general, a partir de los recibos, e identificar unidades piloto en Xalapa y en otra región						
Ruta para la reducción de consumo de agua						
Desarrollar e iniciar el diagnóstico en 2 zonas de Xalapa y 1 de cada región (con apoyo de las FIC)						
Implementar en el 60% de las entidades con estrategias de reducción						
Valoración/diagnóstico del funcionamiento/eficiencia de las PTAR universitarias						
Retomar el funcionamiento de las PTAR e implementar 1 o 2 más (tomando en cuenta las necesidades)						

ANEXO A


Programa de Uso Eficiente del Agua UV





PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y CUIDADOSO DEL AGUA EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Datos Generales del Inmueble



DATOS DEL INMUEBLE Años de antigüedad del edificio

Nombre de la institución

Domicilio del predio o edificio en estudio

Teléfono/Correo electrónico

Localidad Municipio C. P.

Descripción arquitectónica del edificio

USO PRINCIPAL DEL EDIFICIO O PREDIO

Oficinas administrativas
 Servicios educativos
 Laboratorios/investigación
 Otro (especificar)

Servicios públicos
 Servicios comerciales
 Espacios deportivos

FUENTES DE SUMINISTRO Cantidad Toma(s) municipal(es) Otro (especificar)

Pozo(s) profundo(s) Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)

Toma(s) municipal(es) Cantidad ¿Tiene medidor? Sí No Otro (especificar)

Pozo(s) profundo(s) Cantidad ¿Tiene medidor? Sí No

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Longitud de la **red predial** de distribución de agua **fría** in Ø

Material Cobre FOGO FOFO Polietileno PVC Acero Otro (especificar)

Longitud de la **red predial** de distribución de agua **caliente** (si existe) metros

Material Cobre FOGO FOFO Polietileno PVC Acero Otro (especificar)

Longitud de la **instalación hidráulica** de distribución de agua **fría** m Ø


Material Cobre FOGO FOFO Polietileno PVC Acero Otro (especificar)

Longitud de la **instalación hidráulica** de distribución de agua **caliente** (si existe) metros

Material Cobre FOGO FOFO Polietileno PVC Acero Otro (especificar)

Total

	CANTIDAD	MATERIAL	CAPACIDAD (m ³)	Total
<input type="radio"/> Cisterna	<input type="text"/>			<input type="text"/>
<input type="radio"/> Tinaco	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Asbesto <input type="radio"/> Polietileno		<input type="text"/>

#UV_Sustentable  www.uv.mx/cosustenta

CANTIDAD DE DISPOSITIVOS Y MUEBLES PARA CONSUMO DE AGUA

WC	Llaves de lavabo	Llaves p/manguera de jardín	Regaderas
Mingitorios secos	Llaves/fregadero	Llaves de ropa	Bebederos
Mingitorios no secos	Llaves/laboratorio	Llaves/servicios generales	

Otro (especificar)

Cantidad de motobombas para agua potable Cantidad de sistemas hidroneumáticos

DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO Drenaje municipal Planta de tratamiento Cuerpo de agua

Caudal descargado litros/minuto ¿Se han tenido problemas con el drenaje sanitario? Sí No

Si la respuesta es **afirmativa**, ¿qué tipo de problemas?

Taponamiento de alcantarilla
 Roturas de tubo
 Malos olores
 Otro (especificar)

¿Qué solución se le ha dado al problema?

Limpieza
 Reparación de tubos
 No se le ha dado solución
 Otro (especificar)

¿Se han tenido problemas con el drenaje pluvial? Sí No

Si la respuesta es **afirmativa**, ¿qué tipo de problemas?

Taponamiento de alcantarilla
 Roturas de tubo
 No se le ha dado solución
 Otro (especificar)

¿Qué solución se le ha dado al problema?

Limpieza
 Reparación de tubos
 No se le ha dado solución
 Otro (especificar)

Comentarios adicionales sobre ocurrencia de problemas relacionados con el sistema hidrosanitario (fugas, taponamientos, humedecimientos en paredes, pisos, etc.)


POBLACIÓN Y ACTIVIDADES

	CANTIDAD
<input type="radio"/> Oficinas administrativas	<input type="text"/>
<input type="radio"/> Estudiantes	<input type="text"/>
<input type="radio"/> Administrativos	<input type="text"/>
<input type="radio"/> Otro	<input type="text"/>

Observaciones/comentarios

Nombre del técnico

Fecha

#UV_Sustentable  www.uv.mx/cosustenta



Universidad Veracruzana
Coordinación Universitaria
para la Sustentabilidad

PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y CUIDADOSO
DEL AGUA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Lecturas del Medidor de Consumo



DATOS DEL INMUEBLE

Nombre de la institución

Domicilio del predio o edificio en estudio

Localidad Municipio C. P.

Teléfono/Correo electrónico

BITÁCORA DE MEDIDOR

Características del medidor Tipo Número de serie Ubicación

Día	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Fecha (dd/mm/aa)							
Hora 1							
Lectura 1 (m ³)							
Hora 2							
Lectura 2 (m ³)							
Consumo*							

Presión manométrica (kg/cm²) Metros de columna de agua

Día	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Fecha (dd/mm/aa)							
Hora 1							
Lectura 1 (m ³)							
Hora 2							
Lectura 2 (m ³)							
Consumo*							

Presión manométrica (kg/cm²) Metros de columna de agua

Día	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Fecha (dd/mm/aa)							
Hora 1							
Lectura 1 (m ³)							
Hora 2							
Lectura 2 (m ³)							
Consumo*							

Presión manométrica (kg/cm²) Metros de columna de agua

Observaciones

* El consumo se calcula restando la Lectura 1 a la Lectura 2

#UV_Sustentable



www.uv.mx/cosustenta

@CoSustentaUV





PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y CUIDADOSO DEL AGUA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Aforo de Consumos por Tipo de Operación



DATOS DEL INMUEBLE

Nombre de la institución

Domicilio del predio o edificio en estudio

Localidad Municipio C. P.

Teléfono/Correo electrónico

Área						
Fecha (dd/mm/aa)						
Hora						
Operación						
No. de usos/día						
Tiempo/uso (s)						
Tiempo 1 (s)						
Volmen 1 (L)						
Tiempo 2 (s)						
Volmen 2 (L)						
Tiempo 3 (s)						
Volmen 3 (L)						
Q prom. (L/s)						
Q prom. (L/min)						
Vol prom. (L/día)						



Ejemplo de llenado

Área	Baños edificio QFB	Baños edificio QFB	Baños edificio QFB	Baños edificio QFB	Laboratorio de materiales	Laboratorio de química
Fecha (dd/mm/aa)	16-oct-13	16-oct-13	16-oct-13	16-oct-13	16-oct-13	16-oct-13
Hora	10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	12:10
Operación	Lavabo hombres	WC hombres	Lavabo mujeres	WC mujeres	Llave de lavado	Destilación
No. de usos/día	164	72	183	87	24	1
Tiempo/uso (s)	19		17		320	1800
Tiempo 1 (s)	60		60		60	106
Volmen 1 (L)	8.5	18	87	18	74	5.2
Tiempo 2 (s)						
Volmen 2 (L)						
Tiempo 3 (s)						
Volmen 3 (L)						
Q prom. (L/s)	0.142		0.145		0.123	0.145
Q prom. (L/min)	8.5		87		740	8.7
Vol prom. (L/día)	441.43	1296	451.10	1566	1296	451.10

Para calcular el volumen promedio de consumos en llaves de lavabos, se multiplica el Q prom. por el tiempo de uso por el número de usos al día:
 Volumen prom. (hombres) = 0.142 L/s/uso x 19 s x 164 usos/día = 441.43 L/día
 Volumen prom. (mujeres) = 0.145 L/s/uso x 17 s x 183 usos/día = 451.10 L/día

