



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**REGIÓN XALAPA**

**“Evaluación de la implementación del Plan maestro para la  
Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana: Uso Apropiado y  
Eficiente del Agua”**

**TESIS**

**QUE PARA ACREDITAR LA EXPERIENCIA TRABAJO  
RECEPCIONAL DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE  
ESPECIALIDAD EN DIAGNÓSTICO Y GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTA**

**Ing. Alberto Díaz Díaz**

**DIRECTOR**

**Dr. Juan Cervantes Pérez**





Universidad Veracruzana

Facultad de Ciencias Químicas

Posgrados

Asunto: Autorización de impresión.

Al C.  
ALBERTO DÍAZ DÍAZ

Presente.

Comunico a Usted que toda vez que ha sido revisado y aprobado su Trabajo Recepcional titulado: **Evaluación de la Implementación del Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana: Uso Apropiado y Eficiente del Agua.** Estando de acuerdo con los Catedráticos que integran el jurado de la revisión escrita, de que es aceptable en forma y fondo para su correspondiente Examen de la Especialización en Diagnóstico y Gestión Ambiental (2014-2015), Campus Xalapa, autorizo que proceda la impresión de dicho trabajo.

Lomas del Estadio s/n  
C.P. 91000  
Xalapa-Enríquez,  
Veracruz, México

Commutador  
01 (228) 842 17 00

Extensión  
11033

Tel. Fax.  
141 10 30

Correo electrónico  
[rociohdzs@hotmail.com](mailto:rociohdzs@hotmail.com)  
[osgradoiqxal@hotmail.com](mailto:osgradoiqxal@hotmail.com)

**Atentamente**

"Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz"  
Xalapa, Veracruz, a 03 de Julio de 2015

p. a.

---

**M.C. BERTHA MA. ROCÍO HERNÁNDEZ SUÁREZ**  
Coordinadora del Posgrado de la  
Facultad de Ciencias Químicas

# Contenido

---

1. Introducción.....	1
1.1. Situación .....	3
1.1.1. Universidad Veracruzana .....	4
1.1.2. Universidad Autónoma de México .....	6
1.1.3. Universidad de San Luis Potosí.....	8
1.2. Problema.....	10
1.3. Hipótesis .....	10
1.4. Objetivo .....	10
1.5. Objetivos específicos .....	10
2. Marco Teórico .....	11
2.1. El Agua .....	11
2.2. Sustentabilidad .....	13
2.3. Sustentabilidad del Agua .....	15
3. Sitio de estudio.....	19
3.1. Estudio institucional .....	19
3.2. Estudio social.....	19
4. Método .....	20
4.1. Solicitud vía el portal de transparencia .....	20
4.2. Encuesta.....	20
5. Resultados .....	22
5.1. Solicitud vía el portal de transparencia .....	22
5.1.1. Consumo de agua municipal.....	22
5.1.2. Consumo de garrafones.....	24

5.1.3. Preguntas adicionales .....	25
5.2. Encuesta.....	28
5.2.1. Pregunta 1 y 2 - Población Universitaria .....	28
5.2.2. Pregunta 3 - ¿Conoce el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana? .....	30
5.2.3. Pregunta 4 - ¿Ha notado cambios en la facultad o dependencia donde desempeña sus funciones, relacionadas al cuidado de agua? .....	30
5.2.4. Pregunta 5 - ¿Ha notado problemas de disponibilidad de agua?.....	31
5.2.5. Pregunta 6 – ¿De las siguientes que te gustaría que tuviera la universidad? .....	32
6. Conclusiones y recomendaciones.....	33
7. Bibliografía .....	35
8. Anexos .....	37
Anexo 1. Listado de facultades, institutos, centros y laboratorios UV campus Xalapa. <sup>1</sup> .....	38
Anexo 2. Listado de orígenes de información vía portal de transparencia Mkatsiná .....	39
Anexo 3. Solicitud de información vía portal de transparencia Mkatsiná .....	40
Anexo 4. Encuesta diagnóstico.....	41
Anexo 5. Plan de muestreo.....	42

## Índice de tablas

---

Tabla 1. Consumo de agua UV campus Xalapa.....	22
Tabla 2. Población total obtenida. ....	24
Tabla 3. Consumo por persona al año. ....	24
Tabla 4. Consumo de garrafones desglosado.....	24
Tabla 5. Consumo de garrafones total del 2010-2014. ....	25
Tabla 6. Resultados por pregunta efectuada.....	25
Tabla 7. Población Muestral. ....	28

# Índice de figuras

---

Figura 1. Ciclo del agua (Dispezio, Linner, Lisowski, Spark, & Skoog, 1996). .....	12
Figura 2. Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), marzo de 2012. ....	16
Figura 3. Consumo de volumen de litros de agua por año en la UV campus Xalapa. ....	23
Figura 4. ¿Ha existido la realización de talleres o platicas de sensibilización para el ahorro de agua? .....	26
Figura 5. ¿Se han colocado avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves? ..	26
Figura 6. ¿Existen cambios de muebles sanitarios por mingitorios secos? .....	27
Figura 7. ¿Su unidad/institución posee algún sistema de captación de agua de lluvia en alguna edificación?.....	27
Figura 8. Distribución de encuestados. ....	29
Figura 9. Distribución de número de encuestados por origen .....	29
Figura 10. Percepción de la difusión del PlanMas-UV .....	30
Figura 11. Distribución de la percepción de cambios. ....	31
Figura 12. Distribución de la percepción de la disponibilidad de agua. ....	31
Figura 13. Distribución de la percepción en base a la demanda. ....	32

# 1. Introducción

---

El tipo de uso que se le da al agua en la Universidad Veracruzana es de uso para abastecimiento público el cual incluye la totalidad del agua entregada a través de las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios doméstico (domicilios), así como a las diversas industrias y servicios conectados a dichas redes. Además de que el manejo integral de los recursos hídricos incluye un gran número de interacciones complejas con los ecosistemas, que requiere la participación de diversas disciplinas. (SEMARNAT, 2008).

El 11 y 15 de marzo del año 2013, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Convención de Naciones Unidas contra la Desertificación (UNCCD), se manifestaron para que haya un reconocimiento mundial del problema de las sequías y la adopción de unas líneas de acción y medidas prácticas plasmadas en la declaración final de la reunión (Consejo de Cuencas Ríos Tuxpan al Jamapa, 2013).

En esa reunión se reconoció que la sequía causa la muerte y el desplazamiento de más personas que los ciclones tropicales, las inundaciones y los terremotos juntos, en consecuencia es el peligro natural más destructivo del mundo y que en la mayor parte de los países se carece de políticas eficaces sobre la sequía (Consejo de Cuencas Ríos Tuxpan al Jamapa, 2013).

Con base en lo citado anteriormente podemos decir que es una necesidad establecer políticas, planes y programas que alineen los esfuerzos institucionales en el uso apropiado y eficiente del agua. Se considera como un problema de disponibilidad de agua (sequía) “cuando la precipitación registrada está por debajo de la condición *normal* extendiéndose por un periodo largo, y el agua disponible resulta insuficiente para satisfacer las demandas de las diversas actividades humanas y el medio ambiente (Redmond, 2002)”. El Plan Maestro para la



Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana es una herramienta que permite incentivar la resiliencia ante la vulnerabilidad a causa de una escasez de agua.

De acuerdo al Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía (PMPMS) del Consejo de Cuenca Ríos Tuxpan al Jamapa, este determinó que poseemos un Grado de vulnerabilidad global de 0.51, esto quiere decir que Xalapa forma parte de una cuenca con un grado de vulnerabilidad **alta** (rangos: 1 – muy alta; 2 – alta; 3 – media; 4 – baja y 5 – muy baja).

Con base en lo anterior, actualmente nos enfrentamos a lamentables problemas de abastecimiento y contaminación que están íntimamente ligados a las actividades antropogénicas, de las cuales no vemos hasta el momento signos de estabilidad poblacional, lo cual se agrava con la forma de vida consumista que llevamos. Se requiere de la toma de decisiones combinada con acciones concretas para abastecer y asegurar la sustentabilidad de nuestro planeta. Esta toma de decisiones depende de manera crítica de la recolección de datos y medición para dar fundamento a las decisiones que van a orientar el manejo de los recursos.

Dentro del presente trabajo se toma un sujeto de estudio que muestre una realidad tangible en cuanto a las intenciones de combinar la toma de decisiones junto con las acciones concretas anteriormente mencionadas. El presente trabajo se enfoca en la Percepción de la aplicación del Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (PlanMaS-UV) en el rubro de Uso Apropiado y Eficiente del Agua, por el cual desde sus Campus juega un papel coparticipe en asegurar las necesidades hídricas como derecho universal.

La Universidad Veracruzana (UV) particularmente el Campus Xalapa posee una serie de ventajas sobre otras instituciones públicas o privadas como agente de cambio en la sociedad:

- ✓ Es una Universidad Pública en el puesto número 15 en el Ranking 2015 de Universidades de México de acuerdo a América Economía 2015.
- ✓ Dentro del arsenal que posee la Universidad encontramos “actividades de investigación, docencia, extensión universitaria y difusión cultural que

reflejan la importancia del papel que desempeña en la sociedad” (Universidad Veracruzana. 2015).

- ✓ Posee una población estudiantil en su parte flotante, es decir, vienen estudiantes de otros municipios del estado de Veracruz e incluso de otros estados de la República Mexicana, lo cual arraigado con una Educación Ambiental Integral propiciaría un impacto positivo sobre la sociedad.
- ✓ Cuenta con el Recurso Humano para hacer de nuestro municipio, estado e incluso país un lugar mejor con aspiraciones a la sustentabilidad.
- ✓ Posee académicos y estudiantes formándose en un rango de diversas disciplinas, con lo cual tiene el potencial de incentivar proyectos de colaboraciones interdisciplinarias entre las Facultades, Centros, Institutos y Laboratorios dentro y fuera del país.

Por lo anterior, es necesario entender que un recursos como el agua es crucial para el ser humano y para el resto de los seres vivos dado que sus actividades domésticas, industriales y académicas dependen de ello, sin embargo, nuestras necesidades materiales y económicas han puesto en riesgo la integridad del recurso en cuestiones de sustentabilidad y preservación de los cuerpos de aguas. La contaminación y escasez del agua plantean amenazas para la salud y calidad de vida de la sociedad. Al incrementarse la demanda diaria, el desarrollo poblacional y la falta de uso racional, se reduce la disponibilidad del recurso por individuo.

## 1.1. Situación

En la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en su Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Propuestas de ANUIES y SEMARNAT señalan:

El proceso de desarrollo implica actuar sobre la naturaleza de la que depende la vida de las sociedades. Sin embargo, el deterioro ambiental que se ha venido produciendo pone en riesgo la posibilidad de sustentar a largo plazo este proceso. La indiferencia hacia la naturaleza ha llegado a ser de tal magnitud que hay evidencias claras de las alteraciones al ecosistema planetario.

La misión que la sociedad ha conferido a las instituciones de educación superior es la de transmisión, generación, aplicación, difusión del conocimiento científico, tecnológico y humanístico. Por ello, las políticas generales y mecanismos de trabajo, así como las líneas de acción, deben reconocer esta responsabilidad fundamental de manera concordante con el perfil y las características institucionales, y buscar reforzar la contribución al desarrollo sustentable y al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad. (Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Propuesta de ANUIES y SEMARNAT, 2015)

En base en lo anterior se requiere establecer planes y programas estratégicos en materia de educación ambiental y para el desarrollo sustentable. Actualmente instituciones de educación superior en México han tomado un rol activo para volver una realidad estas aspiraciones como la Universidad Veracruzana (UV), Universidad Autónoma de México (UNAM), Universidad de San Luis Potosí (USLP). A continuación se describe lo que han hecho estas instituciones en cuanto al uso apropiado y eficiente del agua objeto de este trabajo.

### 1.1.1. Universidad Veracruzana

En el 2010 la Universidad Veracruzana publicó el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (PlanMas-UV) en el cual planteó un eje rector que constituye un paso firme hacia la sustentabilidad llamado Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA), el cual en su apartado No. 3 establece posibles mecanismos para el uso apropiado y eficiente del agua, entre ellos encontramos los siguientes enunciados:

- ✓ Acciones de revisión y corrección de fugas en las instalaciones de toda la universidad, tales como sanitarios, llaves exteriores, laboratorios, etc.
- ✓ Calculo del gasto de agua de cada entidad académica, centro de investigación, instituto y oficinas de la universidad.

- ✓ Reflexionar a la comunidad universitaria del promedio de gasto por individuo de agua.
- ✓ Avisos sobre el ahorro y correcto uso de las llaves sobre todo en los sanitarios.
- ✓ Implementar en las facultades sistemas de captación de agua de lluvia en los edificios.
- ✓ Cambios de muebles sanitarios y construcción de nuevos edificios.
- ✓ Cisternas de nueve litros con interrupción de descarga y doble pulsador, baños secos, llaves mezcladoras y grifos economizadores, reguladores de caudal y aireadores, temporizadores, dispositivos anti-fugas e interruptores de ducha.
- ✓ Futuras construcciones instalar sistema de recuperación y filtrado.
- ✓ Revisión exhaustiva de las descargas de drenajes de todas las instalaciones de la universidad.
- ✓ Recuperar aguas grises que pueden usarse para riego de áreas ajardinadas o donaciones en pocas de estiaje.
- ✓ Plantación de especies propias de cada región, implica menos agua y también menos mantenimiento.
- ✓ Considerar la gestión de sus aguas residuales mediante la construcción de sus plantas de tratamiento, impulsar proyectos de investigación para experimentar procesos depurativos y medidas para prevenir cargas contaminantes en el origen.
- ✓ Realizar auditorías en redes de distribución de agua a puntos de consumo con el jefe del departamento de mantenimiento como auditor responsable y sus asistentes.

(Universidad Veracruzana, 2010)

Entre los objetivos que establece el PlanMaS-UV que se relacionan directamente al uso apropiado y eficiente del agua son los siguientes:

- ✓ Instrumentar una estrategia de comunicación educativa y de divulgación entre los universitarios y los usuarios de sus servicios, para favorecer y potenciar su involucramiento en la gestión ambiental y de la sustentabilidad;
- ✓ Evaluar y valorar la infraestructura física, con la finalidad de optimizar su funcionamiento desde una perspectiva de sustentabilidad;
- ✓ Ofrecer a la sociedad un ejemplo de reflexión e intervención de buenas prácticas ambientales, para inducir iniciativas que mejoren su calidad de vida.

(Universidad Veracruzana, 2010)

Además cuenta con una institución dedicada a trabajos de ésta índole la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (COSUSTENTA), elaboraron en

el 2010 al 2013 un plan que complemente el PlanMas-UV llamado Plan de Desarrollo de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad, el cual en su versión 2010-2013 establece las siguientes metas en su Programa Genérico de uso apropiado y eficiente del agua:

- ✓ Un diseño del programa de concienciación ambiental.
- ✓ Un programa de concienciación ambiental aplicado en las 5 regiones.
- ✓ Una serie de políticas concretas y priorizadas para la corrección y/o sustitución de mobiliario hidráulico en al menos 1 región.
- ✓ Un listado priorizado de unidades o entidades académicas que sean candidatas para instalar un sistema de captación de agua de lluvia.
- ✓ Instalación de al menos 2 bebederos de agua (con la Fundación UV).
- ✓ Dos regiones en las que se haya hecho una corrección y/o sustitución de mobiliario hidráulico.
- ✓ Dos regiones con en las que se haya instalado al menos un sistema de captación de agua de lluvia.
- ✓ Instalación de al menos 2 bebederos de agua (con la Fundación UV).
- ✓ Dos regiones en las que se haya hecho una corrección y/o sustitución de mobiliario hidráulico.
- ✓ Dos regiones con en las que se haya instalado al menos un sistema de captación de agua de lluvia.
- ✓ Instalación de al menos 2 bebederos de agua (con la Fundación UV).

(Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad, 2010)

Podemos decir con lo anterior que la UV ha implementado planes marcados por la ANUIES para promover el desarrollo sustentable.

### 1.1.2. Universidad Autónoma de México

La UNAM ha implementado programas para darle seguimiento al desarrollo sustentable por medio del Programa Universidad de Medio Ambiente (PUMA), dicho programa marca lo siguiente:

El Programa Universitario de Medio Ambiente es un espacio para la integración entre el quehacer universitario y las necesidades de la sociedad, a través del impulso y coordinación de proyectos multi e interdisciplinarios, así como multi-institucionales, que incentiven la investigación, la educación, la capacitación, la difusión, la comunicación y la vinculación de los temas ambientales y del desarrollo sustentable.

Las actividades que coordina el PUMA, por la naturaleza compleja de la problemática que atienden, son abordadas de manera integral y requieren el concurso de diversas especialidades, por ello trabajamos con entidades académicas de las áreas científicas, sociales y humanísticas, formando así redes académicas que permiten abordar y generar respuestas a estas problemáticas.

(Universidad Nacional Autónoma de México, 2015)

De manera paralela se apoya del Eco-Puma que coordina estrategias de universidad sustentable estableciendo el objetivo:

EcoPuma tiene como meta la construcción e implementación de iniciativas que coloquen a la UNAM a la vanguardia de las instituciones sustentables

(Universidad Nacional Autónoma de México, 2015)

Con el apoyo de ejes de acción, objeto de estudio aquí es el Eje Agua donde se enuncia que:

En la UNAM nos propusimos generar un sistema de USO RESPONSABLE DEL AGUA, que combata el desperdicio, la escasez y la contaminación del vital líquido, y sirva como modelo de manejo sustentable para el resto del país.

(Universidad Nacional Autónoma de México, 2015)

Poseen un portal llamado Observatorio del Agua, donde presentan 6 indicadores relativos a cantidad, calidad y participación.

El objetivo del Observatorio del Agua de la UNAM es fomentar la participación individual y colectiva de los universitarios en el uso responsable del agua,

mediante la información continua de indicadores sobre el manejo del agua en los campus universitarios.

(Universidad Nacional Autónoma de México, 2015)

Posee un sistema interno llamado DISTINTIVO AMBIENTAL UNAM, es una certificación interna de tres niveles Básico, Azul y Oro. Consiste en el uso de un sistema de créditos que evalúa el desempeño ambiental de entidades administrativas y académicas. Donde evalúan 4 ejes energía, aguas, residuos y consumo responsable

(Universidad Nacional Autónoma de México, 2014)

### 1.1.3. Universidad de San Luis Potosí

La Universidad de San Luis Potosí posee programas con el fin de asegurar el desarrollo sustentable, entre ellos se encuentra el Sistema de Gestión Ambiental. En el cual mencionan que:

El Sistema de Gestión Ambiental es un conjunto de acciones para mejorar el desempeño ambiental de la UASLP como organización, en todas sus actividades académicas y administrativas; por ejemplo:

- El ahorro de energía, agua, papel y demás materiales e insumos de trabajo, así como la disminución de emisiones, descargas y residuos contaminantes;
- El manejo ambiental de sustancias reguladas en laboratorios, talleres, clínicas, bioterios y demás espacios de formación práctica, así el manejo del riesgo y contingencias, mantenimiento, compras y otras;
- El cumplimiento de criterios de calidad y estándares ambientales en general y en cuanto a construcciones, transporte, vegetación y paisaje;

Con el SGA esperamos tener un alto impacto en lo que aprendemos los universitarios, lo que investigamos y la forma en que nos relacionamos con la sociedad.

(Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2015)

Dentro de sus 12 módulos contiene el módulo 3 “Uso apropiado y eficiente del agua” contiene lo siguiente:

¿Para qué es el módulo 3? Para implementar el buen uso del agua en todas las instalaciones de la UASLP. Este uso debe ser apropiado y eficiente; esto es, sólo se debe usar agua cuando sea eficazmente conveniente; y las instalaciones, equipo y operación deben disponerse de manera tal que la aplicación sea lo más eficiente y cause el menor impacto ambiental posible.

¿Qué metodologías se aplican? Se hace un análisis técnico de los usos, y de sus instalaciones, equipo y funcionamiento, para que el riego, los servicios sanitarios, y los diversos usos en la docencia, la investigación y los servicios de vinculación, sean justificados y lo más eficientes posibles.

¿Cómo puedo contribuir? Verificando que no haya desperdicios de agua en las instalaciones y reportando fugas y usos inapropiados. Puedes trabajar en el grupo técnico del módulo, y participar activamente en las tareas de este módulo según corresponda a lo que haces en la Universidad. Habrá invitaciones y convocatorias en todas las dependencias de la UASLP.

(Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2015)

Además de ello tiene una tercera herramienta que es el Programa Universitario del agua en el cual establecen:

Asumir formas de colaboración que potencien las capacidades de los profesores de la UASLP para hacer estudios e investigaciones multidisciplinarias que aporten claridad a la problemática ambiental y social del agua en las regiones de interés, y contribuir al desarrollo del Estado a través de la elaboración de los diagnósticos que se requieren para la instalación de nuevas obras de infraestructura y se trabajará en estrecha colaboración con las dependencias federales y estatales.

(Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2015)



## 1.2. Problema

No se conoce una determinación cuantitativa del consumo de agua por parte en la Universidad Veracruzana y la percepción de la implementación del Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana en el rubro de Uso apropiado y eficiente del agua en el campus Xalapa.

## 1.3. Hipótesis

El Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (2010), se ha implementado desde el 2010, por lo cual en un periodo del 2010 al 2014 debe existir evidencia de las estrategias y acciones dirigidas hacia cambios en el uso del agua en cuanto a su eficiencia, a través de índices de gasto de agua a nivel anual, así como reflejarse en la **opinión** y percepción de la comunidad universitaria.

## 1.4. Objetivo

Evaluar la implementación del Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana en el rubro de ***Uso apropiado y eficiente del agua*** en el ***Campus Xalapa del 2010 al 2014***.

## 1.5. Objetivos específicos

- Identificar por origen mediante los enlaces de transparencia el número de personal de unidad/institución, además del consumo de agua anual del 2010 al 2014, consumo de garrafones anual y la implementación de acciones o estrategias.
- Identificar la percepción de la comunidad universitaria de su implementación.

## 2. Marco Teórico

---

### 2.1. El Agua

Desde nacimiento y al adquirir conciencia el ser humano ha entrado en contacto con esta sustancia vital en sus etapas de desarrollo biológico y necesidades vitales. El agua se define como: “Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y, más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales” (Real Academia Española, 2015)

Esta se encuentra en movimiento constante a través del Ciclo del Agua, siendo un proceso de importancia fundamental en fenómenos meteorológicos y biológicos a nivel de tropósfera y biosfera respectivamente.

Todos los organismos vivos necesitan agua. El agua se mueve continuamente a través del planeta por medio de un ciclo hidrológico.

En la Figura 1 se presentan las vías por las cuales pasa el agua entre la tierra y la atmósfera. La energía del sol transforma el agua de líquido a gas a través del proceso llamado evaporación. Una vez en estado gaseoso al agua se le conoce como vapor. El vapor se genera a partir de cuerpos de agua como los océanos, ríos y lagos. El agua también se puede evaporar del suelo, planta mojadas por el rocío e incluso del cuerpo de los animales.

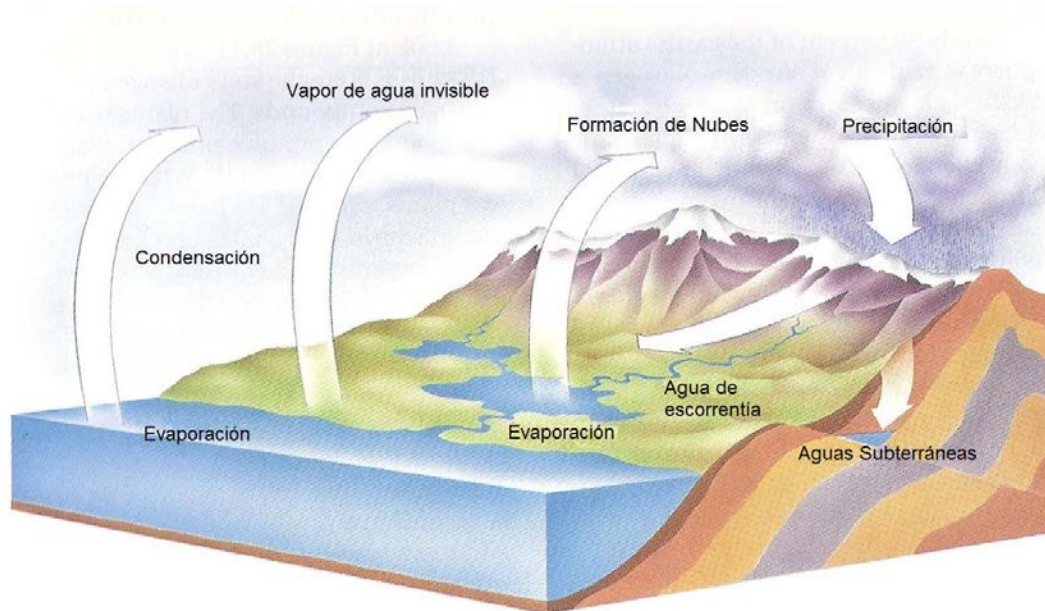


Figura 1. Ciclo del agua (Dispezio, Linner, Lisowski, Spark, & Skoog, 1996).

El vapor de agua se contiene en la atmósfera. La cantidad de vapor de agua que puede soportar el aire depende de su temperatura. Cuando la temperatura de la atmósfera se enfría, el vapor cambia a su estado líquido por el proceso de condensación. El agua condensada se puede ver en forma de nubes, vapor y niebla que eventualmente cae hacia la tierra a través de la precipitación. La precipitación se manifiesta en forma de lluvia, nieve, granizo y aguanieve.

La mayoría de la precipitación vuelve a caer dentro de cuerpos de agua. Algunas precipitaciones caen primero en la superficie terrestre y luego fluyen a cuerpos de agua. O algunas gotas que caen sobre el suelo pueden filtrarse a través de él e incorporarse a aguas subterráneas. Las aguas subterráneas pueden luego fluir de nuevo a la superficie en manantiales, o incluso pueden ser bombeadas a la superficie por medio de pozos. El ciclo del agua se repite en un ciclo infinito cuando el agua que ha regresado a la superficie terrestre se vuelve a evaporar una vez más.

Los seres vivos también forman parte del ciclo del agua ya que las plantas y animales la usan para sus procesos vitales. Las plantas liberan parte de esta agua al aire y los animales lo liberan durante la respiración y excreción (Dispezio, Linner, Lisowski, Spark, & Skoog, 1996).

## 2.2. Sustentabilidad

Es complicado partir de una definición de Sustentabilidad para comprender la magnitud de la palabra, ya que dicho término no está estandarizado debido a problemas de traducción, homologación y una comprensión integral de la terminología como un concepto.

En 1987 en el Reporte de la “Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo: Nuestro Futuro Común” de fecha 20 de Marzo de 1987 utilizaron el termino en inglés “sustainable development”. Desde el punto de vista del presente trabajo la traducción apropiada es “desarrollo sustentable”, en el informe concluyen lo siguiente:

1. El desarrollo sustentable es el desarrollo encargado de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Del cual acuñan dos conceptos claves:
  - El concepto de “necesidades”, particularmente las necesidades de los pobres a nivel mundial, al cual se debe conceder una prioridad absoluta; y
  - La idea de las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y organización social en cuanto a la capacidad del medio ambiente de satisfacer las necesidades presentes y futuras.
2. A pesar de que las metas del desarrollo económico y social deben ser definidas en término de sustentabilidad en todos los países – desarrollados y en vías de desarrollo, orientadas al mercado o centralmente planeadas. Las interpretaciones van a variar, pero deben compartir características generales y deben fluir de un consenso del concepto básico de desarrollo sustentable y ampliar un marco de trabajo estratégico para lograrlo.
3. El desarrollo involucra una transformación progresiva económica y social. El desarrollo de una vía sustentable en un sentido físico puede ser teóricamente alcanzando incluso en un régimen social y político rígido. Sin embargo, la sustentabilidad física no puede ser asegurada sin el apoyo de

política de desarrollo que pongan atención a dichas consideraciones, tal como cambios en el acceso de recursos y la distribución de los costos y beneficios. Incluso la noción estrecha de sustentabilidad física implica una preocupación de la equidad social entre generaciones, una preocupación que lógicamente debe ser extendida a la equidad entre generaciones.

(United Nations, 1987)

Con lo descrito anteriormente, podemos percatarnos en el PlanMas-UV, que actualmente se habla o escribe sobre Sustentabilidad como un conjunto de planes, políticas u acuerdos que deberían de asegurar el consumo racional de los recursos. Pero esto no basta para cumplir el objetivo u intenciones de estos, se requiere de un monitoreo por medio de indicadores cuantitativos y cualitativos que nos otorguen una referencia de avance, cumplimiento y preservación de los mismos.

Masera et al., 2000, página 1 en su libro de “Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Éxito” en su Introducción plantea la Necesidad de Evaluar la Sustentabilidad de los Sistemas de Manejo de Recursos Naturales, se cita lo siguiente:

*Específicamente, se reconoce que no se puede circunscribir el concepto de sustentabilidad a una definición estrecha de carácter universal o basada en un conjunto de indicadores también universales (Masera et al., 1999; Farrel y Hart, 1998). Por el contrario, es necesario partir de un conjunto de principios básicos sobre el comportamiento de los sistemas, incorporando aspectos ambientales, sociales y económicos; asimismo es imperativo adoptar una perspectiva interdisciplinaria e impulsar una mayor participación por parte de los diferentes sectores involucrados en el manejo de los recursos naturales. Es necesario también integrar diferentes perspectivas utilizando marcos multicriterio y multitemporales de evaluación que pongan en la balanza las necesidades de corto plazo y los beneficios y perspectivas de largo alcance. Ahora bien, para que el debate sobre sustentabilidad aporte elementos sustantivos para avanzar hacia un verdadero cambio de los modelos de desarrollo existentes, es preciso diseñar marcos conceptuales y herramientas prácticas que permitan transformar los lineamientos teóricos generales en acciones concretas.*

*Esta tarea es particularmente pertinente para México, país que cuenta con un enorme potencial natural y económico y con una amplia diversidad sociocultural, pero en el que, paradójicamente, la adopción de modelos de desarrollo económico y tecnológico centrados en maximizar la productividad y la rentabilidad de corto plazo ha conducido a una severa crisis socio-ambiental, con agotamiento y contaminación de los recursos naturales a un ritmo acelerado.*

(Masera & Lopez-Ridaura, 2000)

Con lo enunciado anteriormente Masera lo describe acertadamente.

## 2.3. Sustentabilidad del Agua

La contaminación del agua y su escasez plantean amenazas para la salud humana y la calidad de vida ya que todos los organismos vivos necesitan agua. A pesar de que el agua se mueve continuamente a través del planeta por medio de un ciclo hidrológico. Este recurso se encuentra en peligro debido a la demanda que está ligada al crecimiento desacelerado de la población; su desperdicio en base a falta de cambios en la infraestructura y la falta de difusión de buenas prácticas para su ahorro (El agua es la vida, 2011).

Se prevé que la demanda mundial de extracciones de agua aumente en un 55 % para el 2050, debido a la creciente demanda por parte de la industria, la generación de energía térmica (principalmente debido al incremento de centrales de carbón y gas), la agricultura y el uso doméstico (OCDE, 2012a).

Habitualmente, los hidrólogos miden la escasez de agua a través de la relación agua/población (Véase la Figura 2). Una zona experimentará estrés hídrico cuando su suministro anual de agua caiga por debajo de los 1.700 m<sup>3</sup> por persona. Cuando ese mismo suministro anual cae por debajo de los 1.000 m<sup>3</sup> por persona, entonces se habla de escasez de agua. Y de escasez absoluta de agua cuando la tasa es menor a 500 m<sup>3</sup> (Informe sobre Desarrollo Humano, 2006).

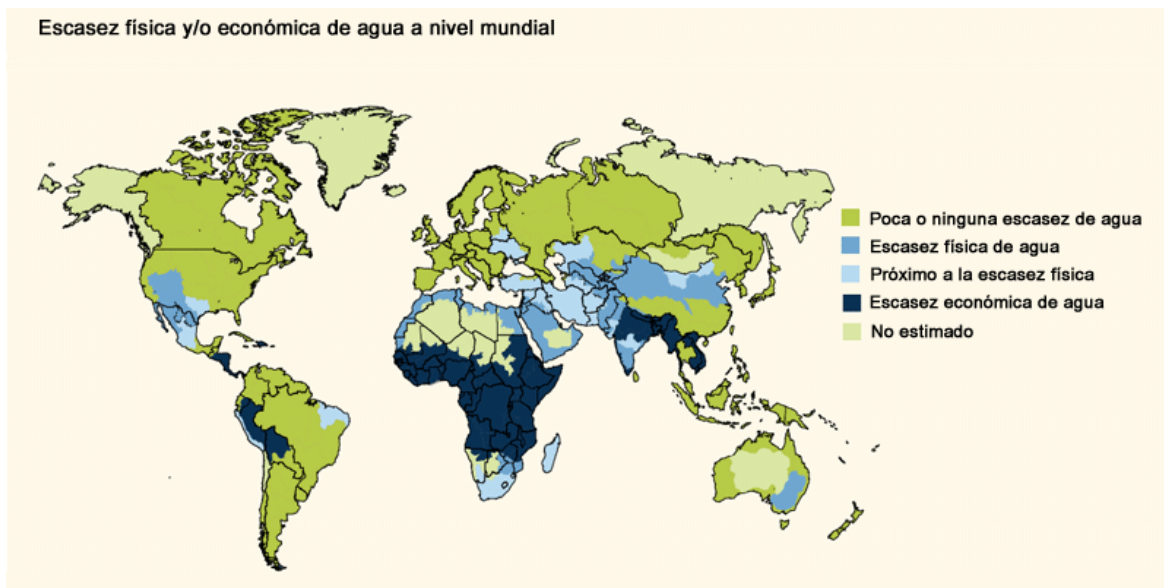


Figura 2. Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), marzo de 2012.

La escasez de agua se define como el punto en el que, el impacto agregado de todos los usuarios, bajo determinado orden institucional, afecta al suministro o a la calidad del agua, de forma que la demanda de todos los sectores, incluido el medioambiental, no puede ser completamente satisfecha. La escasez de agua es pues un concepto relativo y puede darse bajo cualquier nivel de oferta o demanda de recursos hídricos. La escasez puede ser una construcción social (producto de la opulencia, las expectativas y unas costumbres arraigadas) o consecuencia de la variación en los patrones de la oferta, derivados, por ejemplo, del cambio climático (Informe sobre Desarrollo Humano, 2006).

Como acciones de conservación del agua y otros recursos. Se ha dado el surgimiento de la preocupación ambiental a nivel mundial y su posterior expresión en políticas públicas, objetos de conocimiento, programas de trabajo y valores culturales, representa uno de los movimientos sociales más importantes del perfil que caracterizó la segunda mitad del siglo XX (Dobson, 1997).

A nivel Nacional México mediante su Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. En su

punto VI. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción. En Objetivo 4.4 en la Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Plantean las siguientes líneas de acción:

- Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.
- Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
- Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.
- Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.
- Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.

En el nivel Estatal existe el Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016 el cual en su punto V.2 Agua: un recurso estratégico

Es difícil estimar con justicia el momento de aparición de la inquietud sobre la necesidad de que la Universidad Veracruzana asumiera un rol más decidido en el tránsito hacia la sustentabilidad. De hecho, la aparición misma del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), en 1975 con sede en Xalapa, dio cauce a numerosas preocupaciones sobre los impactos ambientales en los recursos naturales de las zonas tropicales del país. En la creación del INIREB, la Universidad Veracruzana estuvo implicada estrechamente (PlanMas-UV, 2010).



Todo ello derivó a que en febrero de 2009, el Consejo Académico Asesor del Rector formulara un conjunto sintético de recomendaciones intitulado “Sobre la sustentabilidad en y desde la UV”, que aboga por la urgencia de impulsar una serie de medidas coordinadas, que conduzcan hacia un programa transversal que nutra las funciones de la Universidad. Responder a esto, recuperando la experiencia institucional y las variadas aportaciones, es la finalidad del Plan Maestro (PlanMaS-UV, 2010).

Donde la Universidad Veracruzana aspira mediante su Misión a integrar orgánicamente todos los componentes de la sustentabilidad en las funciones sustantivas de la Universidad Veracruzana y en su Plan General de Desarrollo 2025, para fortalecer el desempeño de sus programas académicos y su proyección social, con base en una amplia y comprometida participación de la comunidad universitaria en su conjunto. (PlanMas-UV, 2010).

## 3. Sitio de estudio

---

Se seleccionó como objeto de estudio la Universidad Veracruzana en su campus Xalapa, Veracruz.

### 3.1. Estudio institucional

La solicitud de información se realizó a facultades, institutos, centros y laboratorios (Ver Anexo 2).

### 3.2. Estudio social

Solo se aplicaron encuestas a facultades con el fin de obtener una mezcla homogénea entre diferentes niveles jerárquicos de la institución educativa. En este caso académicos, administrativos, intendentes y estudiantes.

## 4. Método

---

Se estudió la percepción de la aplicación del PlanMas-UV mediante la recolección de datos en dos modalidades, la primera consistió vía encuesta y la segunda vía solicitud.

### 4.1. Solicitud vía el portal de transparencia

1. Determinación de los sujetos de estudio a partir de la información disponibles en los portales de la Universidad (Ver Anexo 1).
2. A partir de la información obtenida se determinó los sujetos a solicitar información (Ver Anexo 2).
3. Elaboración de los reactivos de la solicitud de información a solicitar al portal de transparencia *Mkatsiná* (Ver Anexo 3).
4. Envío de la información a solicitar vía el portal de transparencia *Mkatsiná* y esperar la respuesta.
5. Ordenamiento y categorización de la información a través de herramientas informáticas (base de datos).
6. Graficación de los datos obtenidos y recopilados en la base de datos.
7. Análisis de las gráficas resultantes.

### 4.2. Encuesta

1. Diseño de la encuesta (Ver Anexo 4).
2. A partir de los resultados obtenidos de la Solicitud vía el portal de transparencia y cuantificando la población total se determinó el tamaño de muestra mediante la fórmula de muestreo aleatorio simple para población finita con un nivel de confianza de 95% y un error de 5%.

$$n = \frac{(N) (Z^2)(P)(Q)}{(E^2)(N - 1) + (Z^2)(P)(Q)} \quad (1)$$

Fuente: Morales, P., 2012 – Simplificación propia

3. Establecimiento de un cronograma de trabajo por zona, procurando el balance para una mezcla homogénea (Ver Anexo 5).

4. A partir de los datos obtenidos diseño de la base de datos para el manejo de la información por niveles.
5. Graficación de los datos obtenidos y recopilados en la base de datos.
6. Análisis de las gráficas resultantes.

## 5. Resultados

---

En esta sección podemos ubicar los resultados separados en sus dos vertientes de acuerdo a la metodología descrita anteriormente.

### 5.1. Solicitud vía el portal de transparencia

La información mostrada es la obtenida a petición vía el portal de transparencia *Mkatsiná* de la UV de 69 orígenes (programas escolarizados, facultades, centros, institutos y laboratorios del campus Xalapa).

#### 5.1.1. Consumo de agua municipal

Se utilizó una nomenclatura que cambia de verde a rojo, verde significa gasto mínimo y el rojo significa un gasto abundante de agua. Los consumos en gasto de agua son los siguientes (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Consumo de agua UV campus Xalapa.

Unidades	Totales					
	2010	2011	2012	2013	2014	2010-2014
m <sup>3</sup>	94,208	109,632	118,670	112,205	132,879	567,594
Litros	94,207,800	109,632,200	118,670,010	112,205,050	132,878,720	567,593,780

Podemos observar que los consumos de agua anuales de mayor a menor son (1) 2014, (2) 2012, (3) 2013, (4) 2011 y (5) 2010. En la figura posterior podemos visualizar el consumo de litros/año con respecto a la media de 113,518,756 litros

### Consumo en litros/año UV campus Xalapa

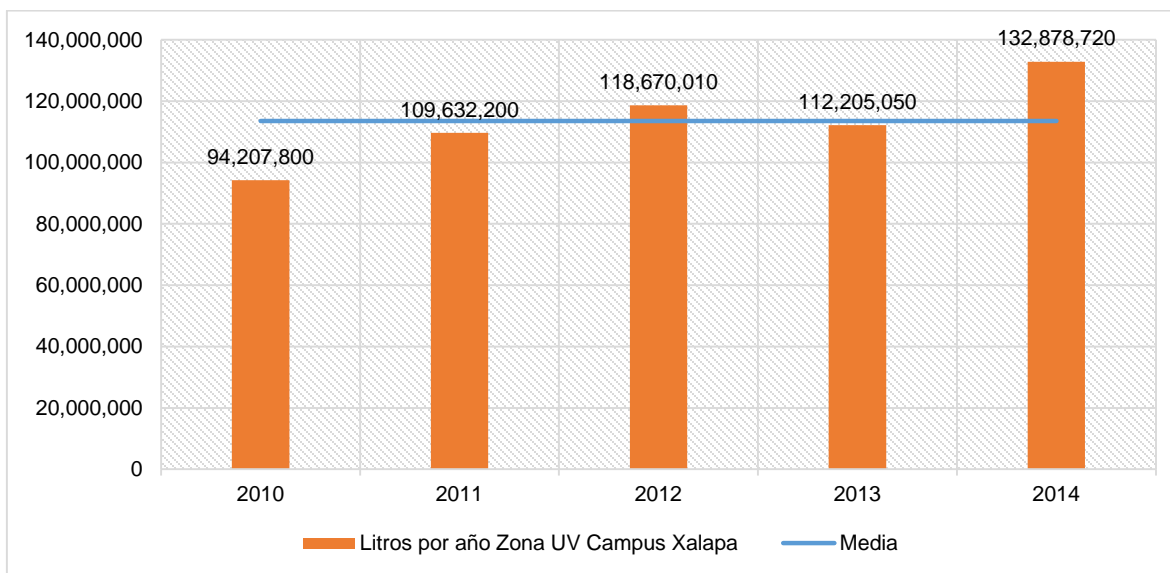


Figura 3. Consumo de volumen de litros de agua por año en la UV campus Xalapa.

**Nota:** En los siguientes casos existió falta de información con respecto al consumo de agua, por lo cual la información anterior es un marco de referencia no refleja la realidad exacta (Por lo cual solo se tiene información de 58 de 69 que corresponde a 84.05% y con datos faltantes de consumo de 2010, 2011 y 2013).

- 2010: 4
- 2011: 1
- 2013: 1
- Información no controlada: 10
- No contestaron: 1

En base a la información solicitada se calculó una población total de 36,410 personas, sin embargo basándonos en la información obtenida de áreas de consumo de agua, se descartaron 1,608 personas que pertenecían a zonas donde no se tiene determinado dicho consumo mostrado en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2. Población total obtenida.

Población Total	Total de personas en zonas cuantificadas de consumo
36,410	34,802

En base en la información anterior y mediante el uso del valor obtenido de las 34,802 personas y asegurar la certidumbre de la información se calculó la razón de consumo por persona/año por persona al año, con la información contenida en la Tabla 1, del cual se obtuvo la Tabla 3.

Tabla 3. Consumo por persona al año.

Unidades	Consumo por persona/año				
	2010	2011	2012	2013	2014
m <sup>3</sup>	2.7	3.2	3.4	3.2	3.8
Litros	2707.0	3150.2	3409.9	3224.1	3818.1

El consumo de persona/año de mayor a menor (1) 2014, (2) 2012, (3) 2013, (4) 2011 y (5) 2010.

### 5.1.2. Consumo de garrafones

En la Tabla 4 se muestra un estimado del consumo de garrafones de agua por año.

Tabla 4. Consumo de garrafones desglosado.

Unidades	2010	2011	2012	2013	2014
Garrafones	18,621	19,197	19,863	21,366	20,616
Litros	372,416	383,936	397,256	427,316	412,316
Costos (\$ 22.00 por garrafón)	\$ 409,657.60	\$ 422,329.60	\$ 436,981.60	\$ 470,047.60	\$ 453,547.60

La Universidad Veracruzana ha implementado el uso de bebederos en algunas de las zonas universitarias, sin embargo, el orden de monto de consumo

anual de garrafones de agua de mayor a menor es (1) 2013, (2) 2014, (3) 2012, (4) 2011 y (5) 2010.

Tabla 5. Consumo de garrafones total del 2010-2014.

Consumo Garrafones 2010-2014
101,400
2,028,000
\$ 2,192,564.00

Tentativamente a un precio de \$ 22.00 pesos por garrafón se calcula que existe un gasto estimado de \$ 2,192,564.00 pesos.

**Nota:** Solo existió respuesta de 61 de 69 solicitudes que corresponden a un **88.4%**, de los cuales 20 eran estimaciones en promedio de consumo de garrafones (28.98%). Se dio la incidencia de que en los casos faltantes 3 afirman no consumir garrafones, 1 es de uso compartido, 2 restantes no contestaron y 2 no era posible solicitar la información por no existir vía portal transparencia.

### 5.1.3. Preguntas adicionales

En la Tabla 6 se presenta la distribución por pregunta adicional efectuada.

Tabla 6. Resultados por pregunta efectuada.

Preguntas	Número		Totales	Porcentajes	
	Sí	No		Sí	No
1 ¿Ha existido la realización de talleres o platicas de sensibilización para el ahorro de agua?	22	41	63	34.9%	65.1%
2 ¿Se han colocado avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves?	28	36	64	43.8%	56.3%
3 ¿Existen cambios de muebles sanitarios por mingitorios secos?	24	41	65	36.9%	63.1%
4 ¿Su unidad/institución posee algún sistema de captación de agua de lluvia en alguna edificación?	3	60	63	4.8%	95.2%

Más adelante en las gráficas siguientes podemos observar con más facilidad la proporción de las respuestas con respecto al total.



Pregunta 1  
Distribución sobre la realización de talleres o pláticas de sensibilización

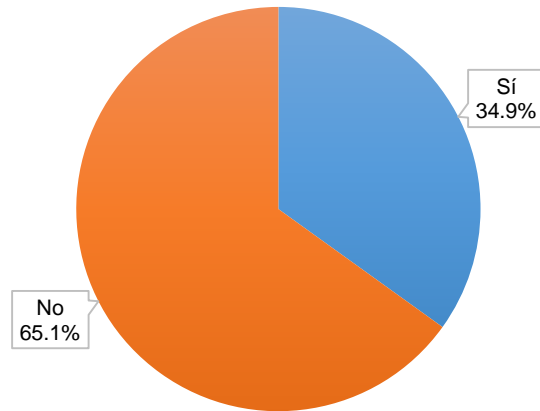


Figura 4. ¿Ha existido la realización de talleres o pláticas de sensibilización para el ahorro de agua?

Con ayuda de la figura anterior se visualiza que solo 34.9% de los orígenes afirman que se han realizado talleres o pláticas de sensibilización sobre el ahorro del agua.

Pregunta 2  
Distribución sobre la colocación de avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves

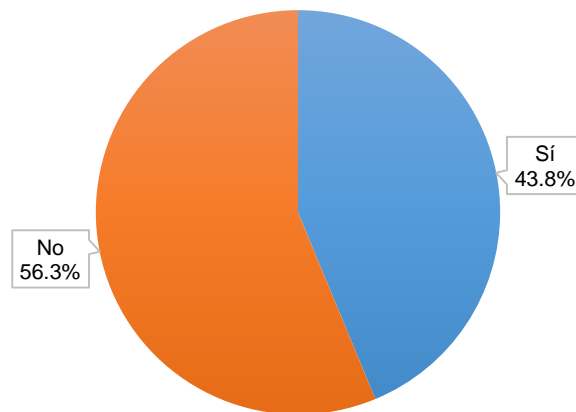


Figura 5. ¿Se han colocado avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves?

Se visualiza en la figura anterior que el 43.8% de los orígenes afirman que se han colocado avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves.

Pregunta 3  
Distribución sobre cambios de muebles sanitarios por mingitorios secos

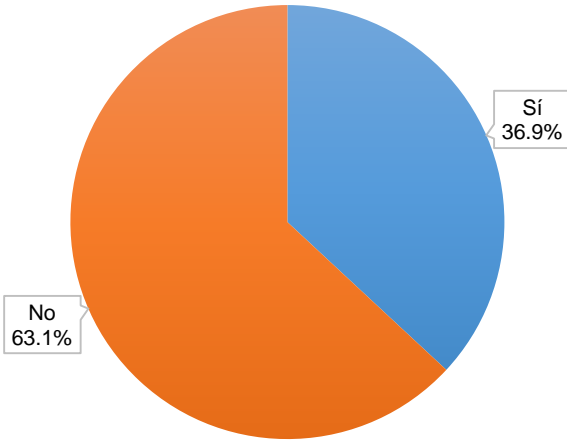


Figura 6. ¿Existen cambios de muebles sanitarios por mingitorios secos?

Con base en la gráfica anterior podemos observar que el 36.9% de los orígenes afirman que se han cambiado sanitarios por mingitorios secos.

Pregunta 3  
Distribución sobre la implementación de sistemas de captación de agua pluvial

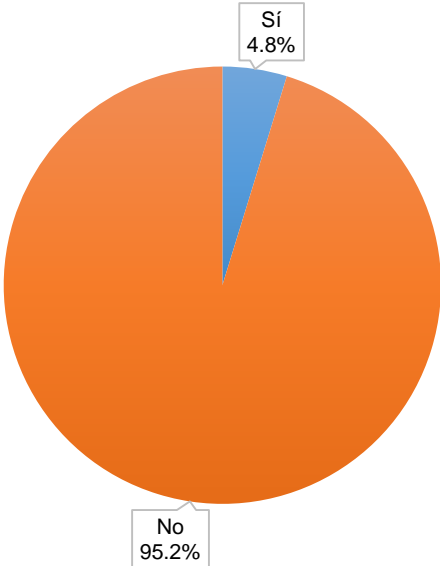


Figura 7. ¿Su unidad/institución posee algún sistema de captación de agua de lluvia en alguna edificación?

En la gráfica anterior podemos percibir que el 4.8% de los orígenes afirman contar con sistemas de captación de agua pluvial. Se le solicitó a la facultad de pedagogía el volumen de su sistema de captación y aproximadamente puede almacenar un total de 63.8 m<sup>3</sup> que corresponde a 63,800 litros de agua.

## 5.2. Encuesta

Mediante la fórmula de determinación de muestra aleatoria simple para población finita con un margen de confianza del 95% y un margen de error del 5% se obtuvieron los siguientes resultados. Otorgando información sobre la percepción de la implementación del PlanMas-UV mediante la encuesta utilizada (Ver Anexo 4).

### 5.2.1. Pregunta 1 y 2 - Población Universitaria

La distribución de la población encuestada bajo los cuatro grupos establecidos se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Población Muestral.

Valores	Catedráticos	Administrativos	Intendentes	Estudiantes	Total
<b>Subtotales</b>	23	31	14	479	547
<b>Porcentajes</b>	4.2%	5.7%	2.6%	87.6%	100%

En orden de mayor a menor de participación se encuentran los estudiantes, administrativos, catedráticos e intendentes. Se solicitó participación de los distintos niveles contemplados, sin embargo, a pesar de haber planteado un cronograma de trabajo con una planeación de encuestas a cuatro personas por cada nivel de área de origen, existió falta de involucramiento e interés por la población universitaria.

Distribución porcentual de población encuestada bajo los cuatro grupos establecidos

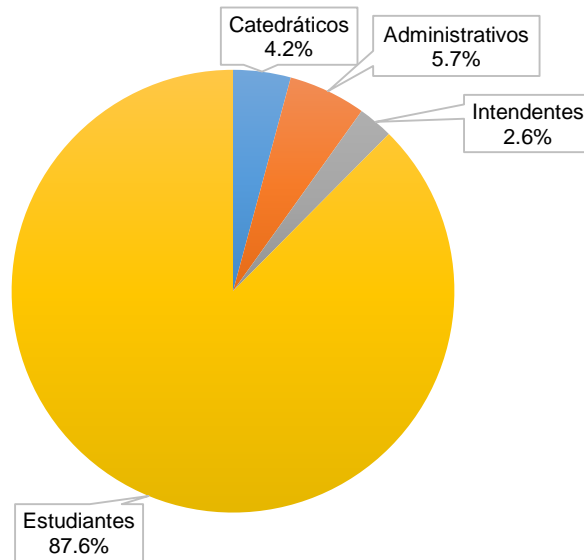


Figura 8. Distribución de encuestados.

En la siguiente figura podemos percibir la distribución del total de encuestados con base a sus distintos orígenes.

Distribución de número de encuestados por origen

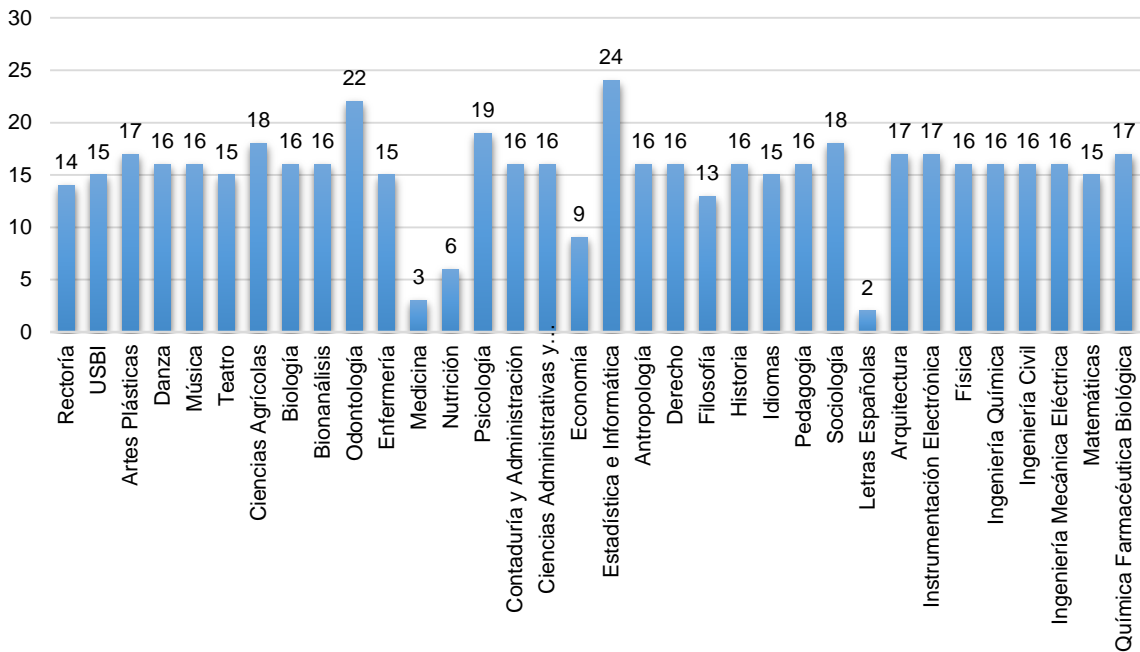


Figura 9. Distribución de número de encuestados por origen

### 5.2.2. Pregunta 3 - ¿Conoce el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana?

En la siguiente figura se observa que de los 547 encuestados solo el 11% afirmo tener conocimiento de la existencia del PlanMas-UV.

Percepción de la difusión del PlanMas-UV

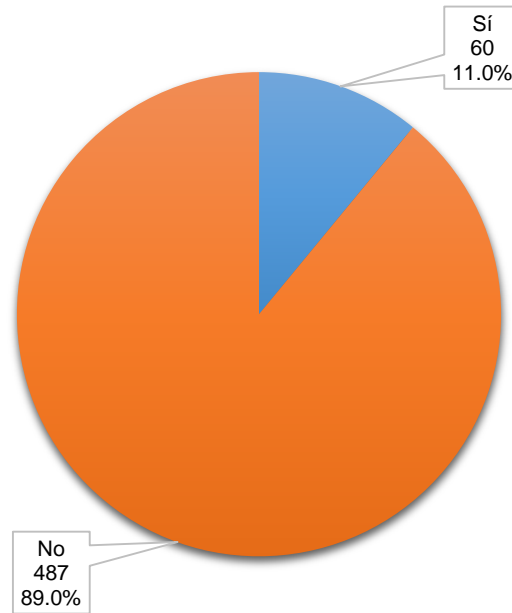


Figura 10. Percepción de la difusión del PlanMas-UV

Con base en lo anterior se observa que se requieren incentivar medidas que impulsen la difusión del mismo.

### 5.2.3. Pregunta 4 - ¿Ha notado cambios en la facultad o dependencia donde desempeña sus funciones, relacionadas al cuidado de agua?

A los encuestados se les indico que podían responder a más de un rubro de acuerdo en base a los cambios percibidos en la institución del cual se obtuvo lo siguiente.

### Percepción de las estrategias implementadas

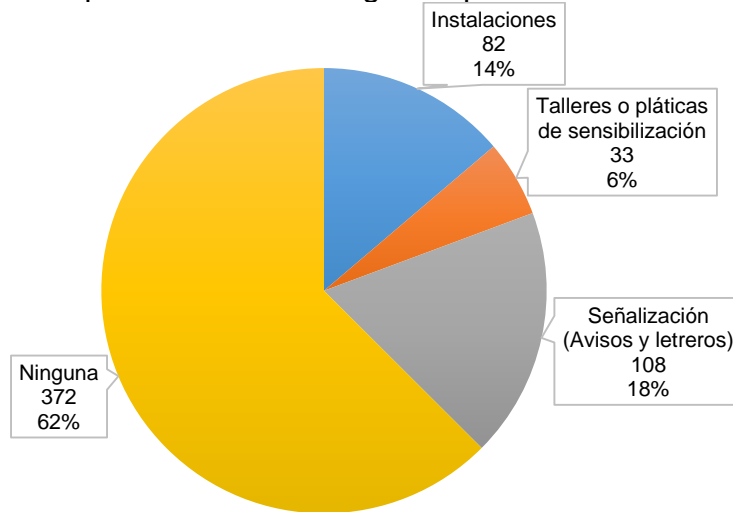


Figura 11. Distribución de la percepción de cambios.

Podemos observar que en orden de percepción de cambios ubicamos (1) ninguno, (2) señalización (avisos y letreros), (3) instalaciones y (4) talleres o pláticas de sensibilización.

### 5.2.4. Pregunta 5 - ¿Ha notado problemas de disponibilidad de agua?

Los resultados obtenidos en cuánto a la percepción de problemas de disponibilidad de agua en el año es la siguiente.

### Percepción sobre la disponibilidad de agua

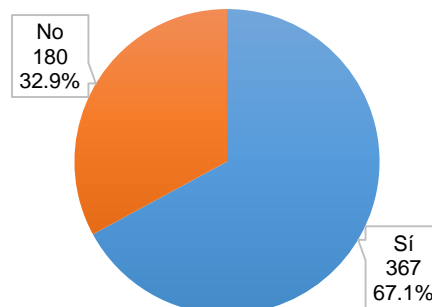


Figura 12. Distribución de la percepción de la disponibilidad de agua.

Con base en la figura anterior podemos observar que 67.1 % de la población encuestada ha notado problemas de disponibilidad de agua.

5.2.5. Pregunta 6 – ¿De las siguientes que te gustaría que tuviera la universidad?

Se le indicó a los encuestados que podían marcar más de una opción en esta pregunta de lo cual se obtuvo lo siguiente.

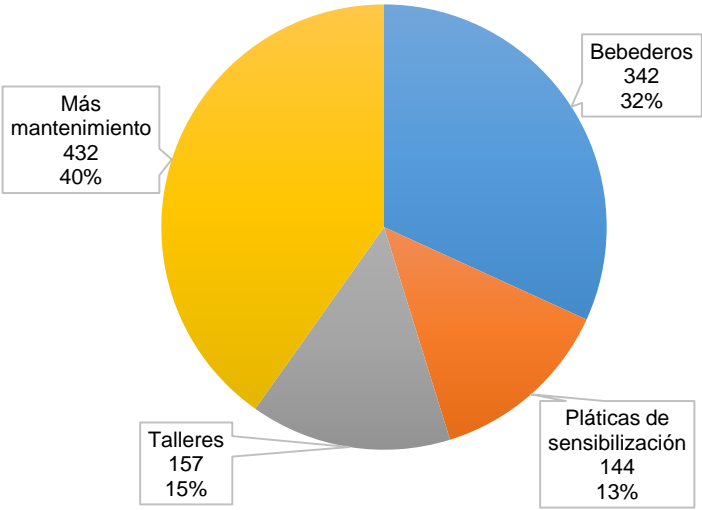


Figura 13. Distribución de la percepción en base a la demanda.

Con base en la figura anterior de mayor a menor en cuestión de demanda encontramos que la población desea (1) más mantenimiento, (2) bebederos, (3) talleres y (4) pláticas de sensibilización.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

---

De acuerdo a la información obtenida se ha incrementado el consumo de agua en la UV en un 41 % aproximadamente del 2010 al 2014 por lo cual existe la necesidad de reevaluar el obtener de manera interna la información obtenida por el portal de transparencia con el fin de verificar este incremento y tomar las acciones pertinentes para que áreas que no posean el dato o no controlen la información noten la relevancia e impacto en las acciones institucionales. Toda esta información debería ser comunicada a las áreas académicas y administrativas para que puedan visualizar su contribución en el logro del desarrollo sustentable. Indicadores sugeridos es la estimación aproximada de la razón de consumo por persona/año en los diferentes puntos de abastecimiento por medidor de agua que intente asegurar la veracidad de la información.

En consumo de garrafones de agua se debería buscar el incentivar el ahorro económico anual que oscila en un promedio redondeado de \$ 400,000.00 pesos anuales. Mediante la implementación de bebederos de agua, el portal de COSUSTENTA posee una Guía para la provisión de agua purificada de acceso libre a la comunidad universitaria en las instalaciones de la Universidad Veracruzana.

De acuerdo a la percepción de los 69 enlaces de origen de la información se percibe que: (1) se han impartido talleres o pláticas de sensibilización a 24 enlaces, (2) se han colocado avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves a 31 enlaces, (3) existen cambios de muebles sanitarios por mingitorios secos en 26 de los enlaces y (4) existen sistemas de captación de agua de lluvia en 4 enlaces.

En relación a la aplicación de encuestas se percibe la falta de involucramiento del personal de la UV, a pesar de que la población encuestada fue principalmente a estudiantes ellos representan la mayor parte de población de la universidad (aproximadamente del 80%), sin embargo se dio la situación que hubo falta de disposición por el personal de la UV ya que representan solo un aporte del 12.4% del total de encuestas. Poniendo en riesgo la certidumbre de la información.



Con esto indicado se informa que en base a la percepción de la población encuesta, que: (1) solo el 11% conoce la existencia del PlanMas-UV, (2) el 62% no ha percibido cambio alguno en la institución, (3) 67% de los encuestados dicen haber percibido problemas de disponibilidad de agua y (4) la demanda más alta que se percibe es el deseo de más mantenimiento en cuanto a infraestructura hídrica con un 40%.

La UV puede hacer la transición de planes a programas que permitan dar un seguimiento más definido y que aumente la eficacia y eficiencia de la ejecución de acciones de desarrollo sustentable en cuanto a tres rubros: (1) ambiental el ahorro en recurso hídrico, (2) social que incentiva la difusión e involucramiento y (3) el ahorro económico obtenido en beneficio de la universidad para su inversión en programas que impacten positivamente a la sociedad.

Además como buena práctica, la UNAM implementó en octubre de 2014 un programa de Distintivo Ambiental donde establecen mediante el uso de indicadores certificaciones internas de desempeño ambiental en entidades administrativas y académicas. La UV podría implementar esta buena práctica para promover de manera proactiva el involucramiento de los entes que conforman el campus. Incluyendo a la par un sitio o medio de divulgación donde se informe por medio de transparencia con el apoyo de indicadores en materia de cantidad, calidad y participación el monitoreo del desempeño del agua.

## 7. Bibliografía

---

- Consejo de Cuencas Ríos Tuxpan al Jamapa. (2013). *Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía*. Xalapa, Veracruz, México: CONAGUA. Organismo de Cuenca Golfo-Centro.
- Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad. (2010). *Plan de Desarrollo de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad*.
- Dispezio, M., Linner, M., Lisowski, M., Spark, B., & Skoog, G. (1996). *Science Insight "Exploring Living Things"*. United States of America: Addison-Wesley Publishing Company.
- Masera, O., & Lopez-Ridaura, S. (2000). *SUSTENTABILIDAD Y SISTEMAS DE CAMPESINOS CINCO EXPERIENCIAS DE EVALUACION EN EL MEXICO RURAL*. México: Mundi Prensa.
- Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Propuesta de ANUIES y SEMARNAT*. (25 de Julio de 2015). Obtenido de Universidad Autónoma de Coahuila: [http://www2.uadec.mx/pub/pdf/plan\\_acc\\_sintesis.pdf](http://www2.uadec.mx/pub/pdf/plan_acc_sintesis.pdf)
- Real Academia Española. (13 de Abril de 2015). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=agua>
- Redmond, K. (2002). The depiction of drought: A commentary. *Bulletin of the American Meteorological Society*.
- SEMARNAT. (2008). *Estadísticas del Agua en México*. México: CONAGUA.
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. UN - Documents.
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (26 de Junio de 2015). Obtenido de Agenda Ambiental de la UASLP: <http://ambiental.uaslp.mx/sma/>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (26 de Junio de 2015). *Agenda Ambiental de la UASLP*. Obtenido de Sistema de Manejo Ambiental: <http://ambiental.uaslp.mx/SMA/Modulo3.asp?IdM=152>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (26 de Junio de 2015). *Agenda Ambiental de la UASLP*. Obtenido de Programa Universitario del Agua: <http://ambiental.uaslp.mx/PUA/PUA.asp>

Universidad Nacional Autónoma de México. (2014). *Distinto ambiental UNAM*. UNAM. Obtenido de [http://ecopuma.unam.mx/PDF/SECCIONES/DISTINTIVOAMBIENTAL/Informe\\_distintivo\\_ambiental.pdf](http://ecopuma.unam.mx/PDF/SECCIONES/DISTINTIVOAMBIENTAL/Informe_distintivo_ambiental.pdf)

Universidad Nacional Autónoma de México. (26 de Junio de 2015). *ECOPUMA*. Obtenido de <http://ecopuma.unam.mx/agua.php>

Universidad Nacional Autónoma de México. (26 de Junio de 2015). *ECOPUMA*. Obtenido de <http://ecopuma.unam.mx/>

Universidad Nacional Autónoma de México. (26 de Junio de 2015). *Observatorio del Agua*. Obtenido de <http://www.agua.unam.mx/observatorio/index.html>

Universidad Nacional Autónoma de México. (26 de Junio de 2015). *PUMA: Programa Universitario de Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.puma.unam.mx/>

Universidad Veracruzana. (2010). *Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana*.

# 8. Anexos

---

# Anexo 1. Listado de facultades, institutos, centros y laboratorios UV campus Xalapa.<sup>1</sup>

1. Rectoría<sup>2</sup>
2. Dirección General Bibliotecas Xalapa<sup>2</sup>
3. DADUV<sup>2,3</sup>
4. Defensoría de los Derechos Universitarios<sup>2,3</sup>
5. Coordinación de Sustentabilidad<sup>1</sup>
6. Artes Plásticas
7. Danza
8. Música
9. Teatro
10. Ciencias Agrícolas
11. Biología
12. Bioánalisis
13. Odontología
14. Enfermería
15. Medicina
16. Nutrición
17. Psicología
18. Contaduría y Administración
19. Ciencias Administrativas y Sociales
20. Economía
21. Estadística e Informática
22. Antropología
23. Derecho
24. Filosofía
25. Historia
26. Idiomas
27. Pedagogía
28. Sociología
29. Letras Españolas<sup>3</sup>
30. Arquitectura
31. Instrumentación Electrónica
32. Física e (¿Inteligencia Artificial?-Esto no lo marca el anuario 2014)
33. Ingeniería Química
34. Ingeniería Civil
35. Ingeniería Mecánica Eléctrica
36. Matemáticas
37. Química Farmacéutica Biológicas
38. Instituto de Artes Plásticas
39. Centro de Estudios, Creación y Documentación de las Artes (CECDA)<sup>3</sup>
40. Instituto de Investigaciones Forestales (antes Genética Forestal)
41. Instituto de Investigaciones Biológicas
42. Instituto de Neuroetología
43. Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO)
44. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA)
45. Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes
46. Instituto de Ciencias de la Salud
47. Instituto de Salud Pública
48. Instituto de Investigaciones Psicológicas
49. Instituto de Psicología y Educación
50. Centro de Investigaciones Biomédicas
51. Centro para el Desarrollo Humano e Integral de los Universitarios
52. Centro de Estudios en Servicios de Salud<sup>3</sup>
53. Centro de Investigaciones Cerebrales
54. Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y Aprendizaje-Humano (CEICAH)
55. Instituto de Contaduría Pública
56. Centro de Estudios de Opinión y Análisis de la Universidad Veracruzana
57. Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales (IIESES)
58. Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas (IIESCA)
59. Instituto de Antropología
60. Instituto de Filosofía
61. Instituto de Investigaciones en Educación
62. Instituto de Investigaciones Histórico-Sociales
63. Instituto de Investigaciones Jurídicas
64. Instituto de Investigaciones Lingüístico-Literarias
65. Instituto de Investigaciones Multidisciplinarias (CEVIM)
66. Centro de Investigaciones sobre Documentación de la Universidad Veracruzana (CIDU)
67. Centro de Estudios de la Cultura y la Comunicación
68. Centro de Estudios de Género de la Universidad Veracruzana
69. Instituto de Ciencias Básicas
70. Centro de Ciencias de la Tierra
71. Centro de Investigación en Ingeniería Artificial<sup>3</sup>
72. Unidad de Servicios de Apoyo a la Resolución Analítica (SARA)
73. Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX)

<sup>1</sup> Lista obtenida del Anuario 2014

<sup>2</sup> No forman parte del Anuario, sin embargo fueron agregadas a la lista.

<sup>3</sup> No forman parte de la lista de solicitudes en el portal de transparencia Mkatsiná.

## Anexo 2. Listado de orígenes de información vía portal de transparencia Mkatsiná

1. Rectoría
2. Contaduría y Administración
3. Derecho
4. Biología
5. Agronomía (¿Ciencias Agrícolas?)
6. Física (¿E inteligencia artificial?)
7. Matemáticas
8. Instrumentación Electrónica
9. Dirección de Administración Escolar
10. Arquitectura
11. DADUV (Incluyendo alberca y gimnasio)
12. Facultad de Artes Plásticas
13. Facultad de Danza
14. Facultad de Música
15. Facultad de Teatro
16. Facultad de Bioanálisis
17. Facultad de Odontología
18. Facultad de Enfermería
19. Facultad de Medicina
20. Facultad de Nutrición
21. Facultad de Psicología
22. Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales
23. Facultad de Economía
24. Facultad de Estadística e Informática
25. Facultad de Filosofía
26. Facultad de Historia
27. Facultad de Idiomas
28. Facultad de Sociología
29. Facultad de Antropología
30. Facultad de Pedagogía
31. Facultad de Ingeniería y Ciencias Químicas
32. Facultad de Ingeniería Civil
33. Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica
34. Facultad de Química Farmacéutica Biología
35. Instituto de Artes Plásticas
36. Instituto de Investigaciones Forestales
37. Instituto de Investigaciones Biológicas
38. Instituto de Neuroetología
39. Centro de Investigaciones Tropicales
40. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada
41. Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes
42. Instituto de Ciencias de la Salud
43. Instituto de Salud Pública
44. Instituto de Investigaciones Psicológicas
45. Instituto de Psicología y Educación
46. Centro de Investigaciones Biomédicas
47. Centro para el Desarrollo Humano e Integral de los Universitarios
48. Centro de Investigaciones Cerebrales
49. Instituto de Contaduría Pública
50. Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y Aprendizaje-Humano
51. Centro de Estudios de Opinión y Análisis de la Universidad Veracruzana
52. Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales
53. Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas
54. Instituto de Antropología
55. Instituto de Filosofía
56. Instituto de Investigaciones en Educación
57. Instituto de Investigaciones Histórico Sociales
58. Instituto de Investigaciones Jurídicas
59. Instituto de Investigaciones Lingüístico Literarias
60. Instituto de Investigaciones Multidisciplinarias
61. Centro de Investigación en Documentación sobre la Universidad
62. Centro de Estudios de la Cultura y la Comunicación
63. Centro de Estudios de Género de la Universidad Veracruzana
64. Instituto de Ciencias Básicas
65. Centro de Ciencias de la Tierra
66. Unidad de Servicios de Apoyo a la Resolución Analítica
67. Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa
68. Dirección General Bibliotecas Xalapa
69. Coordinación de Sustentabilidad

### Anexo 3. Solicitud de información vía portal de transparencia Mkatsiná

1. Número total de personal en su unidad/institución.
2. Cantidad de agua en volumen (litros o m<sup>3</sup>) consumidos desglosados por año del 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.
3. Número de garrafones de agua consumidos por año del 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.
4. ¿Se han realizado acciones de revisión y corrección de fugas en su unidad/institución del 2010 a la fecha? Si la respuesta es sí, ¿Existe un programa de dichas actividades? ¿Cuántas veces por año del 2010 al 2014?
5. ¿Ha existido la realización de talleres o platicas de sensibilización para el ahorro de agua?
6. ¿Se han colocado avisos para el ahorro y correcto uso de las llaves?
7. ¿Existen cambios de muebles sanitarios por mingitorios secos?
8. ¿Su unidad/institución posee algún sistema de captación de agua de lluvia en alguna edificación?
9. ¿Existen algunas otras acciones de mejora que hayan realizado para ahorrar agua?

## Anexo 4. Encuesta diagnóstico

### Encuesta Diagnóstico

1.- A que facultad o entidad académica pertenece:

2.- Usted es:

- Catedrático
- Administrativo
- Intendente
- Estudiante - Semestre: \_\_\_\_\_

3.- ¿Conoce el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana?

- Sí
- No

4.- ¿Ha notado cambios en la facultad o dependencia donde desempeña sus funciones, relacionadas al cuidado de agua?

- Instalaciones
- Talleres o pláticas de sensibilización
- Señalización (Avisos, letreros)
- Ninguna

5.- ¿Ha notado problemas de disponibilidad de agua?

- Sí
- No

6.- ¿De las siguientes que te gustaría que tuviera la universidad? (Puedes marcar mas de una)

- Bebederos
- Pláticas de sensibilización
- Talleres. (Como lavarse los manos, higiene, ahorro de agua, uso adecuado de los baños)
- Más mantenimiento en los inmuebles sanitarios

7.- Propón acciones para mejorar el aprovechamiento del agua.



## Anexo 5. Plan de muestreo

No.	FECHA DE APLICACIÓN	Origen	16 personas (4 catedráticos, 4 administrativos, 4 intendentes y 4 estudiantes)	Total
1	Lunes 9 y Martes 10 de marzo (64 por día)	Rectoría	16	128
2		Arquitectura	16	
3		Biología	16	
4		Ciencias Agrícolas	16	
5		Contaduría y Administración	16	
6		Física e Inteligencia Artificial	16	
7		Instrumentación Electrónica	16	
8		Matemáticas	16	
9	Miércoles 11 y Jueves 12 de marzo (64 por día)	Derecho	16	128
10		Ingeniería Química	16	
11		Ingeniería Civil	16	
12		Ingeniería Mecánica Eléctrica	16	
13		Química Farmacéutica Biológicas	16	
14		Ingeniería Ambiental	16	
15		Ingeniería en Alimentos	16	
16	USBI-XALAPA	16		
17	Viernes 13 de marzo	Artes Plásticas	16	64
18		Danza	16	
19		Música	16	
20		Teatro	16	
21	Martes 17 de marzo	Antropología	16	80
22		Filosofía	16	
23		Historia	16	
24		Idiomas	16	
25		Sociología	16	
26	Miércoles 18 de marzo	Bioanálisis	16	80
27		Enfermería	16	
28		Medicina	16	
29		Nutrición	16	
30		Odontología	16	
31	Jueves 19 de marzo	Pedagogía	16	48
32		Psicología	16	
33		Ciencias Administrativas y Sociales	16	
34	Viernes 20 de marzo	Economía	16	32
35		Estadística e Informática	16	

<b>Total</b>
560