



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES



**“ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA UNIDAD  
HABITACIONAL CONJUNTO ALTA VISTA”**

**T E S I S**

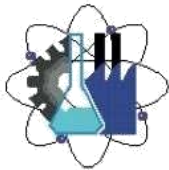
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES

PRESENTA:

**I. N.G.E. IVONNE YAZMÍN ARCE GARCÍA**

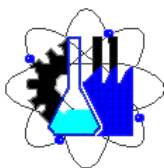
**ASESORA: DRA. MARÍA GUADALUPE VALLADARES CISNEROS**



Facultad de Ciencias  
Químicas e Ingeniería

CUERNAVACA, MORELOS, FEBRERO, 2020.

El presente proyecto de investigación de tesis del Programa de Posgrado de la Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables (MIATS) fue realizado en las instalaciones del Laboratorio de Investigación de Principios Fitoquímicos Bioactivos (Lab. 2) de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeI) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), ubicada en Av. Universidad 1001, Chamilpa, C. P. 62209, Cuernavaca, Morelos, bajo la dirección de la Doctora **María Guadalupe Valladares Cisneros**, y con el apoyo financiero del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).



## **COMITÉ REVISOR**

Dra. María Guadalupe Valladares Cisneros

Dra. Ma. Guadalupe Medina Márquez

M. en C. Jorge Alberto Viana Lases

Dra. Ave María Coteró Villegas

Dra. María del Carmen Torres Salazar



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS e INGENIERÍA  
Programas educativos de calidad reconocidos por CIEES y CACEI  
Certificada en la norma ISO 9000:2008

Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables.

Cuernavaca, Morelos, a 28 de noviembre del 2019.

**NOMBRAMIENTO DE COMISIÓN REVISORA Y DICTAMEN DE REVISIÓN (T-2)**

Dra. Maria Guadalupe Valladares Cisneros.  
Dra. Ma. Guadalupe Medina Márquez.  
MC. Jorge Alberto Viana Lases.  
Dra. Ave Maria Cotero Villegas.  
Dr. Maria del Carmen Torres Salazar.

**PRESENTE.**

Por este conducto, me permito informarle que ha sido asignado como integrante de la Comisión Revisora de la tesis que presenta la **Ing. Ivonne Yazmin Arce Garcia** titulada: **"Análisis del impacto ambiental de la unidad habitacional Conjunto Alta Vista"** realizada bajo la dirección de la **Dra. Maria Guadalupe Valladares Cisneros** en el Programa Educativo de Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables. Agradezco su valiosa participación en esta Comisión y quedo a sus órdenes para cualquier aclaración o duda al respecto.

**ATENTAMENTE**  
"Por una humanidad culta"

*Machin*  
**Dra. Constanza Machin Ramirez.**  
Coordinadora de la MIATS.

**Dra. Constanza Machin Ramirez.**  
Coordinadora de la MIATS.

**PRESENTE.**

En respuesta a su amable solicitud para formar parte de la Comisión Revisora de la tesis mencionada y una vez realizada la revisión correspondiente, me permito informarle que mi VOTO es:

**DICTAMEN**

NOMBRE	VOTO	FIRMA
Dra. Maria Guadalupe Valladares Cisneros.	Aprobatorio	<i>[Signature]</i>
Dra. Ma. Guadalupe Medina Márquez.	Aprobatorio	<i>[Signature]</i>
MC. Jorge Alberto Viana Lases.	Aprobatorio	<i>[Signature]</i>
Dra. Ave Maria Cotero Villegas.	Aprobatorio	<i>[Signature]</i>
Dr. Maria del Carmen Torres Salazar.	Aprobatorio	<i>[Signature]</i>

c.c.o. Archivo

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México. 62209.  
Tel. (777) 329 70 00, Ext. 3297. e-mail: miats.fcqei@uaem.mx



## **DEDICATORIA**

*A la memoria del amor de mi vida, mi papá Eduwiges Arce Rodríguez.*

*Para mi familia: mi mamá Catty García, mi hermano Hugo Arce y mi esposo Abel Márquez,  
quiénes han sido el motor y fortaleza en todos los momentos.*

## Agradecimientos

- A Dios por brindarme el tesoro más preciado que es la vida, y darme la dicha de poderla disfrutar y compartir con las personas que amo.
- A mi familia (hermano, mamá y esposo), por ser, y estar siempre presentes en cada momento, aconsejándome y guiándome.
- A Polo, Arqui, Ian, Vero, Perla, Rebe, Jazmín Blanco, Kary Zamorano, Noé Chávez, Arturo Villamil, Miguel Cuevas, Eric, Vero Luna, Samita, Alain, Suset, Emmanuel y Selina, por ser mis compañeros y amigos en este camino.
- A la Mtra. Millán, Mtro. Viana, Mtra. Jael, Dra. Medina, Dra. Coteró, Dra. Torres, Dra. Valladares, Dr. Roberto, Dra. Mariana y la Dra. Constanza, por formar parte de los profesores que integraron las enseñanzas teóricas durante estos dos años del posgrado.
- A los miembros de mi comité tutorial y a mi directora de tesis, por las aportaciones, sugerencias y observaciones.
- A los diversos profesores que estuvieron presentes en el proyecto de manera externa: Prof. Noé Juárez Delgado, Mtra. Beatriz Palomares, Mtro. Julio Lara Manrique, Mtro. Gabriel Flores Franco y al Ing. Luis Mardonio Rodríguez.
- A las personas de la comunidad del CAV: Don Raúl, Doña Lola, Sra. Graciela, Lorena, Sra. Gloria, Héctor, Conny y su familia, por contribuir a que esta investigación pudiera desarrollarse de la mejor manera.
- A los actores externos: personal de la delegación Plutarco Elías Calles (Lic. Regino, Araceli, Martha, Alex, Paul y Mónica), al C.B. Alberto Bonilla, coordinador del programa de infraestructura de la delegación SEDATU en Morelos, y a Daniel y Atzin de Humus Can del Centro de Innovación en Tecnología Alternativa A.C (CITA).

Todos han sido parte fundamental en la realización de este proyecto de investigación, por ello les agradezco su aportación tanto de conocimiento, de formación, pero también por estar presentes en los momentos de flaqueza.

Finalmente, no quisiera pasar desapercibido el poder agradecer a la MIATS de la FCQeI-UAEM y al CONACyT, por ser pieza clave para que más personas puedan seguir aspirando a crecer profesionalmente y podamos contribuir a la vez, con un granito de arena para la generación del conocimiento.

## ÍNDICE

Índice de Tablas.....	XI
Índice de Figuras.....	XIII
Listado de Abreviaturas .....	XVI
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>CAPÍTULO I</b> .....	6
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	7
1.1.1 Origen del modelo de unidad habitacional multifamiliar.....	7
1.1.2 El desarrollo de las primeras UHMs en el Mundo.....	7
1.1.3 La vivienda como un derecho universal y nacional en México.....	9
1.1.4 La política de vivienda social en México .....	10
1.1.5 El origen de la sustentabilidad en la vivienda a partir del Informe Brundtland .....	10
1.1.6 Programas gubernamentales que plantean la sustentabilidad en las UHs .....	12
<b>1.2 Marco teórico</b> .....	14
1.2.1 Impacto ambiental.....	14
1.2.2 El impacto ambiental ocasionado en la construcción y en el proceso de habitabilidad de las UHs	14
1.2.3 Sustentabilidad vs sostenibilidad .....	18
1.2.4 Indicadores de sustentabilidad en la vivienda multifamiliar .....	19
1.2.4.1 El ambiente en función de la arquitectura y los materiales constructivos.....	19
1.2.4.2 La actuación del Estado y la formulación de políticas públicas .....	24
1.2.4.3 Desarrollo social.....	25
<b>CAPÍTULO II</b> .....	28
<b>2.1 Justificación</b> .....	29
<b>2.2 Objetivo general</b> .....	30
<b>2.3 Objetivos específicos</b> .....	30
<b>CAPÍTULO III</b> .....	31
<b>3.1 Diseño metodológico</b> .....	32
<b>3.1.1 Fase 1. Investigación de referencia de UHMs</b> .....	32
3.1.1.1 Escenario general donde se sitúa el proyecto de investigación .....	32
3.1.1.2 Marco de referencia general.....	33

3.1.1.3 Proceso de selección del sitio de estudio.....	34
3.1.1.4 Descripción física del sitio de estudio .....	36
<b>3.1.2 Fase 2. Documentación física y dinámica del sitio de estudio .....</b>	<b>37</b>
3.1.2.1 Retrospectiva histórica del sitio de estudio.....	37
<b>3.1.3 Fase 3. Diagnóstico .....</b>	<b>39</b>
3.1.3.1 Análisis de impactos significativos observados en el sitio de estudio. ....	39
<b>3.1.4 Fase 4. Análisis FODA .....</b>	<b>40</b>
3.1.4.1 Matriz FODA .....	41
3.1.4.2 Propuesta técnica sustentable para el sitio de estudio .....	42
<b>3.2 Estrategia metodológica .....</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1 Resultados y discusión.....</b>	<b>46</b>
<b>4.1.1 Fase 1. Investigación de referencia de UHMs .....</b>	<b>46</b>
4.1.1.1 Introducción del escenario general en dónde se realiza el proyecto de investigación .....	46
4.1.1.2 Marco de referencia general del modelo de UH en Morelos .....	47
4.1.1.2.1 Marco legal .....	49
4.1.1.3 Selección del sitio de estudio.....	51
4.1.1.4 Descripción del sitio de estudio .....	55
<b>4.1.2 Fase 2. Documentación física y dinámica del sitio de estudio .....</b>	<b>57</b>
4.1.2.1 Retrospectiva histórica del sitio de estudio.....	57
<b>4.1.3 Fase 3: Diagnóstico.....</b>	<b>76</b>
4.1.3.1 Impactos significativos observados en el sitio de estudio .....	76
4.1.3.2 Análisis de la situación económica del Conjunto Alta Vista.....	77
4.1.3.3 Gestión del agua potable del Conjunto Alta Vista .....	80
4.1.3.3.1 Fases de la Gestión del agua. ....	81
4.1.3.3.1.1 Fase I. Abastecimiento.....	81
4.1.3.3.1.2 Fase II. Almacenamiento .....	82
4.1.3.3.1.3 Fase III. Distribución del agua potable hacia las viviendas.....	83
4.1.3.3.1.4 Fase IV. Consumo .....	85
4.1.3.3.1.5 Fase V. Descarga de agua residual .....	93
4.1.3.4 Manejo de áreas verdes del Conjunto Alta Vista .....	96
4.1.3.4.1 Ordenamiento sistemático de organismos vegetales del Conjunto Alta Vista .....	96
4.1.3.4.2 Usos y servicios ambientales de los organismos vegetales del CAV.....	98



4.1.3.4.3 Observaciones generales de las áreas verdes del Conjunto Alta Vista.....	98
4.1.3.5 Manejo y disposición de Residuos Sólidos Urbanos en el interior de la unidad habitacional ...	101
4.1.3.5.1 Problemática reportada .....	101
4.1.3.5.2 La valorización de los Residuos Sólidos Urbanos .....	106
<b>4.1.4 Fase 4. Análisis FODA .....</b>	<b>108</b>
<b>4.1.4.1 Matriz FODA.....</b>	<b>108</b>
4.1.4.1.1 Implementación de estrategias .....	111
4.1.4.1.2 Fortalezas vs Oportunidades (FO).....	111
4.1.4.1.3 Fortalezas vs Amenazas (FA) .....	111
4.1.4.1.4 Debilidades vs Oportunidades (DO) .....	112
4.1.4.1.5 Fortalezas vs Debilidades (FD).....	114
4.1.4.1.6 Oportunidades vs Amenazas (OA).....	114
<b>4.1.4.2 Propuesta técnica sustentable para el CAV.....</b>	<b>116</b>
<b>4.1.4.2.1 Gestión administrativa .....</b>	<b>117</b>
4.1.4.2.1.1 Constitución jurídica de la administración del Conjunto Alta Vista.....	119
4.1.4.2.1.2 Actualización de censo de ocupación total de viviendas .....	120
4.1.4.2.1.3 Programación de servicios a contratar .....	121
4.1.4.2.1.4 Planeación de medios de comunicación interna.....	124
<b>4.1.4.2.2 Estrategia asociada a la gestión del agua del Conjunto Alta Vista .....</b>	<b>125</b>
4.1.4.2.2.1 Revisión y reparación hermética de aditamentos hídricos superficiales .....	127
4.1.4.2.2.2 Mapeo de la red hidráulica del Conjunto Alta Vista, revisión y reparación de fugas subterráneas .....	128
4.1.4.2.2.3 Reemplazo de red de tubería hidráulica (subterránea y aérea) .....	128
4.1.4.2.2.4 Automatización del sistema de bombeo de agua potable .....	130
4.1.4.2.2.5 Relación de coparticipación para la gestión del agua.....	132
<b>4.1.4.2.3 Implementación del Sistema de Gestión Ambiental del Conjunto Alta Vista.....</b>	<b>133</b>
<b>4.1.4.2.3.1 Manejo de áreas verdes .....</b>	<b>134</b>
4.1.4.2.3.1.1 Corredor de organismos vegetales y etiquetado selectivo de los mismos .....	134
4.1.4.2.3.1.2 Calendarización de poda estética de los jardines por temporada .....	135
<b>4.1.4.2.3.2 Manejo integral de residuos a través de un Sistema de Gestión Ambiental.....</b>	<b>137</b>
4.1.4.2.3.2.1 Establecimiento del tipo de recursos a necesitar .....	138
4.1.4.2.3.2.2 Establecimiento de los procesos que integrará el SGA y el tipo de capacitación del personal que los operará.....	148

4.1.4.2.3.2.3 Planeación de formas de concientización a la comunidad del Conjunto Alta Vista .....	154
4.1.4.2.3.2.4 Determinación de formas de seguimiento y evaluación del SGA.....	156
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>158</b>
5.1 Conclusiones.....	159
5.2 Perspectivas .....	161
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>162</b>
Glosario .....	171
<b>ANEXOS</b> .....	<b>177</b>
ANEXO 1. Georreferencia de UHMs en Cuernavaca .....	178
ANEXO 2. Análisis del modelo de arquitectura bioclimática en el Conjunto Alta Vista .....	181
ANEXO 3. Reglamento interno del CAV.....	184
ANEXO 4. Documentos de tesorería del CAV .....	198
ANEXO 5. Análisis energético de la gestión del agua del CAV .....	203
ANEXO 6. Listado de organismos vegetales del CAV .....	209
ANEXO 7. Usos y servicios ambientales que ofrecen los organismos vegetales del Conjunto Alta Vista .....	215
ANEXO 8. Propuesta de ficha de registro para la convocatoria de censo de departamentos .....	218
ANEXO 9. Ficha de registro de hermeticidad de áreas hidráulicas .....	219
ANEXO 10. Residuo de áreas verdes para los sistemas de compostaje (vegetal y de excretas caninas).....	220
ANEXO 11. Procedimiento general para realizar el estudio de generación de RSU .....	222
ANEXO 12. Estudio del caudal de descarga para el biodigestor/reactor del CAV.....	234

## Índice de Tablas

Tabla 1. Comparativo de UHs en tres países de América Latina. ....	8
Tabla 2. Impactos ambientales de acuerdo con sus atributos.....	14
Tabla 3. Riesgos y efectos que genera la basura. ....	17
Tabla 4. Principios aplicables en el modelo de arquitectura bioclimática. ....	22
Tabla 5. Beneficios que aportan las áreas verdes. ....	23
Tabla 6. Legislación ambiental en México. ....	25
Tabla 7. Filtro de búsqueda web.....	35
Tabla 8. Matriz FODA/DAFO.....	41
Tabla 9. Matriz FODA/DAFO 4x4.....	41
Tabla 10. Clasificación de Unidades Habitacionales según su régimen condominal.....	47
Tabla 11. Aspectos generales de UHs en el Estado de Morelos.....	49
Tabla 12. Responsabilidades de los condóminos y de la administración. ....	49
Tabla 13. Listado comparativo de UHMs de Cuernavaca, Morelos.....	54
Tabla 14. Criterios de Selección del sitio de estudio. ....	55
Tabla 15. Reporte de ingresos, egresos y remanente del CAV. ....	78
Tabla 16. Desglose de egresos económicos sobre servicios generales del CAV (por rubro) en el 2018. ....	78
Tabla 17. Horarios de agua del Conjunto Alta Vista, 2018-2019. ....	83
Tabla 18. Reporte por bimestre sobre el consumo de energía y gasto económico del CAV. ....	87
Tabla 19. Disposiciones legales para las edificaciones.....	94
Tabla 20. Ficha de rotación de contenedores de basura.....	104
Tabla 21. Listado de residuos inorgánicos valorizables y su precio a la compra.....	107
Tabla 22. Matriz FODA sobre la situación del CAV.....	108
Tabla 23. Actividades complementarias para la gestión administrativa del CAV. ....	117
Tabla 24. Estimación de costos de servicios generales para el CAV. ....	122
Tabla 25. Estimación económica de cuotas de mantenimiento mensual por viviendas ocupadas. ....	123
Tabla 26. Actividades asociadas del personal de jardinería y de mantenimiento. ....	124
Tabla 27. Actividades asociadas a la gestión del agua. ....	126
Tabla 28. Comparativa de automatización del sistema de bombeo de agua vs forma manual. ....	131
Tabla 29. Programa del SGA propuesto para el CAV.....	133
Tabla 30. Población de animales domésticos presentes en el CAV. ....	146

Tabla 31. Áreas del SAPAC que fomentan educación ambiental en comunidades. ....	155
Tabla 32. Esquema tarifario vigente de CFE.....	204
Tabla 33. Costo fijo y variable de la tarifa PDBT de CFE.....	205
Tabla 34. Pago bimestral a CFE por concepto de energía para el sistema de bombeo del CAV.....	207
Tabla 35. Organismos vegetales observados en el CAV. ....	209
Tabla 36. Usos y servicios ambientales de los organismos vegetales del CAV.....	215
Tabla 37. Descarga de agua residual.....	234
Tabla 38. Promedio del consumo de agua potable estimado por clima predominante.....	235
Tabla 39. Descargas por hora qh en relación con descargas diarias QH. ....	236
Tabla 40. Proyección para el caudal de agua residual que necesita el CAV.....	236
Tabla 41. Ventajas y desventajas de un biodigestor. ....	237
Tabla 42. TRH recomendada para un RAFA de altura de 4 metros para el tratamiento de aguas residuales domésticas.....	238
Tabla 43. Límites Máximos Permisibles para contaminantes básicos.....	238

## Índice de Figuras

Figura 1. Esferas de la sustentabilidad.....	19
Figura 2. Criterios arquitectónicos, a través del enfoque bioclimático.....	21
Figura 3. Fases metodológicas del proyecto de investigación. ....	32
Figura 4. Metodología de marco de referencia general de UHs en el Estado de Morelos.....	33
Figura 5. Metodología del proceso de selección del sitio de estudio. ....	34
Figura 6. Proceso de construcción de la retrospectiva histórica del sitio de estudio.....	38
Figura 7. Proceso de análisis de la matriz FODA 4x4.....	42
Figura 8. Esquema de interacción de fases metodológicas. ....	44
Figura 9. Mancha urbana de Cuernavaca, Morelos .....	46
Figura 10. Estructura organizacional de UHs en Morelos. ....	48
Figura 11. Mapa de UHMs en Cuernavaca, Morelos. ....	52
Figura 12. UHMs de Cuernavaca, Morelos; en régimen horizontal.....	52
Figura 13. UHMs de Cuernavaca, Morelos; en régimen vertical.....	53
Figura 14. Distribución física del CAV. ....	56
Figura 15. Retrospectiva histórica de factores externos e internos del CAV.....	57
Figura 16. Edificio G del CAV, afectado por el sismo del 19/09/2017.....	63
Figura 17. Observación de áreas verdes en el año 2018 y grifo de agua clausurado. ....	64
Figura 18. Anuncio de advertencia a nuevos condóminos.....	64
Figura 19. Tinacos instalados en azoteas y áreas de jardín del CAV. ....	65
Figura 20. Hundimiento de piso en el estacionamiento del CAV por filtraciones de agua. ....	66
Figura 21. Desperdicio de agua por descuido del sistema de bombeo de agua del CAV.....	66
Figura 22. Escorrentía de agua jabonosa en una pared de casas vecinas hacia el CAV. ....	67
Figura 23. Rejas de seguridad instaladas en entradas de los edificios B, D, F, H, y P del CAV. ....	68
Figura 24. Fachada de edificios del CAV. ....	68
Figura 25. Contenedor de basura del CAV. ....	69
Figura 26. Terreno baldío del CAV utilizado como confinamiento de desechos.....	70
Figura 27. Pintado de la cancha deportiva del CAV.....	71
Figura 28. Corral de perros instalado en edificio R en abril de 2019.....	72
Figura 29. Desecho vegetal de poda estética de áreas verdes, acumulado en terreno baldío y jardines. .	73
Figura 30. Quema del desecho vegetal de jardinería del CAV, al aire libre.....	73

Figura 31. Invitación a condóminos para levantar las excretas de animales domésticos de las áreas comunes.....	74
Figura 32. Postes de luz fracturados en los edificios G y J del CAV, respectivamente. ....	74
Figura 33. Inicio de los trabajos de demolición del edificio G del CAV.....	75
Figura 34. Reporte de cuotas de mantenimiento del edificio A y tabla general de edificios.....	77
Figura 35. Distribución de egresos de la UH (por rubro). ....	79
Figura 36. Adeudos de cuotas de mantenimiento del CAV por edificio. ....	79
Figura 37. Cadena de gestión del agua del CAV.....	81
Figura 38. Mapa de distribución de agua potable del SAPAC hacia al CAV.....	82
Figura 39. Sistema de bombeo instalado en el CAV. ....	84
Figura 40. Gráfica del consumo energético (kWh) y gasto económico (\$) por bimestre. ....	87
Figura 41. Gráfica del consumo y costo energético por bimestre. ....	88
Figura 42. Distancia de edificios con relación a la cisterna de agua del CAV.....	89
Figura 43. Fugas de agua en áreas comunes, presentes en el CAV.....	90
Figura 44. Gráfica general de aportación de cuotas de mantenimiento (edificios A, B, C, K y L).....	92
Figura 45. Población del edificio A del CAV. ....	92
Figura 46. Doble sistema sanitario de aguas residuales de los departamentos del CAV.....	94
Figura 47. Red de descarga de aguas residuales.....	95
Figura 48. Descripción de parques urbanos. ....	96
Figura 49. Servicios ambientales observados en el CAV. ....	98
Figura 50. Distribución de organismos vegetales del CAV.....	99
Figura 51. Organismo vegetal enfermo en el jardín del edificio J del CAV.....	100
Figura 52. Cadena de gestión de RSU del CAV.....	101
Figura 53. Separación informal de RSU y almacenamiento en áreas de copropiedad del CAV. ....	102
Figura 54. Contenedor de basura del CAV, 2018.....	103
Figura 55. Fechas de rotación de contenedores de basura del CAV.....	105
Figura 56. Ubicación del centro de acopio de residuos inorgánicos en la Col. Alta Vista. ....	106
Figura 57. Ubicación física de tomas domiciliarias de departamentos.....	127
Figura 58. Especificaciones técnicas sobre la etiqueta para áreas verdes del CAV. ....	134
Figura 59. Gráfica de precipitaciones del municipio de Cuernavaca. ....	136
Figura 60. Sistema de pretratamiento de residuos. ....	137

Figura 61. El CAV relacionado con el desprendimiento de corteza terrestre por el sismo del 2017. ....	138
Figura 62. Ubicación física del terreno para la incorporación de infraestructura del SGA. ....	139
Figura 63. Ubicación física del espacio, para la infraestructura del SGA de residuos del CAV. ....	140
Figura 64. Módulos de contenedores de residuos. ....	141
Figura 65. Ejemplo de sistemas composteros domésticos. ....	143
Figura 66. Ejemplo de contenedor móvil circular para RSU orgánico. ....	144
Figura 67. Ejemplo de contenedores clasificados. ....	145
Figura 68. Alternativas para el manejo de excretas de animales domésticos. ....	146
Figura 69. Composteros sin fondo para excretas de animales domésticos. ....	147
Figura 70. Procesos de compostajes del SGA. ....	149
Figura 71. Separación heterogénea de residuos de jardinería. ....	150
Figura 72. Proceso de utilización de contenedores diferenciados para RSU inorgánicos. ....	153
Figura 73. Georreferencia de UHMs en Cuernavaca (1/3). ....	178
Figura 74. Georreferencia de UHMs en Cuernavaca (2/3). ....	179
Figura 75. Georreferencia de UHMs en Cuernavaca (3/3) ....	180
Figura 76. Análisis del modelo de arquitectura bioclimática. ....	181
Figura 77. Aspectos bioclimáticos observados en el CAV. ....	182
Figura 78. Aspectos bioclimáticos observados el en interior de la vivienda. ....	183
Figura 79. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de enero, 2018. ....	198
Figura 80. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de febrero, 2018. ....	199
Figura 81. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de marzo, 2018. ....	200
Figura 82. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de abril, 2018. ....	201
Figura 83. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de mayo, 2018. ....	202
Figura 84. Recibo de luz del sistema de bombeo del CAV. ....	204
Figura 85. Análisis de cargos de la tarifa PDBT en el periodo 2018-2019. ....	206
Figura 86. Área verde del CAV en m <sup>2</sup> . ....	220
Figura 87. Residuo de pasto por cada m <sup>2</sup> de área verde del CAV. ....	221
Figura 88. Proceso de muestreo por cuarteo. ....	223
Figura 89. Esquema de cuarteo de RSU. ....	228
Figura 90. Llenado del contenedor de referencia. ....	228
Figura 91. Asentamiento del contenedor de referencia de RSU. ....	229

## Listado de Abreviaturas

AL: América Latina

ANUIES: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

CAV: Conjunto Alta Vista

CFE: Comisión Federal de Electricidad

CIAM: Congreso Internacional de Arquitectura Moderna

CIByC: Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación

CO<sub>2</sub>: Dióxido de Carbono

CONACyT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONASUPO: Compañía Nacional de Subsistencias Populares

CONAVI: Consejo Nacional de Vivienda

CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

CRE: Comisión Reguladora de Energía

DIF: Desarrollo Integral de la Familia

DBO: Demanda Bioquímica Orgánica

DQO: Demanda Química Orgánica

FODA: acróstico de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas

FONDEN: Fondo Nacional de Desastres Naturales

FOVISSSTE: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

HP: caballo de fuerza

IMPLAN: Instituto Municipal de Planeación

INAFED: Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

INFONAVIT: Instituto de Fomento Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

ISO: Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)

kWh: Kilowatt por hora

LGEEPA: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LPGIR: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

LMP: Límites Máximos Permisibles



LRCIEM: Ley sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles para el Estado de Morelos

LyFC: Luz y Fuerza del Centro

M.N.: Moneda Nacional

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONU: Organización de las Naciones Unidas

MAPAS: Manuales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

M.S.N.M.: metros sobre el nivel del mar

PEAD: Polietileno de Alta Densidad

PDBT: Pequeña Demanda en Baja Tensión (energía eléctrica de CFE)

PET: Tereftalato de polietileno

PNPC: Programas Nacionales de Posgrado de Calidad

PVC: Policloruro de Vinilo

RCCM: Red de Coaliciones Comunitarias México

REA: Real Académica Española

R.F.C. Registro Federal de Contribuyentes

RSD: Residuos Sólidos Domésticos

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

SAPAC: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca

SDS: Secretaría de Desarrollo Sustentable

SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SGA: Sistema de Gestión Ambiental

SME: Sindicato Mexicano de Electricistas

TRH: Tiempo de Resistencia Hidráulica

UH: Unidad Habitacional

UHM: Unidad Habitacional Multifamiliar

W: Watts

## RESUMEN

La vivienda es una necesidad básica y un derecho universal. A nivel mundial desde 1926 se han impulsado esquemas colectivos para dar solución a la obtención de una vivienda digna. Por lo que, en las áreas urbanas un segmento de la población ha logrado obtener su vivienda bajo esquemas de financiamiento, referenciados al modelo de unidad habitacional (UH) de interés social, el cual ha permitido cubrir esta necesidad del ser humano.

En el camino por cubrir la necesidad de vivienda, además de generarse impactos ambientales, han surgido políticas públicas encaminadas a producir modelos de vivienda sustentable. En el caso de México, este esquema inició entre los años 2000 y 2006, con el programa de hipoteca verde del INFONAVIT, el cual incorpora el uso de ecotecnologías en el interior de los hogares. Y para aquellas UHs cuya antigüedad estructural es mayor a 10 años el programa de la SEDATU promueve la sustentabilidad de estas UHs a través de mejorar la infraestructura en las áreas comunes. Aún con lo anterior es necesario desarrollar estrategias que permitan que las UHs multifamiliares (UHM, UH construida antes del año 2000); migren sus procesos de habitabilidad hacia la sustentabilidad, esperando se mitiguen aquellos impactos ambientales desfavorables que se generan durante el proceso de habitabilidad.

Por tales motivos, el presente proyecto de investigación se orientó a la realización del diagnóstico físico y dinámico de una UHM ubicada en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. En la UHM se identificaron los impactos ambientales a través de indicadores que promueven procesos sustentables, tales como el diseño arquitectónico, las políticas públicas regidas por leyes y reglamentos, el acceso a servicios públicos y equipamiento urbano, así como el área verde destinada dentro de la UH. Escenarios observados, que una vez analizados, permitieron el poder realizar una propuesta técnica sustentable, en donde se incluyen recomendaciones sobre aspectos significativos de las áreas social, económica, legal; así como de la operatividad de la UHM, a fin de minimizar el impacto que se produce y generen además de beneficios ambientales, la detonación de aspectos sociales y económicos favorables para la UHM analizada.

## ABSTRACT

Housing is a basic need and a universal right. Globally since 1926, collective schemes have been promoted to provide a solution for obtaining decent housing. Therefore, in urban areas a segment of the population has managed to obtain their housing under financing schemes, referenced to the model of housing unit (HU) of social interest, which has allowed covering this need of the human being.

On the way to cover the need for housing, in addition to generating environmental impacts, public policies have emerged aimed at producing models of sustainable housing. In the case of Mexico, this scheme began between 2000 and 2006, with the INFONAVIT green mortgage program, which incorporates the use of eco-technologies inside homes. And for those HUs whose structural age is greater than 10 years, the SEDATU program promotes the sustainability of these HUs through improving infrastructure in common areas. Even with the above it is necessary to develop strategies that allow housing multifamily building (HMB, HU built before the year 2000); migrate their habitability processes towards sustainability, hoping those unfavorable environmental impacts that are generated during the habitability process are mitigated.

For these reasons, this research project focused on the physical and dynamic diagnosis of a HMB located in the city of Cuernavaca, Morelos. In the HMB, environmental impacts were identified through indicators that promote sustainable processes, such as architectural design, public policies governed by laws and regulations, access to public services and urban equipment, as well as the green area destined within the Uh Observed scenarios, which once analyzed, allowed to make a sustainable technical proposal, which includes recommendations on significant aspects of the social, economic, legal areas; as well as the operation of the HMB, in order to minimize the impact that occurs and generate, in addition to environmental benefits, the detonation of favorable social and economic aspects for the HMB analyzed..

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el tema del impacto ambiental originado desde el modelo de UHM. El impacto ambiental se entiende como aquella modificación que es ocasionada por la actividad antropogénica y por fuentes naturales, que, según su origen, puede reflejarse por la emisión y lixiviado de algún residuo, por el cambio de uso de suelo, por el aprovechamiento de insumos (materia prima) para procesos productivos, y por la presencia de fenómenos naturales. Sin embargo, es importante recalcar, que cualquier tipo de impacto generado, tiene la dualidad de ostentarse en forma positiva o negativa, y esto dependerá del proceso que se le dé. Por ejemplo, la emisión ocasionada por la descomposición de la materia orgánica se vuelve un contaminante atmosférico (aspecto negativo) pero también puede ser utilizado como productor de energía -biogás- (aspecto positivo).

### *Interés del proyecto*

El interés por el tema del impacto ambiental focalizado en una UH, procede a que soy residente en una de ellas, lo que me ha permitido presenciar y a la vez, ser parte, de las transformaciones físicas y dinámicas del sitio. Observando que, al pasar de los años, la UH reflejara diversos impactos significativos en el área ambiental, social y económica, escenarios previstos que se han marcado como una tendencia en el modelo de UH, debido a que estas siguen el mismo patrón de funcionamiento. De ahí la importancia, de tomar estos hechos como punto de partida de la situación ambiental. Actualmente estamos pasando por una etapa en la que el planeta requiere de cambios de paradigmas y de acciones positivas que contribuyan a que se mejoren las condiciones ambientales, por y para el beneficio de todos, por lo que el abordar temas ambientales relacionados con aspectos masivos, como es el caso de los complejos habitacionales multifamiliares, puede ser el inicio para establecer proyectos que ayuden a disminuir las situaciones adversas, desde el nivel local.

### *Limitantes del proyecto*

Dentro de las limitantes que se tuvieron a lo largo de la investigación, fue el poder acceder a la información general de las UHMs, en virtud de que los datos específicos fueron proporcionados por la población residente, y en algunos casos, los entrevistados, desconocían de cómo estaba integrada la UH que habitaban. Referente al sitio de estudio, el limitante estuvo relacionado con la información económica, la cual no se encontró actualizada durante el periodo de la investigación (enero 2018 a noviembre 2019).

### *Estructura del proyecto*

La estructura referenciada en este proyecto se presenta bajo la integración de cinco capítulos: El primero de ellos, inicia con los antecedentes del modelo de UH, enfatiza las políticas públicas que han tenido lugar en México para el esquema de vivienda social, así mismo, se integra el marco teórico a través de la identificación de los impactos ambientales que se generan desde la vivienda y de los indicadores que muestra la literatura para abordar la sustentabilidad en las UHs. Estos indicadores han sido tomados como punto de referencia para abordar el análisis en el sitio de estudio y para la realización de una propuesta técnica sustentable adecuada al mismo.

En el segundo capítulo, se establece el planteamiento general de la investigación, mediante la justificación y los objetivos trazados.

En el tercer capítulo, se exhibe la metodología elaborada bajo cuatro fases generales que integran el aporte teórico de diversos autores. En él se realiza una clasificación de métodos que integra cada fase y apartado de estudio, se hace énfasis en el que ha sido utilizado para este proyecto y cómo ha sido abordado.

En el capítulo cuarto, se presentan los resultados y la discusión de las cuatro fases metodológicas, las cuales fueron desarrolladas bajo el esquema de la investigación científica mixta (cuantitativa y cualitativa) representada a tres tiempos: pasado, presente, y el proyecto futuro. En el desarrollo de las fases, se utilizaron técnicas de investigación documental, de observación, y de recolección de datos sobre experiencias de las personas (Martínez, 2004; Taylor y Bodgan, 1987). que habitan en la UH. La información derivada, mostró impactos significativos que han estado presentes en el sitio de estudio durante los últimos años, situación que requirió el incluir estudios exploratorios estadísticos con alcance descriptivo, explicativo y correlacional (Hernández et al., 2014).

Referente al desglose de las cuatro fases desarrolladas en el proyecto, en la primera de ellas se contempló una investigación previa de UHMs, en la cual se realizó la selección del sitio de estudio. En la segunda fase, se dio pauta a la documentación física y dinámica de la UH mediante la elaboración de su retrospectiva histórica, construida con apoyo de la comunidad, de escenarios observados que se vieron presentes en los años 2018 y 2019 y de la integración de fuentes secundarias, que respondieron a la asociación de impactos de factores externos. En la tercera fase, se enlistaron los impactos significativos

observados en la fase anterior (fase 2), determinando cuales serían sometidos a análisis. Finalmente, en la cuarta fase, se examinaron las áreas de oportunidad por medio de la matriz FODA, dando como resultado la elaboración de la propuesta técnica sustentable para los escenarios observados en el sitio de estudio.

En el quinto y último capítulo, se presentan las conclusiones y las perspectivas, en donde se enfatiza que el detonante de los impactos ambientales sobre la dinámica del sitio es la esfera social, por lo cual se deben de promover trabajos de investigación que involucren a la sociedad en la cuestión ambiental.

# **CAPÍTULO I**

## 1.1 Antecedentes

A lo largo de la historia, los diferentes modelos de vivienda han estado marcados por contextos sociales y espaciales entre una época y otra (Martí, 2003). Cuyos movimientos sociales representados por revoluciones e independencias de países, así como los eventos de guerra, dieron pauta para que se impulsaran proyectos de vivienda para la clase social más desprotegida económicamente, impulsando con ello, el modelo de Unidad Habitacional Multifamiliar (UHMs).

### 1.1.1 Origen del modelo de unidad habitacional multifamiliar

En el Movimiento Moderno de Arquitectura del siglo XIX (1926) se bosquejaron diseños arquitectónicos de gran monumentalidad, que fueron proyectados para la reconstrucción de las ciudades devastadas por las guerras. Los diseños arquitectónicos se presentaron en el Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM), destacando con ello, la edificación de grandes UHs trazadas para los esquemas urbanos de la Ville Radieuse, hechos por Le Corbusier, a esta propuesta arquitectónica se le denominó con el título de “la ciudad pensada”, debido a que incorporaba dentro de la edificación, espacios exteriores comunes, diseñados para promover la convivencia entre la población usuaria. Este modelo habitacional marco una tendencia arquitectónica y urbanística para el mundo, “de estilo internacional”, la cual fue difundida, altamente promovida y replicada en diversos países, argumentando que la actividad constructiva estaba ligada a factores políticos y económicos, de donde la racionalización de los procesos y la estandarización de los componentes permitiría el salto de escala entre las soluciones individuales y las colectivas (Díaz, 2012, Santiago et al., 2007, Valenzuela, 2003).

### 1.1.2 El desarrollo de las primeras UHMs en el Mundo

Las UHMs propuestas por Le Corbusier y muchos de los seguidores del CIAM lograron que se diera la masificación en la vivienda a nivel mundial, impulsando la idea moderna de habitar, asociada al mejoramiento de la calidad constructiva con un progreso social. En esta idea moderna de habitar, se incorporaron los principios de funcionalidad y economía, donde la arquitectura ordenaba el ambiente urbano y ofrecía mejores posibilidades para los grupos sociales (Díaz, 2012, Valenzuela, 2003), por lo cual, este modelo habitacional fue impulsado como un instrumento de desarrollo en los países. No obstante, las UHMs también dieron origen a fuertes desigualdades, divisiones espaciales y segregación del tejido social, denotando con ello, que el modelo de vivienda multifamiliar no fuera tan funcional en Europa, ni en Estados Unidos, como el caso de Pruitt-Igoe en Misuri (Estados Unidos), donde el volumen



de viviendas que se ofertaron aunado a la escasa calidad constructiva, generó que las viviendas no fueran tan funcionales, ni saludables para la gente que habitaba en ellas, situación que trajo como consecuencia que esta UH se fijara como un espacio de inseguridad y criminalidad, por lo que, para el año 1972, este complejo habitacional fue demolido esbozando el agotamiento del modelo de vivienda social de alta densidad (Díaz, 2012). No obstante, para América Latina (AL), la vivienda multifamiliar respondía a la necesidad de dar alojamiento a un número significativo de la población, origen del crecimiento demográfico y del proceso de urbanización (Rosenblüth, 1979:10), por ello, los gobiernos de diferentes países vieron como beneficios de la nueva arquitectura, la realización de atractivos proyectos de vivienda social a bajo costo, infraestructura y equipamiento de gran monumentalidad, así como la proyección de una nueva imagen como país joven, dinámico, con una infraestructura industrial creciente y con una economía en continua expansión (Valenzuela, 2003). Sin embargo, a pesar de tener situaciones sociales similares en nuestro continente, la construcción de las viviendas estuvo adaptada a los conocimientos locales, por lo cual las UHMs edificadas en distintos países de AL marcan diferencias significativas sobre su desempeño y funcionalidad de un país a otro (Valenzuela, 2003). Ejemplo de ello, se muestra en la Tabla 1, donde se exhibe el desarrollo particular y el enfoque de las primeras viviendas sociales de las ciudades de Río de Janeiro, Caracas y Ciudad de México.

**Tabla 1.** Comparativo de UHs en tres países de América Latina.

	<i>Río de Janeiro, Brasil</i>	<i>Caracas, Venezuela</i>	<i>Ciudad de México, México</i>
<b>Inicio de las UHMs</b>	1920	1941	1947
<i>Población de enfoque</i>	Las favelas (Asentamientos irregulares)	“Erradicar los ranchos” (Asentamientos irregulares)	Clase media trabajadora
<i>Interés del gobierno</i>	Dar solución a un aspecto de higiene, relocalizando a los habitantes de las favelas.	Sentar las bases para concebir la ciudad como unidad, con infraestructura e instrumentos para monitorear y controlar el desarrollo urbano.	Se estableció como alternativa para el crecimiento demográfico. UH bajo el control de los propios habitantes.
<i>Problemática asociada a las UHs</i>	(1990) ´ Desarticulación Segregación Asentamientos irregulares Estratos sociales diferenciados	Falta de infraestructura y equipamiento urbano necesario para soportar dichos conglomerados.	Viviendas desocupadas y diversos problemas sociales asociados a su funcionamiento.
<i>Reto</i>	Revalorización del espacio público, la reafirmación de los valores sociales y la integración socioespacial del tejido urbano.	Establecer políticas dirigidas a la integración urbana, el bienestar social y la mitigación de la pobreza. Incorporar los asentamientos irregulares a la ciudad	Involucrar la dinámica social. Dar solución al sub-aprovechamiento de las viviendas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Valenzuela, 2003.

Como se puede observar, el concepto desarrollado de UHMs entre las tres ciudades de AL referenciadas en la Tabla 1, respondían a necesidades y estratos sociales diferentes. En el caso de México, el modelo de vivienda social sigue estando orientado bajo las vertientes del gobierno federal y el capital privado, en donde se proyecta como segmento poblacional a la clase social media, representada por trabajadores derechohabientes que son favorecidos por esquemas de seguridad social, los cuales pueden acceder a créditos hipotecarios para obtener una vivienda propia a largo plazo, fruto de su esfuerzo laboral, y permitiendo a su vez, beneficiar a los promotores habitacionales al retornar el capital económico invertido en la edificación de las viviendas (Lima, 1973). Por esa razón, los proyectos de vivienda social en nuestro país son planeados dentro del desarrollo urbano de las ciudades, a fin de que se dé una integración de los hogares de los trabajadores, a la dinámica socioespacial de las localidades, favoreciéndolos con servicios públicos y equipamiento urbano (Morillon, 2011, Valenzuela, 2003). Caso contrario, la política social de los otros países de AL, como Venezuela y Brasil, donde los primeros proyectos de vivienda social fueron edificados en las periferias de las regiones, y desarrolladas con una inversión de bajo costo, debido a que la planeación de estas UHMs fue direccionada hacia una población de escasos recursos (precaria), integrada por asentamientos irregulares, denominados como favelas, barrios, etc., por lo que los desarrolladores inmobiliarios y el gobierno no tendrían ningún retorno de inversión de capital económico, situación que detonó que las UHMs no estuvieran integradas al entorno urbano, y que carecieran de servicios básicos, tales como: electrificación, acceso al agua potable, drenaje, etc. Este escenario, también se ha observado en las UHMs construidas en Santiago de Chile, las cuales presentan las mismas deficiencias, originando que se dé la demolición consecutiva de las viviendas, resaltando cuestionamientos internacionales, para cambiar su patrón de política de construcción (Walter, 2014).

### 1.1.3 La vivienda como un derecho universal y nacional en México

Las situaciones sociales observadas han mostrado que el hombre persigue el deseo de sentirse seguro y protegido, exponiendo en este contexto, al hogar/vivienda como un punto medular de necesidad básica (Turienzo, 2016), el cual estimuló a que el acceso a la misma (vivienda) se estableciera como un derecho universal desde 1948. Derecho que fue reforzado y complementado con otros dos instrumentos: el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos; y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, a fin de marcar criterios de una vivienda adecuada, la cual debe proveer seguridad de tenencia, disponibilidad de servicios públicos, infraestructura e instalaciones, asequibilidad, accesibilidad,

ubicación y adecuación cultural, y no solo verse como un cuarto con paredes y techo (Naciones Unidas de México, 2017b; ONU Habitat, año n.d.), bajo esa encomienda, desde 1983, el derecho universal a la vivienda se integra como un derecho nacional en nuestro país, el cual se ve demarcado en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), por ello, a partir de esa fecha, la Ley establece los instrumentos y apoyos necesarios para alcanzar tal objetivo, para que toda familia pueda disfrutar de una vivienda digna y decorosa (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019).

#### 1.1.4 La política de vivienda social en México

La política pública de apoyo a la vivienda que se ejerce en México desde los 70s ha estado direccionada a crear y fortalecer instituciones nacionales y estatales, como el INFONAVIT, FOVISSSTE e institutos de crédito, entre otros, con la intención de financiar y construir viviendas de interés social, inicialmente, bajo la estructura de edificación horizontal (Unikel, 1976), y posteriormente, integrando el modelo de UH en régimen vertical y mixto, a fin de dar respuesta al alto índice de desarrollo demográfico a través de la optimizando el uso del suelo (Kochen, 2017). Sin embargo, se observa que a finales de esa década (1979), el cuerpo legislativo aprobó el decreto de Reglamento de Construcción de Inmuebles en Condominio, que en su artículo 24 define a los conjuntos habitacionales de interés social, los cuales no cuentan con ninguna limitación referente al número de viviendas que pueden ser edificadas en un solo predio, pero como estrategia importante se encuentra el hecho de que se han aportado áreas de donación y se han edificado obras de equipamiento urbano (Gobierno del Estado de México, año n.d.).

#### 1.1.5 El origen de la sustentabilidad en la vivienda a partir del Informe Brundtland

En el camino por cubrir las necesidades básicas del ser humano, se han demandado recursos ambientales, originando impactos significativos que han desequilibrado al ambiente. A nivel mundial, el agravamiento de la situación ambiental comenzó a manifestarse desde los 80s, derivado de las actividades productivas, las cuales han causado el detrimento de los diversos ecosistemas y han afectado de igual forma, a la salud de las comunidades. Estos impactos ambientales han tenido eco en diversas cumbres mundiales, de las cuales se ha derivado un informe socio-económico elaborado por distintas naciones para la ONU, y encabezado bajo la comisión de la ministra Gro Harlem Brundtland, el cual fue nombrado “*Nuestro Futuro Común*”, y es mayormente reconocido como el *Informe Brundtland*, en él se contrasta el desarrollo económico de las urbes en relación con la esfera ambiental, y promulga que se dé un *desarrollo*

*sostenible/sustentable*, planteando que la humanidad debe satisfacer sus necesidades actuales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. (Naciones Unidas, 1987). Esta situación ha dado pauta a que se sigan realizando investigaciones relacionadas con temas ambientales, a fin de que se prevengan, reduzcan y controlen los escenarios de contaminación (CIATEJ, 2020), volviéndose la cuestión ambiental, una prioridad para los gobiernos del mundo. En este ámbito, las naciones deben de considerar el uso de los recursos naturales y sociales, garantizar su preservación y fomentar a su vez, la participación de la sociedad (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, 1987 citado en Muñoz, 2016, Boada y Toledo, 2003, citado en López et al., 2005). Por lo que, dentro de las responsabilidades de los gobiernos, está el formular políticas e instrumentos legales, orientados a disminuir los impactos ambientales.

En el caso de México, se ha establecido desde 1988, como máximo eje rector del derecho ambiental a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual regula al quinto párrafo del Artículo 4º y 25 Constitucional: “... *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho*”; “...*Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente*” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2015).

Referente al sector habitacional, los proyectos inmobiliarios de vivienda social edificados a finales de los 90s vienen acompañados de una serie de normas orientadas a mitigar el posible impacto ambiental en la etapa de construcción. Estas UHs son identificadas como UHs contemporáneas, en ellas se ve presente la incorporación de plantas de tratamiento para descarga de agua residual, abordada sobre un número limitado de viviendas, también se establece, la conexión al drenaje municipal y la prohibición de fosas sépticas, este último, por contaminar los mantos freáticos (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2017a). Sin embargo, la política oficial ejercida en varias partes del mundo y en México, durante los últimos años, ha privilegiado la construcción de vivienda nueva en las periferias de las ciudades, las cuales carecen del acceso a servicios básicos y restan la posibilidad de ajustarse a las actividades diarias de la población, debido a su localización física, detonando que para el año 2010, se lograra contabilizar mediante el censo de INEGI, la existencia cercana a 5 millones de viviendas

desocupadas (Almazán 2013). Lo cual genera un deterioro urbano y habitacional, pasivos ambientales, que involucran la degradación y pérdida de la imagen urbana, del patrimonio construido y de los espacios públicos, pérdida progresiva de vivienda en alquiler, y la desvalorización de las edificaciones con cierta antigüedad (Monterrubio, 2001). No obstante, y referenciando a esta situación, el Estado como eje conductor del cumplimiento de sus obligaciones, protege y garantiza el derecho a que la población mexicana tenga acceso a una vivienda adecuada (CONAVI, 2019), por lo que canaliza recursos económicos para contribuir a que se dé el mejoramiento de las UHs, mediante programas gubernamentales.

#### 1.1.6 Programas gubernamentales que plantean la sustentabilidad en las UHs

Se han elaborado estrategias enfocadas a mitigar la situación de los impactos ambientales en México, concerniente al modelo de UH, sobre ello, existen dos programas de financiamiento que son impulsados con apoyo del Gobierno Federal, los cuales son: hipoteca verde del INFONAVIT, y el programa de infraestructura de la SEDATU. Estos programas plantean que las UHs puedan incorporar elementos que ayuden a migrar sus procesos cotidianos hacia la sustentabilidad.

El programa *hipoteca verde* del INFONAVIT inició en el año 2006, donde todos los créditos tradicionales ofertados a partir de esa fecha, para comprar casa o departamento (nuevo o usado), construir, ampliar o remodelar su hogar, pueden obtener un crédito adicional, el cual va enfocado a la adquisición de ecotecnologías para ser integradas en el interior de las viviendas. Estas ecotecnologías se ven presentes a partir de focos ahorradores, calentadores solares, inodoros ecológicos, mezcladoras de agua, boiler de paso, lavadora, refrigerador, estufa, entre otros elementos, los cuales generarán un ahorro económico y material, en agua, energía eléctrica y gas (Invelmex, 2019; Morillon, 2011). Este programa representa una gran oportunidad para el desarrollo de las ciudades mexicanas por el equipamiento de la vivienda, aunque también se enfrentan los desafíos de la fragilidad social y financiera de las familias para asimilar el costo y el uso de las ecotecnologías en sus viviendas, debido a que el crédito adicional se fija de acuerdo al salario del trabajador (Isunza y Dávila, 2011), situaciones que han sido un detonante, para que el programa no alcance las metas esperadas. En el caso del programa de infraestructura de la SEDATU actúa bajo dos vertientes: (1) instalaciones generales y áreas comunes; y (2) sustentabilidad. Sobre las instalaciones generales y áreas comunes, el subsidio está orientado a la realización de trabajos de mantenimiento, rehabilitación y reparación de áreas exteriores a las viviendas y zonas comunes en

edificios multifamiliares de UHs de interés social. Entre los proyectos destinados de esta vertiente, se encuentra la aplicación de pintura exterior, impermeabilización, reparación o sustitución de instalaciones hidro-sanitarias, eléctricas o especiales, iluminación, seguridad, rehabilitación de cubos de escalera, herrerías, cosecha de agua de lluvia, entre otros. En la vertiente de sustentabilidad, el subsidio va dirigido a la aplicación de diseños e instalación de tecnologías que permitan la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, el ahorro de energía y el ahorro y manejo adecuado del agua en la vivienda, así como la protección y cuidado del medio ambiente (SEDATU, 2019). A pesar de que el programa es de acceso abierto para las UHs con una antigüedad mayor a 10 años, es cierto, que las condiciones operacionales y administrativas de las UHs no permiten el poder ser favorecidas por este tipo de apoyo gubernamental. En entrevista con el delegado estatal de la SEDATU en Morelos, el C.B. Bonilla, mencionó en el año 2018, que las UHs no cumplen con el principal requisito de protocolización jurídica, el cual no permite el poder auditar los fondos federales económicos destinados para las mismas. En este sentido las UHs muestra carencias de asistencia técnica, operativa, regulatoria y financiera, para poder implementar y sostener procesos que les permitan ser candidatas para ser beneficiadas por fondos federales.

En el contexto local, la parte gubernamental en materia municipal ha intentado hacer frente con acciones de servicios públicos característicos de la infraestructura urbana, tales como la recolección de basura, el abastecimiento del agua potable y el alumbrado público, entre otros servicios por medio de la municipalización parcial o total. No obstante, algunos de estos servicios siguen siendo prestados por instituciones privadas. En parte, esto se debía a que el proceso de municipalización no concluyó, y en caso de no ser así, en muchas ocasiones los servicios públicos eran deficientes. Se considera que la dualidad público-privado en la prestación de servicios estaba relacionada con el hecho de que estos desarrollos habitacionales se encontraban establecidos en áreas conurbadas, donde el municipio no había proyectado la expansión de su traza urbana (Matus et al., 2013).

A razón de estas situaciones observadas, la vivienda, hoy en día no es sólo un problema de arquitectura y de planeación urbana, ya no constituye uno de los hitos más importantes en urbanismo como disciplina, ahora se muestra como un elemento importante de análisis para diversas áreas y ciencias como la antropología, la arqueología, la sociología (Sánchez y Jiménez, 2010; Lamy, 2006) y en este caso, como elemento fundamental para el análisis del impacto ambiental que se genera desde el proceso de habitar de la vivienda multifamiliar.

## 1.2 Marco teórico

### 1.2.1 Impacto ambiental

Según la RAE, un impacto es una representación de una huella o señal, que ha sido originado por un acontecimiento, situando en este contexto, al impacto ambiental, como un conjunto de posibles efectos que son observados sobre el medio ambiente, derivados de una modificación en el entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades cotidianas (RAE, 2020). Por otra parte, la SEMARNAT, establece que, el impacto ambiental es “cualquier modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza” y este puede ser clasificado de acuerdo a su origen que lo provoca: (1) por la presencia de un fenómeno natural, por ejemplo: un huracán o un sismo, etc., (2) por el aprovechamiento de los recursos naturales renovables o no renovables, (3) por la contaminación generada por algún residuo, ya sea a través de la emisión de gases o vertido de lixiviados en el ambiente, y (4) por proyectos nuevos donde se requiere la modificación de las condiciones naturales para la ocupación del suelo (SEMARNAT, 2018b).

La SEMARNAT (2018b) menciona a su vez, que el impacto ambiental también puede clasificarse según sus atributos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Impactos ambientales de acuerdo con sus atributos.

<i>Tipo de impacto</i>	<i>Descripción</i>
<i>Positivo o negativo</i>	En términos del efecto resultante en el ambiente.
<i>Directo o indirecto</i>	Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
<i>Acumulativo</i>	Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
<i>Sinérgico</i>	Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
<i>Residual</i>	El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
<i>Temporal o permanente</i>	Si es por un período determinado o es definitivo.
<i>Reversible o irreversible</i>	Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
<i>Continuo o periódico</i>	Dependiendo del período en que se manifieste.

Fuente: SEMARNAT, 2018b.

### 1.2.2 El impacto ambiental ocasionado en la construcción y en el proceso de habitabilidad de las UHs

Los impactos ambientales asociados a la vivienda multifamiliar, tienen que ver con el uso masivo de materiales de carácter global como el cemento, el aluminio, el hormigón, el PVC, etc., los cuales han causado un incremento notable en los costes energéticos y medioambientales. Tan solo, el sector de la

edificación es el responsable del 40% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), a la vez, genera el 30% de los residuos sólidos y el 20% de la contaminación de las aguas (Cutecma, 2017).

La investigación realizada por los autores Barona y Sánchez (2005) con referencia a las tecnologías constructivas en viviendas de interés básica, social y económica urbana en el Estado de Puebla, permite reconocer los aciertos y errores de los factores que influyen en el comportamiento físico de las edificaciones, observando que la concepción de la problemática de la vivienda en México hasta el año 2005, radicaba en las tipologías: (1) del acceso y la disponibilidad de los materiales en el sitio, (2) el costo del material (3) la costumbre, tradición y experiencia en el uso de esos materiales, y (4) el déficit de aplicación de la normatividad en la construcción.

La normatividad para el proceso de construcción de las UHs aborda documentos técnicos que pueden asegurar la calidad exigida para el tipo de producto que se demanda. En este sentido se destacan la Norma Técnica de Vivienda del INFONAVIT, documento que establece los procedimientos para las etapas de diseño (urbano y arquitectónico), y construcción de viviendas en México. El proyecto de Norma Mexicana “proy-NMX-C-442-ONNCCE2004”, establece los elementos para la comprobación y verificación de la construcción de viviendas. Sin embargo, en cuanto a los materiales y productos, el nivel de certificación y normalización es incipiente en México. Existen muchos materiales que se fabrican en las diferentes regiones del país que no cuentan con una norma nacional, esto para el caso de productores formales y establecidos en plantas o fábricas reconocidas, por tanto, las producciones artesanales de carácter informal para este tipo de vivienda resultan considerables, pero no cuentan con normativa alguna (Barona y Sánchez, 2005).

En el caso de la habitabilidad de las viviendas, las políticas públicas en México habían pasado por alto el impacto ambiental de la vivienda en el proceso de habitar (Isunza y Dávila, 2011), en este sentido, las UHs son entidades que generan un volumen considerable de residuos sólidos urbanos (RSU), requieren del abastecimiento del vital líquido en gran proporción, y sus descargas de agua residual, generalmente son direccionadas a cuerpos de agua natural, sin ningún tratamiento previo. Otro de los factores que inciden en los impactos ambientales de las UHs son los energéticos, derivado del uso de la tecnología.



A continuación, se muestran dos impactos significativos interrelacionados con las UHs:

#### A. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Los RSU son aquellos desechos que se originan en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que son utilizados en las actividades domésticas. Generalmente, su composición está representada por el 51% orgánicos, 4% vidrio, 10% papel, 2% metales, 13% plásticos y el 20% en otros residuos. Dentro de la categoría de los residuos orgánicos, el 25% corresponde a alimentos, y el 75%, a residuos de jardinería (Periódico Oficial Tierra y Libertad, 2017), los cuales, son los que generan impactos ambientales significativos, derivados de su degradación.

El creciente monto de RSU que se desechan y la demanda de mayor infraestructura para recolección y disposición de los mismos, son uno de los principales elementos del problema de la basura en municipios urbanos de México; debido a que los requerimientos económicos (presupuestales) para el pago de personal y parque vehicular de la recolección y la disposición final de los residuos en los sitios son insuficientes, no siempre se cuenta con la infraestructura completa para el control de la contaminación; por ello, la falta de estrategias para la gestión sustentable de los residuos; aunado a la escasa participación social en los procesos de gestión, particularmente en lo que se refiere a la minimización y separación de los residuos (Bernache 2015) genera que hayan impactos ambientales continuos, especialmente los derivados por la degradación de la materia orgánica.

Pala (2006), hace énfasis en los riesgos y efectos que genera la basura, al no clasificarla por tipo de residuo, los cuales se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3. Riesgos y efectos que genera la basura.**

<i>Riesgo y/o efecto</i>	<i>Descripción</i>
<i>Directos</i>	Son ocasionados por el contacto directo con los RSU, así como por la costumbre de la población de mezclar los residuos con materiales peligrosos tales como: vidrios rotos, metales, jeringas, hojas de afeitar, excrementos de origen humano o animal, e incluso con residuos infecciosos de establecimientos hospitalarios y sustancias de la industria, los cuales pueden causar lesiones a los operarios de recolección de basura.
<i>Indirectos</i>	Proliferación de animales o portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población, conocidos como vectores, la transmisión de determinadas moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, perros y gatos callejeros que, además del alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción.
<i>Efectos en el ambiente</i>	Degradación del paisaje natural por el manejo inadecuado de los residuos sólidos que contribuyen al deterioro estético de las ciudades y del ambiente rural.
<i>Contaminación del suelo</i>	El deterioro estético de los pueblos y ciudades, con la consecuente desvalorización, tanto de los terrenos donde se localizan los botaderos como de las áreas vecinas, por el abandono y la acumulación de basura. Existe el envenenamiento de los suelos por descargas de sustancias tóxicas y a la falta de control por parte de la autoridad ambiental.
<i>Contaminación del aire</i>	Los residuos sólidos expuestos a cielo abierto disminuyen la calidad del aire que respiramos, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemas y los humos, que reducen la visibilidad, y el polvo que levanta el viento en los periodos secos, ya que puede transportar a otros lugares, microorganismos nocivos que producen trastornos, tales como, ardor en los ojos y nariz, irritación y picazón de la garganta y problemas respiratorios, y mal olor.
<i>Contaminación del agua</i>	La facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual en el que arrojamamos los residuos producidos por nuestras actividades; pesticidas, desechos químicos, metales pesados, etc.

Fuente: Pala, 2006.

## B. Disposición del agua potable

Uno de los factores principales de crisis urbana de nuestros días tiene que ver precisamente con la disposición de agua para la vida diaria en las viviendas, comercios, servicios e industrias. Obtener nuevas fuentes de agua se va haciendo cada día más difícil, dado que la población crece y demanda este recurso en las ciudades y en el campo. A nivel urbano, el desperdicio del vital líquido tanto por los consumidores directamente como en las tuberías dañadas y muebles sanitarios ineficientes o en mal estado, representa solamente una parte del problema; la contaminación de las aguas usadas tanto en los domicilios como en procesos industriales es otra, y la falta de opciones para su disposición cierra el círculo. Así, poca o mucha el agua se utiliza, y contaminada o no, se envía al drenaje en donde se mezclan diversas calidades de este líquido, para terminar, reincorporándose -generalmente sin ningún tratamiento- a algún cauce natural (Lahera, 2010).

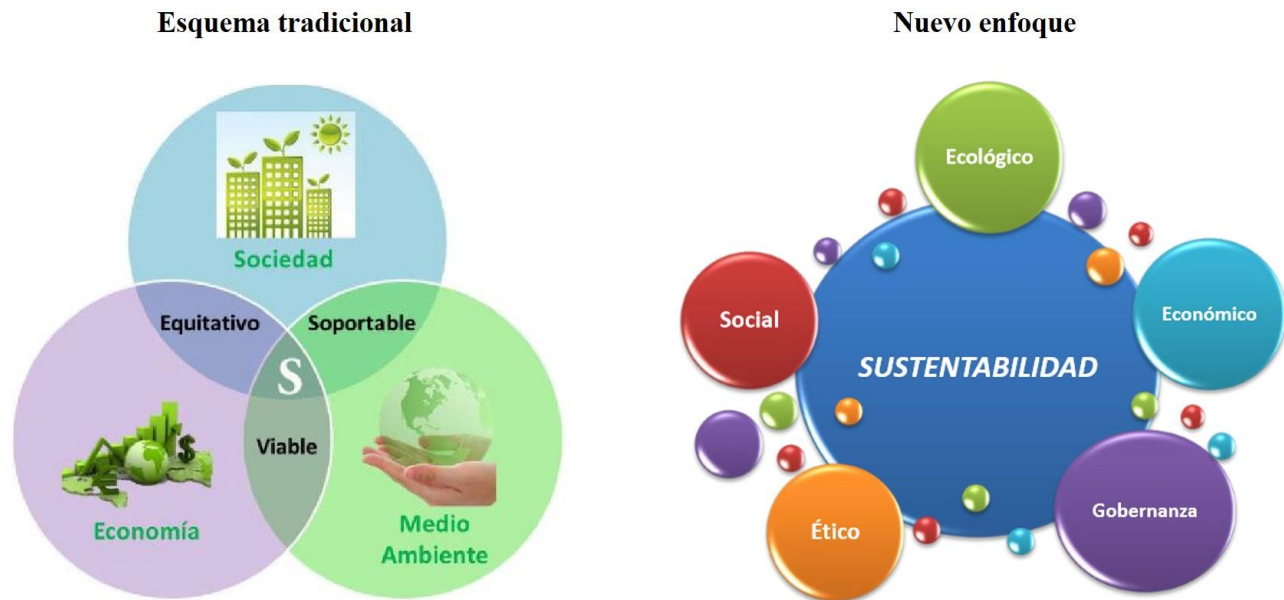
En un mundo que tiende cada día más a construir ciudades nuevas y ofrecer espacios de viviendas, se debe de analizar el futuro que conllevan estas acciones, debido a las cuestiones urbanas, como la

movilidad, la eliminación de los residuos, las emisiones de CO<sub>2</sub>, el acceso al agua potable, la salud y la educación son importantes y necesarias. Por lo tanto, los gobiernos locales, se convierten en un actor importante para el sistema. Por un lado, esta importancia se debe a su proximidad a la población, y se refiere a la necesidad de profundización democrática, vital para la adopción de nuevas formas de vida y los cambios en los patrones que guían la sociedad contemporánea. Por otro lado, los gobiernos locales se constituyen como identidades necesarias para formular las normas y las políticas públicas, que deberán de ser implementadas (Fundación Dom Cabral y Prefeitura de Belo Horizonte 2015), enfatizando en ellas, procesos de sustentabilidad.

### 1.2.3 Sustentabilidad vs sostenibilidad

Según Gómez (1996) citado en López et al., (2005) muestra que el concepto de desarrollo sustentable o sostenible ha sido utilizado durante mucho tiempo como sinónimo, por lo que se hace habitual referirse a él en AL como "desarrollo sustentable", en tanto que, en España, y en muchas de las traducciones oficiales de organismos internacionales se expresa como "desarrollo sostenible", sin que conste ninguna diferencia de significado aparente. Sin embargo, la SEMARNAT (2018a) menciona que el concepto de "sustentable" se aplica a la argumentación para explicar razones o defenderlas, en tanto que lo sostenible es lo que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos, asociados a la situación ambiental y económica.

Sobre el concepto del desarrollo sustentable se ha manejado una estructura denominada "las esferas de la sustentabilidad" (ver Figura 1) en la cual, se ve presente la interacción del área ambiental, social y económica. Si se integra la esfera económica y social, se vuelve un desarrollo *equitativo*, si se conjuga la esfera ambiental con la económica, el desarrollo se vuelve *viable*, si la interacción recae en la esfera ambiental y social, el desarrollo es *soportable*, sin embargo, si la interacción es sinérgica entre las tres esferas enfocadas en cualquier proceso, se logra detonar la sustentabilidad. Las categorías tradicionales de la sustentabilidad solo contemplan esos aspectos, mientras que otros autores como Ortiz y Arévalo (año n.d.) han incorporado en la misma estructura aspectos adicionales tales como: institucionales, culturales, de gobernanza, tecnología, política y ética.



**Figura 1.** Esferas de la sustentabilidad  
*Fuente: Montiel (2018); Ortiz y Arévalo (año n.d.)*

Los autores Boada y Toledo (2003) citado en López et al., (2005), consideran que el reto del desarrollo sustentable para la humanidad depende de la garantía de la sostenibilidad de la biósfera y de sus ecosistemas; y que por ello se requiere incluir en la acción a los gobiernos y a la participación de los grupos no gubernamentales.

#### 1.2.4 Indicadores de sustentabilidad en la vivienda multifamiliar

La literatura muestra que en la vivienda se encuentran tres indicadores de sustentabilidad: (1) el ambiente en función de la arquitectura y los materiales constructivos; (2) la actuación del Estado y la formulación de políticas públicas; y (3) el desarrollo social. Aspectos que se muestran a continuación:

##### 1.2.4.1 El ambiente en función de la arquitectura y los materiales constructivos

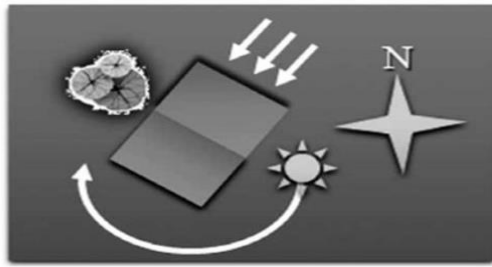
Los autores Blanco (2018), Muñoz (2016), Rengifo (2011), Gatani et al. (2008), Santiago et al. (2007) y Garzón (2007) muestran como primer indicador de sustentabilidad urbana de UHs, su diseño arquitectónico y el uso de materiales amigables con el medio ambiente. En este contexto, se hace énfasis a la energía, y al uso de la arquitectura bioclimática, adecuadas al sitio.

Lo que se denomina hoy como arquitectura sostenible o bioclimática tiene un referente importante en la arquitectura tradicional popular, en la cual se aprovechan las condiciones del entorno natural, para adaptarlas a las formas inherentes de la producción actual de vivienda masiva (Santiago et al., 2007).

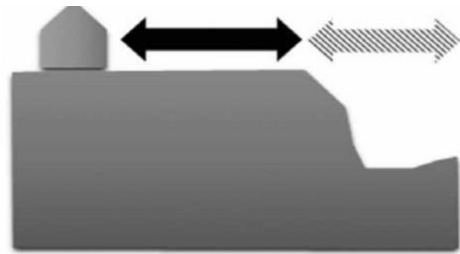
En México, según Morillon (2011) las UHs de alta densidad, así como gran parte de los edificios históricos y vernáculos funcionan bajo los principios de sustentabilidad. En el tiempo en que las posibilidades de ambientación artificial eran escasas o muy caras, los ventanales orientados al sur en climas fríos, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado de las viviendas o la traza de los poblados no son casuales, sino que cumplen una función específica, con base en prueba y error, donde se optimizaron los diseños a un medio ambiente específico.

El trazar la distribución física de cada edificación, así como los aditamentos propios de cada vivienda en su interior, alineados con respecto a los puntos cardinales, genera beneficios cuantificables en la calidad de vida de los usuarios y de las UHs, propiciando con ello, un confort higrotérmico.

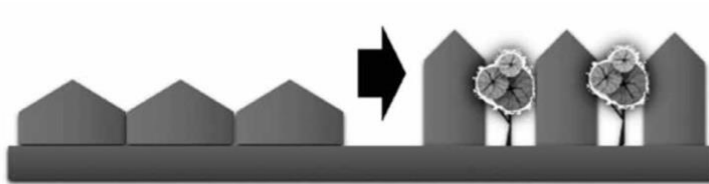
La presencia de criterios de arquitectura bioclimática se considera necesaria para detonar la sostenibilidad de la vivienda urbana. La Figura 2 muestra algunos criterios citados por Muñoz (2016), tales como: (1) el uso óptimo del entorno, a través de la racionalidad del suelo y del terreno, (2) la alineación de la vivienda con respecto a los puntos cardinales, para denotar un uso eficiente de energía a partir del aprovechamiento de la luz natural, (3) el uso óptimo de agua y materiales, (4) el diseño arquitectónico que permita reducir la temperatura en espacios interiores y (5) mostrar seguridad en la edificación. En la Tabla 4 se desglosan algunos principios del modelo bioclimático.



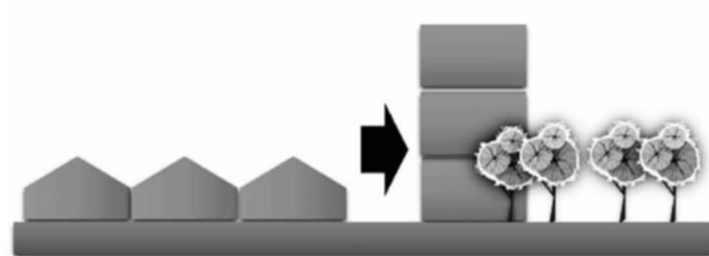
Orientación de la vivienda respecto a los vientos dominantes y radiación solar



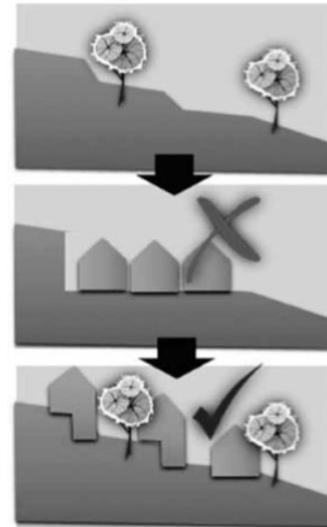
Distancia de zonas de riesgo por derrumbe o inundación



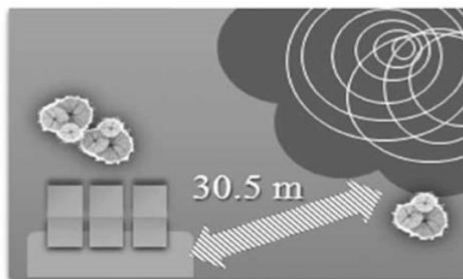
Uso racional del suelo por vivienda en dos niveles



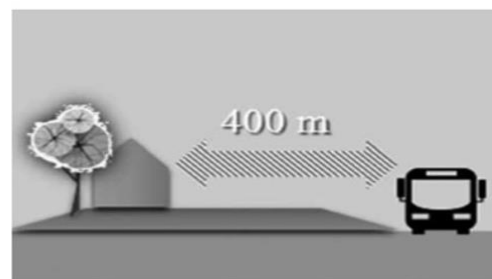
Uso racional del suelo por vivienda en altura



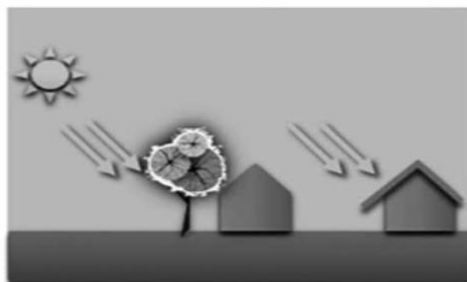
Aprovechamiento del terreno



Distancia entre la vivienda y fuentes de agua



Distancia entre la vivienda y el transporte



Uso de barreras naturales y arquitectónicas



Ventanas verticales en lugar de horizontales

**Figura 2.** Criterios arquitectónicos, a través del enfoque bioclimático.

Fuente: Muñoz, 2016.

**Tabla 4. Principios aplicables en el modelo de arquitectura bioclimática.**

<i>Principio</i>	<i>Descripción</i>
<i>Uso óptimo del entorno</i>	Se busca que la vivienda se adecue e integre al entorno físico, de tal manera que pueda aprovechar los recursos naturales y urbanos disponibles. El suelo debe ser utilizado lo más racionalmente posible, incluso considerando áreas urbanizadas o edificaciones existentes que puedan habilitarse para funcionar como viviendas en forma óptima. El entorno incluye los aspectos sociales y culturales que intervienen en una vivienda, es decir, los que propician el desarrollo de los usuarios y que permiten que estén satisfechos con el espacio que habitan. Este principio incluye la selección, ubicación y adecuación del terreno, así como el aprovechamiento racional del suelo. Se busca conformar corredores verdes en proyectos de gran magnitud.
<i>Uso eficiente de energía</i>	La vivienda debe procurar ahorros en el consumo de energía, tanto para su construcción como para su funcionamiento. En este sentido, se busca la integración adecuada de la vivienda a su entorno, buscando alinearse con la radiación solar y los vientos dominantes, así como también debe procurar el uso de materiales eficientes respecto a la temperatura.
<i>Uso eficiente del agua</i>	La protección general al recurso natural del agua, su uso eficiente en todo lo concerniente al diseño, la construcción y el posterior funcionamiento de la edificación y la emisión de aguas hacia el entorno.
<i>Uso eficiente de materiales</i>	Los materiales utilizados en la vivienda no solo deben ser aprovechados en forma racional, por medio de la modulación y la reducción de desperdicios, sino que también deben implicar el menor impacto ambiental posible. Esto debe analizarse a lo largo del ciclo de vida de cada producto o sistema, desde su explotación o fabricación, transporte, instalación, funcionamiento y disposición final. En dichas etapas debe haber control y renovación de los recursos consumidos, reciclaje, reducción del uso de energía, de las emisiones de gases hacia la atmósfera, de los desperdicios no biodegradables y del vertido de aguas servidas a las fuentes existentes. Se usan materiales que proveen aislamiento adecuado para favorecer condiciones de temperatura y humedad confortables en el interior de la vivienda.

Fuente: Méndez, 2016.

Referente a el uso óptimo del entorno, a través de la racionalidad del suelo y del terreno, se toma en cuenta la distribución de las áreas verdes. El medio ambiente, por ser la infraestructura en donde se asienta la ciudad, tiene mucho que reclamar y apostar, debido a que, en la pugna por el uso del suelo, las áreas verdes siempre han estado en la última prioridad (Carabias y Herrera, 1986).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera las áreas verdes como espacios imprescindibles, por los beneficios que aportan al bienestar físico y emocional de la población. Además de contribuir al aporte de aire limpio y fresco; las áreas verdes constituyen lugares de esparcimiento, recreo y espacios propicios y apropiados para las relaciones sociales entre las personas, y contribuyen a la mitigación del deterioro urbano de las ciudades, favoreciendo para hacerlas más habitables, a razón de ello, las áreas verdes no pueden considerarse como un lujo sino como una necesidad y un derecho de la población, mismo derecho que está basado en las normas internacionales, donde se estipula que se debe de contar con al menos 9 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, por ello, en las normas de construcción se incluyen como medida de mitigación de impacto ambiental, el alternar espacios construidos con áreas verdes (Carabias y Herrera, 1986).

En este sentido, las especies vegetales proveen numerosos beneficios para nuestro entorno, los cuales se pueden segmentar en ecológicos, estéticos, sociales y materiales (Tabla 5).

**Tabla 5. Beneficios que aportan las áreas verdes.**

<i>Beneficios</i>	<i>Descripción</i>
<i>Ecológicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la calidad de aire por el aumento de oxígeno y disminución del CO<sub>2</sub> de la zona.</li> <li>• Influencia del ciclo hidrológico.</li> <li>• Retención de humedad y recargas de mantos, acuíferos, los suelos que presentan vegetación filtran el agua, además de que las plantas evapotranspiran.</li> <li>• Mejoramiento de la calidad de suelo. Aporte de materia orgánica y de nutrientes que ayudan a mejorar la textura cálida del suelo.</li> <li>• Mejoramiento del clima por el potencial que tienen para mitigar efectos adversos del cambio climático.</li> <li>• Ejerce efecto sobre la oscilación térmica urbana, como es el efecto isla de calor.</li> <li>• Disminuye la erosión del suelo debido al sistema radicular.</li> <li>• Produce protección contra los efectos del viento, esto aunado a cortinas rompeviento.</li> <li>• Recuperación de vida silvestre, incluso se convierten en fuente de semillas para la preservación del germoplasma.</li> <li>• Conservación de la biodiversidad, proveyendo el hábitat para plantas y animales silvestres.</li> <li>• Pantallas anti-polvo gracias a la humedad y distribución de las hojas sobre todo de los elementos arbóreos.</li> </ul>
<i>Estéticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acentúa la legibilidad y pertenencia de la ciudad, generando embellecimiento a la misma y produciendo en los habitantes recreación mental.</li> <li>• Elementos articuladores, divisorios o de liga del tejido urbano.</li> <li>• Es un instrumento de identidad, significado y valor.</li> <li>• Separa visualmente los lugares y zonas que pueden ser peligrosos (como bordes de cañadas o barrancos, fronteras de tiraderos de basura o zonas febriles).</li> <li>• Disminuye los impactos relacionados con el microclima, calor, viento, etc. Más característicos en el nivel local con la sombra que producen o bien protección para la lluvia.</li> <li>• Establecen una sensación cognitiva de espacio-tiempo y lugar (dinámica estacional).</li> </ul>
<i>Sociales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación física.</li> <li>• Reducción y control de ruido.</li> <li>• Acceso a la experiencia de la naturaleza.</li> <li>• Promoción de diversos deportes como caminar, hacer ejercicio al aire libre, usar la bicicleta, jugar fútbol y muchos más.</li> <li>• Impulso de usos recreativos más intensos que pueden contribuir con la vitalidad y viabilidad del lugar.</li> <li>• Promueve la apropiación de espacios y cohesión social contribuyendo a minimizar las actividades nocivas (vandalismo).</li> <li>• Satisface las necesidades de recreación de los nativos y visitantes.</li> </ul>
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aportan productos comestibles (frutas y verduras) que podrían ser una fuente de ingresos en algunos habitantes.</li> <li>• El manejo adecuado a través de la composta puede también venderse.</li> <li>• Detonante de acciones que promuevan actividades económicas que generen beneficios a la comunidad.</li> </ul>

Fuente: Alonso, 2015; Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de Cuernavaca, año n.d.



#### 1.2.4.2 La actuación del Estado y la formulación de políticas públicas

Como segundo indicador de sustentabilidad, se presenta el apoyo institucional por parte del gobierno. La actuación del Estado, a través de la formulación de políticas públicas define diversas formas de intervención y relación entre ciertos actores que producen efectos políticos, económicos, sociales y territoriales (Avalle et al., 2009). Es muy importante, que la parte gubernamental coadyuve esfuerzos en el ámbito de vivienda social, porque esta requiere de instrumentos técnicos-legales que deben de ser aplicados de manera ordenada, el cual permita el sano desarrollo de la comunidad.

En este momento los planes de desarrollo municipal, estatal y federal están enfocados a disminuir el impacto ambiental en todos los rubros, sin embargo, es un camino largo que apenas está comenzando y que inicia con cumplir con los compromisos de la Agenda 2030.

La Agenda 2030, se establece como un plan de acción mundial a favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Dentro de los 17 objetivos que se establecen en ella, el 11vo., está enfocado a las “ciudades y comunidades sostenibles”, donde se hace énfasis de que los países deberán de trabajar para mejorar la urbanización inclusiva y sostenible para la planificación y gestión de los asentamientos humanos. Esto mediante la integración y participación de la población. Es un nuevo marco de desarrollo que da una oportunidad para el Sistema de las Naciones Unidas, a nivel mundial y en México, de focalizar la cooperación y programación, de seguir abogando y promoviendo el tema de la inclusión y la equidad en un marco de derecho, y de construir más ciudadanía para las y los mexicanos en este país (Naciones Unidas México, 2016).

Por consiguiente, la vivienda tiene un profundo interés para el hombre moderno en cuanto al cuidado e impacto ambiental y más aún para los temas de “viviendas verdes” o “ciudades sustentables” (Sánchez y Jiménez, 2010; Lamy 2006).

Con referencia al marco regulatorio en el área ambiental en México, la Tabla 6 muestra un listado de los instrumentos técnicos-legales vigentes:

**Tabla 6. Legislación ambiental en México.**

<i>Instrumento</i>	<i>Nivel</i>	<i>Publicación</i>	<i>Última reforma</i>
<i>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente – LGEEPA.</i>	Federal	1988	2015
<i>Reglamento de la LGEEPA en materia de autorregulación y auditorías ambientales.</i>	Federal	2010	2014
<i>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos- LGPGIR.</i>	Federal	2003	2018
<i>Reglamento de la LGPGIR.</i>	Federal	2006	2014
<i>NOM-052-SEMARNAT-2005. Sobre Residuos Peligrosos.</i>	Federal	2006	-
<i>NOM-161-SEMARNAT-2001. Sobre Residuos de Manejo Especial.</i>	Federal	2011	2014
<i>NMX-AA-015-1985. Muestreo por cuarteo de residuos.</i>	Federal	1992	-
<i>NMX-AA-019-1985. Peso volumétrico "in situ" de RSU.</i>	Federal	1985	-
<i>NMX-AA-022-1985. Selección y clasificación de subproductos de RSU.</i>	Federal	1985	-
<i>Ley de Aguas Nacionales (LAN).</i>	Federal	1992	2016
<i>Reglamento de la LAN.</i>	Federal	1994	2014
<i>NOM-001-SEMARNAT-1996, descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>	Federal	1997	-
<i>NOM-002-SEMARNAT-1996, descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</i>	Federal	1998	-
<i>NOM-003-SEMARNAT-1997, aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</i>	Federal	1998	-
<i>Ley Estatal de agua potable.</i>	Estatal	1995	2018
<i>Reglamento interior de la Comisión Estatal del Agua.</i>	Estatal	2006	2012
<i>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</i>	Federal	2018	-
<i>Ley General de Cambio Climático.</i>	Federal	2012	2018

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumentos legales.

#### 1.2.4.3 Desarrollo social

Como tercer indicador, y uno de los más importantes, se presenta el aspecto social.

El desarrollo social hace referencia al desarrollo del capital humano (potencialidad productiva de las personas en función de su educación, formación y capacidades) y del capital social (bienes económicos y materiales) de una comunidad, implica una evolución entre las relaciones individuales y colectivas, siendo el bienestar común, el proyecto futuro que aspira a fomentar una mejor calidad de vida (Definición ABC, 2019).

En gran medida las ciudades cuentan con elementos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas, tales como la infraestructura, servicios públicos, salud y atención médica, vivienda, educación, transporte, empleo y buen gobierno, lo que asegura que las necesidades de las poblaciones se cumplan beneficiando a todos los sectores de la sociedad (Filzani et al., 2014). Sin embargo, el reto es hacer sostenible un espacio abordando la esfera social, a cualquier escala, el repensarlo implica rediseñar

los paradigmas socioculturales, económicos, productivos y ambientales que le dieron origen y que han marcado sus cambios e impactos ambientales a lo largo del tiempo (Ruíz et al., 2015). El éxito de ello sólo podrá garantizarse con el desarrollo de un sentido de pertenencia y responsabilidad en todos los niveles: local, nacional e internacional. Esto ilustra el papel que los gobiernos locales han adquirido en el ámbito internacional, especialmente en los temas de sustentabilidad. En este ámbito es necesario hacer énfasis en la importancia que representa trabajar y resignificar la cultura como un pilar del desarrollo sostenible, la cual es vista por muchos autores como un movimiento necesario, que logra generar alianzas, no sólo entre gobiernos locales y nacionales, sino que incluye a los diferentes estratos sociales, comunidades, organizaciones, grupos tradicionalmente marginados, la comunidad empresarial, los académicos y las organizaciones benéficas (Fundación Dom Cabral y Prefeitura de Belo Horizonte, 2015).

El desarrollo socialmente sustentable en un entorno de alta densidad es un objetivo central de diseño para lograr relaciones simbióticas y ambientalmente sensibles entre la vivienda individual y las áreas comunes de desarrollo (Chen et al., 2017). El migrar o visualizar un espacio sustentable, dependerá en cierta medida de la respuesta social, “la resistente”, que se opone a los cambios y otra “de resiliencia”, más elástica y recuperable. Por ejemplo, los ecosistemas resilientes son capaces de hacer frente a las perturbaciones del exterior y después recuperarse si no rebasan los límites para la sostenibilidad, basados en el umbral de salud de los ecosistemas, si el factor de explotación continúa y no se recupera, el ecosistema se degrada, por citar algunos ecosistemas como los agrícolas y los ganaderos (Ruíz et al., 2015).

Así, algunas de las estrategias de implementación que se desarrollan en estudios en Bogotá, Colombia, plantean que, para lograr un hábitat sostenible, se deben de considerar cuatro áreas importantes, que están relacionadas entre sí, éstas son: sostenibilidad medioambiental, crecimiento económico, equidad social y desarrollo tecnológico. Entendiendo con esto que el aspecto medioambiental se relaciona con el lugar (ubicación geográfica, natural y artificial); en el aspecto tecnológico está la acción a la mecanización de la satisfacción de las necesidades de vivir, especialmente las tecnologías de construcción, que pueden ser clasificadas por sistemas (procesos) y materiales (técnicos); por último, el ámbito social, se relaciona con las interacciones individuales y colectivas, el desarrollo económico, los indicadores de calidad de vida y las formas de producción (Gordillo y Hernández, 2014).

Existen numerosos estudios que fueron realizados en el Instituto de Investigación de Vivienda y Hábitat, de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba – UNC–, orientados a evaluar el diseño de las propuestas habitacionales construidas por el sector público en la década de los años ochenta. Las investigaciones buscaban desde esta perspectiva aportar conocimiento para mejorar la calidad de vida de las personas. En ellas se evaluaron aspectos normativos y de diseño habitacional con la finalidad de mejorar las propuestas implementadas a través de las políticas centralizadas en el marco de la operatoria del Fondo Nacional de Vivienda –FONAVI– en Córdoba, Argentina. Se tomaron como variables de la calidad de vida, las relativas a la funcionalidad de las viviendas, los modos de uso, el desarrollo de las actividades cotidianas en los espacios previstos, la posibilidad y tipo de mobiliario de las UHs, las expectativas de los habitantes en relación con el espacio disponible, la flexibilidad para introducir modificaciones, las posibilidades de crecimiento y ampliación, entre otros aspectos relacionados con la resolución físico-espacial de los conjuntos, el nivel de satisfacción con el conjunto habitacional, su integración social e inserción urbana (Marengo y Elorza 2010). En toda la investigación, se hace presente el factor social, de cómo a partir de la satisfacción del condómino, podrá verse reflejado un cuidado o un deterioro de su entorno.

## **CAPÍTULO II**

## 2.1 Justificación

Los proyectos de vivienda social que han detonado la construcción de grandes unidades habitacionales han sido realizados en función de problemas técnicos, económicos y demográficos, donde el ahorro del espacio y del dinero, han logrado posicionar a este modelo de vivienda en un lugar relevante para el desarrollo de un país (Gutiérrez, 1973). En el caso de México, la planificación de los desarrollos habitacionales ha sido incorporado dentro de los procesos de urbanización de las ciudades (Rosenblüth,1979:10), contribuyendo a que la población que habita en ellas tenga acceso a servicios públicos y equipamiento urbano, factores que favorecen el tener una mejor calidad de vida.

Sin embargo, al transcurrir del tiempo se ha observado que el integrar un número considerable de viviendas habitadas en un mismo sitio, es un detonante de manera cotidiana de diversos impactos, los cuales están relacionados con el acceso al vital líquido, la generación de residuos (sólidos y líquidos), el uso de la energía, entre otros elementos, contextos que, anteriormente no se habían contemplado (Isunza y Dávila, 2011). Estos escenarios han originado que dentro de las políticas públicas en México se impulse a que las UHs migren hacia entornos sustentables, tanto para UHs de alta densidad (UHs construidas antiguamente) como para las UHs contemporáneas (UHs construidas después del año 2000), no obstante, las UHs no han logrado llegar a esa meta, mostrando como resultados diversos impactos ambientales, sociales y económicos, que están repercutiendo en la sostenibilidad del modelo de UH, acentuando a su vez, la *fragilidad social* de la población que habita en ellas.

Sobre ello, se propuso que en este proyecto de investigación se pudiera observar una UHM para poder identificar ¿Cuáles y cómo son los impactos ambientales significativos que se presentan?, ¿Cuáles son los elementos que contribuyen a que las UHMs puedan migrar a procesos de sustentabilidad? Y determinar así mismo ¿Cuáles son las barreras que se tendrían que superar para que este modelo de vivienda pueda transitar hacia procesos de sustentabilidad?

El análisis permitirá identificar los impactos significativos, exponiendo con ello, los escenarios que deberán de ser atendidos, y con los cuales se plantearán alternativas preventivas y de solución para la situación ambiental observada.

## **2.2 Objetivo general**

Analizar el impacto ambiental que se genera en el proceso de habitabilidad de la unidad habitacional, a fin de poder establecer un conjunto de acciones y técnicas que permitan migrar los escenarios desfavorables hacia procesos de sustentabilidad.

## **2.3 Objetivos específicos**

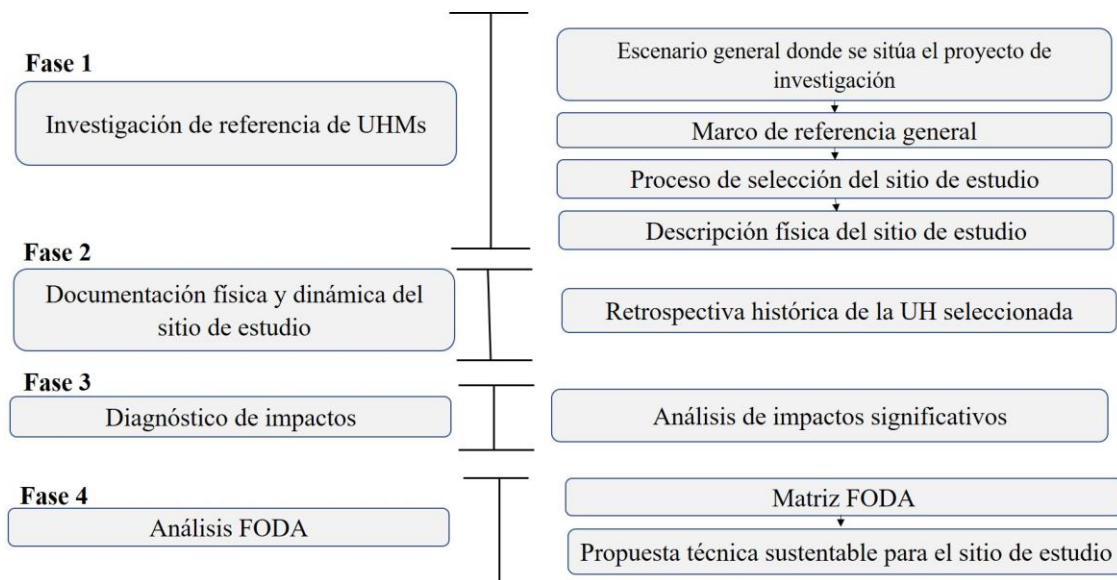
1. Documentar la situación física y dinámica de la unidad habitacional.
2. Identificar los impactos ambientales que se generan en el proceso de habitar.
3. Explicar los procesos que generan los impactos ambientales observados.
4. Elaborar una propuesta técnica basada en la matriz de análisis FODA de la UH, en donde se incluyan técnicas ambientales/sustentables para los escenarios observados.

## **CAPÍTULO III**



### 3.1 Diseño metodológico

En la Figura 3 se presenta el esquema general de las fases metodológicas que integran esta investigación. Posteriormente, se describe como fueron abordadas cada fase y apartado de estudio.



**Figura 3.** Fases metodológicas del proyecto de investigación.  
*Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo*

#### 3.1.1 Fase 1. Investigación de referencia de UHMs

Esta fase representa la realización de una investigación previa sobre UHMs, a fin de poder seleccionar a la UH que sería analizada como sitio de estudio.

##### 3.1.1.1 Escenario general donde se sitúa el proyecto de investigación

Para enfocar en términos concretos la presente investigación, se realizaron de acuerdo con Sabino (1992), las delimitaciones del universo, del espacio, del tiempo y del contenido. El universo se delimitó considerando lo sugerido por los organismos institucionales de la educación en México, como son: ANUIES y CONACyT específicamente para el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), que es el vincular a los programas de posgrado y asociar la formación de los recursos humanos a la solución de problemas locales, regionales, estatales o nacionales (CONACYT, 2019). Por lo que el universo del proyecto se situó en Cuernavaca, Morelos, abordando como tema central el análisis de los impactos

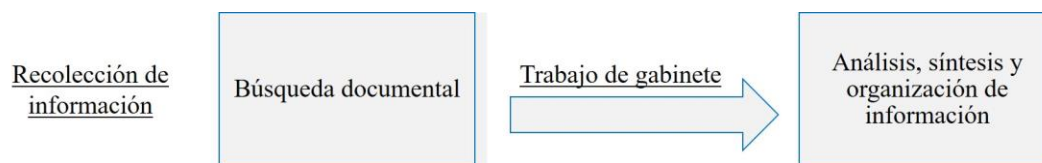
ambientales para establecer procesos que ayuden a migrar hacia la sustentabilidad a la vivienda multifamiliar urbana.

### 3.1.1.2 Marco de referencia general

Gómez y Gómez (2013: 37) sugieren que en esta primera parte de la obra se muestre un marco de referencia general, como contenido propedéutico de un conjunto de saberes necesarios para acceder al sitio de estudio.

El marco de referencia general tiene carácter de preparatorio, ya que expone al lector una serie de conceptos básicos, problemas, criterios y enfoques.

La Figura 4 muestra el proceso que se llevó a cabo sobre el marco de referencia general del sitio de estudio, Figura que se describe posteriormente.



**Figura 4.** Metodología de marco de referencia general de UHs en el Estado de Morelos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

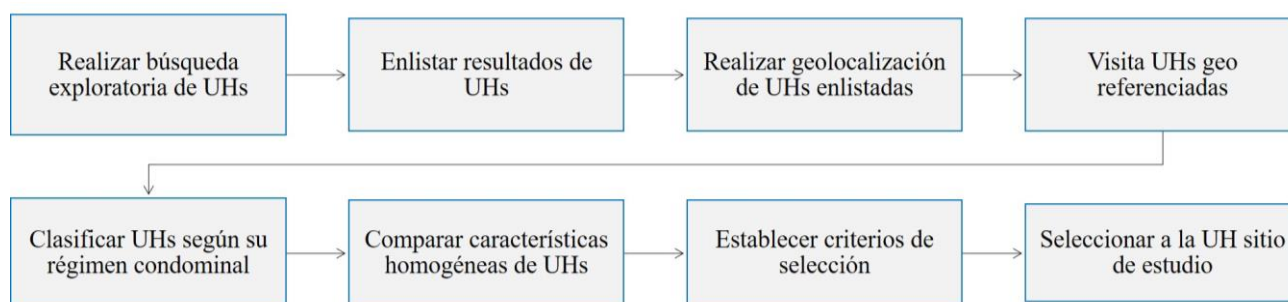
La búsqueda documental consiste en la selección y recopilación de la información, empleando documentos oficiales y personales, de materiales impresos, electrónicos o gráficos. Este tipo de investigación permite obtener documentos nuevos en los que es posible describir, explicar, analizar, comparar y criticar entre otras actividades intelectuales, un tema o asunto específico de interés social, mediante el análisis de fuentes de información existentes (Reyes y Franklin, 2014; 51).

La investigación documental se clasifica en dos rubros: el *método clásico*, que comprende a los métodos: histórico, literario, jurídico, sociológico y lingüístico, y el *método de análisis de contenido* que comprende al estudio de exploración y verificación, que puede ser dirigido o no dirigido, el análisis cuantitativo, cualitativo, directo e indirecto (Grawitz, 1975 citado en Tena y Rivas, 1995: 27).

Partiendo del enfoque de la investigación documental del método clásico, se realizó la búsqueda de los instrumentos regulatorios sobre la vivienda multifamiliar urbana en el Estado de Morelos, abordando con ello, los reglamentos y leyes que la rigen. La información recabada fue analizada, sintetizada y organizada en Tablas de contenido, mostrando así la estructura organizativa y regulatoria del modelo de UH.

### 3.1.1.3 Proceso de selección del sitio de estudio

En la Figura 5, se muestra el proceso de selección del sitio de estudio.



**Figura 5.** Metodología del proceso de selección del sitio de estudio.  
*Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.*

Para la selección del sitio de estudio, se realizó la búsqueda exploratoria de UHMs en Cuernavaca, Morelos, por medio de portales electrónicos.

Los autores Albert et al. (2011) consideran que uno de los recursos de investigación y de enseñanza en las ciencias sociales, son los medios virtuales, debido a que la información se muestra disponible a través de bases de datos y anuarios de red, entre otras páginas web, lo cual tiene como ventaja: la actualización de la información, el acceso a fuentes públicas y privadas, la eficiencia en el tiempo de búsqueda, así como la reducción de costos económicos al eliminar los gastos de transportación.

El filtro utilizado en la búsqueda electrónica estuvo basado en la técnica de *palabras clave* como lo sugieren Sogamoso y López (2016: 30), bajo la estructura: objeto-conector-lugar-descripción-conector-lugar como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7. Filtro de búsqueda web.**

<i>No.</i>	<i>Objeto</i>	<i>Conector</i>	<i>Lugar</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conector</i>	<i>Lugar</i>
1	Unidades habitacionales	en	Cuernavaca			
2	Unidades habitacionales antiguas	en	Cuernavaca, Morelos			
3	Conjuntos habitacionales	de		alta densidad	en	Cuernavaca
4	Unidades habitacionales	de	Cuernavaca			

Fuente: Elaboración propia a partir de Sogamoso y López, 2016.

Los resultados de las diversas páginas web fueron visitadas, a fin de obtener información relevante. La primera búsqueda enlistada en la Tabla 7, expuso datos de manera singular y repetitiva (página web por UH), no obstante, en la búsqueda de las tres restantes, los resultados de las diferentes listas web, mostraron como fuente principal, un portal de gobierno federal, el cual contiene datos generales del municipio de Cuernavaca, su forma de gobierno, medio físico, cronología de hechos históricos, su patrimonio cultural y arquitectónico, y las características de uso de suelo, entre otros elementos.

En el apartado de características y uso de suelo, se tomó como referencia a la vivienda de alta densidad, por ser un distintivo de UHs construidas antiguamente, es decir, antes del año 2000 y las cuales se exhiben como áreas de oportunidad porque presentan deterioro.

Cabe señalar que la lista obtenida del portal de gobierno identificaba a las UHMs solo con el nombre de la calle o la colonia donde están ubicadas. Por esta razón, se recurrió a utilizar el método de peinado de zona, debido a que actualmente en esas colonias no solo existen las UHMs, sino que se ve la presencia de UHs contemporáneas.

El peinado de zona o barrido, según Llamas (2004:166) se integra como una técnica de prospección muy utilizada para el área de investigación de mercados, de negocios y ventas. La idea de prospección va relacionada con las estrategias de territorialización general, es decir, que no se realiza discriminación o diferencia, se centra a la localización exhaustiva de todos los prospectos de una zona. El procedimiento más usado para llevar a cabo el “peinado” de zona en el área de ventas consiste en el cuadrulado 4x4, es decir, 16 cuadras, puesto que se ha comprobado que es la extensión o área que un vendedor puede “peinar” en medio día de trabajo. Esta herramienta de búsqueda se lleva directamente en el sitio asignado, requiere del recurso humano y del tiempo para el reconocimiento de las zonas.

Una vez realizado el peinado de zona en las colonias y calles que indicaba el portal de gobierno, se identificaron físicamente las UHs que integrarían el segmento meta, las multifamiliares. Se determinó su localización y se realizó la visita de inspección dentro de las mismas, para obtener información general sobre el estado físico y material que guardaban estas en el año 2018. Posteriormente, con la información recabada, las UHs fueron presentadas bajo su razón social con las que se identifican, se clasificaron según su régimen condominal, segmentándolas en horizontales y verticales. Finalmente, se compararon características homogéneas, en donde se establecieron criterios de selección, para determinar que UH sería el sitio de estudio para esta investigación.

En el procesamiento de la información, se describió a forma de narrativa los datos derivados, se mostró archivo fotográfico, la elaboración de Tablas de contenido y la demarcación en cartografía de Google Maps.

#### 3.1.1.4 Descripción física del sitio de estudio

La descripción del sitio de estudio se realizó empleando Google Maps y Google Earth debido a que estos buscadores se muestran como una de las fuentes principales en cuanto a recursos cartográficos.

Google Maps y Google Earth son buscadores muy interesantes para trabajar urbanismo a nivel local, pasando de la visión más general al análisis de la imagen aérea y del plano, y de ahí al recorrido a pie de calle y a la visualización de fotografías y vídeos relacionados con el lugar (Albert et al., 2011; 198).

Sobre esta herramienta, se obtuvo como datos, la cartografía digital de la UH establecida como sitio de estudio, su localización geográfica, colindancias entre calles, extensión territorial de la UH, y el número de edificios que lo conforman. Por la técnica de observación participante *in situ*, se obtuvo información primaria sobre el número de viviendas, el tipo y uso de la infraestructura instalada. Información que se reportó a través de narrativa, y, por delimitación en cartografía se demarcaron los aditamentos físicos instalados en el sitio de estudio.

La observación participante consiste en una actividad que combina la forma de interrelacionar la investigación y las acciones en un determinado campo seleccionado, en donde se ve presente la participación de los sujetos investigados, se logró realizar la configuración de los escenarios observados (Guasch, 1997 citado en Peña, n.d.; 59; Peña, año n.d.;19, Santoyo y Espinosa, 2006).

### 3.1.2 Fase 2. Documentación física y dinámica del sitio de estudio

En esta fase se realizó una retrospectiva histórica del sitio de estudio, desde el inicio de la edificación de la UHM hasta noviembre de 2019. Fase que tiene como principio, el cumplimiento de los primeros dos objetivos particulares de esta investigación, los cuales están enfocados a poder documentar el aspecto físico y dinámico de la UH para lograr identificar los impactos significativos.

#### 3.1.2.1 Retrospectiva histórica del sitio de estudio

La historia conceptual o retrospectiva histórica, hace referencia a estudios sociopolíticos que requiere de información de fuentes primarias para su construcción, es decir, de testimonios de personas que estuvieron presentes en los hechos históricos y/u objetos reales que se utilizaron en el pasado. Los hechos narrados se vuelven conceptos de vivencias, con los cuales es posible entender lo que ha sucedido, mostrando los desafíos del pasado y de ese modo se prepara para los sucesos venideros, e incluso se anticipa para evitar que tengan lugar (Koselleck, 2001 citado en Cheirif, 2014, Koselleck, 2004).

Según los autores Cheirif (2014) y Little (año n.d.) señalan cuatro modelos de reconstrucción de una retrospectiva histórica, los cuales se exponen a continuación:

1ª. Histórico social. Intenta redescubrir la riqueza de la historia social a través de los conceptos de situaciones, vínculos y procesos del pasado que establecen las condiciones de una historia posible y de ser representada así.

2ª. Pragmático. Consiste en la reconstrucción y posible valorización de los mecanismos de deducción (esquemas, principio, etc.) y de todo aquello que por razonamiento surja para ser utilizado en la resolución del problema planteado por la ciencia. Tiene como función descubrir y definir objetivos, que guían a los historiadores en sus trabajos investigativos.

3ª. Apragmático: El historiador considera no solo las cuestiones relacionadas con la producción de resultados, sino también las afirmaciones que las fundamentan, debido a que en este modelo se manejan tres tipos de problemas: afirmaciones históricas hechas con finalidad a las generalizaciones (paradoja); afirmaciones que pretenden a la formulación de leyes; y la comunicación de cómo se muestran los resultados.

4ª. Objetivo. El historiador explora los métodos y teorías de las otras ciencias para averiguar cómo ellas pueden servir de modelos para la construcción de un saber histórico, el cual responde a los más altos

estándares científicos, en relación con la caracterización y diferenciación, de manera general, de las afirmaciones verdaderas de las falsas.

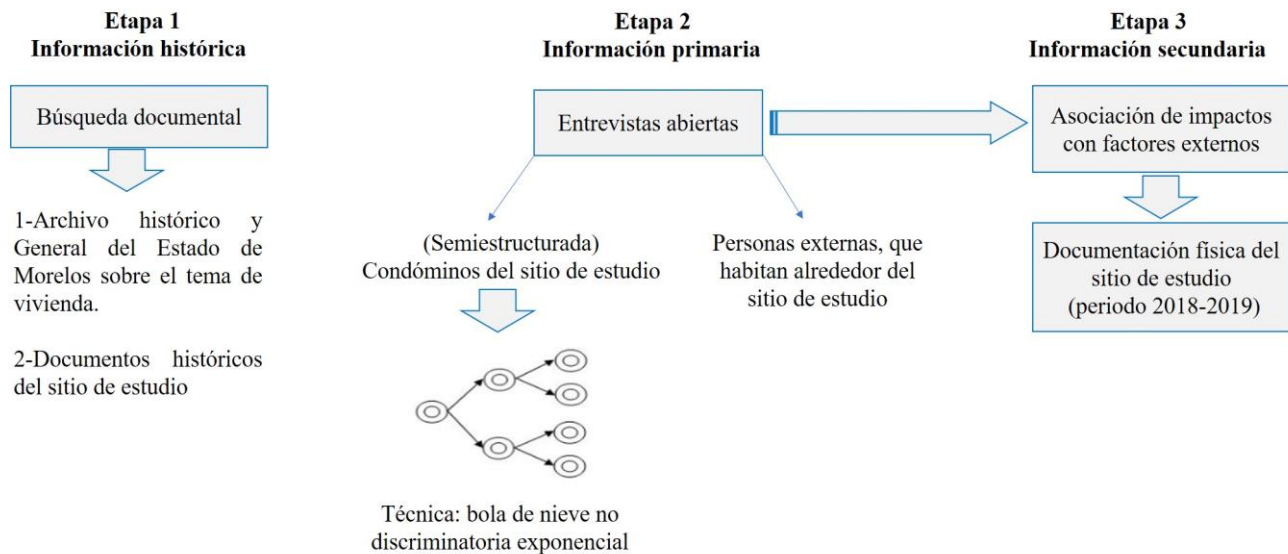
En los cuatro modelos de construcción de la retrospectiva histórica se integran los procesos de:

- 1) La heurística, la cual se encarga de la localización y recopilación de las fuentes documentales.
- 2) La crítica, que se refiere al análisis y evaluación de los datos hallados.
- 3) La síntesis y exposición, los cuales tienen que ver con la manera adecuada de relatar la información encontrada.

Así mismo se considera conveniente que se incorpore información de fuentes secundarias, tales como: revistas, enciclopedias, diarios e informes.

El modelo utilizado para la retrospectiva histórica del sitio de estudio fue el histórico social, en el cual se describen factores internos y externos que se han visto presentes en la UH. En la Figura 6 se puede observar el proceso que se realizó.

Recolección de información



Trabajo de gabinete



**Figura 6.** *Proceso de construcción de la retrospectiva histórica del sitio de estudio.*  
*Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.*

Durante la primera etapa de la construcción de la retrospectiva histórica del sitio de estudio, se visitó al Archivo General e Histórico del Estado de Morelos, para consultar los informes de gobierno sobre el desarrollo de Cuernavaca en el tema de vivienda.

En la etapa siguiente, se contempló el realizar entrevistas abiertas a vecinos de la colonia y a condóminos del sitio de estudio, para contextualizar los inicios de la UH. Asimismo, mediante un estudio complementario propuesto por Muñoz (2016) se determinó la existencia del modelo de arquitectura bioclimática en la UH, modelo arquitectónico que se enfatiza en México desde 1950, según Morillon (2011).

La tercera etapa contempló el asociar los impactos significativos internos con factores externos. Y finalmente, para el periodo enero 2018 a noviembre 2019, se llevó a cabo la documentación física del sitio de estudio.

En el procesamiento de la información, se ordenaron cronológicamente los sucesos registrados a manera de narrativa y se presentó archivo fotográfico de los escenarios observados durante el periodo 2018-2019.

### **3.1.3 Fase 3. Diagnóstico**

Esta fase da cumplimiento al tercer objetivo específico del proyecto de investigación, en donde se describen los procesos dinámicos que generan los impactos ambientales observados en la fase metodológica anterior (fase 2).

#### **3.1.3.1 Análisis de impactos significativos observados en el sitio de estudio.**

Rivas y Donovan (2001) mencionan que es necesario estudiar la realidad del sitio, para tener un mejor conocimiento de lo que se debe de atender. El conocer la realidad sobre los impactos significativos presentes, ayudará a analizar las causas que lo generan, y con ello, se dará la oportunidad de poder modificar esa realidad, para beneficio del mismo.



La metodología de diagnóstico participativo de Rivas y Donovan (2001), intenta abordar la problemática desde la base por medio de interrelaciones de sucesos directos e indirectos. Esta metodología esta trazada en siete pasos, los cuales se mencionan a continuación:

1. *Lo que interesa conocer.* Se parte desde la realidad en que se vive, es decir, cual es la problemática que se observa.
2. *Determinar los objetivos del diagnóstico.* ¿Qué? Y ¿Para qué se debe de realizar?
3. *Integración de la participación.* ¿A quiénes en concreto nos interesa hacer participar? ¿Cómo participarán estas personas?
4. *Capacitación del personal.* ¿Qué se requiere mejorar? Y ¿cómo?
5. *La organización del trabajo.* ¿Cómo se gestiona?
6. *La evaluación del trabajo.*
7. *La descripción de los recursos con los que se cuenta.*

Sobre esta fase de diagnóstico, se toma como referencia los impactos significativos resultantes de la retrospectiva histórica para poder llevar a cabo el análisis de los procesos dinámicos que originan los impactos ambientales observados. Para ello, se consideró la interacción social, ambiental, económica, estructural y política, tanto de aspectos benéficos como aquellos que se muestran poco favorables para el sitio de estudio, a fin de detectar cuales son las situaciones que limitan el progreso de la UH, para alcanzar procesos de sustentabilidad.

#### **3.1.4 Fase 4. Análisis FODA**

Esta última fase metodológica da cumplimiento al último objetivo específico del proyecto de investigación, en el cual se realiza la identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas latentes en el sitio de estudio, y con las cuales se realizan estrategias para generar una propuesta técnica sustentable basada en los impactos ambientales observados en las fases anteriores (fase 1, 2 y 3).

### 3.1.4.1 Matriz FODA

Maguiña y Ugarriza (2016) abordan el Análisis FODA, como un enfoque pragmático que es necesario realizar para identificar las debilidades y fortalezas (condiciones internas) y las amenazas y oportunidades (condiciones externas) de una organización. De ahí el nombre que se deriva para la matriz de este análisis “DAFO o FODA”. Estos cuatro elementos se describen a continuación:

- Las Fortalezas (F) son las capacidades que permiten un buen desempeño, para realizar las cosas como se deben.
- Las Debilidades (D) son características que obstaculizan el desempeñarse apropiadamente y necesitan ser abordadas.
- Las Oportunidades (O) son tendencias, fuerzas, eventos e ideas que pueden capitalizarse para su beneficio.
- Las Amenazas (A) son posibles eventos o fuerzas fuera de control, por lo que se necesita planear o decidir cómo mitigarlas.

El análisis de la matriz FODA ayuda a convertir aquellas debilidades y amenazas, en estrategias favorables para el sitio en cuestión, al cruzarlas con las oportunidades y fortalezas (Tabla 8).

**Tabla 8. Matriz FODA/DAFO.**

	<i>Fortalezas (+)</i>	<i>Debilidades (-)</i>
<i>Oportunidades (+)</i>	Estrategia FO (++)	Estrategia DO (-+)
<i>Amenazas (-)</i>	Estrategia FA (+-)	<b>Estrategia DA (--)</b>

Fuente: Maguiña y Ugarriza, 2016.

Para el caso de la estrategia DA de la Tabla 8, se muestran dos elementos negativos: debilidades y amenazas. No obstante, los autores Maguiña y Ugarriza (2016), proponen una matriz FODA de 4x4, para desarrollar dos estrategias adicionales que pueden ser utilizadas a favor del sitio en cuestión. Esta matriz se muestra en la Tabla 9.

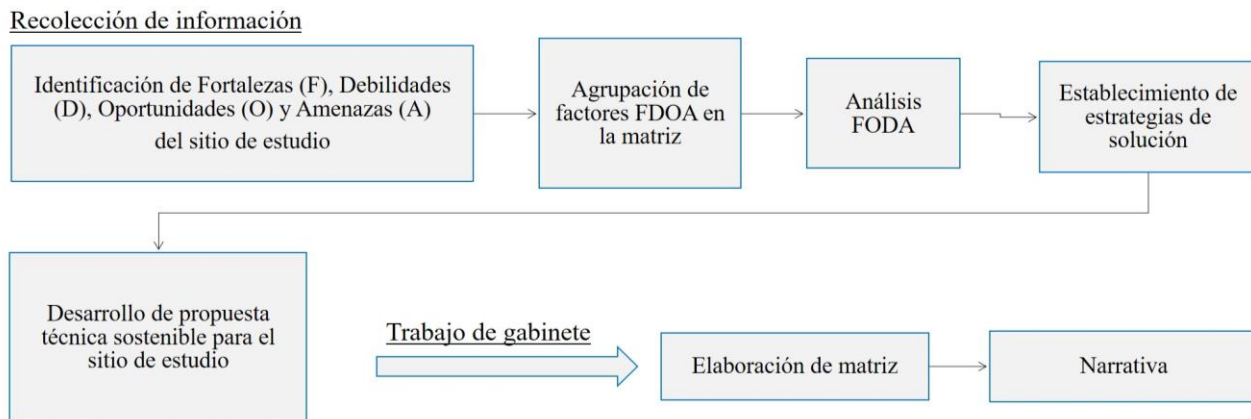
**Tabla 9. Matriz FODA/DAFO 4x4.**

	<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>	<i>Debilidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Fortalezas</i>	X	FO	FD	FA
<i>Oportunidades</i>	X	X	DO	OA
<i>Debilidades</i>	X	X	X	X
<i>Amenazas</i>	X	X	X	X

Fuente: Maguiña y Ugarriza, 2016.

La matriz 4x4, permite incorporar dos estrategias extras FD (fortalezas y debilidades) y OA (oportunidades y amenazas). La utilidad fundamental del análisis FODA es ser una herramienta para la generación de estrategias, donde se encuentren elementos positivos (fortalezas y oportunidades) que superen a elementos negativos (debilidades y amenazas), con los cuales se puedan diseñar estrategias futuras para mejorar la situación actual.

En este contexto, se ha utilizado la matriz FODA 4x4 a partir de las observaciones realizadas de los impactos significativos resultantes de las fases metodológicas anteriores (1, 2 y 3). Brindando con ello, las áreas de oportunidad, para diseñar una propuesta técnica sustentable adecuada a los escenarios observados del sitio de estudio. En la Figura 7 se describe el proceso realizado en este apartado.



**Figura 7.** Proceso de análisis de la matriz FODA 4x4.  
*Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.*

#### 3.1.4.2 Propuesta técnica sustentable para el sitio de estudio

La propuesta técnica sustentable se desarrolla bajo el esquema de la matriz del marco lógico.

El marco lógico presenta una forma resumida de los aspectos más importantes del proyecto (Ortegón et al., 2005). Posee cuatro columnas que suministran la siguiente información:

1. Un resumen narrativo de los objetivos y las actividades.
2. Indicadores (Resultados específicos a alcanzar).
3. Medios de Verificación.
4. Supuestos (factores externos que implican riesgos).

La propuesta técnica integra las primeras tres columnas del esquema del marco lógico, cuya secuencia de estrategias está orientada a los resultados de la matriz FODA, bajo los esquemas de integración de proyectos de la norma ISO 9001:2015 y de los aportes referenciados de Enrique Leff sobre el saber ambiental.

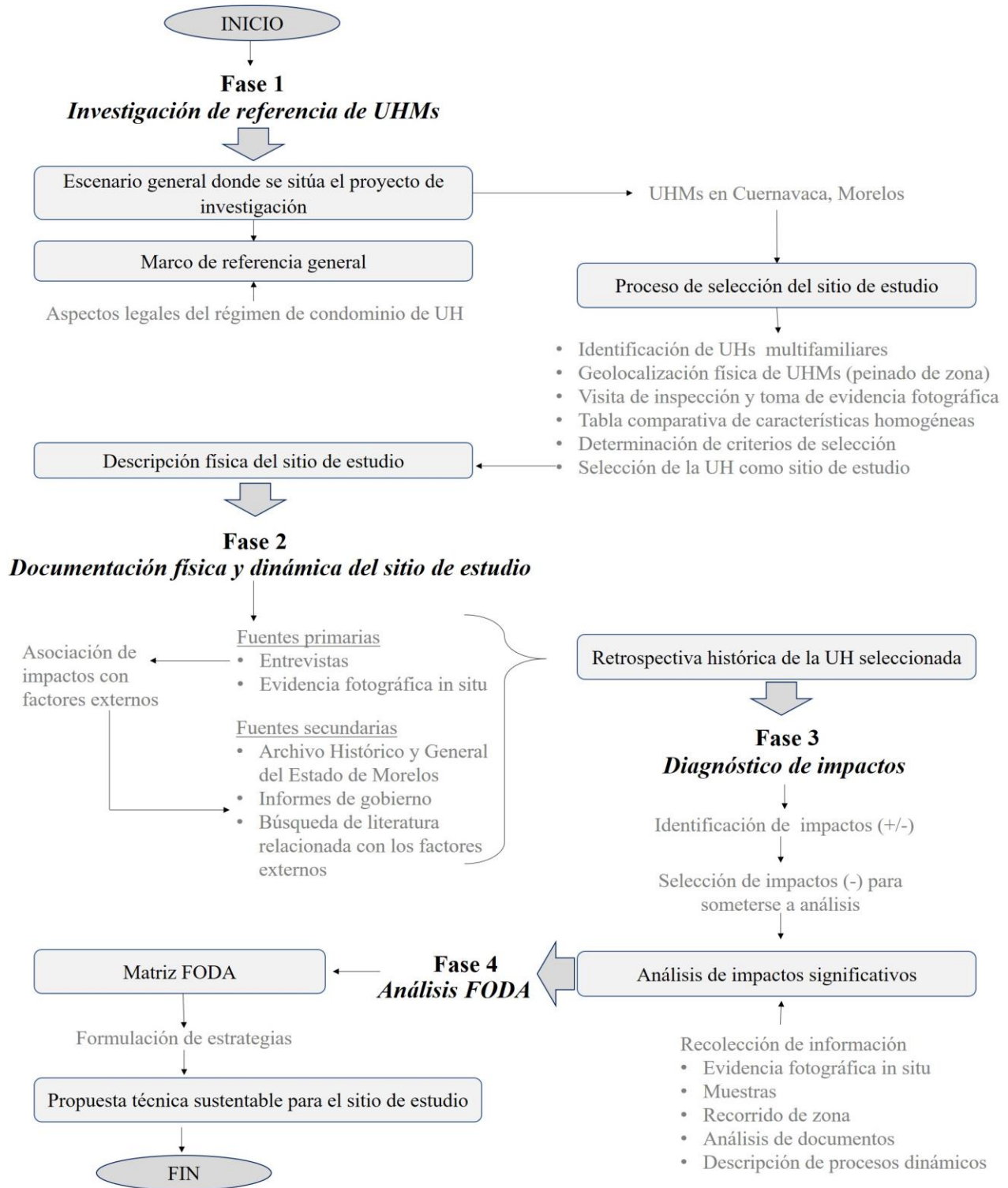
La Organización Internacional de Normalización (“ISO” por sus siglas en inglés) menciona que para poder desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es necesario incluir la responsabilidad de la dirección, va enfocado a una gestión interna bien establecida, porque de ella dependerá la integración del SGA. Así mismo, se abordan los planes de capacitación, la importancia de la comunicación, el plan de riesgo, los procesos de seguimiento y evaluación, y finalmente, la mejora continua (ISO, 2015).

La aportación de Leff (Left en Castellanos, 1996; 31-94). establece una serie de pasos que van direccionados hacia la resolución de los problemas ambientales, los cuales se mencionan a continuación:

1. El fomento de valores ambientales a la población
2. La socialización y la apropiación del medio en el que se habita
3. La realización de procesos democráticos y reformas de Ley
4. La integración de la legislación ambiental al sitio
5. La realización del lazo interinstitucional, para transformar el conocimiento a un saber multidisciplinario

Con referencia a la integración de las 4 fases metodológicas, la Figura 8 muestra el proceso de interacción entre ellas.

### 3.2 Estrategia metodológica



**Figura 8.** Esquema de interacción de fases metodológicas.  
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

## **CAPÍTULO IV**

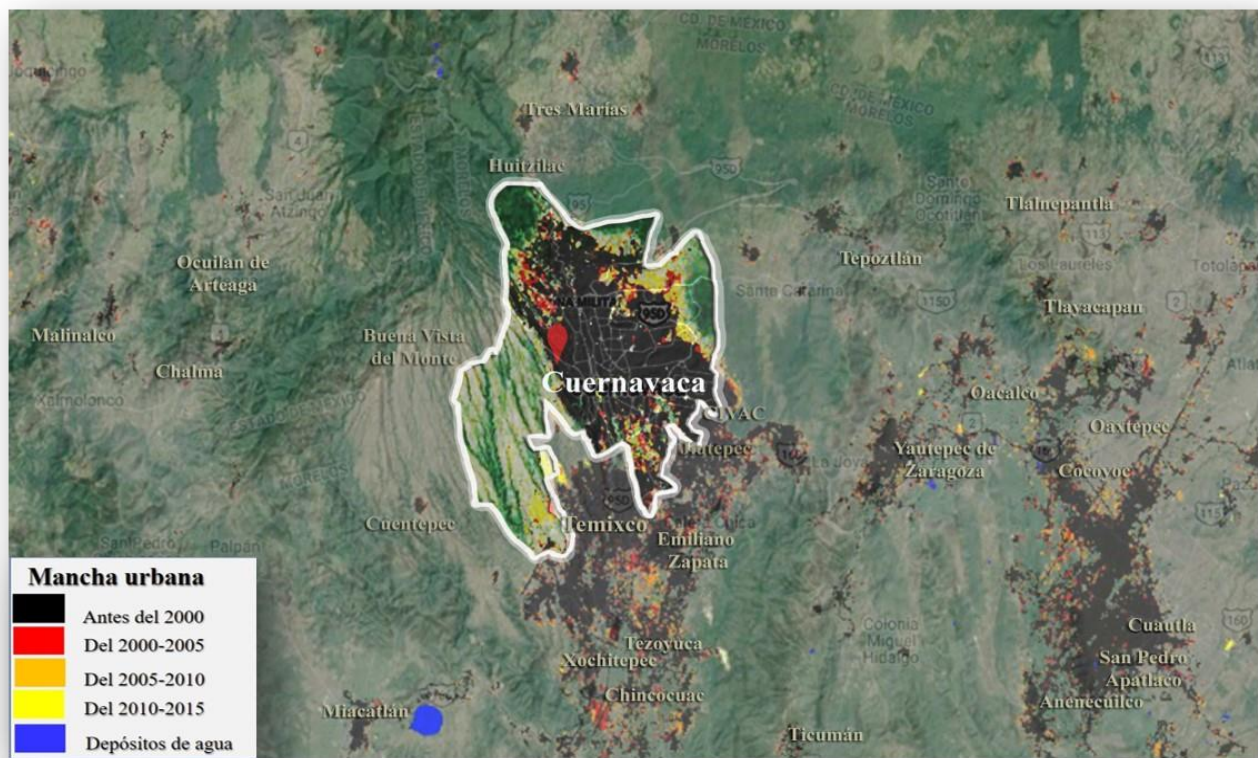
## 4.1 Resultados y discusión

### 4.1.1 Fase 1. Investigación de referencia de UHMs

#### 4.1.1.1 Introducción del escenario general en dónde se realiza el proyecto de investigación

El proyecto está situado en la Ciudad de Cuernavaca, capital del Estado de Morelos, esta se ubica a 85 km del sur de la Ciudad de México, México, tiene una extensión territorial de 200.4 km<sup>2</sup>, los cuales se encuentran distribuidos en hectáreas de uso: pecuario (8,227), agrícola (5,668), urbano (5,400) y de bosque (1,390). Sobre el uso urbano, el 85% está representado por el sector habitacional (INAFED, 2018).

La mancha urbana de Cuernavaca tuvo su auge entre los años 1980 al 2000 (ver Figura 9), periodo en el que se edificaron las primeras UHs de la ciudad, las cuales tienen la característica de albergar a un número considerable de viviendas en su interior, por lo que, a este modelo habitacional se le ha denominado como UHs de alta densidad/UHMs (INAFED, 2018; Fortalecimiento municipal, 1987). Sobre este modelo de vivienda, se centra el tema de este análisis para lograr la identificación de los tipos de impactos ambientales que las UHMs presentan.



**Figura 9.** Mancha urbana de Cuernavaca, Morelos

Fuente: Elaboración propia a partir de trends.earth urban mapper y Google maps.

#### 4.1.1.2 Marco de referencia general del modelo de UH en Morelos

Con base a la Ley sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles para el Estado de Morelos (LRCIEM) (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2015) se desarrolla este apartado del marco de referencia general de UHs, debido a que es el instrumento técnico-legal que rige a las UHs en todo el Estado.

Siguiendo con ello, también se tiene como instrumento regulatorio al reglamento sobre la misma Ley citada en el párrafo anterior, el cual se conserva como texto original desde el año 2012. A nivel interno, todas las UHs deben de contar con un reglamento de condóminos. Estos instrumentos técnico-legales fueron basados en el código civil del Estado, con el propósito de normar el correcto funcionamiento de las UHs.

Uno de los aspectos que se debe de considerar sobre las UHs, es precisamente su naturaleza objeto, en este caso, las UHs se establecen bajo el régimen condominal, lo que conlleva a cumplir con ciertas normas internas preestablecidas, las cuales dependen del régimen estructural en el que están conformadas. Según su régimen estructural, las UHs pueden ser de tipo horizontal, vertical o mixta (Tabla 10).

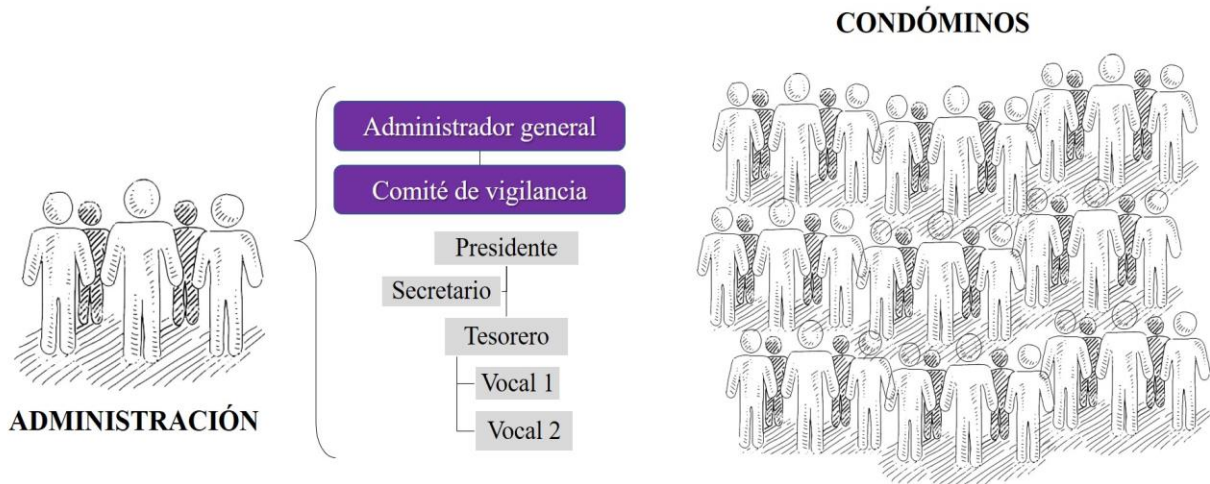
**Tabla 10.** Clasificación de Unidades Habitacionales según su régimen condominal.

<i>UHs en régimen:</i>	<i>Estructura física</i>	<i>Descripción</i>
<i>Horizontal</i>	Son edificaciones de uno y dos niveles, mismas que son identificadas como casas unifamiliares y dúplex.	En esta modalidad, cada condómino es propietario exclusivo de un terreno propio y de la edificación en él construida, y copropietario de las áreas de terreno destinadas al uso común, así como de instalaciones y construcciones también de uso común.
<i>Vertical</i>	Son edificaciones estructurales de más de dos niveles.	Construcciones unidas estructuralmente, en la que cada condómino es propietario exclusivo de una unidad condominal y en común de todo terreno, y de las instalaciones y construcciones de uso general.
<i>Mixta</i>	En este modelo concurren las características de edificaciones verticales y horizontales.	

Fuente: Elaboración propia a partir de la LRCIEM, 2015.

Las UHs se muestran bajo el establecimiento de una estructura organizacional, la cual se integra de dos figuras: administración y condóminos (ver Figura 10).





**Figura 10.** Estructura organizacional de UHs en Morelos.  
*Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de internet y del marco regulatorio de UHs en Mor.*

Los condóminos se engloban como la comunidad en general: propietarios directos, copropietarios, y personas que arrendan las viviendas. La administración, es la Figura legal representativa de la UH, organismo central encargado de la gestión interna del condominio. La administración se conforma por un administrador profesional o un administrador condómino y por un comité de vigilancia. Está establecido, que al administrador profesional se le deberá de retribuir económicamente la prestación de sus servicios. En el caso del administrador condómino y el comité de vigilancia integrado de cinco cargos: presidente, secretario, tesorero, vocal 1, vocal 2, los puestos son honorarios, es decir, que prestan sus servicios en la administración de manera voluntaria (sin remuneración), con la intención de velar el cumplimiento de las actividades de la gestión administrativa de la UH.

#### 4.1.1.2.1 Marco legal

En la Tabla 11 y 12, se muestran algunos aspectos generales que marcan la base de las UHs, en donde se involucran los derechos y obligaciones de los condóminos, como de aquellas personas que participan en la toma de decisiones referente a la administración del condominio.

**Tabla 11. Aspectos generales de UHs en el Estado de Morelos.**

<i>Referencia legal</i>	<i>Apartado legal y descripción</i>
<i>Capítulo I Disposiciones generales XIII.- Reglamento de condominio</i>	Artículo 2.-Es el reglamento de condominio y administración, que, agregado a la escritura constitutiva de cada condominio, contiene las normas especiales a las que deberán de sujetarse los condóminos, en relación al uso, goce y disposición, de los bienes propios como de los comunes, y de igual forma, a lo referente con la administración de éstos últimos.
<i>Capítulo III De los bienes propios y de los bienes comunes</i>	Artículo 13.-Cada condómino, será propietario exclusivo de su unidad condominal y copropietario de los elementos y partes del inmueble que se consideren como comunes, por ser necesarios para la existencia, seguridad, comodidad de acceso, recreo, ornato o cualquier fin semejante.
<i>Artículo. 15. Son objeto de propiedad común:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El terreno en su totalidad;</li> <li>b) Los cimientos estructurales, muros de carga, techos de uso general, sótanos, pórticos, puertas de entrada, vestíbulos, galerías, corredores, escaleras, jardines, senderos y calles que sean de uso general;</li> <li>c) Las obras, instalaciones, aparatos y demás objetos que sirvan para el uso o disfrute común, como fosas, pozos, cisternas, tinacos, ascensores, montacargas, incineradores, estufas, hornos, bombas, motores, albañiles, canales, conductos de distribución de agua, drenaje, calefacción, electricidad y gas;</li> <li>d) Los espacios para estacionamiento de vehículos siempre que sean de uso general;</li> <li>e) Locales destinados a la administración, portería y alojamiento del portero y los vigilantes; y</li> <li>f) Cualquiera de las partes del inmueble que consten en la escritura constitutiva como bienes comunes, y aquellos que se resuelva por unanimidad de los condóminos, el usar o disfrutar en común.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a través de la LRCIEM, 2015.

**Tabla 12. Responsabilidades de los condóminos y de la administración.**

<i>Actor social:</i>	<i>Derechos</i>	<i>Obligaciones</i>
<i>Condómino</i>	<p>Usar los bienes comunes y gozar de los servicios e instalaciones generales conforme a su naturaleza y destino ordinario, sin restringir o hacer más oneroso el derecho de los demás.</p> <p>Artículo 23.- Cada condómino podrá hacer toda clase de obras y reparaciones en el interior de su unidad condominal.</p>	<p>Artículo 9.- Garantizar por cualesquiera de las formas que establecen las Leyes, el pago de las cuotas correspondientes a los fondos de mantenimiento de administración y de reserva para el caso de que los mismos incumplan con dicho pago.</p> <p>Artículo 23.- Estará prohibida toda innovación o modificación que afecten a los bienes comunes, o que puedan perjudicar a su estabilidad, seguridad, salubridad o comodidad. Los condóminos, tampoco podrán abrir claros o ventanas, ni pintar o decorar la fachada o las paredes exteriores en forma que desentone del conjunto habitacional o que perjudique a la estética general del inmueble.</p>
<i>Administración</i>	Artículo 25.- Para las obras en los bienes comunes e instalaciones	Artículo *26 Bis.- El nombramiento del administrador consignará sus facultades, debiendo constar su nombramiento

generales, se observarán las siguientes reglas:

I.- Las obras necesarias para mantener el condominio en buen estado de seguridad, estabilidad y conservación y para que los servicios funcionen normal y eficazmente, se efectuarán por el administrador previas las licencias necesarias, bastando la conformidad del comité de vigilancia y sin necesidad del acuerdo de los condóminos, con cargo al fondo de gastos de mantenimiento y administración.

Artículo \*26.- Los condominios serán administrados por la persona física o moral que designen los condóminos reunidos en asamblea en primera convocatoria, por mayoría de cincuenta y uno por ciento de los propietarios o de quienes conforme a la ley éstos deleguen la facultad de votar en dicho órgano; en los términos de esta Ley y del Reglamento de la misma.

El administrador podrá ser un condómino, o un administrador profesional.

Artículo \*26 Bis:

El administrador durará en su encargo un año, contado a partir del nombramiento hecho por la asamblea, pudiendo ser reelecto hasta por dos ocasiones consecutivas por acuerdo del cincuenta y uno por ciento de los condóminos en primera convocatoria.

en el libro de actas del condominio y efectuando la protocolización de su nombramiento en un término de treinta días naturales contados a partir de la fecha de su designación.

Artículo \*27.- Corresponderá al administrador:

I.- Cuidar y vigilar los bienes y servicios comunes del condominio;

II.- Recabar y conservar los libros y la documentación relacionada con el condominio, los que en todo tiempo podrán ser consultados por los condóminos, siendo sancionable en los términos establecidos por esta ley y su reglamento, la omisión o negativa a que alude la presente fracción;

III.- Mantener y operar las instalaciones y servicios generales;

IV.- Realizar todos los actos de administración y conservación;

-----  
VI.- Ejecutar los acuerdos de la asamblea, salvo que se designe a otra persona;

VII.- Recaudar de los condóminos lo que a cada uno corresponda aportar, para los fondos de mantenimiento y administración, y de reserva, así como las cuotas que establezca la asamblea;

VIII.- Efectuar los gastos de mantenimiento y administración del condominio, con cargo al fondo correspondiente, en los términos del Reglamento de Condominio;

IX.- Otorgar recibo por las cantidades que recaude;

-----  
XI.- Rendir a la asamblea de condóminos la cuenta anual de su gestión, y formular una propuesta de presupuesto de gastos para el año siguiente.

-----  
XVII.- Fomentar entre los condóminos, arrendatarios y habitantes del condominio, el conocimiento y el cumplimiento de la presente Ley, su Reglamento, la Escritura Constitutiva y el Reglamento Interno del condominio;

XVIII.- Cumplir con sus funciones en estricto apego a sus atribuciones y conduciéndose con respeto a los condóminos.

-----  
XX.- Contratar los seguros que determine la Asamblea de propietarios y el monto de los mismos.

XXI.- Llevar a cabo actos tendientes a propiciar la protección civil dentro del condominio, estableciendo para ello un programa que involucre simulacros periódicos y medidas de emergencia, en coadyuvancia del Comité de Vigilancia. En el caso de siniestro parcial recibir la indemnización correspondiente que empleará en volver las cosas al estado que guardaban antes del siniestro.

XXII.- Cumplir y hacer cumplir todas las disposiciones que en materia sanitaria correspondan al inmueble.

Artículo 32.- Por ningún motivo dejarán de celebrarse al menos las asambleas anuales, a efecto de no vulnerar los principios de rendición de cuentas y transparencia a que se encuentra obligado el administrador. Deberá asentarse la constancia correspondiente en el libro de actas del condominio, de todas y cada una de las asambleas celebradas.

Como se puede observar, las UHs no solo funcionan como hábitats, sino que estas se vuelven sociedades económicas colectivas, que requieren la aportación de cuotas de mantenimiento mensual de cada departamento, las cuales son gestionadas internamente por medio de la administración, a fin de preservar y mantener las áreas comunes y brindar los servicios generales (vigilancia, mantenimiento de áreas verdes, aseo de la unidad habitacional, iluminación, sistema de bombeo de agua potable hacia la vivienda, entre otros servicios) a su población. Una vez mostrado estos apartados legales de cómo funciona la dinámica general dentro de las UHs, se procede a realizar la búsqueda de UHMs en Cuernavaca, Morelos, para seleccionar al sitio de estudio de esta investigación.

#### 4.1.1.3 Selección del sitio de estudio

En la búsqueda electrónica realizada sobre *unidades habitacionales antiguas de Cuernavaca, Morelos*, el portal electrónico del Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal - INAFED, mostró que, para el municipio de Cuernavaca, se encuentran edificados doce complejos habitacionales de alta densidad, los cuales están ubicados en: (1) Lomas de Ahuatlán, (2) Recursos Hidráulicos, (3) Texcaltepec, (4) Del Artista, (5) Alta Vista, (6) Terrazas de San Antón, (7) Solidaridad, (8) Teopanzolco, (9) José María Morelos, (10) Ciudad Chapultepec, (11) Cantarranas y (12) Potrero Verde, UHMs que representan el 2% del uso habitacional de la Ciudad (INAFED, 2018).

Al buscar la geolocalización electrónica de las UHs por medio de Google Chrome y Google Maps, solo fue posible identificar la ubicación de once de las doce zonas habitacionales mencionadas en el portal de gobierno. Sobre ello, se realizó el mapa mostrado en la Figura 11, en el cual se traza la trayectoria de visita de áreas, para la identificación de UHMs. Cabe señalar que, en la Figura 11, no se incluye la UH de Solidaridad por no encontrar datos de su ubicación.



*Figura 11. Mapa de UHMs en Cuernavaca, Morelos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.*

Posteriormente, se procedió a realizar las visitas in situ, con el fin de observar visualmente cada una de las UHs y obtener datos generales. A continuación, se describen algunas de las características más relevantes de las mismas. Las UHs SME Texcaltepec y Real de Tetela, son condominios de edificación horizontal (ver Figura 12). En este modelo de edificación, por sus características físicas (estructurales) las fachadas de las casas presentan atención y cuidado visual.

Condominio Real de Tetela



U.H. SME Texcaltepec



*Figura 12. UHMs de Cuernavaca, Morelos; en régimen horizontal.  
Fuente: Márquez y Arce, 2018.*

La Figura 13 muestra al resto de las UHs, las cuales se encuentran edificadas en régimen vertical. Las UHs horizontales en contraste con las UHs verticales, presentan deterioro visual significativo.

U.H. Rinconada del Artista



U.H. Recursos Hidráulicos



Conjunto Alta Vista



Terrazas de San Antón



U.H. Teopanzolco



Conjunto Habitacional Cantarranas



U.H. Potrero Verde



Unidad José María Morelos



U.H. Chapultepec



*Figura 13. UHMs de Cuernavaca, Morelos; en régimen vertical.  
Fuente: Arce, 2018.*

La información general relacionada con la geo ubicación, régimen de edificación, número de edificios, entradas de accesos a cada UH, entre otros datos, se organizaron como se muestra en la tabla 13.

**Tabla 13.** Listado comparativo de UHMs de Cuernavaca, Morelos.

<i>UH</i>	<i>Geo ubicación</i>	<i>Régimen de construcción</i>	<i>Número de edificios</i>	<i>¿Presenta áreas de deterioro?</i>	<i>Accesos</i>	<i>superficie perimetral y servicios, comunes</i>	<i>Cumple con 20 años de antigüedad</i>
<i>Condominio Real de Tetela</i>	Col. Lomas Tetela (Ahuatlán)	Horizontal	+1000 viviendas dúplex	No	Entre calle	No	Si
<i>U.H. Rinconada del Artista</i>	Col. La Pradera	Vertical	12	No	1	Si	Si
<i>U.H. Recursos Hidráulicos</i>	Col. Lomas de Cortés	Vertical	+50	Si	+4	No (fracc.)	Si
<i>U.H. SME Texcaltepec</i>	Col. Texcaltepec	Horizontal	100 viviendas unifamiliares	No	1	No	Si
<i>Conjunto Alta Vista</i>	Col. Alta Vista	Vertical	15	Si	1	Si	Si
<i>Terrazas de San Antón</i>	Col. San Antón (H. Preciado)	Vertical	+15	Si	2	Si	Si
<i>U.H. Teopanzolco</i>	Col. Teopanzolco	Vertical	+50	Si	+3	No (fracc.)	Si
<i>Conjunto Habitacional Cantarranas</i>	Col. Cantarranas	Vertical	15	Si	2	Si	Si
<i>U.H. Potrero Verde</i>	Col. Jacarandas	Vertical	14	Si	1	Si	Si
<i>Unidad José María Morelos</i>	Col. Flores Magón	Vertical	+50	Si	+3	No (fracc.)	Si
<i>U.H. Chapultepec</i>	Ciudad Chapultepec	Vertical	33	Si	+4	Si	Si

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo, 2018. Ver ANEXO 1.

Los criterios de selección para situar al sitio de estudio fueron que el conjunto habitacional:

- 1) Mostrara el menor número de edificios, por lo cual la construcción debería ser preferentemente vertical.
- 2) Contara preferentemente con un solo acceso.
- 3) Que la superficie perimetral y servicios fueran comunes para todos sus habitantes.
- 4) Mostrara un tiempo de construcción de al menos 20 años de antigüedad.
- 5) Mantuviera un equilibrio entre las áreas verdes y la superficie construida.
- 6) Que mostrara áreas de oportunidad (social, estructural y económica).

En la Tabla 14, se presenta la comparación de las UHs sobre el cumplimiento de los criterios de selección.

**Tabla 14. Criterios de Selección del sitio de estudio.**

<i>UH</i>	<i>Criterios</i>						<i>TOTAL</i>
	<i>Un solo acceso</i>	<i>Mínimo 20 años de antigüedad</i>	<i>Equilibrio del área verde y edificación</i>	<i>Mostrar áreas de oportunidad a partir del deterioro</i>	<i>Superficie perimetral y servicios comunes unificados</i>	<i>Mínimo de edificios</i>	
<i>Condominio Real de Tetela</i>	--	✓	--	--	--	--	<b>1</b>
<i>U.H. SME Texcaltepec</i>	-✓-	✓	--	--	--	--	<b>2</b>
<i>U.H Rinconada del Artista</i>	✓	✓	--	--	✓	✓	<b>4</b>
<i>Recursos Hidráulicos</i>	--	✓	✓	✓	--	--	<b>3</b>
<b><i>Conjunto Alta Vista</i></b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>6</b>
<i>Terrazas de San Antón</i>	--	✓	✓	✓	✓	--	<b>4</b>
<i>U.H Teopanzolco</i>	--	✓	✓	✓	--	--	<b>3</b>
<i>Conjunto Habitacional Cantarranas</i>	--	✓	--	✓	✓	✓	<b>4</b>
<i>U.H Potrero Verde</i>	✓	✓	--	✓	✓	--	<b>4</b>
<i>Unidad José María Morelos</i>	--	✓	✓	✓	--	--	<b>3</b>
<i>U.H. Ciudad Chapultepec</i>	--	✓	--	✓	✓	--	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo, 2018.

Con estos indicadores se descartan las UHs en régimen horizontal, por cuantificar la existencia de solo dos UHs, y cuyas características físicas mostradas no permiten su interacción con todo el entorno. De acuerdo con la información expuesta en la Tabla 14, se aprecia que la UH que reúne los criterios de selección de estudio es el Conjunto Alta Vista (CAV). Por ello, se establece al CAV como el conjunto habitacional multifamiliar seleccionado para la realización de esta investigación.

#### 4.1.1.4 Descripción del sitio de estudio

El CAV tiene una extensión territorial aproximada de 25,850 m<sup>2</sup>, se ubica al noroeste de la ciudad de Cuernavaca, Morelos, en una latitud y longitud de 19.923081°, -99.2149833°, respectivamente (Google maps); y se integra de 15 edificios con 20 departamentos cada uno, sumando un total de 300 viviendas. El acceso a esta UH, es por la avenida principal Otilio Montaña No. 105 de la Colonia Alta Vista. El CAV colinda con la calle Lerdo de Tejada (Sur); con la privada Otilio Montaña (Noroeste); con el Corredor César Coa y la barranca del Tecolote (Suroeste); y con la Privada Otilio Montaña (Oeste).



Dentro de la infraestructura del CAV (ver Figura 14), se muestran jardines comunes en cada edificio. Tiene una cisterna subterránea general de 100,000 l<sup>3</sup> (ver No.1), un estacionamiento numerado para 300 vehículos (ver No. 2), cuatro jardineras centrales (ver No. 3), una oficina de administración y área para el personal que labora en el CAV (bodega para herramientas y sanitarios) (ver No. 4), una caseta de vigilancia, un altar a la virgen de Guadalupe (ver No. 5), una toma general de agua que controla el suministro del SAPAC hacia la cisterna del CAV (ver No. 6), tiene una cancha deportiva (ver No. 7), grifos de agua para cada jardín, cuatro transformadores de luz y al menos dos postes de alumbrado público en cada área de edificios y en camellones centrales, también tiene un contenedor de basura que es competencia del H. Ayuntamiento de Cuernavaca y de la Secretaría de Aseo Urbano, el cual se rota a través de una empresa concesionada que presta el servicio. Además, el CAV cuenta con un terreno baldío de 2,500 m<sup>2</sup> (aproximadamente), el cual colinda con una parte de la ladera de la barranca del Tecolote. Finalmente se puede observar en la Figura 14, que su edificación está conformada por 50% área construida y 50% áreas verdes.

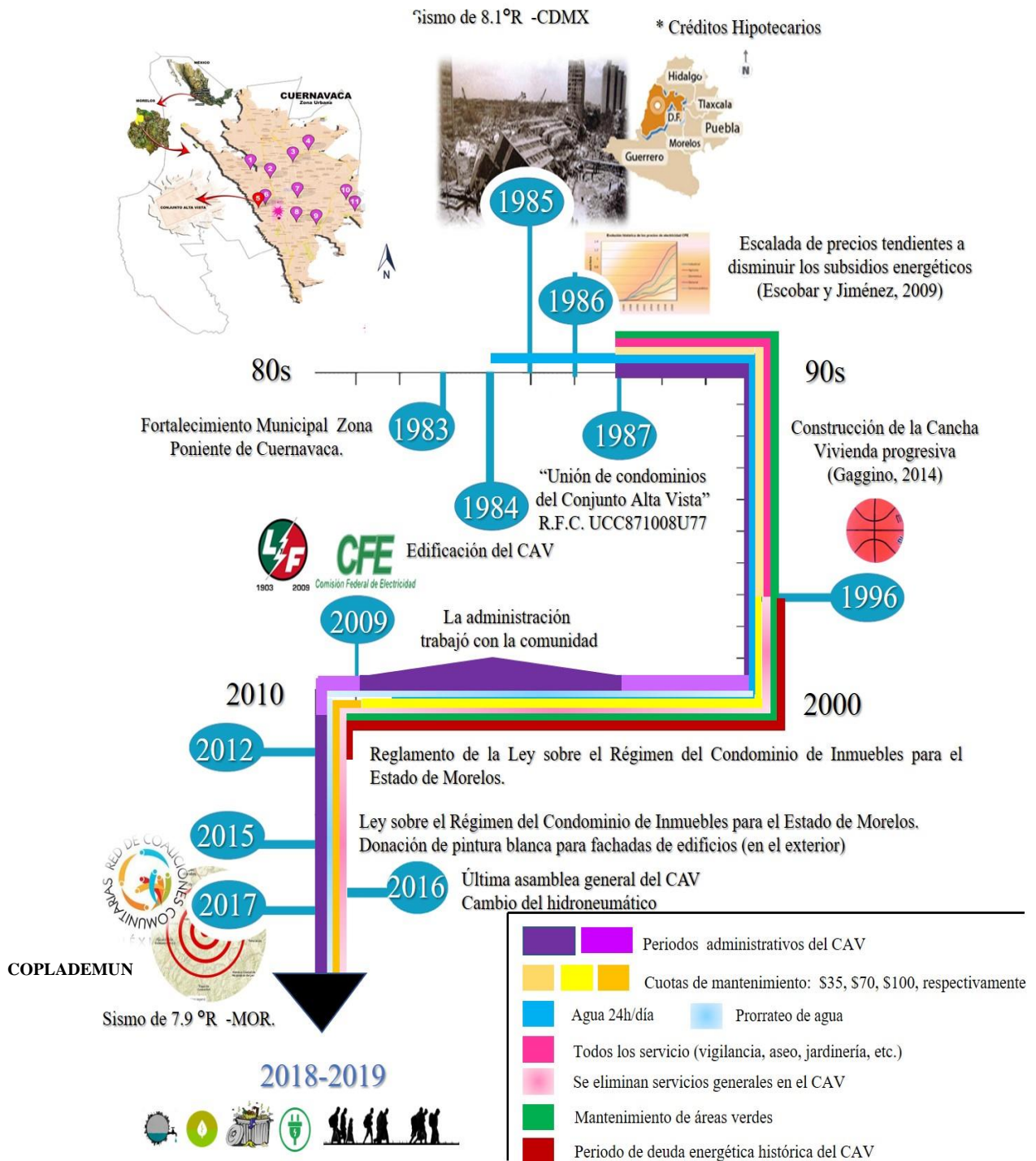


**Figura 14.** Distribución física del CAV.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo y de Google maps.

## 4.1.2 Fase 2. Documentación física y dinámica del sitio de estudio

### 4.1.2.1 Retrospectiva histórica del sitio de estudio



**Figura 15. Retrospectiva histórica de factores externos e internos del CAV.**

*Fuente: Elaboración propia a través de trabajo de campo*

La Figura 15 muestra la retrospectiva histórica del CAV, iniciando desde el año 1983 hasta el 2019. Durante este lapso, se presentaron algunos impactos significativos de situaciones externas que vinieron a favorecer y/o afectar la dinámica interna de la UH. Hechos que se narran a continuación:

En 1983, en Cuernavaca, el fortalecimiento municipal de la zona poniente, fue dirigido al grupo de las doce colonias, entre esta lista se encuentra la colonia Alta Vista, lugar donde se sitúa el sitio de estudio de esta investigación.

Alta Vista fue fundada como colonia aproximadamente en los 70s, según lo muestra el Gobierno del Estado de Morelos, la cual fue planeada como parte del área geográfica que delimitaría la zona conurbada de la Ciudad de Cuernavaca. Para esos años, esta colonia junto con las otras once, pertenecían al desarrollo de una zona escolar, donde se podían apreciar pocas viviendas, las cuales albergaban a una población de escasos recursos. Situación que se vio transformada en el periodo del gobernador Lauro Ortega, favoreciendo a las doce colonias con una acción insólita y sin precedentes en la historia del Estado de Morelos, al destinar una derrama económica para la realización de obras de equipamiento urbano y servicios públicos, inversión que superó el doble del presupuesto anual del ayuntamiento de Cuernavaca en el año 1983 (Fortalecimiento municipal, 1987).

El agua, la regularización de las tierras y la vivienda, fueron las principales prioridades del fortalecimiento municipal en ese grupo de colonias. Se destacó que ningún morelense carecería de agua potable, por ello se llevó a cabo la ampliación de la red hidráulica, la perforación de pozos, la instalación de tomas domiciliarias, y la introducción de drenaje sanitario, a su vez, se construyó una fosa séptica, se realizó la electrificación y alumbrado público, se construyeron y pavimentaron caminos, se edificaron ayudantías, el mercado municipal de Alta Vista, la instalación de servicios médicos, se dio el acceso a una tienda de mercancías con productos de primera necesidad (CONASUPO), un molino y una tortillería, un centro DIF, y la construcción de nuevos planteles de educación preescolar y básica, también se invirtió en equipamiento deportivo a través de la edificación de canchas de usos múltiples, y se regularizaron los predios de viviendas unifamiliares. Cabe mencionar, que estos proyectos se gestaron en coordinación con las mismas comunidades, por ello, estas doce colonias crecieron económicamente, según datos que constan en el Archivo General e Histórico del Estado de Morelos (Fortalecimiento Municipal, 1987; Agua potable Cuernavaca, 1983-1984). Una vez dotada la colonia de servicios básicos, se fueron incrementando

las opciones de educación pública; preescolar, básica y media superior, este factor educativo, permitió el crecimiento de más asentamientos humanos en la región, tanto de proyectos formales, como de autoconstrucción.

Para 1984, la Constructora Villas Jiutepec, S.A. de C.V. edificó la UH CAV bajo el modelo de arquitectura bioclimática (ver ANEXO 2). El haber implementado ese modelo de edificación aunado al sitio donde se localiza geográficamente el CAV, permite que la vivienda muestre confort ergonómico estructuralmente el cual promueve el bienestar para el desarrollo de sus habitantes. Cabe señalar que esta UH comenzó a poblarse años después del sismo de 1985, luego de que algunos edificios, viviendas y oficinas gubernamentales de la Ciudad de México quedaran devastadas estructuralmente. En el caso de las instituciones gubernamentales, estas se vieron en la necesidad de descentralizar sus oficinas de la Ciudad de México y reubicarse en Estados colindantes, tales como: Estado de México, Morelos, Guerrero y Puebla, ofertando con ello, créditos de vivienda tradicional para sus trabajadores que fueron afectados. Siendo Morelos, el Estado principal que recibió a esta población, derivado de su cercanía con la Ciudad de México, y de esta forma, la Ciudad de Cuernavaca fue elegida entre otros municipios, por la benevolencia de su clima, situación que dio origen a la llegada de los primeros condóminos al CAV.

Para 1986, el País de México atravesaba no solo por la crisis que originó el terremoto, sino que, también se veía presente el inicio de la escalada de precios en la energía eléctrica, en donde los subsidios gubernamentales comenzaron a disminuir gradualmente (Escobar y Jiménez, 2009). Este suceso impactaría al CAV en los años subsecuentes.

En el año 1987, se crea la asociación civil de condóminos del CAV, denominada “Unión de condominios del Conjunto Alta Vista”, ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), cuyo R.F.C. fue UCC871008U77, formalizando con ello, la figura legal de representación del CAV y el reglamento interno (ver ANEXO 3), acción que dio pauta a la primera etapa de administración, la cual duró cerca de 13 años, tiempo vital de la UH, al encontrarse en su mejor momento, y la cual se veía representada por los servicios generales; con la contratación de dos elementos de seguridad privada las 24h al día: sistema de bombeo de agua potable hacia los departamentos las 24h al día; dos jardineros de planta; dos personas contratadas para las actividades de aseo y mantenimiento de edificios y áreas comunes; y alumbrado público. Cabe señalar, que una de las características que tienen las UHs de interés

social, es que estas representan proyectos urbanos de viviendas progresivas, las cuales se ven favorecidas por la disposición de terreno libre (no construido), el cual permite adaptar requerimientos necesarios al transcurrir de los años (Gaggino, 2014). Por consiguiente, en este primer periodo administrativo se llevó a cabo la edificación de la cancha deportiva en parte del terreno baldío del CAV, la cual hoy en día, es uno de los puntos de reunión principales para jóvenes, después de la bomba de agua (cisterna).

Para el año de 1996, la disminución del subsidio energético en nuestro país empezó a impactar al CAV, originando el inicio de una deuda histórica, que atravesaría a todos los periodos administrativos de la UH. Sin embargo, esa información fue reservada hacia los condóminos, proyectando que se podía solventar a mediano plazo. Del año 2000 al 2003, se dio pauta al segundo periodo administrativo, en el cual comenzó a atenuarse el gasto energético del sistema de bombeo de agua, y como estrategia se da el prorrateo de agua hacia la vivienda, el cual estuvo direccionado a la eliminación de este servicio por la noche, a fin de disponer del vital líquido en el transcurso del día. Esta acción tuvo un impacto negativo en la infraestructura instalada y en la esfera social, por la falta de cuidado con el sistema de bombeo, que, al encender y apagar de manera incorrecta, el motor de la bomba terminó quemándose, provocando con ello, que no se pudiera distribuir el agua potable hacia las viviendas, hasta no repararlo o adquirir uno nuevo. Situación que originó el acarreo de agua en cubetas por parte de los condóminos, desde la cisterna del CAV hasta sus departamentos. Este escenario de traslado de cubetas duró cerca de una semana, por lo que se incitó a una reestructuración de las cuotas de mantenimiento, incrementándose un 200%, de \$35.00 a \$70.00, con la intención de poder contar con recursos económicos para que fueran dirigidos hacia el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de bombeo del CAV.

Del 2003 al 2009, se dio el tercer periodo administrativo, donde los servicios de jardinería y vigilancia recayeron como apoyo a la administración con los mismos condóminos. Esta acción generó un desarrollo social de la comunidad, el cual estuvo presente en diferentes eventos; faenas y fiestas populares en el mes de diciembre, actividades que fomentaron el acercamiento entre vecinos de diferentes edificios.

En el contexto nacional para el año 2009, por decreto presidencial se dio la extinción de la compañía de Luz y Fuerza del Centro (LyFC) (Diario Oficial de la Federación, 2009), generando que los contratos energético-individuales de LyFC pasaran a ser parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Este escenario, ocasionó que el CAV cumpliera con el pago de sus convenios de deuda histórica a tiempo. Si

bien, con LyFC, los convenios no incluían cortes de servicio de energía eléctrica, con la CFE, si alcanzaba la fecha límite del periodo para efectuar el pago correspondiente, y este no se realizaba, la empresa suspendía el servicio de energía eléctrica, hasta saldar la deuda. Del 2009 al 2011, comenzó el cuarto periodo administrativo, donde se fijan un sueldo en asamblea general a los integrantes de la administración (administrador condómino y comité de vigilancia), incrementándose con ello, la cuota de mantenimiento, de \$70.00 a \$100.00, para cubrir ese rubro. Sin embargo, el ingreso de las cuotas de mantenimiento se destinó principalmente para el pago de salarios de los condóminos, descuidando los servicios generales y las áreas comunes. Un dato por resaltar es que en todos los periodos administrativos del CAV, la gestión interna se ha llevado a cabo con la integración de los mismos condóminos, no ha existido la contratación de un administrador profesional.

A partir del 2011 a la fecha, se ha eliminado la figura del administrador en el CAV, y solo se ejercen acciones conformadas como Comité de Vigilancia. Cabe señalar que la asociación civil del CAV dejó de verse representada legalmente desde el año 2005, fecha en que dejó de cumplir con las disposiciones fiscales del SAT, y comenzó a registrar recibos simples de pago de mantenimiento hacia los condóminos.

En el 2012, sobre el contexto estatal, se publica el Reglamento de la LRCIEM, en donde se establecen disposiciones generales, especificaciones para el puesto administrativo de UHs, formas de las asambleas y resolución de controversias (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2012).

Del 2012 a 2013, se le dio prioridad al pago de la deuda energética del CAV, pero se eliminaron los servicios generales de vigilancia y jardinería, aún con ello, los problemas con el sistema de bombeo de agua potable hacia los departamentos, continuaron, razón por el cual, algunos propietarios decidieron mudarse hacia otras colonias, y poner en renta sus departamentos, incluso algunos quedaron abandonados, situación que afectó aún más a la solvencia económica del CAV, por la disminución en la recepción de cuotas de mantenimiento de esos departamentos.

Para el 2015, en el contexto estatal, se publica la última reforma de la LRCIEM, en donde se estipulan tiempos administrativos no mayor a tres años, se aborda la cultura condominal y el factor de riesgo ambiental, a través de programas de procuración de protección civil y de asesoramiento municipal.

Siendo este último, de participación mediante solicitud, y que este dentro de las posibilidades del H. Ayuntamiento (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2015). En ese mismo año, el CAV se ve favorecido por la donación de pintura blanca para ser aplicada en la fachada exterior de los edificios de la UH. Este recurso fue otorgado mediante campañas políticas a la administración del CAV, para que fuera distribuida entre los departamentos.

En el 2016, se realizó la última asamblea general del CAV con los condóminos. En ella, se hizo la notificación a los habitantes sobre el cambio del sistema de bombeo de agua potable, el cual estaría migrando por etapas a un sistema de hidroneumático con ahorro energético.

En el 2017, se presentaron tres sucesos importantes en el CAV:

1. A principios del año, en el contexto estatal, se integró el proyecto de Red de Coaliciones Comunitarias México (RCCM) en los municipios de Cuernavaca y Jiutepec, generando con ello, que 17 condóminos del CAV formaran parte de la Coalición Alta Vista (Coaliciones, año n.d.), concentrando en esta UH una serie de actividades que fueron enfocadas al rescate de espacios públicos en el interior del CAV, y al desarrollo de talleres sociales (manualidades con material reciclado y actividades de prevención), los cuales fueron aprovechados en mayor medida, por los niños y adultos mayores de esta UH.
2. A mediados del año, en el contexto municipal, se llevó a cabo el programa de obras y servicios públicos de calidad del H. Ayuntamiento de Cuernavaca, en donde se ejecutaron obras para diversas colonias, las cuales estaban programadas y financiadas por el Presupuesto de Egresos de la Federación del Ramo General 23: de Provisiones Salariales y Económicas, destinando en este sentido para la Colonia Alta Vista, el proyecto de renovación de calle, con la aplicación de pavimento asfáltico en caliente sobre la Av. Otilio Montaña (Ayuntamiento de Cuernavaca, 2017:110), calle principal de la colonia, la cual da acceso a la entrada del CAV.
3. El 19 de septiembre, se registró un movimiento telúrico de 7.1°R, cuyo epicentro fue el Estado de Morelos, impactando estructuralmente en sus 36 municipios. En el caso del CAV, también hubo afectaciones que se vieron reflejadas en mayor medida en el edificio G, ocasionando que este edificio se volviera inhabitable (ver Figura 16). A razón de ello, la población de este edificio se quedó a pernotar en una carpa que ubicaron en el estacionamiento del edificio J, en frente del edificio afectado.



*Figura 16. Edificio G del CAV, afectado por el sismo del 19/09/2017.  
Fuente: Facebook\_Conjunto Altavista-Edificio G, 2017.*

Para los años 2018 y 2019, la estructura sociopolítica de la administración del CAV, seguía operando por medio del mismo Comité de Vigilancia electo en el año 2011, con los cargos de presidenta, secretaria y tesorera. Esta estructura organizacional no se encuentra protocolizada legalmente, y se omite también, la integración de los vocales y del administrador general. En cuanto al aspecto físico y material de la UH, durante el desarrollo de esta investigación, se logró documentar gráficamente algunos aspectos significativos, los cuales se abordan de manera general, en los siguientes incisos:

**En el 2018:**

- a) Los grifos de las áreas verdes, con los cuales se podría realizar el riego de los jardines estaban clausurados o taponeados, al parecer como una estrategia del Comité de Vigilancia del CAV, para “ahorrar agua”, razón por la cual las áreas verdes se encontraban en deterioro con apariencia semi-árida (ver Figura 17).





**Figura 17.** Observación de áreas verdes en el año 2018 y grifo de agua clausurado.  
Fuente: Arce, 2018.

- b) La cisterna general es subterránea, razón por el cual se requiere de un sistema de bombeo por presión. Cabe señalar, que, en una pared de la cisterna, se encuentra colocado un anuncio dirigido para futuros condóminos que deseen habitar en la UH, el cual está relacionado con el adeudo de cuotas de mantenimiento de los departamentos, por lo que, en el momento de ser habitados, se dará la restricción del vital líquido si no se ha efectuado el pago correspondiente (ver Figura 18).



**Figura 18.** Anuncio de advertencia a nuevos condóminos.  
Fuente: Arce, 2018

c) Se observó la presencia de algunos tinacos que están instalados en azoteas y en áreas verdes (ver Figura 19).



*Figura 19. Tinacos instalados en azoteas y áreas de jardín del CAV.  
Fuente: Arce, 2019.*

d) Se observó que distintas áreas del estacionamiento presentaban hundimientos de suelo, ocasionados por el desprendimiento del material con el que está compactado el adoquín, situación que está relacionada a problemas de filtración de agua. Esta filtración se genera a partir de tres causas:

1ª. En temporada de lluvia, se ve presente el problema del drenaje del vital líquido, por el taponeo de los registros (coladeras), derivado del crecimiento de malezas, de la acumulación de desechos plásticos, piedras, y de otros elementos.

2ª. Por falta de mantenimiento preventivo en las tuberías (ver Figura 20).



**Figura 20.** Hundimiento de piso en el estacionamiento del CAV por filtraciones de agua.  
*Fuente: Arce, 2018.*

3ª. Por descuidos con el llenado de la cisterna, que al no tener precaución con el cierre de válvulas de la toma de paso general del agua del CAV, ocasione que el vital líquido busque una salida, desbordándose desde la cisterna hacia el estacionamiento (ver Figura 21).



**Figura 21.** Desperdicio de agua por descuido del sistema de bombeo de agua del CAV.  
*Fuente: Arce, 2019*

e) Dentro de la delimitación del CAV, atrás del edificio A, se localiza un canal de agua jabonosa, proveniente de escurrimientos de casas vecinas a la zona habitacional. Información de la delegación Plutarco Elías Calles, jurisdicción de la Col. Alta Vista, mencionaron que ese problema ha permanecido por años, y aunque se ha tratado de regularlo legalmente, no se ha conseguido, debido a que proviene de viviendas particulares (privadas), cuyo origen de fuga no ha sido detectado. Referente a la actuación del CAV, por verse afectado, se construyó una zanja de 30m lineales que se conecta a un registro (coladera), no obstante, no toda el agua se va, quedándose estancada por fracciones y generando eutrofización (ver Figura 22).



**Figura 22.** Escorrentía de agua jabonosa en una pared de casas vecinas hacia el CAV.  
Fuente: Arce, 2018.

f) No se cuenta con personal de seguridad dentro de la UH, por ello, la caseta de vigilancia es utilizada como bodega de herramientas de jardinería. La bodega real destinada para esa herramienta, a lado de la oficina de la administración, se encuentra clausurada, al igual que los sanitarios para el personal que desempeña labores dentro del CAV.

g) Los edificios B, D, F, H y P tienen instaladas rejas de seguridad general en sus entradas (ver Figura 23).



**Figura 23.** Rejas de seguridad instaladas en entradas de los edificios B, D, F, H, y P del CAV.  
Fuente: Arce, 2019.

h) Los edificios del CAV, presentan diferentes coloraciones en sus fachadas exteriores (blanco, azul, rojo y beige) y muestran también carencias de mantenimiento, lo que origina que den un aspecto de abandono y que esto contribuya al deterioro de su infraestructura y pérdida de plusvalía de la UH (ver Figura 24).



**Figura 24.** Fachada de edificios del CAV.  
Fuente: Villamil y Arce, 2019.

- i) Referente al edificio G (afectado estructuralmente por el movimiento telúrico del 2017), los propietarios del mismo permanecieron desde el día del siniestro acampando en la carpa. El sismo del 19 de septiembre de 2017 afectó a distintas comunidades en los 36 municipios del Estado de Morelos, razón por el cual, este suceso se declaró como emergencia extraordinaria, por ello, los poderes de los tres niveles de gobierno hicieron sinergia para comenzar con la etapa de identificación de daños y con ello, hacer valido el Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) para hacer llegar la ayuda a los afectados (Secretaría de Gobernación, 2017). En este contexto, el edificio G entró dentro del proyecto de reconstrucción de vivienda afectada por el sismo a través del órgano desconcentrado “Unidos por Morelos”, en el mismo año (2017), sin embargo, al no concretarse los trabajos de reconstrucción en la administración estatal 2012-2018, los propietarios de estas viviendas decidieron retirarse del campamento en octubre de 2018, no obstante, siguieron efectuando las diligencias pertinentes.
- j) Con respecto al contenedor de basura, se observó que no existe un manejo de separación de residuos y que, de cierta forma, este está contribuyendo e impactando en la generación y proliferación de fauna nociva (moscas), lixiviados y mal olor, por su inadecuado manejo (ver Figura 25).



**Figura 25.** *Contenedor de basura del CAV.*  
*Fuente: Arce, 2018.*

- k) El terreno baldío se observó como sitio de confinamiento del desecho vegetal de las podas estéticas de los demás jardines, y albergue también de residuos valorizables mezclados, tales como: PET, cartón, latas, etc. (ver Figura 26).



*Figura 26. Terreno baldío del CAV utilizado como confinamiento de desechos.  
Fuente: Arce, 2018.*

l) En el contexto municipal, se impulsó el programa “rescate de espacios públicos” por parte del Instituto Mexicano de la Juventud del H. Ayuntamiento de Cuernavaca, Morelos, el cual iba enfocado al pintado de canchas públicas a través de la participación de las mismas comunidades. Este programa llegó a la Delegación Plutarco Elías Calles, beneficiando a tres canchas deportivas, una en la Col. Plan de Ayala y las dos restantes, en la Col. Alta Vista, entre estas últimas, fue favorecida la cancha deportiva del CAV, donde la realización de esa actividad fue secundada con apoyo de la Coalición Alta Vista, y llevada a cabo con los mismos condóminos de la UH, en colaboración con vecinos de la colonia. Una situación que se observó en el desarrollo de esa actividad, y la cual llamó la atención de los organizadores, fue la asistencia de los niños del CAV en el pintado de esta. Los niños consideran a la cancha deportiva como un espacio suyo, acción que brindó resultados positivos, debido a que la cancha fue pintada por sus usuarios directos, detonando con ello, que se siga preservando este espacio y el trabajo realizado (ver Figura 27).



*Figura 27. Pintado de la cancha deportiva del CAV.  
Fuente: Arce, 2018.*

**En el 2019:**

m) Durante el periodo 2018-2019 se observó la presencia de nueve perros que habitan dentro de las áreas comunes del CAV, y donde algunos condóminos se acercan a ofrecerles alimento. En abril de este año, se instaló un “corral de perros” dentro del jardín del edificio R (ver Figura 28) a fin de resguardarlos, debido a que generaban problemas con algunos condóminos, en especial con aquellos que son propietarios de automóviles. En este contexto, los perros correteaban a los automóviles tratando de morder las llantas, ocasionando con ello que algunos perros terminaran atropellados.





*Figura 28. Corral de perros instalado en edificio R en abril de 2019.  
Fuente: Arce, 2019.*

- n) Se observó la participación en el mantenimiento de las áreas verdes, por parte de los propios condóminos.
- o) Con la temporada de lluvia del 2018, los jardines tuvieron que podarse en el primer trimestre del 2019, generando con ello, un volumen considerable de desecho vegetal, derivado de la poda estética de los ficus y del pasto temporal de la mayoría de los jardines. La situación que se observó a partir de ese suceso es que esta parte residual terminó siendo acumulada a lado de la cancha deportiva del CAV, y en algunos casos, estos residuos terminaron quedándose en los mismos jardines que fueron podados (ver Figura 29).



*Figura 29. Desecho vegetal de poda estética de áreas verdes, acumulado en terreno baldío y jardines.  
Fuente: Arce, 2019*

El Artículo 66 del Reglamento de Aseo Urbano de Cuernavaca, hace énfasis en que “los propietarios de casas-habitación, establecimientos comerciales, industriales o de servicios que tengan jardines o huertos, están obligados a que, por cuenta propia, la ramazón, la hojarasca y otros residuos de jardinería que generen se transporten a los sitios que la Secretaría de Servicios Públicos y Medio Ambiente determine” para su tratamiento y disposición (Ayuntamiento Constitucional de Cuernavaca Morelos, 2008). Sin embargo, en la práctica esto no se lleva a cabo. En la Figura 30, se observó que el desecho vegetal generado por la poda estética de los jardines, que fue depositado en el terreno baldío, fue quemado al aire libre.



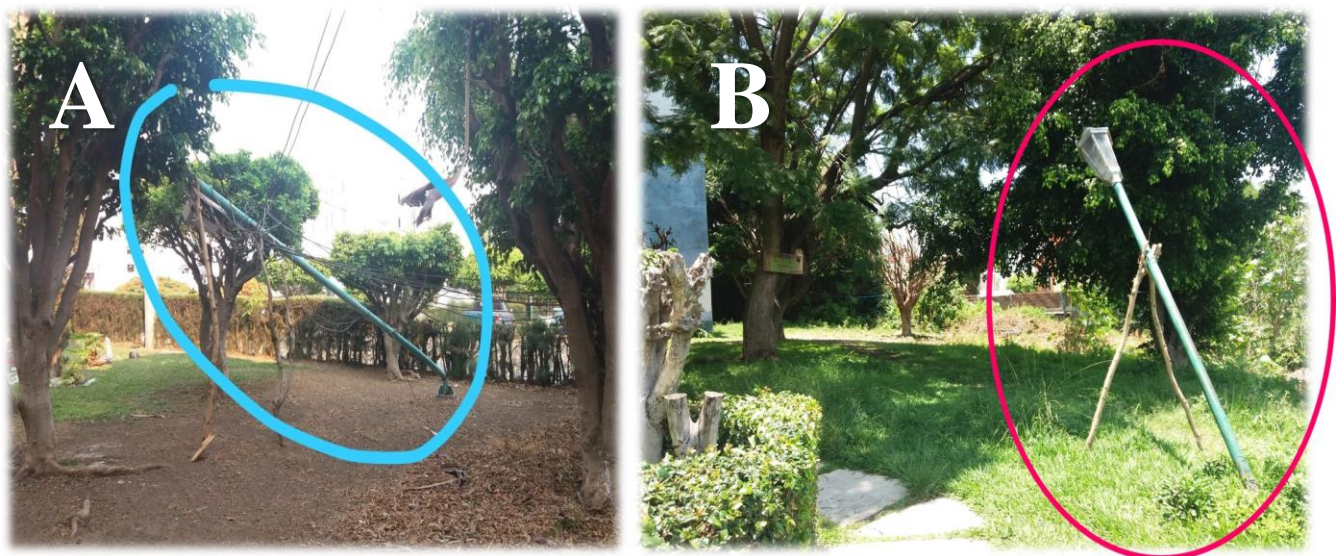
*Figura 30. Quema del desecho vegetal de jardinería del CAV, al aire libre.  
Fuente: Arce, 2019*

- n) También se observó una invitación colocada en un árbol del edificio J, para que, aquellos condóminos que tienen mascotas y pasean con ellos por las áreas comunes, sean responsables de los desechos sanitarios de los mismos (ver Figura 31).



*Figura 31. Invitación a condóminos para levantar las excretas de animales domésticos de las áreas comunes.  
Fuente: Arce, 2019.*

- o) Se observó el colapso de dos postes de luz, en las áreas verdes de los edificios G y J, respectivamente (ver Figura 32), los cuales se encuentran fracturados desde su base, y están siendo detenidos por el cableado eléctrico (ubicar letra A) y por dos troncos secos (ubicar letra B).



*Figura 32. Postes de luz fracturados en los edificios G y J del CAV, respectivamente.  
Fuente: Arce, 2019.*

p) Finalmente, con relación a la situación del edificio G, y con el cambio de Gobierno Federal de la República Mexicana (2018-2024), se instruyó a los tres niveles de gobierno, a dar seguimiento a los afectados del sismo, para garantizar el derecho humano a la vivienda consagrado en el Artículo 4° de la CPEUM, y al proyecto ejecutivo de reconstrucción planteado en el 2017, motivo por el cual, en colaboración con la Fundación “Carlos Slim” y con el esfuerzo en conjunto de los propietarios de este edificio, se logró que el 1 de julio de 2019 se realizara la asamblea formal de entrega a recepción del inmueble, iniciando con ello la etapa de demolición (ver Figura 33).

q)



*Figura 33. Inicio de los trabajos de demolición del edificio G del CAV.  
Fuente: Arce, 2019*

Cabe señalar que la futura construcción del edificio G se da como donación por parte de la Fundación Slim, y los trabajos son supervisados por el órgano desconcentrado “Unidos por Morelos”.

### 4.1.3 Fase 3: Diagnóstico

#### 4.1.3.1 Impactos significativos observados en el sitio de estudio

Como se mostró en la retrospectiva histórica del CAV (1983 al 2019), se reflejaron situaciones que han impactado al sitio de estudio, las cuales se muestran de manera resumida en los siguientes puntos:

- 1) Existe el apoyo gubernamental y la presencia de actores sociales y asociaciones civiles, que han realizado actividades en el CAV, a fin de mejorar sus condiciones habitacionales y sociales.
- 2) Existe una reglamentación que rige al sitio de estudio y a la cuestión ambiental, sin embargo, esta no se aplica como está normada, lo cual genera diversos desequilibrios en el contexto social, ambiental y económico.
- 3) El conflicto sobre el manejo del sistema de bombeo de agua potable hacia los departamentos ha sido un tema que no ha sabido manejarse adecuadamente, siendo una constante en todos los periodos de gestión del CAV. Razón por el cual, se han eliminado paulatinamente la mayor parte de los servicios generales con los que contaba en un inicio el CAV y este escenario ha repercutido en la situación económica de la UH.
- 4) Se vio qué parte del deterioro de la infraestructura, tiene que ver por cuestiones relacionadas con el mantenimiento preventivo que, por el tiempo estructural, como en el caso del hundimiento del piso, los edificios descuidados y las luminarias colapsadas.
- 5) Se observaron malas prácticas ambientales, referentes a los RSU y al confinamiento del desecho de jardinería, situación que generó impactos ambientales continuos.
- 6) También se observó, la respuesta de la población del CAV cuando se les invitó a participar en el mantenimiento de sus espacios, generando con ello el desarrollo social a través de “actividades de comunidad”.
- 7) Finalmente, se vio el impacto ambiental ocasionado por el sismo del 2017, afectando en gran medida al edificio G, y el cómo ha ido solucionándose a través de acciones gubernamentales de reconstrucción y de la unión de los afectados directos (propietarios de ese edificio).

De estas siete situaciones, se abordarán los puntos 3, 4, y 5 para la realización del diagnóstico bajo un enfoque sustentable. Por ello, los siguientes apartados, estarán orientados a:

1. Análisis de la situación económica del CAV
2. Gestión del agua potable
3. Manejo de áreas verdes
4. Manejo y disposición de RSU

#### 4.1.3.2 Análisis de la situación económica del Conjunto Alta Vista

Referente a la situación económica del CAV, se llevó a cabo el análisis de documentos de reportes de tesorería de ingresos y egresos de la UH, del periodo enero a mayo de 2018, debido a que fue la única información que se exhibió de manera pública en las áreas comunes del CAV, desde enero de 2018 hasta junio de 2019. No obstante, en abril de 2019, se posteó en los edificios A, B, C, K y L, la situación económica con referencia al cumplimiento de las aportaciones de cuotas de mantenimiento de esos edificios, documentos que agrupan información desde el 2004 hasta el 5 de abril de 2019. En estos documentos se mostró de manera general, la tendencia de los 15 edificios que conforman el CAV, sobre el adeudo de cuotas de mantenimiento que presenta cada uno (ver Figura 34).

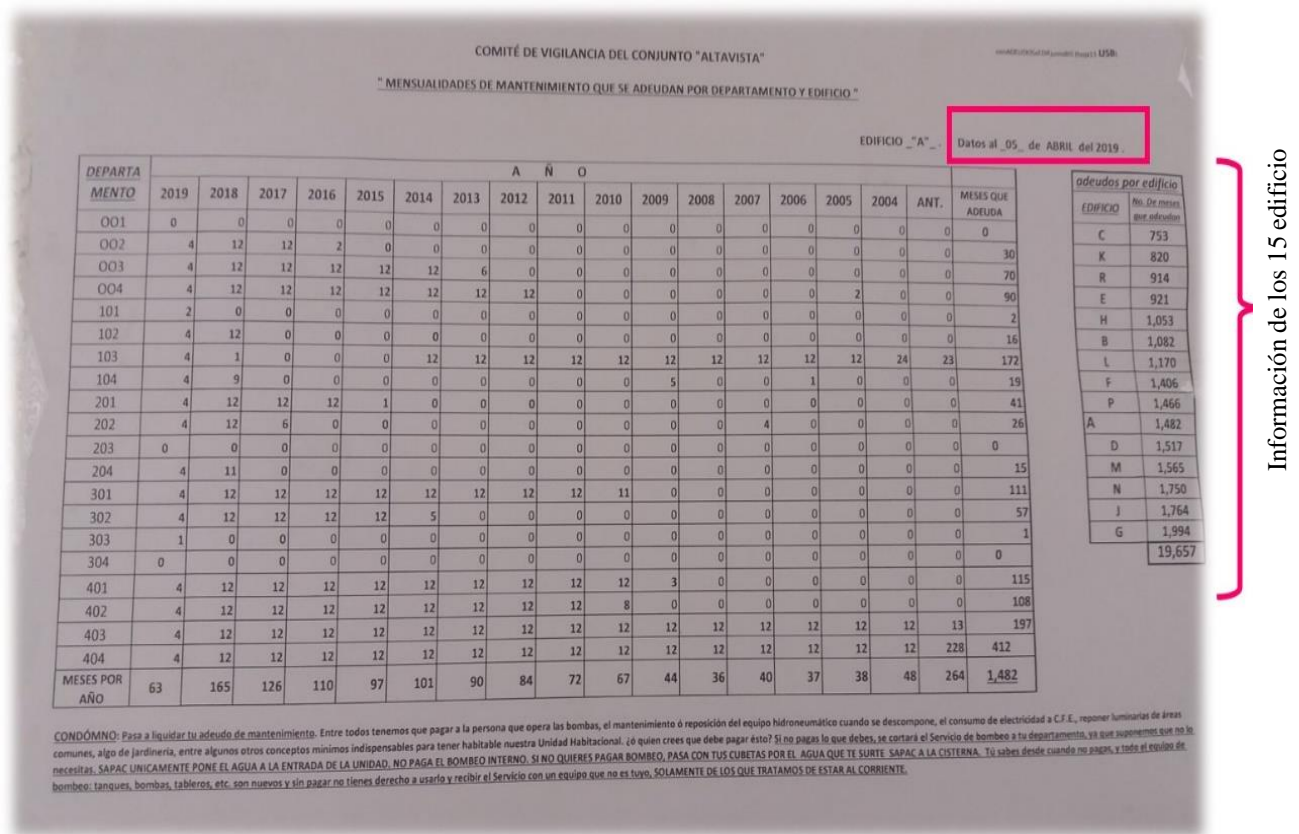


Figura 34. Reporte de cuotas de mantenimiento del edificio A y tabla general de edificios. Fuente: Comité de Vigilancia del CAV, 2019.

Con relación a estos dos documentos: (1) ingresos y egresos del CAV, y (2) la situación económica relacionada a las cuotas de mantenimiento de los 5 edificios, se realizó el análisis económico de la UH, el cual se muestra a continuación. Referente a los ingresos y egresos de las cuotas de mantenimiento de los

cinco meses reportados de enero a mayo 2018, se mostró que el ingreso promedio mensual fue de \$14,680.00, mientras que el egreso promedio mensual fue de \$11,227.00, no obstante, se vio que el egreso fue superior al ingreso captado en los meses de febrero y abril, de \$13,766.30 y \$23,957.00, respectivamente (Tabla 15).

**Tabla 15. Reporte de ingresos, egresos y remanente del CAV.**

<i>Mensualidad</i>		<i>Ingresos</i>	<i>Egresos</i>	<i>Remanente</i>
1	Enero	\$16,400.00	\$3,320.00	\$13,080.00
2	Febrero	\$12,500.00	\$13,766.30	\$-1,266.30
3	Marzo	\$14,600.00	\$1,200.00	\$13,400.00
4	Abril	\$12,200.00	\$23,957.00	\$-11,757.00
5	Mayo	\$17,700.00	\$13,890.40	\$3,809.60
<b>Suma</b>		<b>\$73,400.00</b>	<b>\$56,134.00</b>	<b>\$17,266.00</b>
<b>Promedio</b>		<b>\$14,680.00</b>	<b>\$11,226.74</b>	<b>\$3,453.26</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

\*Nota: la información ha sido desglosada de los informes de tesorería del Comité de Vigilancia (ANEXO 4).

En el desglose de los egresos, se observó que el recurso económico estuvo distribuido en seis rubros; pago a la CFE por concepto de energía eléctrica del sistema de bombeo de agua potable, apoyo económico para la persona que enciende y apaga el sistema de bombeo de agua, apoyo económico para jardinería, apoyo económico para aseo de la unidad habitacional, gastos de papelería de la administración y otros gastos. Dentro de lo que se reportó como “otros gastos” el egreso devengado fue significativo (Tabla 16).

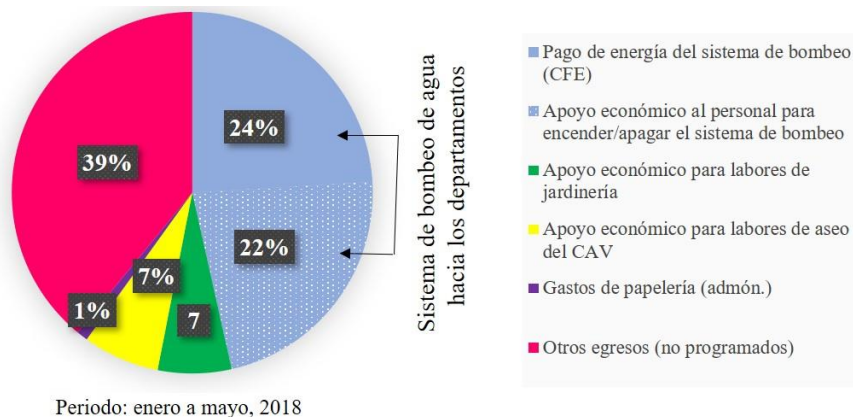
**Tabla 16. Desglose de egresos económicos sobre servicios generales del CAV (por rubro) en el 2018.**

<i>Mes</i>	<i>CFE</i>	<i>P. bombeo</i>	<i>Jardinería</i>	<i>Aseo</i>	<i>Papelería</i>	<i>Otros gastos</i>
<i>Enero</i>		\$ 2,400.00		\$ 900.00	\$ 20.00	
<i>Febrero</i>	\$7,988.00	\$ 2,400.00	\$ 1,200.00		\$ 179.30	\$ 1,999.50
<i>Marzo</i>		\$ 2,400.00	\$ 600.00	\$ 900.00	\$ 348.00	<b>-\$ 3,048.00</b>
<i>Abril</i>	\$5,510.00	\$ 3,000.00		\$ 1,550.00		\$ 13,897.50
<i>Mayo</i>		\$ 2,400.00	\$ 1,900.00	\$ 500.00	\$ 26.00	\$ 9,064.40
	<b>\$13,498.00</b>	<b>\$ 12,600.00</b>	<b>\$ 3,700.00</b>	<b>\$ 3,850.00</b>	<b>\$ 573.30</b>	<b>\$ 21,913.40</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Al realizar el análisis de los egresos, se observó que el 24% se destinó para el pago de energía eléctrica del sistema de bombeo a la CFE y el 22% en el apoyo económico a la persona que enciende y apaga el sistema de bombeo, es decir, que, el 46% de los egresos fue destinado para suministrar el agua potable hacia los departamentos. Mientras que el 7%: \$3,700.00 de \$ 56,134.00 fue destinado para el mantenimiento de los jardines, donde se reportó la poda estética de algunos árboles, a través de pago

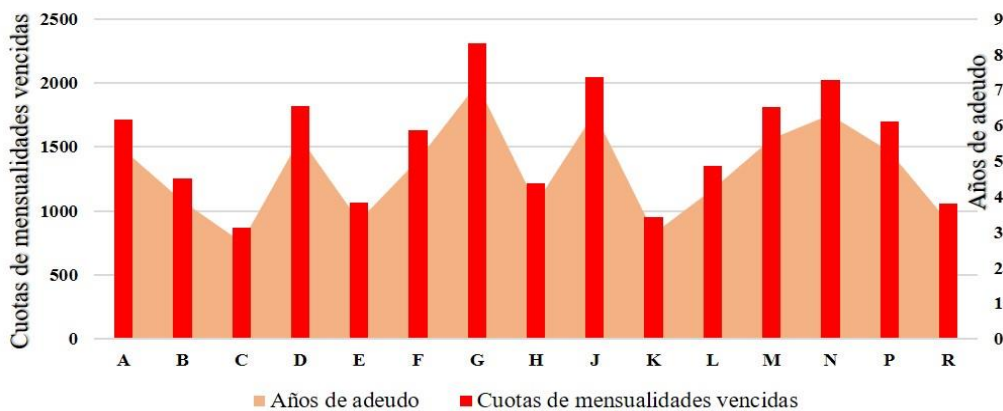
individual, que dependiendo de la altura del organismo vegetal, osciló entre \$150.00 a \$300.00 cada uno; el 7% fue destinado al aseo de la unidad habitacional, representado también por área trabajada; el 1% fue destinado para artículos de papelería y el 39% se devengó en otros gastos (ver Figura 35).



**Figura 35.** Distribución de egresos de la UH (por rubro).

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo, y de informes de tesorería del CAV.

En relación con la información posteada de los cinco edificios (A, B, C, K y L), que se observa en la tabla anidada (ver Figura 34) muestra que los 15 edificios que conforman el CAV presentan años de deuda, reportando como mínimo 3 años y máximo 8 años (ver Figura 36). Tomando en consideración que cada edificio tiene 20 departamentos, se requiere recabar 240 cuotas de mantenimiento pagadas por año (20 departamentos que integran un edificio\*12 meses= 240 mensualidades). Sin embargo, hay que considerar también que hay departamentos de los cuales no se conoce la existencia de dueños y/o se encuentran abandonados.



Periodo: antes del 1 de enero, 2004 hasta el 5 de abril, 2019

**Figura 36.** Adeudos de cuotas de mantenimiento del CAV por edificio.

Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo y de documentos posteados en el CAV.



La LRCIEM, en el Artículo 17 establece que: *“Aunque un condómino realice abandono de sus derechos o renuncie a usar determinados bienes comunes, continuará sujeto a las obligaciones que impone esta ley, la escritura constitutiva, el reglamento de condominio y las demás disposiciones aplicables”* (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2015: 13).

Con referencia a ello, Lean (2009) menciona que la falta de información sobre las obligaciones que tienen los condóminos que cumplir, aunado a las acciones de gestión que ejercen las administraciones de las UHs y la presencia de nuevos residentes que sólo arrendan la vivienda y no se comprometen a mantener en buenas condiciones el espacio y las áreas comunes, son factores que inciden en el deterioro de las UHs.

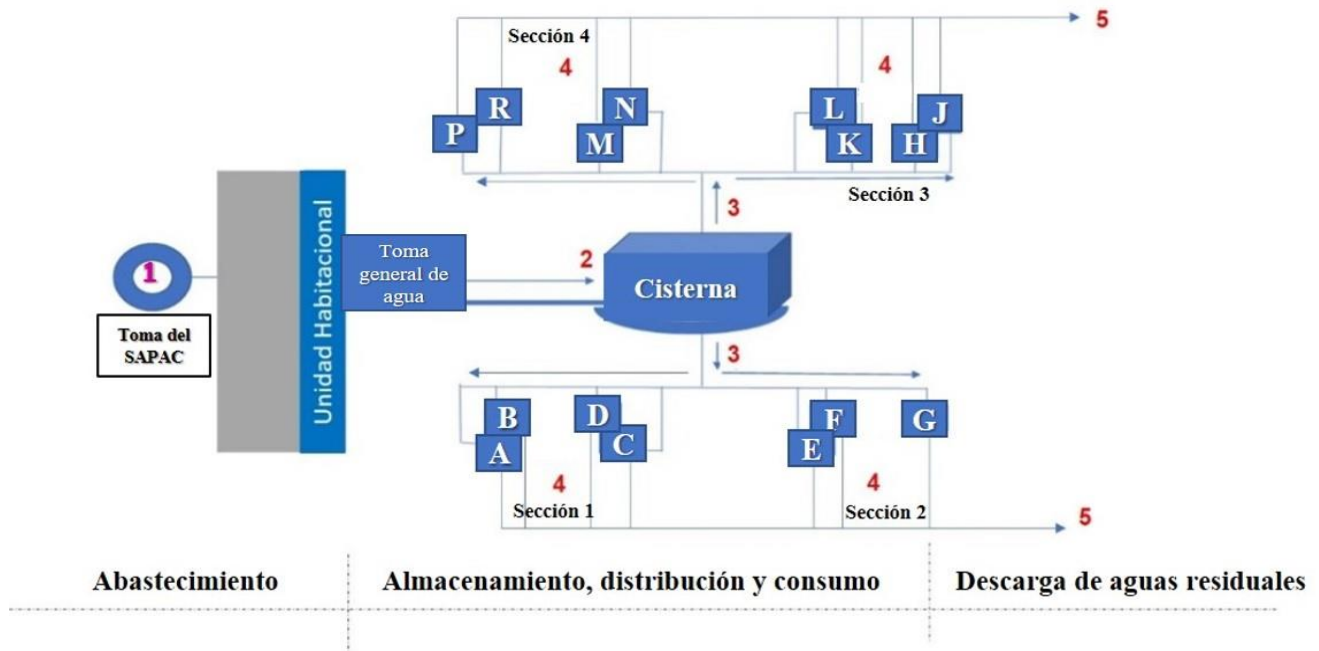
#### 4.1.3.3 Gestión del agua potable del Conjunto Alta Vista

De acuerdo con la fracción III del Artículo 115 de la CPEUM, la responsabilidad de prestar los servicios de agua potable y alcantarillado recae desde 1981 en los municipios; a partir de 1999 la Federación transfirió también a las instancias municipales la responsabilidad del tratamiento y la disposición de sus aguas residuales (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019; Carabias y Landa, 2005). El agua es un recurso vital que utilizamos cada día, por ello se vuelve un elemento indispensable y una necesidad humana básica, para la realización de diversas actividades, relacionadas con el uso doméstico. Para que los consumidores finales dispongan de un servicio de agua potable garantizado es necesario hacer uso de la energía (Hardy y Garrido, 2010), a fin de poder distribuir el vital líquido a través de las distancias. Por ello, la gestión del agua potable en las zonas urbanas representa uno de los mayores retos en la actualidad, no por la carencia del vital líquido, sino por la operación del servicio hacia la población (Tiburcio y Perevochtchikova, 2012).

La energía que es empleada para el suministro y distribución del agua hacia los diferentes sitios tiene como factor limitante, el recurso económico, siendo este, el principal detonante en relación con la operatividad del servicio. El costo de la infraestructura y el gasto energético que se requiere para el abastecimiento y distribución del agua potable en la zona urbana ha originado el fraccionamiento y la privatización del vital líquido a través de un sistema económico dependiente (Barkin, 2006). Tomando como referencia el enfoque de Barkin orientado a las UHs edificadas en régimen vertical, resultan ser un claro ejemplo de cómo se lleva a cabo un doble fraccionamiento en la privatización del agua, a través de los organismos operadores. Iniciando con el pago que se efectúa a los organismos municipales, por

concepto de abastecimiento y disposición de agua potable, y en segunda instancia, por el pago de cuotas de mantenimiento, a nivel interno, para el bombeo y distribución del vital líquido hacia los departamentos, el cual recae en la estructura organizativa que representa a cada UH.

Tomando esta información como punto de partida, la Figura 37, muestra la cadena de gestión del agua potable del CAV, la cual se integra de cinco fases: abastecimiento, almacenamiento interno, distribución, consumo y descarga residual. Fases que serán desglosadas a lo largo de este análisis, destacando en mayor medida, la fase de distribución, consumo y descarga de agua residual, que son las áreas en las que se mostraron impactos económicos, sociales y ambientales.



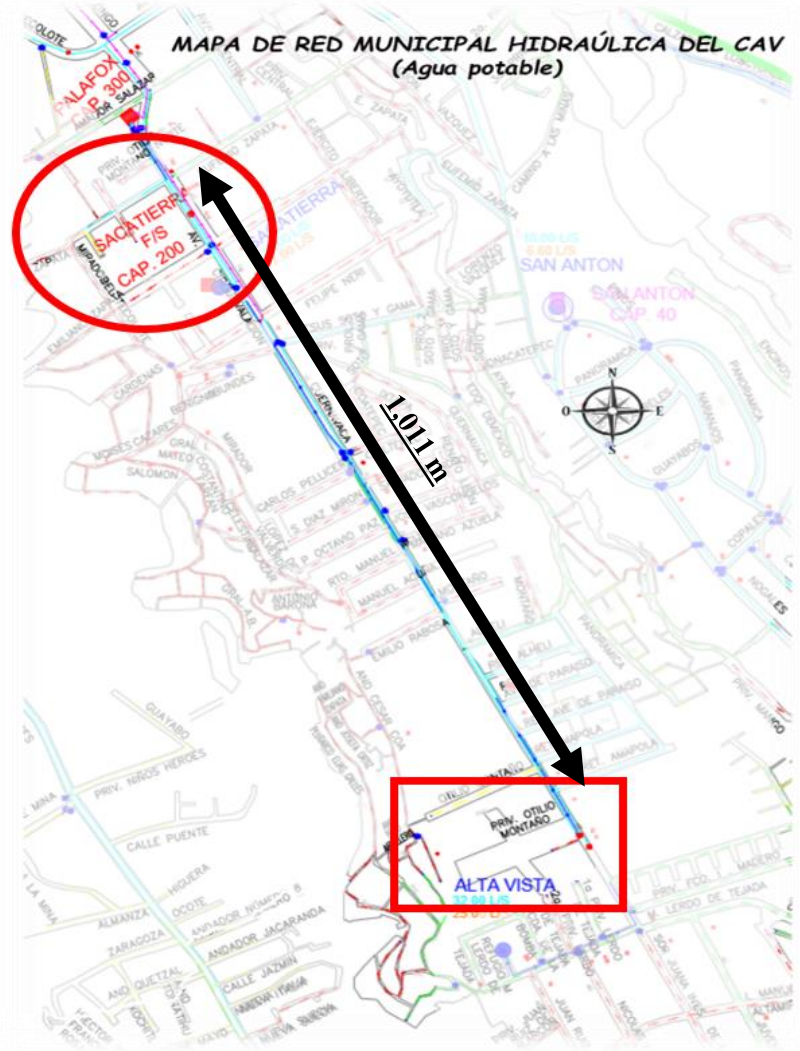
**Figura 37.** Cadena de gestión del agua del CAV.  
Fuente: Elaboración propia con base al trabajo de campo.

#### 4.1.3.3.1 Fases de la Gestión del agua.

##### 4.1.3.3.1.1 Fase I. Abastecimiento

El abastecimiento del vital líquido se realiza desde el pozo Sacatierra, el cual pertenece al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca, Morelos (SAPAC). Este pozo está ubicado en la Colonia Plan de Ayala, a 1,011 m de distancia del CAV (ver Figura 38). Por su ubicación geográfica en la cima de la pendiente de la Av. Otilio Montaña, genera que el abastecimiento del vital líquido sea distribuido por

gravedad hasta llegar a la toma general de agua de la UH (ver Figura 37, ubicando el número 1 referente a la toma del SAPAC).



*Figura 38. Mapa de distribución de agua potable del SAPAC hacia al CAV.  
Fuente: Base de datos del SAPAC, 2018; Márquez, 2018.*

#### 4.1.3.3.1.2 Fase II. Almacenamiento

La apertura de la toma general de agua del CAV se realiza en dos turnos: matutino y vespertino. De lunes a viernes a las 5:00 am y a las 6:00 pm. En el caso de los fines de semana, los sábados es a las 6:00 am y los domingos a las 7:00 am, y para el turno vespertino, a las 7:00 pm, actualmente (2019).

Una vez dada la apertura de la llave de paso general del CAV, el agua comienza a almacenarse en la cisterna subterránea de 100,000 l<sup>3</sup> (ver Figura 37, ubicando el número 2 referente a la cisterna), para posteriormente prender el sistema de bombeo y suministrar el agua potable hacia los departamentos. La llave de paso general se mantiene abierta hasta el llenado de la cisterna.

Para llevar a cabo el suministro del vital líquido hacia las viviendas, se realiza según el horario interno establecido, el cual durante el período de la investigación 2018-2019, mostró tres cambios en la cantidad de horas para la disposición del vital líquido en los departamentos (Tabla 17).

**Tabla 17. Horarios de agua del Conjunto Alta Vista, 2018-2019.**

<i>Horario</i>	<i>Lunes a viernes</i>	<i>Sábados</i>	<i>Domingos</i>	$\bar{X}$ <i>Semanal (h/día)</i>
<u>Del 1 de enero al 7 de noviembre de 2018</u>				
<i>Matutino</i>	5:00-11:00 h	6:00 a 15:00 h	7:00 -13:00 h	<b>11 h/día</b>
<i>Vespertino</i>	18:00-23:00 h			
<u>Del 8 de noviembre de 2018 al 1 de marzo de 2019</u>				
<i>Matutino</i>	5:00 - 11:00 h	6:00-15:00 h	7:00-13:00 h	<b>8 h/día</b>
<i>Vespertino</i>	18:00 a 21:00 h	19:00 a 21:00 h		
<u>Del 1 de marzo de 2019 a la fecha</u>				
<i>Matutino</i>	5:00 – 11:00 h	6:00 – 15:00 h	7:00 – 13:00 h	<b>10 h/día</b>
<i>Vespertino</i>	18:00-22:00 h	19:00 – 22:00 h		

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo e información posteada por el Comité de Vigilancia del CAV.

#### 4.1.3.3.1.3 Fase III. Distribución del agua potable hacia las viviendas

La distribución del agua hacia los departamentos se realiza según el horario estipulado en la Tabla 17. Como se mencionó en la Fase II, el CAV almacena el agua en una cisterna subterránea, esta condición genera que la distribución sea por un sistema de bombeo por presión. En este sentido, el sistema de bombeo (hidroneumático) del CAV se fue adquiriendo de manera paulatina desde el año 2016. Iniciando en abril, con la adquisición de tres de cinco tanques precargados de 119 galones que se requerían para bombear el agua hacia los departamentos. Según información de la administración, esta primera etapa de migración del nuevo hidroneumático, operó en su inicio con un motor antiguo, generando que su funcionamiento se viera representado por un 80% de su capacidad. Para octubre del mismo año, se logró adquirir el cuarto tanque precargado y la motobomba centrífuga horizontal (KOR6 R75-5) de 7.5 HP (caballos de fuerza), en 3 fases de 220 volts con succión y descarga de 2". Posteriormente, en el 2017, se instaló un tablero de módulo alternador, para el control del hidroneumático, el cual permite que el equipo instalado regrese a su funcionamiento de manera automática, después de efectuarse una interrupción espontánea de luz. Cabe

señalar, que el quinto tanque precargado que se había proyectado al principio, no se ha adquirido hasta la fecha (enero 2020).

En este contexto, este sistema hidroneumático (ver Figura 39) que se ha ido instalando por etapas en el CAV, está catalogado como tecnología con eficiencia energética (ahorrador), el cual corresponde al único elemento eléctrico colectivo para la facturación del servicio de energía eléctrica de la UH.



*Figura 39. Sistema de bombeo instalado en el CAV.  
Fuente: Márquez, 2019.*

La estrategia que se observó en el CAV para operar el equipo hidroneumático fue precisamente el prorrateo de horas de agua hacia los departamentos, debido a que la potencia del motor consume demasiada energía (ver ANEXO 5).

Haciendo una comparativa sobre el consumo de energía de esta motobomba instalada, funcionando por un lapso de una hora (6.58 kWh), el consumo de esta equivaldría a tener 328.85 focos ahorradores de 20 W encendidos durante el mismo período de tiempo. Si tomamos en cuenta, que cada departamento de la unidad habitacional, en su interior tiene un total de 9 focos instalados, el consumo energético de la motobomba por 1 h equivaldría a tener 36 departamentos con todas las luces encendidas por el mismo

periodo de tiempo, es decir, a 1.8 edificios. “Suponiendo” que el consumo de energía de la motobomba fuera constante durante 8 h, está equivaldría a tener todos los focos encendidos de los 300 departamentos (15 edificios) por 1 h. Realizando esta analogía, podemos observar que el consumo energético de la motobomba es muy significativo. Se menciona “el supuesto”, debido a que los hidroneumáticos no mantienen un consumo de energía constante, su funcionamiento es automatizado, por ello, cada vez que disminuye la presión del agua en los tanques precargados comienzan a cargarse nuevamente.

La analogía anterior se abordó desde focos ahorradores, debido a que, en México por disposición de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, que entró en vigor el 28 de noviembre de 2008, planteó como una de sus metas, el formular una estrategia para la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes ahorradoras de energía, estrategia que se llevó a cabo de manera paulatina en el País (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2008). Razón por el cual desde el 1° de enero del 2014, ya no es posible fabricar ni comercializar focos de luz incandescente, solo son comercializables las lámparas ahorradoras y de tecnología LED (diodo emisor de luz) (Notimex, 2013; Álvarez, 2015). Los resultados de esta ley fueron significativos, pero fue abrogada el 24 de diciembre del 2015, su sucesora, la Ley de Transición Energética, contempla como objeto el regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos (Secretaría de Energía, 2015:12-13).

Una vez analizado el equipo de bombeo de agua instalado en el CAV, fue necesario indagar sobre el tipo de tarifa en la cual opera el servicio de energía eléctrica de la UH (ver ANEXO 5). En este sentido, la tarifa eléctrica en la que opera el sistema de bombeo de agua del CAV corresponde a la Pequeña Demanda en Baja Tensión hasta 25 kW-mes (PDBT), de la División Centro Sur.

#### 4.1.3.3.1.4 Fase IV. Consumo

La fase de consumo se evaluó a partir de dos sectores, primeramente, a través del consumo de energía del sistema de bombeo, y posteriormente, sobre el consumo de agua que se realiza desde la vivienda. El consumo de energía está relacionado con la demanda de agua utilizada, desde la apertura de grifos, del tiempo y de la utilización de la misma, tanto en departamentos como en áreas de jardín. Por

esas razones, la energía consumida del hidroneumático trabajando durante las 10 h estipuladas en cada día, reportará semanalmente fluctuaciones significativas.

Para realizar el análisis de consumo de energía del sistema de bombeo, fue necesario recurrir a los recibos electrónicos de la CFE, para ello, se buscaron los datos del servicio con la comunidad de la UH. El nombre de usuario y número de servicio del sitio, fueron ingresados al portal en línea <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Recibos/Consulta/login.aspx#> donde se descargó el recibo actual, así como el de los bimestres anteriores. Cabe señalar que, esta información también se ve reflejada en los informes de egreso de tesorería de la administración de cada UH.

Retomando el análisis de esta fase, la potencia del equipo instalado y el costo del consumo de energía por hora, son factores que intervienen en la facturación del recibo de energía eléctrica. Regresando a la información de la Tabla 17, sobre los horarios observados a lo largo de la investigación, se tuvo para el primer cambio de horario (del 1 de enero al 7 de noviembre de 2018), 11 h en promedio semanal de energía consumida, mientras que, para el periodo del 8 de noviembre de 2018 hasta el 1 de marzo de 2019, fue de 8 h/día, finalmente, del 1 de marzo a octubre de 2019, se tuvo un promedio de 10 h/día. Cabe señalar que, estos horarios observados han variado en ocasiones, porque el encendido y apagado del hidroneumático se lleva a cabo de manera manual, acción que tiene como efecto indirecto, que el horario estipulado no se cumpla adecuadamente, además de que existen cuatro escenarios adicionales, que intervienen en el cumplimiento del horario estipulado, según el último documento oficial posteoado en el CAV. Estos escenarios son:

1. Por cuestiones ambientales; lluvia y tormentas eléctricas, escenario que requiere de apagar el sistema de bombeo, a fin de evitar que una descarga eléctrica dañe al hidroneumático.
2. Si las cuotas de mantenimiento no alcanzaran a cubrir el pago de bombeo a la CFE.
3. Por desperfectos en el sistema de bombeo.
4. Por cuestiones relacionadas con la apertura de llave de pozos del SAPAC que surten el agua a la colonia, generando con ello, una tardanza para el encendido o apagado del hidroneumático.

Agrupando estas situaciones, y elaborando el análisis sobre los registros de energía consumida del CAV de los bimestres de febrero 2018 hasta agosto 2019, los datos muestran una ligera variación sobre la

energía total (kWh) consumida de un bimestre a otro, reportando con ello un promedio de 2,734 kWh entre los 10 bimestres observados (Tabla 18).

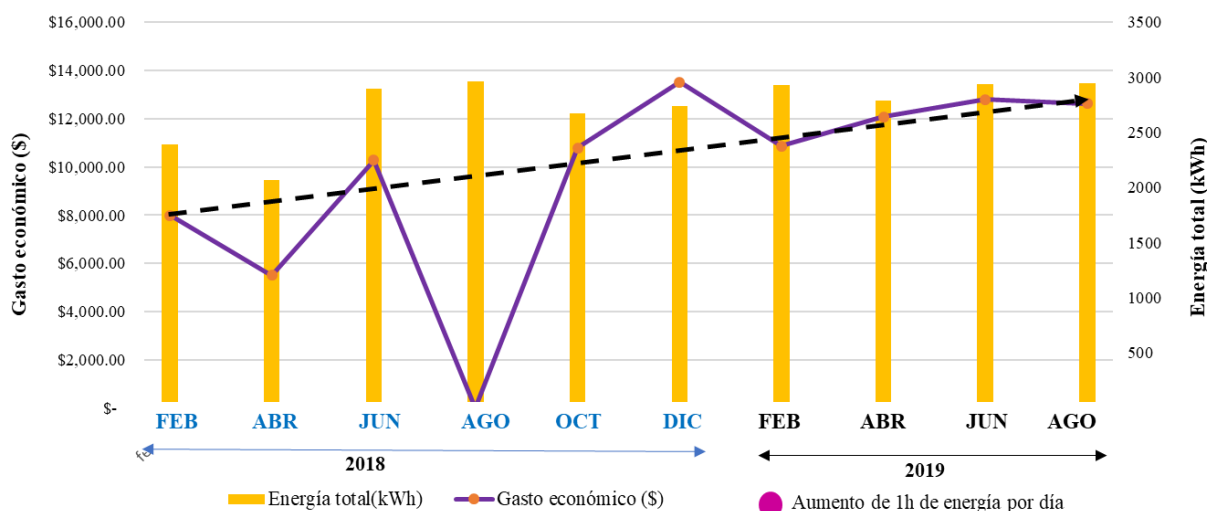
**Tabla 18.** Reporte por bimestre sobre el consumo de energía y gasto económico del CAV.

#	Bimestre	Período registrado	Período (días)	Energía total (kWh)	Gasto económico (\$)
1	feb-18	29 de noviembre, 2017 al 29 de enero, 2018	62	2395	\$ 7,987.00
2	abr-18	29 de enero al 28 de marzo, 2018	59	2065	\$ 5,509.00
3	jun-18	28 de marzo al 30 de mayo, 2018	64	2897	\$ 10,277.00
4	ago-18	30 de mayo al 31 de julio, 2018	63	2964	\$ -
5	oct-18	31 de julio al 28 de septiembre, 2018	60	2673	\$ 10,790.00
5	dic-18	28 de septiembre al 29 de noviembre, 2017	63	2738	\$ 13,524.00
7	feb-19	29 de noviembre, 2018 al 30 de enero, 2019	63	2930	\$ 10,870.00
8	abr-19	30 de enero al 1 de abril, 2019	62	2786	\$ 12,080.00
9	jun-19	01 de abril al 31 de mayo, 2019	61	2941	\$ 12,809.00
10	ago-19	31 de mayo al 31 de julio, 2019	62	2951	\$ 12,639.00
<b>Promedio (10 bimestres) =</b>			<b>61.9</b>	<b>2734.00</b>	<b>\$ 10,720.56</b>

Periodo: bimestre febrero 2018 a junio de 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

A pesar de que el consumo de energía se mantuvo entre los 2000 y 2800 kWh, no así, el egreso económico (\$) devengado en cada bimestre, el cual mostró una fluctuación más severa en todos los periodos, reflejando que, aunque se reportó el bimestre agosto 2018 con \$0.00, la tendencia del gasto económico va en aumento, según el tiempo de funcionamiento del hidroneumático (ver Figura 40).



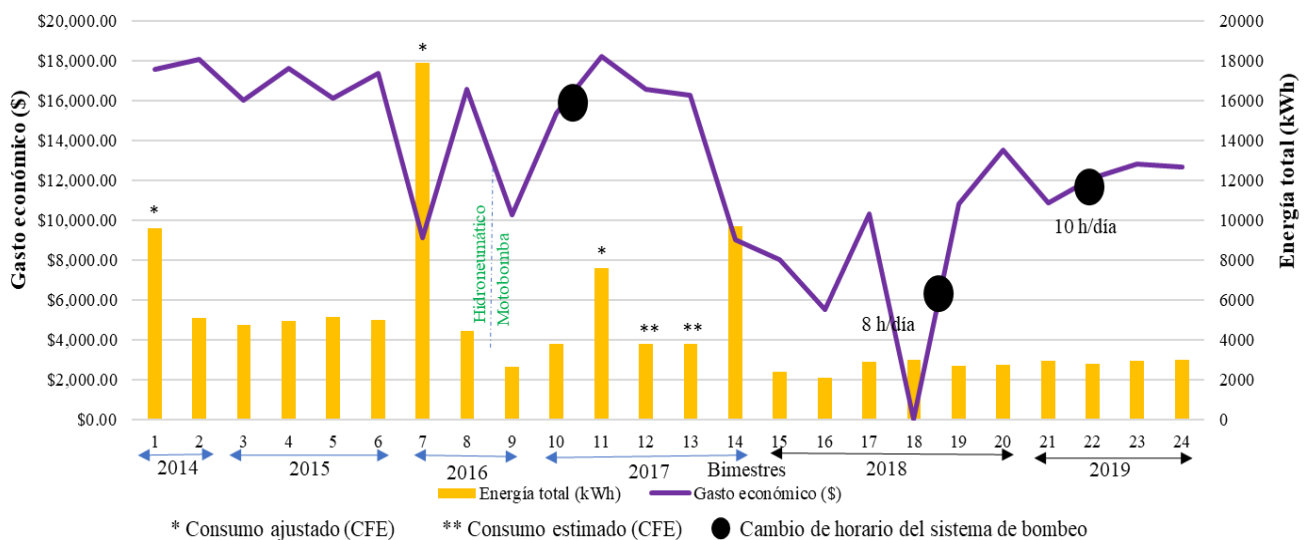
Periodo: bimestre febrero 2018 hasta agosto 2019

**Figura 40.** Gráfica del consumo energético (kWh) y gasto económico (\$) por bimestre.  
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.



A partir, de esta observación, se procuró buscar información de años anteriores, tratando de llegar al momento del cambio de compañía de LyFC a CFE en el 2009, empero, los datos disponibles obtenidos, solo llegan al bimestre octubre de 2014. No obstante, se realiza el análisis con el objeto de mostrar las diferencias entre los periodos anteriores hasta la fecha, procurando con ello, evaluar si la estrategia del prorrateo de horas de energía realmente ha tenido un beneficio económico para el CAV.

En la Figura 41, se puede observar que, los años 2014 a 2017, estuvieron integrados por periodos de consumo de energía disparejos, por ejemplo, el bimestre octubre 2014 hace referencia a un ajuste de cuatro meses: desde el 13 de mayo al 10 de septiembre de ese año, reportando 9,588 kWh, es decir, que este bimestre en sí tuvo que haberse representado por 4,792 kWh (9,588 kWh/ 2 bimestres). Siguiendo esa tendencia, se logra ver que durante los primeros seis bimestres el consumo energético se mostró de manera lineal, promediando 4,938 kWh (+/-) por bimestre, y ha seguido una tendencia de disminución (ver ANEXO 5).



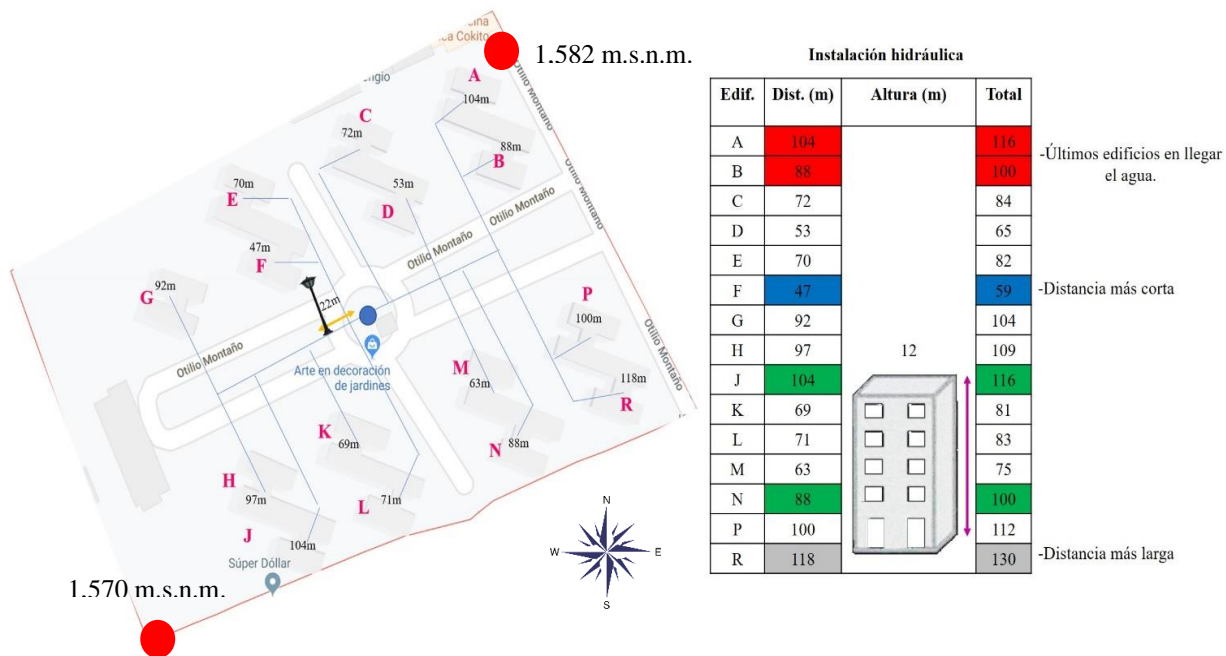
Periodo: bimestre octubre 2014 hasta agosto 2019

**Figura 41.** Gráfica del consumo y costo energético por bimestre.  
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Así, el consumo de la energía ha disminuido desde 2014 a 2019, sin embargo, esta disminución, se debe a que precisamente, el equipo hidroneumático instalado en el año 2016 ha estado funcionando por un periodo menor de tiempo, por lo que el consumo de energía y gasto energético, están en función de las horas de operación del equipo hidroneumático. Sin embargo, el manejar un horario de bombeo de agua

muy reducido (10 h), está impactando en la esfera social y en la recepción económica de las cuotas de mantenimiento de la UH, por el corto tiempo en que se dispone del vital líquido para realizar sus actividades diarias. Cabe mencionar, que a pesar de que el sistema de bombeo trabaja a un 95% de su capacidad, se presentan pérdidas de presión de agua en los departamentos de los últimos pisos, en especial, en los edificios A, B, C, y D, esto debido, a que existe una diferencia de elevación del terreno donde está edificada esta UH, cuya área más alta es de 1,582 m.s.n.m. y el área más baja, es de 1,570 m.s.n.m., en total 12 m de desnivel.

Estos datos ayudan a ejemplificar, por qué a pesar de que la distancia entre cada edificio en relación con la centralidad de la fuente de agua (cisterna) no influye en la disponibilidad del vital líquido, sino que tiene que ver más que nada en la posición de desnivel en que se encuentran ubicados los edificios en relación con la cisterna. Ejemplo de ello, es el edificio A y J, los cuales se encuentran a una distancia de 104 m de la cisterna del CAV, sin embargo, el edificio A se ubica en la parte alta de la UH, por ello el flujo y la presión del agua es menor en comparación con el edificio J. Esta situación se presenta también en el edificio B vs N. En este contexto los edificios A y B, se ubican en la cima del terreno, el edificio N en la zona central inferior y el edificio J en la parte inferior del terreno, siendo estos últimos los edificios más privilegiados por la presión del vital líquido, la cual se da por caída de gravedad (ver Figura 42).



**Figura 42.** Distancia de edificios con relación a la cisterna de agua del CAV.  
 Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo y Google maps.

Un aspecto por considerar sobre las pérdidas de presión del sistema de bombeo es que estas también pueden estar asociadas al tiempo de edificación del CAV, el cual data de los 80s, razón por el cual las instalaciones de la red hidráulica y eléctrica estarán llegando actualmente al límite de su vida útil, por lo que no sería raro encontrar fugas de agua subterráneas y/o superficiales (tuberías y en los aditamentos propios de la vivienda: inodoro, regadera, lavadero, fregadero), las cuales estarían contribuyendo a mermar la potencia, tanto de la energía como del recurso agua, por lo que, para poder compensar tales pérdidas, usualmente se recurre a comprar equipos más potentes, sin considerar que estos también generan un consumo de energía superior (Lahlou, n.d.), como se pudo observar en el caso de la motobomba de 7.5 HP del CAV.

Respecto a las fugas de agua superficial del CAV, estas se han observado en grifos de jardines mal taponeados y en las tomas domiciliarias de los departamentos, mientras que las fugas subterráneas se ven presentes en escurrimientos en el área del estacionamiento, y en charcos dentro de jardines de edificios (ver Figura 43).



*Fuga de agua superficiales en tomas domiciliarias de departamentos y grifos de jardín.*



*Fuga de agua subterráneas, presentes en áreas comunes*

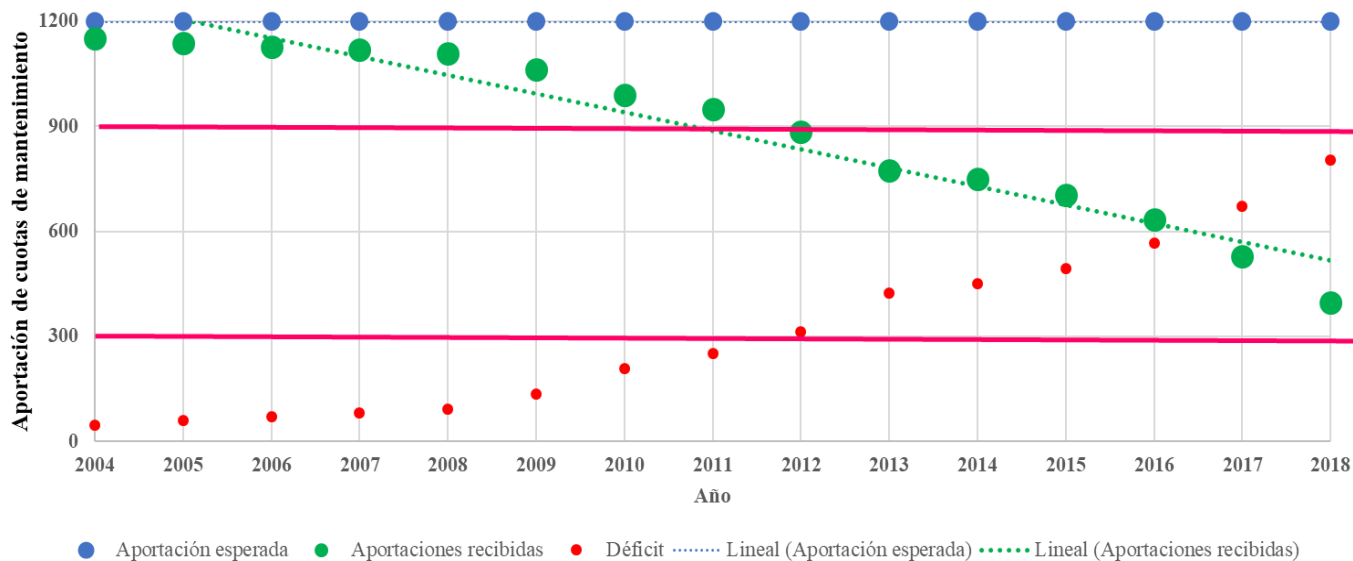
**Figura 43.** *Fugas de agua en áreas comunes, presentes en el CAV.  
Fuente: Arce (octubre y noviembre 2019)*

Delgado (2011) menciona, que las pérdidas de agua traen consigo una serie de costes, tales como: costes energéticos, disturbio en la calidad del agua, costos técnicos de mantenimiento y de disminución de la eficiencia del sistema de bombeo, costos para la incorporación de nueva infraestructura a fin de poder cubrir la demanda, además de los costes sociales y ambientales. Estos costos si son manejados adecuadamente pueden ser evitados, o al menos, se puede ayudar a disminuir el impacto. Por ello, es necesario establecer una estrategia adecuada, la cual contemple los efectos directos e indirectos que pudieran ocasionarse a partir de su implementación, a fin de proyectar una mejora para la UH en la disminución de los impactos que se han presentado a lo largo de este diagnóstico.

En este sentido, la estrategia actual de la gestión del agua a nivel interno está impactando no solo en el consumo energético y económico, sino que también afecta en el área financiera y social de la UH, debido a que el pago del servicio de bombeo de agua del CAV se lleva a cabo justamente por la contribución mensual de cada departamento.

Si tomamos en cuenta que la disponibilidad del servicio de agua potable hacia los departamentos, en promedio semanal es de 10 h diarias, en el cual se restan 14 h por día, de lunes a viernes, 7 horas en el transcurso de la tarde, de 11 am a 6 pm, y 7 horas en la noche, de 10 pm a 5 am. Es menester entender que las actividades que se realizan entre las 13:00 y 17:00 h, requieren del acceso al vital líquido, en este lapso se atraviesa el horario de la preparación de los alimentos y el regreso de los habitantes a sus departamentos, después de su jornada laboral o escolar.

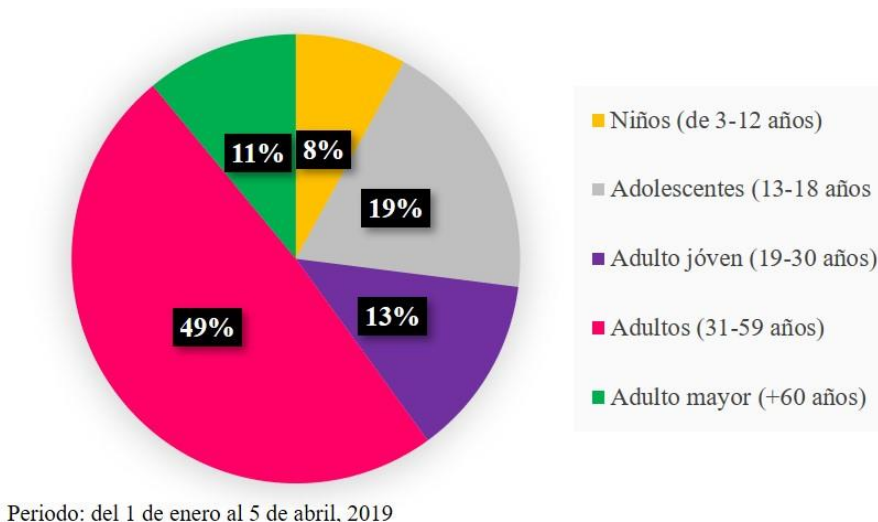
Con relación a ello, el horario de agua no cubre el tiempo necesario para que la población del CAV realice sus actividades diarias, originando un descontento y repercutiendo en la disminución de la aportación económica por concepto de cuotas de mantenimiento para los servicios generales de la UH. En este sentido, la Figura 42 muestra la tendencia de una tercera parte de los edificios del CAV (A, B, C, K y L) en relación a su contribución de cuotas económicas de mantenimiento por año, desde el 2004 hasta el 2018, entre ellos, se encuentran los edificios C y K, cuya Figura 36, mostró que son los edificios con menor deuda sobre los demás. Sin embargo, en la Figura 44, se puede observar que la responsabilidad económica de la integración de los cinco edificios (A, B, C, K y L) ha disminuído al pasar de los años.



**Figura 44.** Gráfica general de aportación de cuotas de mantenimiento (edificios A, B, C, K y L).

Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo y de documentos emitidos por el Comité de Vigilancia del CAV, 5 de abril de 2019.

Después de realizar este análisis general, se tuvo un acercamiento exploratorio con la población del edificio A para analizar el impacto en el aspecto social sobre la estrategia de la gestión del agua. En este edificio, existen 14 departamentos habitados, cuya población es de 37 personas; donde 8% son niños, 19% adolescentes, 13% adultos jóvenes, 49% adultos entre 31 y 59 años, y 11% adultos mayores (ver Figura 45).



**Figura 45.** Población del edificio A del CAV.

Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo.

El 49% y 13% mostrado en la Figura 45, corresponden a la población económicamente activa, las cuales realizan actividades laborales en un promedio de 6 a 8 h diarias, excepto el domingo. Sin embargo, el resto de la población (38%), son los que se ven afectados en mayor medida por la falta del agua potable, debido a que permanecen más tiempo haciendo uso de sus viviendas, originando que las actividades de uso doméstico y saneamiento (aseo personal, limpieza del hogar, lavado y preparación de alimentos, lavado de ropa y vajillas, así como la disposición de agua en el sanitario) donde se ve involucrado este recurso, se realice durante las 10 horas, en las que se dispone del agua en los departamentos, y que dentro de este tiempo, se debe de considerar, que estas personas también efectúan actividades fuera de casa, tal es el caso de los estudiantes. Por lo que el horario programado (Tabla 17) para poder utilizar este servicio se resta aún más.

El horario estipulado también está generando la reducción de espacios dentro de las viviendas, por la colocación de cubetas o tambos destinados al almacenamiento de agua, a fin de disponerla, en mayor medida, para el saneamiento del sanitario y para el lavado de alimentos. Este hecho se debe, a que se ha establecido como norma no escrita desde la administración del CAV, el no permitir la colocación de aditamentos para almacenamiento de agua en azoteas y otras áreas comunes, como son los tinacos, a pesar de no estar prohibido en el reglamento interno (ver ANEXO 3) ni en la Ley de Condominios.

Reflejando con ello, que la estrategia del CAV desde el 2016, sobre la instalación del hidroneumático nuevo y la fijación del horario de agua reducido, no ha tenido un beneficio real en el aspecto económico, detonando con ello, el aumento de deuda de cuotas de mantenimiento de los departamentos, y la insatisfacción de la esfera social.

#### 4.1.3.3.1.5 Fase V. Descarga de agua residual

El reglamento de construcción del municipio de Cuernavaca, Morelos, menciona en el Capítulo VI de Instalaciones (hidráulicas y sanitarias), Artículo 145 de aguas residuales, que se deben de efectuar estudios de factibilidad para el tratamiento y reúso de aguas residuales, sujetándose a lo dispuesto por el reglamento y demás disposiciones legales aplicables. Sin excepción, las edificaciones deberán de contar con doble sistema sanitario para el aprovechamiento y recirculación de las aguas tratadas, quedando prohibido el uso de pozos de absorción para aguas residuales (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del

Estado de Morelos, 2017). Tomando esto como referencia y enfocándolo al CAV, se puede observar que los departamentos cuentan con el sistema sanitario diferenciado (ver Figura 46).



**Figura 46.** Doble sistema sanitario de aguas residuales de los departamentos del CAV.  
Fuente: Arce, 2018.

Siguiendo con los apartados legales del mismo reglamento, la Tabla 19 muestra dos artículos que abordan otras disposiciones normativas, a las que deben sujetarse las edificaciones, para la descarga de agua residual.

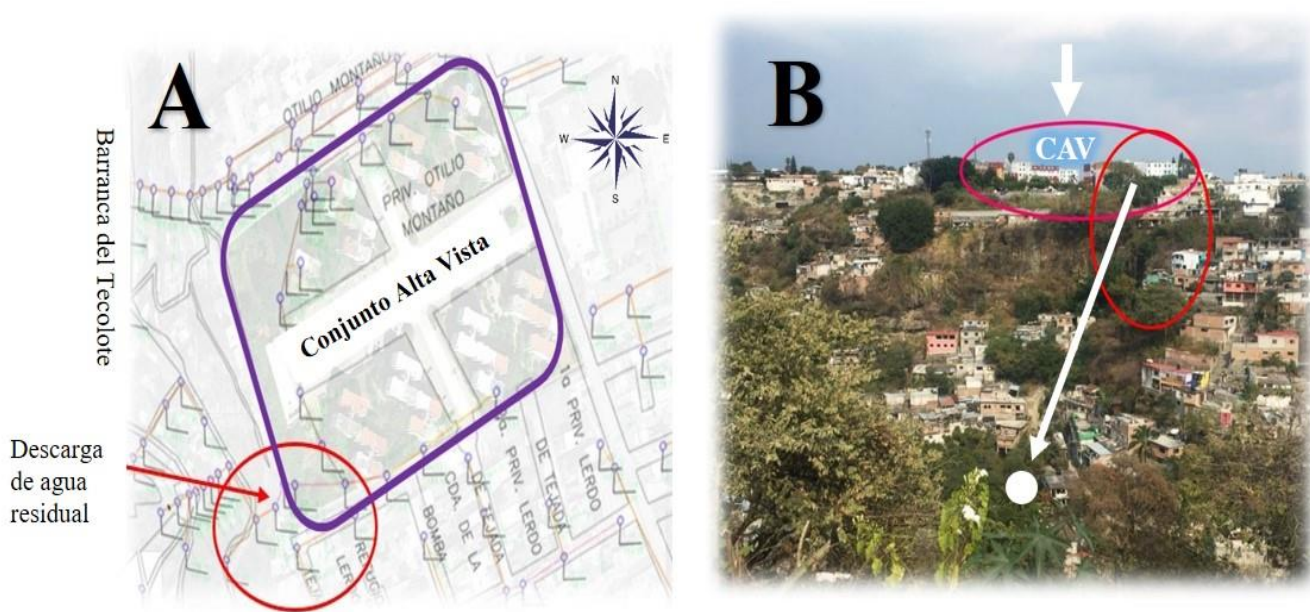
**Tabla 19.** Disposiciones legales para las edificaciones.

<i>Artículo</i>	<i>Texto de referencia</i>
151	<p>Las construcciones deberán contar con un sistema primario de tratamiento de aguas negras, en las zonas en donde no exista red de alcantarillado público, la Secretaría autorizará el uso de fosas sépticas de procesos bioenzimáticos de transformación rápida, el uso de campos de absorción de acuerdo con las características del terreno, siendo obligatorio su reutilización.</p> <p>Queda prohibida la descarga de aguas negras o contaminantes hacia las barrancas, así como a pozos de absorción. A las fosas sépticas se descargarán únicamente las aguas negras que provengan de excusados y mingitorios, para lo cual deberá existir doble línea de drenaje, una para aguas negras y otra para aguas jabonosas. Teniendo cuidado en el caso de que se usen registros dobles, del hermetismo entre una y otra línea.</p> <p>La descarga de agua de fregaderos, regaderas, lavabos y lavaderos serán conducidos a campos de absorción. Deberán contar con trampa de grasas y filtro lento de arena.</p> <p>En el caso de zonas con suelos inadecuados para la absorción de las aguas residuales, la Secretaría determinará el sistema de tratamiento a instalar.</p> <p>Deberá instalarse una planta de tratamiento de aguas negras en desarrollos de más de 10 viviendas con sistema de recirculación para su aprovechamiento.</p>
154	<p>Las edificaciones ubicadas en calles con red de alcantarillado público, el propietario deberá solicitar a la Secretaría la conexión con dicha red y asegurar su conexión mediante pagos de derechos y otorgamiento de una fianza hasta su inspección.</p>

Fuente: Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2017a.

En la Figura 47, referenciado con la letra “A”; se puede observar que la descarga de aguas residuales de la UH CAV, se conecta con otras redes de descarga de casas vecinas, y con asentamientos irregulares ubicados en la ladera de la barranca del Tecolote, ocasionando que en conjunto se registre una red sanitaria de desagüe sin previo tratamiento para verterse hacia el cuerpo de agua natural. La Dirección de Ecología del Municipio de Cuernavaca (año n.d.) menciona que la mayor parte de las barrancas han sido utilizadas como sitios de descarga de residuos sólidos, y por la falta de un programa integral, han sido utilizadas como drenaje natural de aguas negras. En la misma Figura, referenciado con la letra “B”, se logra observar, que, en toda la periferia de la barranca del Tecolote, se presenta la misma situación, debido a que estas colonias cuentan con un alto índice demográfico, y en los años en las que fueron edificadas estas viviendas, no se visualizaba el impacto que podría llegar a ocasionar el solo habitarlas.

Al realizar el recorrido a lo largo de la barranca del Tecolote, se pudo apreciar, que esta no solo se afecta por la descarga de aguas residuales, sino que también reporta la presencia de bolsas de basura, animales muertos, llantas, entre otros elementos. En las barrancas se encuentran grandes cantidades de residuos sólidos, ya que estos lugares se utilizan como tiraderos a cielo abierto, ocasionado por la falta de cobertura del servicio de recolección de los RSU, convirtiendo a las barrancas en amplios receptáculos de basura (CRIM, 2007, citado en Dirección de Ecología del Municipio de Cuernavaca, año n.d.).



**Figura 47.** Red de descarga de aguas residuales.  
*Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo.*

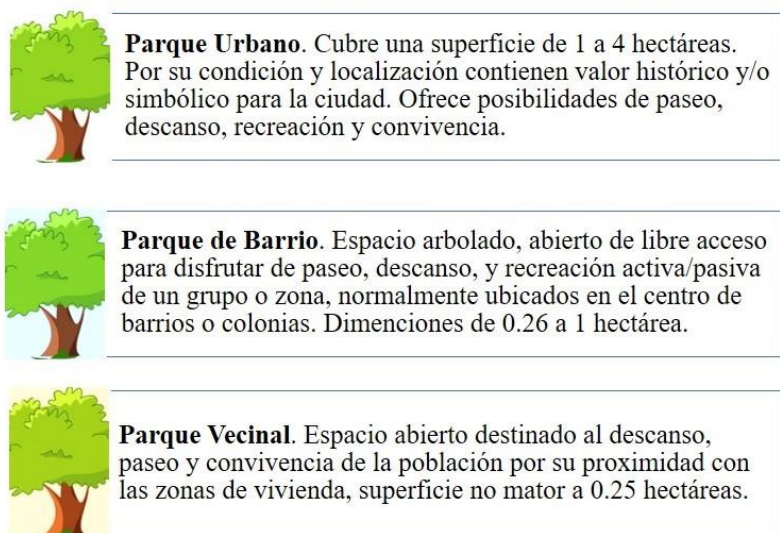


#### 4.1.3.4 Manejo de áreas verdes del Conjunto Alta Vista

##### 4.1.3.4.1 Ordenamiento sistemático de organismos vegetales del Conjunto Alta Vista

Como se mostró en la descripción del sitio para esta investigación, el CAV cuenta con el 50% de área verde (ver Figura 14). Con referencia a ello, el programa de ordenamiento ecológico del territorio para el municipio de Cuernavaca, aborda el decreto del año 2009, donde se establece como criterio de mitigación de impactos ambientales para los asentamientos humanos, que las áreas verdes por predio, sean mayor a 12 m<sup>2</sup> por habitante, 3m<sup>2</sup> más que lo que establece la OMS; y que dentro de estas áreas, no se considere el adopasto o cualquier elemento estructural de la edificación que esté cubierta con vegetación, como en el caso de los muros verdes (Periódico Oficial Tierra y Libertad,2009:121). En este contexto, las áreas verdes del CAV se acercan en un 84% a lo propuesto en el decreto del programa de ordenamiento ecológico de Cuernavaca, con 12,133.43 m<sup>2</sup> (sin contar el terreno baldío, ver ANEXO 10), con referente al parámetro de la OMS, este sobrepasa con 12%, lo estipulado, es decir, 112% de áreas verdes para una población de 1,200 habitantes como máximo (300 departamentos \* 4 habitantes cada uno, según lo referenciado por la encuesta nacional de población, INEGI, 2017).

Siguiendo con el ordenamiento sistemático de organismos vegetales del CAV, se llevó a cabo, la identificación de las áreas verdes, bajo la descripción emitida por IMPLAN (2012), siendo que las características que más se acercan a las áreas verdes del CAV son las descripciones de Parque Urbano, Parque de Barrio y Parque Vecinal (ver Figura 48).



*Figura 48. Descripción de parques urbanos.  
Fuente: IMPLAN, 2012*

Posteriormente se realizó el diagnóstico de especies florales de la UH, a través de la visita in situ en áreas verdes de edificios, jardineras centrales y en el terreno baldío, en el periodo abril y mayo del 2019. Para ello se requirió la impresión física del mapa del CAV (Google maps), en el cual se fueron registrando uno a uno, los ejemplares vegetales encontrados, los cuales fueron numerados consecutivamente.

En el listado de los organismos vegetales, participó la misma población del CAV, identificando los ejemplares que reconocían, a través de su nombre coloquial. En el caso de los organismos no identificados, se procedió a realizar la recolección de muestras vegetales, que, en total, sumaron 49 ejemplares, los cuales fueron colocados en prensas de cartón, y llevadas al herbario HUMO-Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) para su identificación taxonómica, en este proceso participó el M. en C. Gabriel Flores Franco. Para el resto de los organismos identificados por nombre coloquial, se utilizó el libro “Catálogo de la Flora del Estado de Morelos” (Bonilla y Villaseñor, 2003), con el objeto de que el listado de las especies contara con el nombre común/coloquial y el nombre científico de cada organismo. Finalmente, también se contó con la participación del M. en C. Jorge Viana Lases, para la verificación de los organismos vegetales in situ, en el mes de octubre de 2019, pasada la temporada de lluvias. En este sentido, el resultado de los organismos vegetales del CAV mostró un total de 115 ejemplares, no obstante, solo 110 de ellos lograron ser identificados con su nombre común y nombre científico. En el ANEXO 6, se encuentran enlistados los organismos vegetales, numerados desde el 1 hasta el 110.

Durante la investigación y en el periodo de recolección de las muestras vegetales, se logró apreciar que la vegetación del CAV favorece la subsistencia de diversos ecosistemas, donde su fauna se ve representada por diferentes tipos de aves (gorrión, hurraca, tortolita, primavera, cenzontle, calandria, cotorro, golondrina, palomo, colibrís, halcón, murciélago, y zopilotes), mamíferos (perros, gatos, tlacuaches), insectos (abejas, alacrán, chapulín, mantis, insecto palo, libélula, arañas, vinagrillos, escarabajos, hormigas, moyotes, mariposas, avispa, cochinillas y ciempiés), víboras de agua y algunas especies que se consideran como fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas y mosquitos). El contar con una diversidad de organismos vegetales, favorece también a que se presenten diferentes microclimas en cada área de edificios.

#### 4.1.3.4.2 Usos y servicios ambientales de los organismos vegetales del CAV

Dentro de los organismos vegetales enlistados en el CAV, se lograron identificar los siguientes usos y servicios ecológicos, ambientales y materiales (ver Figura 49).



**Figura 49.** Servicios ambientales observados en el CAV.  
Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo e imágenes de internet.

También se registró la presencia de plantas silvestres, que son comunes en temporada de lluvias, las cuales nacen por las condiciones de humedad. En el ANEXO 7, se muestran los organismos vegetales asociándolos con los usos y servicios ambientales que ofrecen al CAV.

#### 4.1.3.4.3 Observaciones generales de las áreas verdes del Conjunto Alta Vista

Dentro de las observaciones de las áreas verdes y de los organismos vegetales presentes en el, se logró contabilizar 22 organismos que proveen alimento, los cuales son: aguacate, chile, granada, guamúchil, guayaba, hoja santa, huaje, mandarino, mango, nanche, naranjo, níspero, el nopal de castilla, el dátil de la palmera, papayo, platanal, tomate cherry, tomate de árbol, pistache, ciruela y el zapote negro. Sin embargo, la mayoría de estas especies vegetales pasan desapercibidas, debido a que se desconoce de su presencia en el CAV. La mayor concentración de estas especies que brindan alimento se ubica en las áreas verdes de los edificios D, G y N.

En este sentido, la Figura 50 muestra de manera gráfica la ubicación y distribución de los 110 ejemplares identificados en el periodo de abril a mayo 2019, en la cual se puede apreciar que existen áreas verdes que presentan una inadecuada distribución entre los organismos vegetales. Ejemplo de ello, son los ficus, que se encuentran en las áreas de jardín del edificio A, G, P y R, mismos que están marcados con el número 41, siendo estos ejemplares, los que generan el mayor volumen de desecho vegetal cuando se realizan las podas estéticas de los jardines. De igual forma, en el edificio D, se presenta una situación

similar a la anterior, sobre la distribución, pero en este caso, representa especies frutales, las cuales se encuentran sembradas a una distancia muy corta, en relación con los demás ejemplares, saturando el espacio. Cabe señalar, que cuando se realizó el listado de organismos vegetales, aún no comenzaban con los trabajos de demolición del edificio G, razón por la cual, en la Figura 50 se muestra circulado de color rosa el área de ese edificio, en donde es posible que algunos de los organismos vegetales reportados en el ANEXO 6, ya no estén presentes actualmente en el sitio, por la introducción de la maquinaria necesaria para realizar los trabajos de demolición, cimentación y edificación del edificio G.



**Figura 50.** Distribución de organismos vegetales del CAV.  
 Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo

Un escenario que llamó la atención sobre el recorrido que se llevó a cabo en las áreas verdes, es precisamente que los jardines traseros de cada edificio se encuentran abandonados, con maleza, incluso con rastros de basura plástica (bolsas y botellas) y excretas de animales domésticos. También se pudo observar la presencia de plagas y organismos vegetales enfermos, como en el caso del jardín trasero del edificio F y J. En el caso de este organismo vegetal enfermo, por encontrarse mayormente seco, genera un escenario desfavorable debido a que pudiera colapsarse y provocar un accidente. (ver Figura 51).



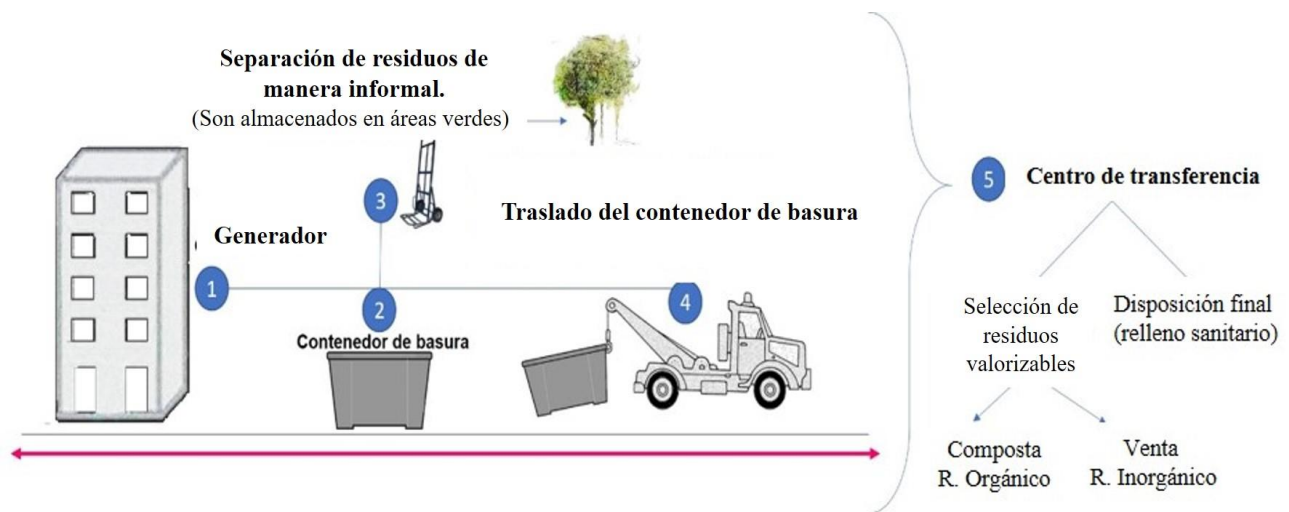
*Figura 51. Organismo vegetal enfermo en el jardín del edificio J del CAV.  
Fuente: Arce, 2019.*

Dentro de los jardines del edificio G, F, E y J, existen árboles que superan o están a punto de superar la altura de los edificios (5 niveles de departamentos). Estas especies se ven representadas por palmeras, ficus, árboles de mango, aguacate, jacarandas, el árbol de tulipán y la ceiba. Un aspecto notable de destacar, es que las áreas verdes generalmente son cuidadas a través de los mismos condóminos, en especial, por las personas que habitan en la planta baja y primer piso de los edificios, sin embargo, solo se procura la fachada o lateral donde se ubica su departamento, y estas acciones están en función del tiempo libre de cada condómino, en el caso de que sean ellos mismos los que efectúen las labores de jardinería, o caso contrario, que esté en función de la disponibilidad del factor económico, para la contratación del servicio externo. Cabe señalar, que las áreas verdes son ocupadas como sitio de juegos para los niños del CAV, y los jardines de los edificios B, D y P, son utilizados como sitios de reunión para fiestas familiares.

#### 4.1.3.5 Manejo y disposición de Residuos Sólidos Urbanos en el interior de la unidad habitacional

De acuerdo con la fracción III del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la responsabilidad de prestar los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos corresponde a los municipios desde 1999 (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019).

La Figura 52 muestra la cadena de gestión de residuos sólidos urbanos, que se viene presentando en el CAV.



**Figura 52.** Cadena de gestión de RSU del CAV.  
*Fuente: Elaboración propia a través de trabajo de campo.*

Los residuos sólidos se generan desde los departamentos sin realizar ningún tipo de separación primaria, estos se disponen en el interior del contenedor de basura, el cual se encuentra entre el estacionamiento de los edificios G y J, antes de llegar a la cancha deportiva.

##### 4.1.3.5.1 Problemática reportada

En el periodo de la investigación (2018-2019), se vio la separación de residuos inorgánicos (PET, cartón, latas, etc.) desde el contenedor a través de actividades de pepena, donde los residuos fueron dispuestos y almacenados en áreas verdes; entre platanales del edificio G y el terreno baldío (ver Figura 53).



*Figura 53. Separación informal de RSU y almacenamiento en áreas de copropiedad del CAV.  
Fuente: Arce, 2018.*

El resto de los residuos permanecieron dentro del contenedor de basura hasta la llegada de la empresa concesionada, la cual cada vez que arriba a la UH, coloca un contenedor vacío y retira el anterior, llevándose al centro de transferencia de Cuernavaca, donde se lleva a cabo la separación de residuos, valorización y disposición final de los mismos.

El reglamento de Aseo Urbano de Cuernavaca, referente al Capítulo IX, Artículo 72 establece que queda prohibida la segregación, pepena o selección de subproductos de los residuos sólidos en y de:

I.- Vía pública; II.- Contenedores; III.- Bolsas; IV.- Recipientes; V.- Predios baldíos, y VI. - Vehículos donde se les transporte.

Sobre el Capítulo VIII de las obligaciones y derechos de los ciudadanos del mismo reglamento, el Artículo 57, fracción VIII determina la participación de la sociedad donde a todos los habitantes del Municipio incumbe el deber de colaborar en el servicio de limpia: “En todos los casos, los habitantes y generadores de RSU están obligados a adoptar la política de separación primaria de residuos en orgánicos e inorgánicos” (Ayuntamiento Constitucional de Cuernavaca Morelos, 2008). Esto en la práctica no se está llevando a cabo. A pesar de que el contenedor de RSU se rota periódicamente, por la empresa concesionada de la Secretaría de Aseo Urbano del Municipio de Cuernavaca, Morelos, este contenedor generó reportes por problemas de salud pública en el campamento del edificio G, en el 2018. Debido a la

cercanía de la ubicación física de ambos, y de la acumulación de basura, que en ocasiones rebasaba el límite de capacidad de cada contenedor (ver Figura 54).



*Figura 54. Contenedor de basura del CAV, 2018.  
Fuente: Arce, 2018.*

El problema del almacenamiento de la basura por varios días mostró en esta población, impactos por contaminación de los residuos, que se vio presente a través de alteraciones en piel, enrojecimiento de ojos, dolor de garganta y problemas estomacales. El tiempo de contacto con cada contenedor llegaba a superar los cuatro días de almacenamiento de basura. Cuatro días es el parámetro ideal para el llenado de los contenedores de 8.8m<sup>3</sup>, los cuales albergan el 90% de basura dentro de ellos. Por esta situación de salud pública, este grupo de personas solicitó el apoyo de la Delegación Plutarco Elías Calles, para mantener el contenedor, alejado de la carpa.

Derivado de este evento, se procedió a registrar en la Tabla 20, los periodos de rotación de los contenedores, en dos tiempos, a finales del año 2018, cuando terminaba su función administrativa el presidente municipal de Cuernavaca, y el segundo periodo, a inicios de la nueva administración, en el 2019.



**Tabla 20. Ficha de rotación de contenedores de basura.**

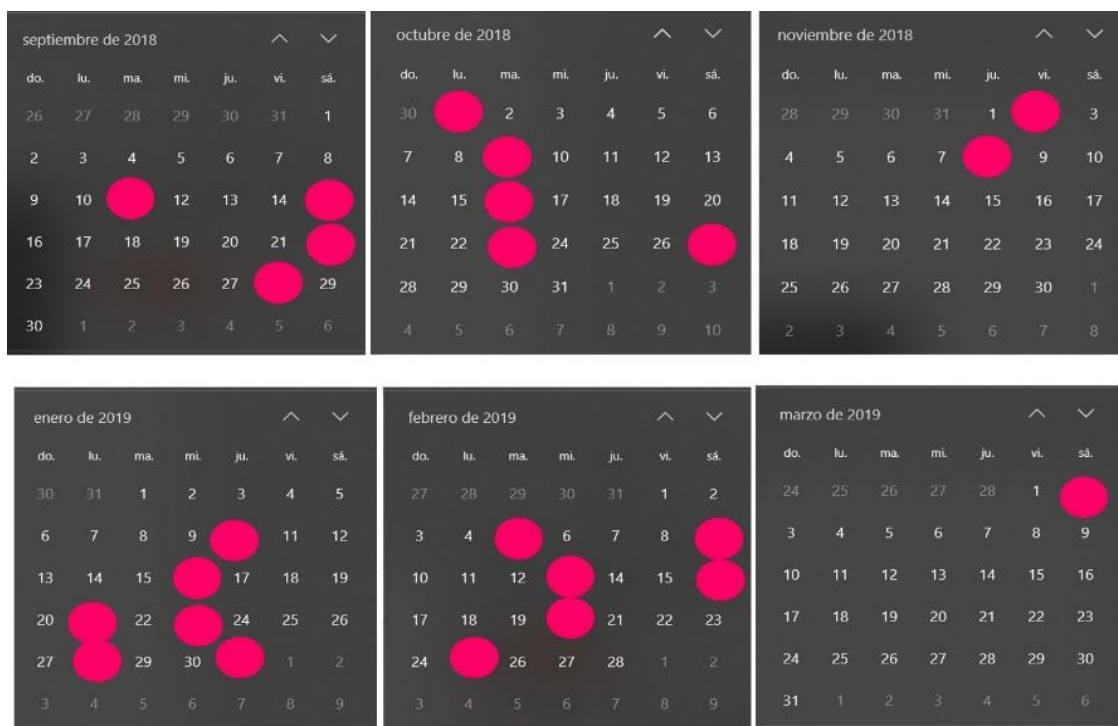
#	Fecha de colocación del contenedor	Contenedor	Capacidad	Fecha de retiro de contenedor	Período de rotación del contenedor (días)	% de llenado
<b>-PRIMER PERIODO del 11 de septiembre al 8 de noviembre, 2018</b>						
1	11 de septiembre	CA08	8.8 m <sup>3</sup>	15 de septiembre	4	90%
2	15 de septiembre	AC15	8.8 m <sup>3</sup>	22 de septiembre	7	158%
3	22 de septiembre	AC17	+8.8 m <sup>3</sup>	28 de septiembre	6	100%
4	28 de septiembre	CA07	5.6 m <sup>3</sup>	1 de octubre	3	100%
5	1 de octubre	AC23	8.8 m <sup>3</sup>	9 de octubre	8	180%
6	9 de octubre	AC19	8.8 m <sup>3</sup>	16 de octubre	7	158%
7	16 de octubre	AC16	8.8 m <sup>3</sup>	23 de octubre	7	158%
8	23 de octubre	CA02	5.6 m <sup>3</sup>	27 de octubre	4	133%
9	27 de octubre	AC17	8.8 m <sup>3</sup>	2 de noviembre	6	135%
10	2 de noviembre	AC13	8.8 m <sup>3</sup>	8 de noviembre	6	135%
			$\Sigma = +81.6 \text{ m}^3$	$\Sigma = 52 \text{ días}$	$\bar{X} = 5.8$	$\bar{X} = 135\%$
<b>SEGUNDO PERIODO del 10 de enero al 2 de marzo, 2019</b>						
1	10 de enero	AC 19	8.8 m <sup>3</sup>	16 de enero	6	135%
2	16 de enero	CA 10	8.8 m <sup>3</sup>	21 de enero	5	113%
3	21 de enero	CA01	5.6 m <sup>3</sup>	23 de enero	2	67%
4	23 de enero	AC 14	8.8 m <sup>3</sup>	28 de enero	5	113%
5	28 de enero	CA 11	8.8 m <sup>3</sup>	31 de enero	3	68%
6	31 de enero	CA 09	8.8 m <sup>3</sup>	05 de febrero	5	113%
7	05 de febrero	CA08	8.8 m <sup>3</sup>	09 de febrero	4	90%
8	09 de febrero	CA09	8.8 m <sup>3</sup>	13 de febrero	4	90%
9	13 de febrero	CA08	8.8 m <sup>3</sup>	16 de febrero	3	68%
10	16 de febrero	AC 18	8.8 m <sup>3</sup>	20 de febrero	4	90%
11	20 de febrero	AC 26	8.8 m <sup>3</sup>	25 de febrero	5	113%
12	25 de febrero	AC25	8.8 m <sup>3</sup>	2 de marzo	5	113%
			$\Sigma = 102.4 \text{ m}^3$	$\Sigma = 50 \text{ días}$	$\bar{X} = 4.25$	$\bar{X} = 97\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Retomando la Tabla 20, el primer período corresponde del 11 de septiembre al 8 de noviembre, de 2018. En donde se registraron diez cambios de contenedor en 52 días, con un volumen aproximado de 81.6 m<sup>3</sup>. Cuyos residuos permanecieron almacenados en el CAV aproximadamente por seis días (promedio observado: 5.8 días). El segundo período de la medición fue del 10 de enero al 2 de marzo de 2019, registrando 12 cambios de contenedor en 45 días, con un volumen aproximado de 93.6 m<sup>3</sup>, donde el tiempo de permanencia de los mismos fue aproximadamente de cuatro días (promedio observado: 4.18 días). Esta información nos muestra el periodo de tiempos y movimientos de los contenedores situados en el CAV, más no el volumen real de lo que se está generando en esta UH. El registro funciona como

precedente del tiempo adecuado para almacenar la basura y para determinar la parte de responsabilidad de la empresa concesionada, la cual se encarga del retiro de estos elementos.

En la Figura 55 se logra observar que no hay una secuencia de tiempo constante para la rotación de los contenedores, debido a que la instalación de estos corresponde a la capacidad de cada contenedor, el cual puede variar desde un volumen de 5.6 m<sup>3</sup>, 8.8 m<sup>3</sup> o tener una mayor capacidad de almacenaje.



Periodo: 11 de septiembre al 8 de noviembre, de 2018; y del 10 de enero al 2 de marzo de 2019

**Figura 55.** *Fechas de rotación de contenedores de basura del CAV.*  
*Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo.*

El registro del período 2019, en comparación con el periodo 2018, mostró una rotación de contenedores con basura por debajo de su capacidad y esto dio pauta a la reducción, y/o escasa presencia de aspectos perjudiciales, como moscas, olores desagradables o lixiviados. Sin embargo, después del primer trimestre del 2019, la situación del contenedor de basura mostró el mismo escenario que en el periodo 2018. Motivo por el cual, se considera que este elemento de proliferación de vectores requiere de la elaboración de un plan de manejo integral de residuos, los cuales pueden ser aprovechados a partir de la valorización de los mismos, a fin de no continuar emitiendo tal contaminación y generar con ello, un beneficio social, ambiental y económico para el CAV.

#### 4.1.3.5.2 La valorización de los Residuos Sólidos Urbanos

Conocer la cantidad y tipo de RSU que se genera, brinda la posibilidad de proponer opciones sustentables para su aprovechamiento, si se manejan de forma apropiada, pueden formar parte de otro proceso productivo o valorizarse económicamente (Aguilar et al., 2010), tal es el caso de los residuos inorgánicos.

En este sentido, el CAV tiene una ventaja significativa, debido a que en la Colonia Alta Vista existe un centro de acopio de residuos sólidos inorgánicos, el cual se ubica a aún costado del CAV, entrando por la Calle Lerdo de Tejada (ver Figura 56).



**Figura 56.** Ubicación del centro de acopio de residuos inorgánicos en la Col. Alta Vista.  
*Fuente: Elaboración propia a través del trabajo de campo y de Google maps.*

En este centro de acopio, se reciben 19 subproductos inorgánicos, los cuales se muestran en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Listado de residuos inorgánicos valorizables y su precio a la compra.

<i>No.</i>	<i>Residuo</i>	<i>Precio a la compra</i>	<i>No.</i>	<i>Residuo</i>	<i>Precio a la compra</i>
<b>1</b>	Cobre	\$80.00	<b>11</b>	Rad. Aluminio	\$13.00
<b>2</b>	Bronce	\$50.00	<b>12</b>	Rad. Bronce	\$45.00
<b>3</b>	Aluminio	\$15.00	<b>13</b>	PET	\$4.50
<b>4</b>	Antimonio	\$10.00	<b>14</b>	Soplado	\$1.50
<b>5</b>	Plomo	\$10.00	<b>15</b>	CD c/carpeta	\$1.00
<b>6</b>	Perfil	\$20.00	<b>16</b>	CD limpio	\$3.00
<b>7</b>	Fierro	\$3.20	<b>17</b>	Tarjeta de audio	\$10.00
<b>8</b>	Lata chilera	\$1.50	<b>18</b>	Tarjeta de PC	\$45.00
<b>9</b>	Cartón	\$1.00	<b>19</b>	Radiografías	\$10.00
<b>10</b>	Papel	\$2.20			

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo e información del centro de acopio de Alta Vista.  
Periodo: marzo, 2019.

Un aspecto en el que se debe de enfatizar es precisamente, que, para el caso de la valorización de los RSU, es necesario que se lleve a cabo el estudio de generación de residuos sólidos que se establece en la NMX-AA-015-1985. Debido a que se necesita conocer que residuos son los que se están desechando, la frecuencia y la cantidad en kg.

Los programas de manejo integral de residuos deben estar fundamentados en su diagnóstico, a fin de cuantificar en términos precisos, que residuos son los que se pueden aprovechar (Armijo et al., 2008). Y con ello, establecer una estrategia adecuada. Es importante tener en cuenta dichos aspectos y no adoptar y basarse exclusivamente en las experiencias de otras localidades, ya que esto podría ocasionar que el programa no funcione, debido a las diferencias en las actividades económicas, la composición de la población y el nivel de conciencia ambiental, entre otros factores que influyen, como el tipo de bienes adquiridos y, por tanto, en el tipo y cantidad de residuos generados. Situación, que, de no analizarse, provocaría la desincentivación de la sociedad y generaría pérdidas económicas por las campañas, mano de obra, infraestructura y equipo subutilizado (Aguilar et al., 2010; Taboada et al., 2011).

#### 4.1.4 Fase 4. Análisis FODA

##### 4.1.4.1 Matriz FODA

En la Tabla 22 se agruparon las situaciones observadas a lo largo de este capítulo, agrupando cuales son las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que se presentan en el CAV.

**Tabla 22. Matriz FODA sobre la situación del CAV.**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
1. El CAV cuenta con el modelo de arquitectura bioclimática, por tal razón, la edificación de esta UH genera que su sola infraestructura, sea sustentable para las viviendas.	1. La gestión administrativa muestra carencias en la operación de los servicios generales del CAV, misma que está impactando en la recepción del ingreso económico de las cuotas de mantenimiento de la UH.
2. El espacio equilibrado 50% área verde, 50% construcción, ayuda a mejorar la calidad de vida de la comunidad del CAV, debido a que se requiere de la presencia de la naturaleza, para hacer más acogedor el espacio habitacional.	2. Se muestra una inconsistencia en el seguimiento de los instrumentos regulatorios del sitio, tanto de los condóminos, como de la administración, lo cual está repercutiendo en la sostenibilidad de la UH.
3. El CAV cuenta con su reglamento interno, el cual establece derechos y obligaciones de todos los actores del CAV.	3. La condición de irregularidad del Comité de Vigilancia genera que el CAV no pueda concursar por proyectos federales o de otra índole, debido a que el recurso económico tiene que ser auditado.
4. Se vio la presencia de la población del CAV en actividades de comunidad, a favor de la UH.	4. Se disminuyó el gasto energético, pero se impactó en la disponibilidad de agua potable para las viviendas.
5. Algunos condóminos contribuyeron con el riego de agua para los jardines y con la poda estética de los mismos, situación que ayudó a preservar la vegetación y el clima, favoreciendo también con ello, al mantenimiento de las áreas verdes.	5. El horario establecido para el sistema de bombeo no consideró el uso del agua, la estancia de las personas en sus hogares ni el tipo de población usuaria.
6. Dentro de los organismos vegetales que existen en el CAV, se observó que 20 de estos ejemplares son de consumo humano. Cuyas áreas de jardines de los edificios D, G y N son los que presentaron mayor número de ejemplares.	6. El horario de agua potable establecido en el CAV está influyendo en la decisión de pagar o no las cuotas de mantenimiento.
7. Los organismos vegetales del CAV ofrecen diversos usos y servicios ambientales a la UH.	7. Se observó la pérdida de potencia para suministrar el agua potable hacia los departamentos de los últimos niveles de piso, y en general, a los edificios A, B, C y D, por ubicarse en la zona más elevada del terreno del CAV y por la presencia de fugas de aguas superficiales.
8. Las áreas verdes generalmente son ocupadas como sitio de juegos para los niños del CAV.	8. Por el tiempo de vida estructural de las redes hidráulica y eléctrica, estas pueden estar generando mermas de potencia en el sistema de bombeo de agua potable.
9. El jardín del edificio B, D y P es utilizado como sitio de reunión para fiestas familiares.	9. No se permite la colocación de aditamentos para almacenamiento de agua en azotea o áreas comunes, lo que genera que se reste el espacio físico dentro de las viviendas, para colocar cubetas o tambos de agua, a fin de poder realizar sus actividades en el lapso en
10. La instalación del corral de perros ayudó a evitar la dispersión de estos, en la UH.	

<p>11. El CAV cuenta con la extensión de 2,500m<sup>2</sup> de terreno baldío, el cual puede ser aprovechado para futuras adecuaciones de la UH.</p>	<p>el que no se dispone del vital líquido de manera directa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Los grifos de agua de los jardines se encuentran taponeados y/o clausurados, ocasionando que estos aditamentos no se utilicen para lo que fueron colocados.</li> <li>11. No se consideró el mantenimiento preventivo del sistema de bombeo, por lo que se registraron periodos sin agua hacia la vivienda.</li> <li>12. La falta de recursos económicos en la administración, sumado a los gastos sin planeación, ocasionaron algunos cortes de energía del sistema de bombeo, por falta de pago a la CFE.</li> <li>13. Las áreas verdes de los edificios A, G, P y R, mostraron la mayor concentración de ficus. Estos ficus presentaron una inadecuada distribución sobre el terreno. Cabe señalar, que, de todos los organismos vegetales enlistados del CAV, estos son los que generan el mayor volumen de desecho vegetal en las podas estéticas de los jardines. A los cuales, no se les da un mantenimiento periódico, propiciando con ello, situaciones de peligro relacionadas con el posible levantamiento de cimientos de las edificaciones por las raíces, e inseguridad por la altura y frondosidad de sus ramas, que pueden volverse sitios de escondite de personas externas al CAV, etc.</li> <li>14. Hay árboles que superan o están por superar la altura de los edificios G, F, E y J, (5 niveles de departamentos).</li> <li>15. Los jardines traseros de los edificios se mostraron abandonados, con exceso de maleza y presencia de basura plástica (PET, envolturas). Y se reportó un organismo vegetal enfermo.</li> <li>16. El terreno baldío del CAV es utilizado como lugar de confinamiento para el desecho vegetal de las podas estéticas de los jardines, sin darle ningún tratamiento a estos desechos.</li> <li>17. En el 2019 se observó la quema al aire libre del desecho vegetal confinado en parte del terreno baldío de lado del jardín del edificio J.</li> <li>18. Referente a los RSU se observó que no se tiene un sistema de gestión integral de residuos, solo se realizan actividades de pepena de algunos materiales, que fueron almacenados en el terreno baldío o en áreas de platanales, hasta su venta.</li> </ol>
--	--

	<p>19. El contenedor de basura ha mostrado la proliferación de moscas, lixiviados y mal olor, por el tiempo de almacenamiento superior a los 4 días, y de la acumulación de residuos orgánicos, tales como cáscaras de frutas, verduras, y desecho de comida preparada.</p> <p>20. El no contar con un plan integral de gestión de residuos, generó en el 2018, problemas de salud en los condóminos que habitaban en la carpa del edificio G.</p> <p>21. Los contenedores de basura que tienen 8.8 m<sup>3</sup> de capacidad, y superiores a este volumen, no cuentan con una tapadera, por lo que la basura se encuentra sometida a situaciones climáticas, tales como: la radiación solar, la lluvia, el viento, entre otras.</p> <p>22. El contenedor de basura se ubica cerca de la cancha deportiva, por tal motivo, la población que practica alguna actividad en este lugar se encuentra expuesta ante la posible contaminación que se origina de la basura.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cuenta con un marco regulatorio estatal integrado por la Ley y el reglamento, sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles, en los cuales se establecen los lineamientos para el sitio. Mismos que de ejercerse, resolvería los problemas observados en el aspecto social y ambiental, derivado de situaciones sanitarias.</li> <li>2. Existe un marco de referencia normativo en el ámbito ambiental.</li> <li>3. Existe el apoyo gubernamental para canalizar diversas actividades dentro de las UHs, las cuales van enfocadas a la educación ambiental, a la donación de insumos, y a programas de infraestructura.</li> <li>4. Existe ecotecnología en el mercado que puede ser utilizada para apoyar a reducir el gasto energético, de una manera más amigable.</li> <li>5. Existe ecotecnías para el tratamiento de los residuos sólidos (domésticos, desecho vegetal de jardines, excretas de mascotas).</li> <li>6. Existe un centro de acopio cercano a la UH, donde se realiza la valorización de 19 subproductos, de los cuales, podría beneficiarse el CAV, al implementar un sistema de gestión integral para estos y generar con ello, una economía circular.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esta presente el corte de luz a los pozos del SAPAC por insuficiencia económica y deuda con la CFE, situación que, en caso de ocurrir, generaría el desabasto del vital líquido en la UH, mermando con ello, el suministro del vital líquido hacia los departamentos.</li> <li>2. El horario de apertura de tomas de agua del SAPAC que distribuyen el vital líquido en la colonia Alta Vista, no siempre es compatible con los horarios del sistema de bombeo del CAV.</li> <li>3. Las condiciones climatológicas de lluvias y tormentas eléctricas también son un detonante para suspender el servicio de bombeo de agua hacia las viviendas, que, a fin de procurar el equipo instalado en la cisterna, se apaga, restando el servicio hacia la población del CAV.</li> <li>4. La red de descarga de aguas residuales del CAV, se conecta a casas vecinas y asentamientos irregulares, las cuales se vierten sin tratamiento hacia la barranca del Tecolote.</li> <li>5. Los contenedores de basura pueden permanecer en el CAV por periodos superiores a los 3 días, los cuales están sometidos a las condiciones climatológicas, favoreciendo con ello los impactos por contaminación de residuos, e impactando en la salud pública de los habitantes del CAV.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia con base a trabajo de campo.

#### 4.1.4.1.1 Implementación de estrategias

Para la realización de las estrategias del CAV, se llevó a cabo el análisis FODA, con la metodología propuesta por Maguiña y Ugarriza (2016), de la matriz 4x4. En ella las estrategias se desarrollan con las interacciones de: Fortalezas vs Oportunidades (FO), Fortalezas vs Amenazas (FA), Debilidades vs Oportunidades (DO), Fortalezas vs Debilidades (FD) y Oportunidades vs Amenazas (OA).

#### 4.1.4.1.2 Fortalezas vs Oportunidades (FO)

Se observó que se cuenta con los instrumentos técnicos-legales, tanto del reglamento interno del CAV, como de la Ley y el Reglamento sobre el Régimen de Condominios de Inmuebles para el Estado de Morelos, los cuales han sido establecidos para el correcto funcionamiento de la UH. El aspecto por trabajar sobre este ámbito está direccionado a la cultura de la legalidad y de sensibilización de la comunidad del CAV, debido a que si bien, se conoce de la existencia de estos instrumentos técnicos, en la práctica, no se están aplicando los lineamientos, generando con ello, los problemas de sostenibilidad de la UH, relacionados con la situación económica que recae en el manejo de áreas comunes y servicios generales que se brindan.

En el caso del residuo generado de las áreas verdes, se puede aprovechar la extensión del terreno baldío, para incorporar sistemas de compostaje. El resultado del tratamiento del residuo vegetal da como subproducto, tierra fértil, la cual puede ser aplicada en áreas frutales, y en general para todo el terreno vegetal del CAV, evitando con ello, la erosión del suelo (tierra), logrando que la corteza del terreno pueda filtrar el agua al subsuelo, y dotando finalmente, de nutrientes a los organismos vegetales que se encuentran en el sitio (Rodríguez y Córdova, 2006). Para el caso de las excretas de los animales domésticos (perros y gatos), estos también pueden someterse a un pretratamiento, para generar composta (CITA, 2019), en este caso, para ser utilizada en especies florales, no aptas para consumo humano. Con ello se evitaría, que las excretas de los animales domésticos se queden confinadas en las áreas verdes, o que sean depositadas directamente en el contenedor de basura del CAV, aspirando a tener un ambiente más sano.

#### 4.1.4.1.3 Fortalezas vs Amenazas (FA)

Las áreas verdes requieren del vital líquido para su preservación. A pesar de tener como amenaza la posible escasez de agua por el corte de luz a los pozos del SAPAC, esta situación no se ha presentado



desde el 2017 en la UH, no obstante, la disposición del vital líquido en las áreas verdes se ve impactada en mayor medida por la gestión interna del CAV, recayendo el cuidado y mantenimiento de los jardines, de manera individual, entre condóminos, un contexto que exhibe como tema los lineamientos de la reglamentación que rige al sitio y la aportación que se destina de manera colectiva para la gestión de la UH. En este escenario, no tendría por qué recaer esa actividad directamente en los condóminos, puesto que cierto porcentaje de las cuotas de mantenimiento debe ser destinado al sostenimiento de las áreas comunes (Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, 2015), de manera igualitaria para la preservación y cuidado de todos los jardines del CAV.

Otro aspecto que se presenta es el tiempo de rotación del contenedor de basura, un área de oportunidad que no ha sido aprovechada. De llevarse a cabo la gestión integral de los RSU, los desechos orgánicos, tales como cáscaras de frutas y verduras pueden incorporarse a la composta de los residuos de jardinería del CAV, reduciendo con ello, los escenarios de contaminación por la descomposición rápida de la materia orgánica. En el caso de los RSU inorgánicos, estos pueden ser valorizables económicamente en el mercado (Periódico Oficial Tierra y Libertad, 2017) a favor de la UH, y pueden contribuir asimismo como insumos para el desarrollo de talleres ocupacionales, de manualidades y de educación ambiental. Sobre el traslado de los residuos valorizables de la UH, existe un centro de acopio cercano a ella. A razón de esto, dependiendo del volumen de residuos y el tiempo de generación, podrían detonarse alianzas estratégicas de coparticipación entre la empresa que acopia, y el CAV como generador, para que se realice la recolección y transporte de los residuos.

#### 4.1.4.1.4 Debilidades vs Oportunidades (DO)

Como debilidad se presenta el factor administrativo respecto a su funcionamiento, el cual está repercutiendo en la situación económica del CAV y en los servicios generales que se brindan. La condición de irregularidad del comité de vigilancia está restando el poder favorecer a la UH para adquirir financiamiento a través de fondos federales, razón por el cual, se muestra como área de oportunidad, la protocolización de la administración, a fin de lograr que este organismo se encuentre operando como debería. En este sentido, se deben de establecer las bases de la administración para evitar caer en la situación observada durante esta investigación. Si bien, dentro de los instrumentos técnicos-legales que rigen a las UHs, se enfatizan actividades y funciones generales, también es cierto, que existen acciones

que no están establecidas, como en el caso de la fijación de los servicios generales que operarán en la UH, por concepto del pago de cuotas de mantenimiento de cada departamento.

Otro aspecto que se muestra como oportunidad es el avance tecnológico, de modo que, la implementación del mismo en el sitio, direccionado hacia la operación del sistema de bombeo de agua potable para los departamentos, es una opción adecuada para el ahorro económico y energético de la UH. El retorno de la inversión por la adquisición de ecotecnología suele darse a corto y mediano plazo (Isunza y Dávila, 2011). Por ello, la automatización del sistema de bombeo de agua generará un ahorro económico, que puede ser canalizado para la ampliación del horario de agua en el CAV (más flexible). Esta propuesta se enfatiza, con el objeto de eliminar los inconvenientes que están asociados con el no cumplimiento del horario establecido, por llevarse a cabo de forma manual. Con base a lo reportado en el periodo de enero a mayo de 2018, el 24% de los egresos realizados, fueron erogados hacia la CFE por concepto de energía consumida del sistema de bombeo, y el 22%, se destinó para el apoyo económico de la persona que enciende y apaga el sistema hidroneumático. En ese tenor, el egreso para ambos rubros fue prácticamente similar, por lo que, el mantener operando a una persona en el sistema de bombeo, no está siendo redituable económica ni socialmente, para la UH.

Dentro de las estrategias asociadas a la gestión del agua, se sugiere realizar el estudio de la red hidráulica galvanizada y de la red eléctrica de las áreas comunes del CAV, que por el tiempo de vida estructural de la UH y las condiciones de uso de estas instalaciones, es posible que se encuentren en desgaste y que presenten averías o fugas no visibles (Lahlou, año n.d.). En el caso de que el estudio de la red hidráulica requiera del cambio de tubería, se podría llevar a cabo el cambio de dirección sobre el nudo final de la instalación de cada edificio, direccionándolo hacia la cima del mismo. Al suministrar el vital líquido desde el punto más alto de cada inmueble, generará que su distribución hacia los departamentos sea por caída de gravedad. Esta acción ayudaría a disminuir el gasto energético y económico, debido a que actualmente el abastecimiento hacia los departamentos se da por bloque de nivel estructural. Primero inicia el abastecimiento en la planta baja, posteriormente, el primer piso, y así sucesivamente hasta llegar al último piso, situación que ha tenido como resultado, pérdidas de presión en los últimos departamentos, sobre todo en los edificios A, B, C y D, situación que está asociada, a la distancia entre los edificios y a la nivelación del terreno, originando que el acceso al agua potable no sea igualitario. El cambio de la instalación hidráulica propuesto ya ha sido previamente implementado en el sector hotelero por el

Ingeniero Luis Mardonio Rodríguez de la UAEM, dando como resultado: mejoras en el suministro del vital líquido, ahorro energético y económico, y satisfacción en la esfera social.

En el caso de los jardines traseros y del organismo vegetal enfermo, observado durante la investigación, se requiere que el CAV cuente con la asistencia del servicio de jardinería, para dar mantenimiento a las áreas verdes del sitio, actividad que es indispensable para aminorar situaciones desfavorables relacionadas con el crecimiento de raíces y ramaje, los cuales pueden dañar las edificaciones y fijarse a la vez, como sitios de inseguridad, por el volumen de maleza. De igual forma, en este servicio de jardinería se pueden incorporar las actividades del tratamiento de los residuos vegetales de las podas estéticas de los jardines. Opción que se presenta de manera flexible, al establecer periodos de poda, en diferentes épocas del año. Sin embargo, para que pueda llevarse a cabo la contratación de este servicio, se requiere que la UH muestre finanzas saludables, con las cuales planee los gastos a realizarse durante todo el año, con el propósito de evitar que los servicios pactados, no se lleven a cabo.

Otra de las áreas de oportunidad referente a la naturaleza del CAV, es precisamente que no toda la comunidad identifica los organismos vegetales existentes en la UH, a razón de ello, se sugiere el etiquetado de organismos vegetales de mayor relevancia, en este caso, de los árboles que se encuentran presentes en el sitio, y de aquellos organismos vegetales que contribuyan con los servicios ambientales tales como: sumidoras de CO<sub>2</sub>, filtradoras de agua, entre otras.

#### 4.1.4.1.5 Fortalezas vs Debilidades (FD)

Se sigue destacando la parte legal de la regularización del sitio y de los servicios generales, por ello es importante detonar la participación de los condóminos. Con relación a ello, se deben de plantear cadenas de comunicación, para socializar la información respectiva de la UH. Por otro lado, se observó, que se cuenta con el espacio suficiente en el terreno baldío para la implementación de tratamiento de los residuos (orgánicos, inorgánicos, excretas animales y agua residual).

#### 4.1.4.1.6 Oportunidades vs Amenazas (OA)

Como factores externos en interacción con el CAV, las instituciones operadoras del H. Ayuntamiento de Cuernavaca, que prestan el servicio de agua potable y de recolección de basura a la UH,

pueden entablar acciones de coparticipación, para ayudarse mutuamente a reducir los impactos observados en esta investigación.

En el caso del SAPAC, la actualización de viviendas habitadas y deshabitadas generaría que se pudieran proyectar gastos de operación y consumo reales del vital líquido, situación que permitiría un ajuste de las tarifas, evitando con ello, el proyectar ingresos no alcanzables dentro de su operación, al considerar que toda la unidad habitacional está poblada. Esta medida beneficia económicamente al SAPAC y evita a futuro el corte de luz a los pozos por falta de solvencia económica, eliminando la incertidumbre social por situaciones como las que se vivieron en el 2017 en Cuernavaca.

En el caso de la empresa concesionada de la recolección de basura, puede seguir con los tiempos de rotación establecidos, siempre y cuando se lograra minimizar, reutilizar y reciclar los desechos desde la parte generadora, es decir, desde la UH, por lo que la Secretaría de Aseo Urbano podría implementar campañas de concientización sobre la gestión de residuos en el CAV. Actualmente, estas acciones se están llevando a cabo en el H. Ayuntamiento de Cuernavaca, solo se requiere solicitar el asesoramiento para integrarlo en la gestión interna de la UH.

En el caso de la descarga de agua residual, existen diversas implicaciones; técnicas, financieras, operacionales, sociales y políticas, para poder dar un pretratamiento a la descarga de agua residual. Simplemente, la inversión para elaborar los estudios de factibilidad y riesgo, e incorporación de infraestructura representa gastos económicos onerosos, y el mantenimiento de los equipos en la fase de operación, también representa un costo económico alto, el cual no se contempla (Reyes y Prado, 2015). La sola infraestructura no resolverá el problema, se debe de concientizar a la población, para que estos proyectos se gesten en responsabilidad compartida de todos los actores involucrados, dando la posibilidad con ello, de acceder a la asistencia técnica y financiera, que requiere un proyecto de esta envergadura.

#### 4.1.4.2 Propuesta técnica sustentable para el CAV

En la toma de decisiones y en el establecimiento de prioridades de las UHs es necesario que se tome en cuenta, que este tipo de vivienda no solo ofrece un techo como resguardo, sino que favorece el desarrollo e interacción de su propia comunidad; por ello se deben de generar las condiciones necesarias para que las UHs funcionen como deberían.

Una vez visualizadas las estrategias posibles que se pueden implementar en el CAV a través de su diagnóstico, se desarrolla en este apartado, la propuesta técnica sustentable para el CAV, abordando en primera instancia, la importancia de una adecuada gestión interna de la UH (administración) y la aplicación de la normatividad en referencia a los instrumentos legales vigentes que rigen al sitio, porque se requiere que el eje central de la UH, se muestre de manera ordenada para que dé pauta a la implementación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que se propone en esta investigación. Así mismo, se establecen acciones respecto a la esfera del agua.

En el diseño del SGA se demanda que esté presente en los planes y proyectos, la colaboración de la comunidad, los medios técnicos específicos y sofisticados, la especialización de los operarios. Donde estos últimos, precisan de costes considerables, razón por el cual, el SGA debe de planearse con mucho detalle (AMBIENTUM, 2000 citado en Sogamoso y López, 2016).

Por ello, es menester comprender, que, la propuesta técnica sustentable diseñada para el CAV se aborde a través de una serie de actividades a corto (1 a 3 meses), mediano (3 a 6 meses) y largo plazo (de 6 meses en adelante), las cuales deberán de realizarse de manera sinérgica a través de la colaboración de los condóminos; del apoyo de la administración de la UH, del personal asignado para llevar a cabo dichas funciones, de la interrelación de instituciones públicas y privadas, y finalmente de la asignación de los recursos precisos, tales como: tiempo, recurso económico, insumos, mano de obra, entre otros elementos (Granero y Ferrando, año n.d.). El convencimiento de cada uno de los integrantes, en su gran mayoría, de los administradores de los conjuntos habitacionales, de la sensibilidad y el espíritu de servicio con que se enfoquen y resuelvan los problemas de la administración, deberán de resultar de una estrecha participación conjunta de administrados y administradores, que permita el planteamiento de las necesidades comunitarias y la resolución de estas en consenso mayoritario (Lima, 1973). A razón de ello, es necesario que el organismo administrativo del CAV se encuentre protocolizado, a fin de que el desenvolvimiento de

su gestión sea transparente y benéfico en todos los sentidos, comprometiéndose con el desarrollo y seguimiento de las recomendaciones.

#### 4.1.4.2.1 Gestión administrativa

La gestión administrativa de las UHs, tiene por sí misma, una serie de actividades propias a su naturaleza, que están normadas en el reglamento interno de la UH, y en la Ley y Reglamento Sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles para el Estado de Morelos, no obstante, por el escenario observado sobre la situación económica del CAV y de la eliminación de los servicios generales durante los últimos años, se hace énfasis en la integración de actividades complementarias para la gestión administrativa a través de cuatro actividades a corto plazo, a fin de que estas contribuyan de alguna manera a la realización de una planeación acorde a los objetivos y metas planteadas de los estatutos que rigen al sitio sobre la administración del condominio. Las actividades propuestas se muestran en la Tabla 23.

**Tabla 23. Actividades complementarias para la gestión administrativa del CAV.**

<b>1.1 Objetivo: Constitución jurídica del Comité de Vigilancia/Administración del CAV</b>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
1.1.1	Conformar el comité de vigilancia/administración	Deberá de contar con un administrador general, y un comité de vigilancia conformado por cinco puestos: presidente, secretario, tesorero, vocal 1 y 2	Acta de asamblea.
1.1.2	Protocolización de acta de Asamblea	Registro en la Secretaría de Relaciones Exteriores. Fe de acta ante el notario público.	Acta de asamblea constituida jurídicamente.
<b>1.2 Objetivo: Actualización de censo de ocupación total de viviendas</b>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
1.2.1	Diseño de convocatoria de censo	El documento tendrá que tener, fecha, periodo, lugar, y forma de llevarse a cabo. Así como, remitente de quien realiza el comunicado.	Diseño del formato a utilizar y especificaciones que contendrá la convocatoria.
1.2.2	Programación de fechas de censo	Fecha en que se posteará la convocatoria. Periodo de difusión de la convocatoria. Periodo de ejecución del censo.	Asignación de fechas de posteo, de difusión de convocatoria y de ejecución del censo.
1.2.3	Ubicación de áreas estratégicas para el posteo de la convocatoria del censo	Difusión de convocatoria de censo por 1 semana.	Documentos posteados en áreas públicas. Condóminos interesados que preguntan por ella.
1.2.4	Registro de viviendas ocupadas y/o con persona responsable del inmueble	Registro manual en ficha de registro por edificios.	Fichas de registro por edificio.

1.2.5	Elaboración de la base de datos del censo	Base de datos en Excel Registro digital del censo de viviendas ocupadas y/o con persona responsable.	Base de datos de Excel.
<b>1.3</b>	<b>Objetivo: Programación de servicios a contratar</b>		
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
1.3.1	Cotización de servicios con personas físicas o morales.	Registro de cotizaciones de servicios generales: jardinería, aseo, mantenimiento.	Documentos físicos/electrónicos de cotizaciones realizadas.
1.3.2	Enlistar los servicios cotizados por rubro.	Registro de servicios cotizados por rubro en Tablas de contenido, donde se incluya el nombre de persona física o moral que prestará el servicio, así como el costo que se erogará.	Lista de proveedores de servicios cotizados, con costos incluidos.
1.3.3	Comparar servicios por rubro.	Se comparará con base al costo del servicio, y se somborean los proveedores idóneos.	Señalización de proveedores idóneos en la lista de servicios cotizados, por rubro.
<b>1.4</b>	<b>Objetivo: Planeación de medios de comunicación interna</b>		
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
1.4.1	Establecer medios de comunicación en asamblea general.	Medios de comunicación físicos (papel) y tecnológicos (redes sociales, e-mail).	Medio de verificación Tipo de documentación que será sometida a emitirse de manera impresa. Cuentas propias del CAV en red social: Facebook, WhatsApp.
1.4.2	Formas de socialización de la información.	La información referente a ingresos y egresos del CAV deberá ser posteada de manera física en la caseta de vigilancia del CAV.  La invitación a los talleres informáticos y lúdicos que se programen a futuro, serán manejados de manera electrónica.  Las fotografías de los talleres de concientización serán registradas únicamente por Facebook	Documento impreso.      Difusión virtual.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Así mismo, es menester postular una política ambiental que involucre la gestión interna con las actividades enlistadas en la Tabla 23, tales como:

1. Evitar imprimir documentos que no sean estrictamente necesarios.
2. Exhibir físicamente los informes de tesorería mensual, exclusivamente en la entrada del CAV (caseta de vigilancia) y en la oficina de administración.

3. Comunicar a los habitantes del CAV sobre nuevas disposiciones ecológicas gubernamentales a implementar en la UH.
4. Implantar un SGA de residuos.
5. Capacitar y concientizar a los trabajadores en la práctica ecológica.
6. Informar y concientizar a la población del CAV sobre prácticas ecológicas dentro de la UH y en sus viviendas.
7. Fomentar actividades ecológicas mediante talleres lúdicos y pláticas.

Sobre las actividades enlistadas en la Tabla 23, se describe a continuación la importancia del porqué se consideran necesarias.

#### 4.1.4.2.1.1 Constitución jurídica de la administración del Conjunto Alta Vista

Se habla mucho hoy en día de la creciente importancia de las organizaciones de la sociedad civil, de sus actividades, de sus retos y sus dificultades, de su papel como actores relevantes en el espacio público, y de su potencial como mediadores entre el gobierno y la ciudadanía. Se reconoce también la importancia de contar con distintas formas de asociacionismo voluntario que permitan dar voz a los diferentes grupos de la población y que contribuyan a detectar problemáticas comunes y participar en sus soluciones, originando una convivencia entre la comunidad (Carrillo et al., 2009). Dentro de las ventajas que mencionan Carrillo et al. (2009) de trabajar a través de una organización constituida legalmente, es que da la posibilidad de acceder a recursos públicos y privados.

Como se puede observar los beneficios de la legalización de la administración son mayores, además de que se envía el mensaje de ser una organización seria, responsable, por lo tanto, muestra seguridad y confianza tanto para terceras personas, como para aquellas que están trabajando internamente, por lo tanto, la imagen que se proyecta va enfocada al cumplimiento de ciertos requisitos para que las actividades puedan ser financiadas y evaluadas, en caso de ser necesario. Otra de las ventajas, que mencionan Carrillo et al. (2009), es que, al estar constituido legalmente, la organización permite formar una entidad independiente, que puede realizar transacciones por sí misma, en vez de hacerlo a nombre de sus miembros. Así, la organización podrá, por ejemplo, abrir cuentas de banco y contratar servicios. Acciones que permiten planear de mejor manera la organización, su estructura, sus reglas y principios a seguir, dándole una identidad única y estableciendo claramente cuáles serán sus actividades. En este sentido, el



Código Civil de cada estado regula las asociaciones civiles (A.C), y establece que para que una asociación exista y pueda operar debe de tener un acta constitutiva, es decir, un contrato escrito que un notario certifica y que debe inscribirse en el Registro Público de Personas Morales. Por medio de este contrato, la asociación se constituye legalmente. La administración representada como asociación civil, garantizará el cumplimiento de obligaciones sociales.

#### 4.1.4.2.1.2 Actualización de censo de ocupación total de viviendas

Para mejorar la situación económica del CAV, y poder establecer la planeación de gastos de servicios generales, es necesario que exista una campaña de sensibilización de la cultura de la legalidad en la UH sobre los instrumentos técnicos-legales que rigen al sitio, haciendo énfasis en los derechos y obligaciones, tanto de los condóminos, como de la gestión administrativa, a fin de que todos los habitantes contribuyan con sus cuotas económicas y estas se direccionen para el sostenimiento del CAV. Por ello, como primer paso, se requiere conocer cuál es el estatus en el que se encuentran los departamentos, con el propósito de cuantificar las viviendas que se localizan habitadas, deshabitadas, y abandonadas, para poder realizar una planeación de gastos, adecuada a la situación que se presenta en ese momento. Para llegar a ello, se debe de realizar un censo exploratorio sobre la situación de los inmuebles del CAV. En este caso, se ha elaborado un fichero de datos para la realización del censo, documento que se encuentra como propuesta en el ANEXO 8, el cual contempla aspectos generales sobre el inmueble y los datos de contacto del mismo.

En el desarrollo del censo exploratorio se debe de comunicar a los habitantes de la UH sobre la realización de esta actividad. En este sentido, se toma como referencia los criterios instituidos en el Artículo 31 de la LRCIEM y del Artículo 25 de su Reglamento, en los cuales se menciona que la convocatoria a condóminos debe de establecerse con diez días de anticipación, y que estas deben de postearse en áreas públicas (entrada de edificios y zonas comunes). En la convocatoria del censo, se establecerá el periodo y horario de la recolección de la información. Se propone que esta actividad se realice a través de dos periodos:

1er periodo: por la asistencia voluntaria de los condóminos, los cuales pueden acudir directamente hacia la oficina de la administración y aportar sus datos.

2º periodo: los departamentos, cuyos dueños o inquilinos, no hayan acudido por cuenta propia a la oficina de la administración, serán visitados posteriormente en sus viviendas, dentro del periodo de recopilación de la información.

El tiempo óptimo para la recolección de esta información es de un mes, considerando los tiempos de los condóminos y de la atención de la convocatoria, en este sentido, las primeras dos semanas serán para registrar la información voluntaria de los condóminos y las otras dos semanas, para la visita de la administración.

Se espera que al menos el 20% de la población que habita en la UH acuda de manera voluntaria, dentro del horario de servicio en el que opera el comité de vigilancia y/o administrador. En el caso del 2º periodo, este deberá de planearse con los miembros de la administración, debido a que esto implica realizar actividades de campo. Sobre esta situación, la administración puede apoyarse en los representantes de cada edificio. Se debe de tomar en cuenta, que existe la posibilidad de que no todos los condóminos proporcionen su información personal. En estas circunstancias, se reportará el departamento como habitado, excluyendo los datos del contacto.

#### *Base de datos para la actualización del censo de departamentos*

La base de datos es un sistema computarizado donde se lleva a cabo el ingreso de diferentes registros, cuya finalidad general es poder almacenar esa información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar los datos para diferentes objetivos (Date, n.d.:3-5). En el caso del CAV, esta base de datos se puede crear a partir de paquetería de office, siendo Excel el software más accesible. La elaboración de esta base de datos es necesaria para la UH, dado que esta permitirá mostrar estadísticamente el panorama con relación a la situación actual de los departamentos. Información acopiada que debe de usarse como punto de partida para la toma de decisiones.

#### **4.1.4.2.1.3 Programación de servicios a contratar**

Una vez constituido jurídicamente la administración y teniendo en cuenta actualizado el censo de los departamentos, se deben de programar cuáles serán los servicios generales que se incluirán dentro del pago de cuotas de mantenimiento. Por ello, es necesario realizar una planeación sobre los gastos y los periodos en los que se efectuarán tales erogaciones, a fin de establecer una cuota, que solvete los servicios generales, sin tener que restar uno de ellos, por falta del recurso económico.

Tomando en consideración los servicios iniciales con los que operaba el CAV, la planeación de la situación económica estaría representada por: vigilancia privada las 24 h al día, pago a la CFE por

concepto de energía consumida del sistema de bombeo de agua potable, mantenimiento de áreas comunes, aseo del conjunto habitacional, jardinería, gastos de administración (papelería) y el fondo de reserva (6%). En ese orden, la Tabla 24, muestra el esquema de gastos estimados por mes, la cual puede ser utilizada para evaluar el ingreso económico que se requiere obtener para mantener esos servicios generales operando en el CAV. Cabe señalar que el servicio de seguridad privada se omite en esa lista.

**Tabla 24. Estimación de costos de servicios generales para el CAV.**

<i>No.</i>	<i>Servicio requerido</i>	<i>Periodo de operación</i>	<i>Monto económico aproximado (\$)</i>	<i>Percepción económica por mes</i>
1	Pago a la CFE por energía consumida del sistema de bombeo de agua *	Bimestral	\$13,000.00 /bimestre (10h en 2019)	\$6,500.00
2	Mantenimiento de áreas comunes	Mensual	\$3,000.00 mes	\$ 3,000.00
3	Aseo del conjunto habitacional	Bimestral	\$2,000.00 mes	\$ 2,000.00
4	Jardinería	Trimestral	\$5,000.00 mes	\$ 1,667.00
5	Gastos de administración (papelería)*	Mensual	\$573.30/5 meses	\$ 115.00
6	Fondo de reserva (6%) redondeado	Mensual		\$ 800.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$14,082.00</b>

Datos al 29/08/2019.

\*Fuente: Se tomó como referencia lo reportado en el periodo enero a mayo, 2018, sobre los egresos del CAV, y del pago de honorarios que cobran dentro de la colonia Alta Vista.

Un aspecto por considerar es que la suma económica de la proyección de los servicios puede llegar a ser más costosa, en comparación a la que se venía erogando, por ello es necesario que, dentro de esta planeación, se realicen los consensos pertinentes con la población de la UH, a fin de que, por voto mayoritario, se establezcan los servicios generales a contratar, cuya suma económica, sea distribuida equitativamente entre todos los miembros de la UH. En este contexto, la fórmula para establecer la cuota de mantenimiento estaría representada así:

$$\frac{CT}{N} = CE$$

Donde:

CT = costo total (\$) de los servicios por contratar

N = número de departamentos con dueño

CE= cuota económica mensual por departamento

Tomando en cuenta los servicios generales mostrados en la Tabla 18, se requeriría mensualmente, la cantidad de \$14,082.00. En la Tabla 25, se hace la estimación sobre el monto total que correspondería a pagar a cada departamento, según la ocupación habitacional del CAV.

**Tabla 25.** Estimación económica de cuotas de mantenimiento mensual por viviendas ocupadas.

<i>Percepción mensual requerida</i>	<i>Departamentos con propietario identificado</i>	<i>Cuota económica por departamento al mes</i>
\$14,082.00	300	\$ 46.94
	280	\$ 50.29
	260	\$ 54.16
	240	\$ 58.68
	220	\$ 64.01
	200	\$ 70.41
	180	\$ 78.23
	160	\$ 88.01
	<b>140</b>	<b>\$ 100.59</b>
	120	\$ 117.35
	100	\$ 140.82
	80	\$ 176.03
	60	\$ 234.70
	40	\$ 352.05
	20	\$ 704.10
1	\$ 1,4082.00	

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Si el CAV contara con la mitad de los departamentos habitables hasta el momento (omitiendo al edificio G), es decir, de 140 departamentos, cada condómino estaría contribuyendo con la cuota que maneja el CAV actualmente, y se estarían reflejando los servicios establecidos en la Tabla 24. Con la intención de que esta acción pueda llevarse a cabo de la mejor manera, es necesario indagar sobre la cantidad de propietarios que integran la UH, dado que, como se mencionó en temas anteriores, existen departamentos deshabitados y/o abandonados, los cuales no contribuyen con el aporte económico para la UH, por lo tanto, no se puede generalizar la aportación económica sobre el total de las viviendas.

Una vez cuantificado el número de propietarios y el costo total estimado de la contratación de los servicios generales para la UH, se debe de dividir los gastos entre los departamentos, a fin de que estos costos recaigan en cada uno de manera equitativa. Es precisamente en esta fase, cuando debe de iniciar la campaña de sensibilización de la comunidad, en donde los propietarios y habitantes del CAV, contribuyan con el mantenimiento de la UH, a través de sus aportaciones económicas a la administración, la cual debe de gestionar los recursos a favor de la UH, ya que es la razón de existir de este organismo.

En este contexto, es necesario que se contraten los servicios de jardinería y de mantenimiento de áreas comunes, y que el personal sea externo al CAV, para evitar problemas relacionados con los derechos

y obligaciones como condóminos. Las personas contratadas para la jardinería y áreas comunes tendrán actividades destinadas dentro del SGA, desde el proceso de la implantación, el desarrollo y seguimiento del SGA, así como de la logística de los subproductos generados en el mismo.

La Tabla 26 muestra las actividades incorporadas al SGA que deben de llevar a cabo el servicio de jardinería y de mantenimiento de las áreas comunes. Las actividades enlistadas en la Tabla 26 estarán incluidas dentro de su contrato, por el pago de sus servicios, es decir, que estas actividades, no deberán de generar una erogación extra a la que se tenía contemplada. Por ello, es importante elaborar un contrato de servicios, donde se estipulen estas acciones dentro de sus funciones.

**Tabla 26. Actividades asociadas del personal de jardinería y de mantenimiento.**

<i>Área</i>	<i>Actividades</i>
<i>Personal de jardinería</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Colocar las etiquetas informativas sobre organismos vegetales seleccionados del CAV.</li> <li>-Realizar la poda estética de los jardines, según la calendarización de la misma.</li> <li>-Iniciar con el proceso de compostaje de desechos de jardinería, y de RSU orgánicos (cáscaras de frutas y verduras).</li> <li>-Incorporar el subproducto generado de la composta, en las áreas verdes de la UH.</li> <li>-Contribuir con la revisión hermética de los aditamentos hídricos, de áreas públicas (grifos de jardín, tomas de agua domiciliarias).</li> </ul>
<i>Personal de mantenimiento de áreas comunes.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Colocar las etiquetas informativas sobre organismos vegetales seleccionados del CAV.</li> <li>-Instalación de contenedores diferenciados para RSU.</li> <li>-Encargarse de la logística de los RSU valorizables (traslado al centro de acopio Alta Vista, venta y recepción del recurso económico).</li> <li>-Apoyar en las actividades de compostaje vegetal, de excretas animales y de descarga de aguas residuales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

También es necesario realizar el inventario general sobre los activos fijos con los que dispone la UH, es decir, de los bienes inmuebles, maquinaria, herramienta, material de oficina, etc., verificando con ello, el estado físico en que se encuentran, y en caso de ser necesario, reemplazar y/o comprar elementos básicos, porque serán utilizados para los servicios generales, y para llevar a cabo el SGA.

#### 4.1.4.2.1.4 Planeación de medios de comunicación interna

Las redes sociales en línea se han convertido en el estandarte de nuevos medios de comunicación, las cuales facilitan la información en tiempo real y cada día, este medio es más utilizado, debido a que está presente de manera directa (usuarios) o indirectamente (personas cercanas a los usuarios directos) en la población en general (Flores, 2009).

Por lo cual, las UHs deben de incorporar dentro de su gestión administrativa, el uso de la tecnología para favorecer sus procesos de comunicación. La información registrada en la base de datos, referente a los números de celulares, pueden ser utilizados para ser parte de un grupo general de red con la aplicación de WhatsApp y por medio de Facebook, crear una cuenta propia de la UH, a fin, de que la información relevante de la UH se vuelva del conocimiento público para todos los habitantes y dueños del CAV, generando con ello, transparencia en sus procesos internos. Otro de los beneficios de incorporar estos medios de comunicación en el CAV, es que estos servirán en la difusión de las campañas de concientización del SGA y de protección civil, por medio de publicación de infografías, fechas programadas de talleres, entre otras actividades.

#### *Formas de socialización de la información*

Una vez integrada esta base de datos, y establecido los medios de comunicación alternos a utilizar en la administración del condominio, el primer documento obligado que debe de socializarse, son los instrumentos técnicos-legales que rigen al sitio, es decir, el reglamento interno del CAV, la Ley y el Reglamento sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles para el Estado de Morelos, a razón de que cada integrante de la UH, conozca cuáles son sus derechos y obligaciones y con ello, contribuyan con su responsabilidad.

Una vez socializada esa información con la comunidad del CAV, los condóminos deben de participar mediante la observación y monitoreo de las obligaciones y derechos del organismo administrador, a fin de que este también dé cumplimiento de sus actividades establecidas. Estas acciones detonarán el equilibrio que se requiere para que la UH pueda despuntar hacia la sostenibilidad de sus procesos. Cerrando este apartado sobre la gestión administrativa interna, se presenta a continuación la estrategia asociada a la gestión del agua del CAV, y posteriormente, el desarrollo del SGA propuesto.

#### **4.1.4.2.2 Estrategia asociada a la gestión del agua del Conjunto Alta Vista**

El diagnóstico observado, sobre la gestión del agua de la demanda interna de la UH, mostró la existencia de fallas de presión en el equipo hidroneumático del CAV, la inconsistencia en el cumplimiento del horario de agua hacia la vivienda, y el costo energético asociado a la potencia del equipo instalado y del tiempo en funcionamiento, sobre ello, en la Tabla 27 se enuncian siete actividades, diseñadas a corto,

mediano y largo plazo, que se sugieren realizar en el CAV de manera interna. Para el caso del suministro del agua potable y el tratamiento de la descarga de agua residual, se establecen recomendaciones de coparticipación entre la parte gubernamental y el CAV.

**Tabla 27. Actividades asociadas a la gestión del agua.**

<b>2.1 <i>Objetivo: Contribuir a que la gestión del agua potable evite mermas de presión por fugas subterráneas/superficiales, por incumplimiento del horario establecido y por la altitud entre el terreno y los edificios</i></b>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
2.1.1	Revisión y reparación hermética de aditamentos hídricos superficiales.	Detección de fugas superficiales. Reportar donde se ubican las fugas (llave de jardín o toma domiciliaria). Reparación de fugas detectadas.	Listado de fugas detectadas. Reporte de eliminación de fugas detectadas.
2.1.2	Mapeo de la red hidráulica subterránea, revisión y reparación de fugas no visibles.	Generar la cartografía de la red hidráulica del CAV con ayuda del SAPAC. Detección de fugas subterráneas mediante la ayuda del SAPAC. Reparación de tubería subterránea dañada.	Existencia del plano de red hidráulica del CAV. Listado de fugas subterráneas encontradas. Reparación de fugas subterráneas detectadas.
2.1.3	Reemplazo de la red hidráulica.	Cotización de los metros requeridos de tubería galvanizada y de PVC hidráulico que se necesita para reemplazar la tubería existente.	Costos de material y mano de obra, para efectuar el reemplazo de tubería hidráulica.
<b>2.2 <i>Objetivo: Automatización del sistema de bombeo de agua potable del CAV</i></b>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
2.2.1	Adquisición del timer y flotador de compuerta para el tablero de hidroneumático.	Lista de precios de proveedores. Filtrar proveedores que generen beneficios económicos y de garantía del producto. Compra del timer y del flotador.	Equipo físico listo para ser instalado.
2.2.2	Instalación del timer y del flotador de compuerta para el tablero de hidroneumático.	Se requiere de personal capacitado en el área (Ingeniero o técnico)	Instalación física del equipo.
<b>2.3 <i>Objetivo: Lograr la coparticipación del SAPAC con el CAV</i></b>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
2.3.1	Reajuste de tarifa de agua del SAPAC por departamentos censados.	Contribuir a que la gestión económica del SAPAC esté basada en información de la actualización del censo del CAV.	Mejorar la captación económica del SAPAC por la gestión del agua en la UH. Mejorar la disponibilidad del recurso agua en el CAV, al evitar el corte de luz de los pozos por falta de solvencia económica del sistema operador.
2.3.2	Acciones de planificación para el tratamiento de agua residual.	Planeación con instituciones públicas y privadas para el tratamiento de agua residual.	Lista de acciones y de instituciones participantes. Propuestas escritas, en donde se presenten datos detallados del posible proyecto.

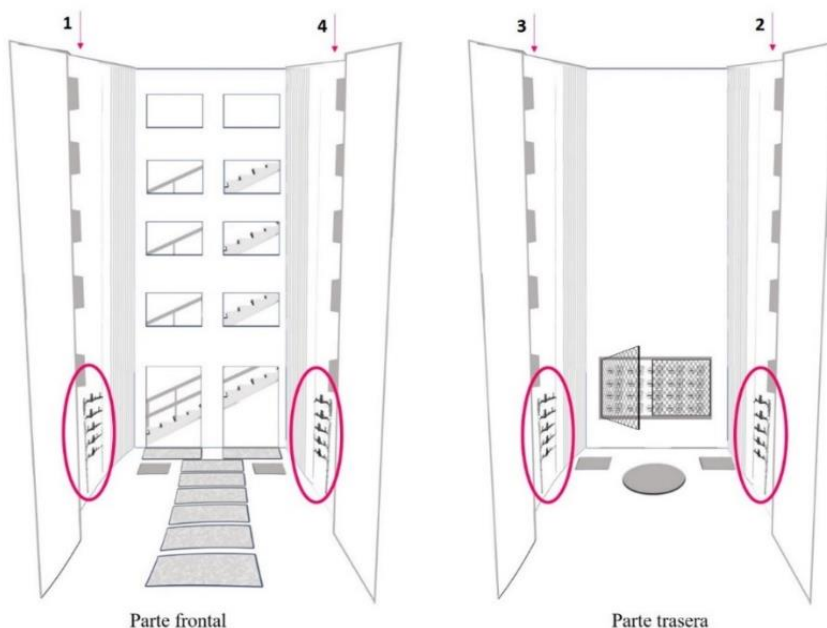
Fuente: Elaboración propia a través de trabajo de campo.

A continuación, se desglosan las actividades enlistadas en la Tabla 27, y por qué son necesarias.

#### 4.1.4.2.2.1 Revisión y reparación hermética de aditamentos hídricos superficiales

Dentro del diagnóstico se vio la presencia de fugas de agua en aditamentos hídricos ubicados en áreas públicas, tales como grifos de jardín, y tomas domiciliarias externas de algunos departamentos. Estas fugas repercuten en la presión del hidroneumático para la disponibilidad del agua potable en los departamentos, en costos económicos, energéticos y en la pérdida del vital líquido de manera constante.

En el caso de las tomas domiciliarias de cada departamento, por su ubicación física, genera que los habitantes de los mismos no estén en contacto directo con estas instalaciones. Las tomas domiciliarias se encuentran ubicadas en la planta baja de cada edificio. En el caso de los departamentos con terminación 1 y 4 (001, 101, 201... 004,104, 204...) se sitúan en los laterales de la entrada principal del inmueble, y para el caso de los departamentos con terminación 2 y 3 (002, 102, 202...003,103, 203...), se localizan en la parte trasera del edificio (ver Figura 57).



**Figura 57.** Ubicación física de tomas domiciliarias de departamentos.  
Fuente: Elaboración propia a través del trabajo de campo

Si a este escenario, se le agrega que los condóminos realizan actividades fuera de casa (trabajo, escuela, etc.) en el horario de bombeo de agua, estas fugas de agua superficial pasan a ser mayormente desapercibidas para la población del CAV, generando con ello, problemas de filtración hacia los cimientos



de los edificios y el desperdicio del agua potable de manera constante, razón por la cual, es un aspecto que debe de considerarse y llegar a centrarse como parte de las actividades del mantenimiento de la UH.

Al llevar a cabo la identificación y cuantificación de fugas observadas, se puede efectuar un presupuesto que vaya destinado para la atención de estas. El material por utilizar no es oneroso, se requiere de empaques plásticos, cinta teflón, pinzas de presión para su sellado hermético o similar, y posiblemente, del reemplazo de la instalación de tomas domiciliarias. Es una actividad que no requiere de mucha inversión de tiempo, razón por la cual, debe de ajustarse dentro de las labores del personal de mantenimiento de la UH.

Los trabajos realizados, deben de monitorearse, a través de registros de actividades, los cuales sirven como precedente de una acción ejecutada, y como parte de la mejora continua, se debe determinar si hay necesidades u oportunidades que deben de considerarse (ISO, 2015). En el ANEXO 9, se muestra la propuesta de ficha de registro para el reporte del sellado hermético de las fugas superficiales.

#### 4.1.4.2.2.2 Mapeo de la red hidráulica del Conjunto Alta Vista, revisión y reparación de fugas subterráneas

A mediano plazo, se sugiere realizar la revisión de la red hidráulica subterránea de la UH, a fin de poder reparar fugas de agua potable no visibles. Para llevar a cabo esta acción, es necesario solicitar el apoyo del SAPAC, porque se requiere de equipo sofisticado para la detección de estas, y este organismo municipal, cuenta con ello. Con apoyo de este organismo, se establece que se pueda volver a mapear la red hidráulica del CAV, y en caso de encontrar alguna fuga, esta tendrá que repararse, por medio del personal de mantenimiento de la UH.

#### 4.1.4.2.2.3 Reemplazo de red de tubería hidráulica (subterránea y aérea)

Una de las recomendaciones en torno a la eficiencia de la gestión del agua potable de la UH, es considerar el reemplazo de tubería de la red hidráulica del CAV y la dirección del nudo final de la instalación de conducción de cada edificio. El cambio de red se aborda debido al desgaste natural de la infraestructura, la cual está operando desde el inicio de la edificación del CAV como UH. Se sugiere que el cambio de la tubería se plantee como una actividad para llevarse a cabo a largo plazo, a fin, de que la

situación económica del CAV se vea regularizada positivamente a mediano plazo, y esto contribuya a planear de una manera más adecuada esta actividad, precisamente por la inversión económica que se requiere efectuar para tal obra.

La tubería hidráulica instalada en el CAV desde 1984 es totalmente galvanizada, tanto en la red subterránea (tubería enterrada) como en la instalación aérea (tubería superficial). Por los años transcurridos, y por el material empleado en la red subterránea, es muy común que la red hidráulica del CAV presente condiciones de corrosión y que se halle en el límite de la vida útil del material. La corrosión de la tubería galvanizada está relacionada con sus propiedades químicas, a la temperatura ambiente, al contacto con otros materiales, y al contacto con el agua. La humedad relativa, la lluvia, la temperatura, las condiciones de exposición y las propiedades de óxidos formados generan que este tipo de material sufra de una degradación temprana (Pancorbo, 2011), provocando que deje de ser considerado dentro de las instalaciones hidráulicas subterráneas, reemplazándose por materiales plásticos, tales como: Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y Policloruro de Vinilo hidráulico (PVC hidráulico).

El plástico, así como otros materiales, también sufren de cierto tipo de degradación, que se ve presente en el envejecimiento y adelgazamiento de los mismos. Como tal, no hay un material “óptimo” que sea inmune a tal efecto, sin embargo, estos se pueden “optimizar”, cuando se consideran en relación con los parámetros del diseño, ofreciendo con ello, una mejora cualitativa y una reducción de costos de instalación (Pancorbo, 2011). En este contexto, el cambio de la red hidráulica para el CAV tendrá que incorporar la dualidad de dos materiales: tubería de PEAD o PVC hidráulico para la red subterránea, y tubería galvanizada, para la instalación aérea.

El PEAD y el PVC hidráulico, por pertenecer a la familia de los plásticos, su costo de producción y de venta, es menor al del metal, y la ventaja más significativa de colocarse de manera subterránea, es que este material resiste a las condiciones de humedad y no produce corrosión, no obstante, si fuera el caso de continuar con este tipo de material en la tubería aérea, el resultado sería lo contrario, debido que al estar en contacto directo con la radiación solar, se aceleraría su desgaste y envejecimiento. De tal forma, que el PEAD o el PVC hidráulico debe ser planteado para incorporarse dentro de la instalación hidráulica subterránea, y para el caso de la tubería aérea, utilizar el material galvanizado, el cual generará mayor

beneficio estando presente en condiciones ambientales no expuestas a la humedad o a la filtración y acumulación de agua.

#### 4.1.4.2.2.4 Automatización del sistema de bombeo de agua potable

Se menciona la automatización del sistema de bombeo de agua potable del CAV, básicamente por tres situaciones.

1. Dar cumplimiento al horario establecido para disponibilidad de agua potable en las viviendas.
2. Generar un ahorro económico mensual, al eliminar el egreso que es destinado para la actividad de encendido y apagado del sistema de bombeo de manera manual.
3. La posibilidad de aumentar el horario de agua potable hacia las viviendas, con el ahorro económico que se generará a partir del punto anterior.

El conservar el servicio del encendido y apagado del hidroneumático de manera manual, genera un gasto semanal de \$600.00. Esta actividad ha reflejado tener deficiencias con respecto al cumplimiento del horario estipulado. Si el hidroneumático del CAV se sistematizara, se lograría la automatización bajo controladores lógicos programables para el almacenamiento y distribución del vital líquido hacia los departamentos, el cual puede darse con la adquisición de un tablero de control con temporizador digital o timer (en inglés) para hidroneumático y de un flotador de compuerta electrónico.

Los tableros de control tienen el propósito de automatizar y proteger los equipos, por medio de dispositivos eléctrico y electromecánicos, los cuales son de fácil instalación, operación y mantenimiento. Estos tableros logran cubrir las necesidades y prolongan a su vez, la vida útil de los dispositivos de desplazamiento. (VEH, 2019). Por su parte, el flotador hidroneumático, genera el cierre de compuertas por el interior de la cisterna, en sentido de la presión, abriendo y cerrando el paso de agua mediante unos discos alojados entre sí, los cuales son atravesados por el eje y son desplazados por las guías, cuando abren y cierran, el flotador evita el derrame del vital líquido, al sobrepasar el límite de almacenamiento (Patentados, 2019).

El único inconveniente que se observa sobre esta implementación es que para la apertura de la toma general de agua del CAV si es necesaria la atención manual, la cual da acceso al vital líquido para el almacenamiento del mismo en la cisterna. Esta situación es fácil de manejar, si se tiene contratado el

personal de mantenimiento en un periodo de 6 h por día, el cual tendría dentro de sus funciones, dar la apertura y cierre de la llave de paso. En el caso del horario vespertino, la apertura de la llave de paso del agua se puede dar por medio de los mismos miembros de la administración.

La Tabla 28, muestra de manera comparativa el recurso económico que se distribuye en un año, manteniendo el sistema de bombeo de agua, de manera manual, y como estaría representada la inversión que se requiere para la mecanización del sistema, mostrando a los cuantos meses se lograría ver el retorno económico. Para el estimado del egreso económico por mes, en el caso del servicio manual, se ha tomado como referencia el pago de \$600.00 por semana, de los días domingo, proyectado al periodo anual 2020.

**Tabla 28. Comparativa de automatización del sistema de bombeo de agua vs forma manual.**

<i>Sistema de bombeo</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
<i>Forma manual (\$)¹</i>	2,400	2,400	3,000	2,400	3,000	2,400	2,400	3,000	2,400	2,400	3,000	2,400
<i>Forma sistematizada (\$)²</i>	✓	✓	✓	✓	✓							

¹ Pago semanal de \$600 (sueldo fijado desde el 2018) por concepto de encendido y apagado del sistema de bombeo de manera manual. ² Costo promedio de automatización del sistema de bombeo de agua (presupuesto al 31/ 07/2019). Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

El costo del tablero de control con timer más el flotador para el hidroneumático, equivalen a una inversión aproximada de \$12,000.00. El mantener operando el sistema de bombeo de manera manual, genera un gasto anual de \$31,200.00. Por lo tanto, la inversión sobre la automatización del sistema de bombeo de agua estaría retornándose a las 19 semanas, es decir, a mediados de mayo del 2020, mostrando un ahorro económico de \$19,200.00 en ese año, y ahorrándose consecutivamente los \$31,200.00 en años posteriores.

Los \$ 19,200.00 dan la posibilidad de plantear un incremento de horas de bombeo de agua potable hacia los departamentos, o en su caso, canalizar este recurso económico en otras áreas dentro de la UH que requieran atención.

#### 4.1.4.2.2.5 Relación de coparticipación para la gestión del agua

##### *Ajuste de tarifa de agua por departamentos censados*

Para contribuir con la responsabilidad compartida del CAV en relación con el organismo que suministra el vital líquido a la UH, es decir, con el SAPAC, la información recabada en el censo exploratorio puede ayudar a dicho organismo municipal a realizar una mejor planeación en su operatividad, mediante la reestructuración de las tarifas de agua y servicios, los cuales se vienen manejando de manera general para todos los departamentos. Esta información, tiene la finalidad de que el SAPAC realice una proyección de gastos operacionales con los departamentos habitados, o deshabitados con dueños, evitando con ello, el suponer recaudar una suma económica mayor, la cual no será alcanzada, debido a la presencia de departamentos abandonados, o de nulo conocimiento de dueños, casos que hacen que se merme la recaudación económica. El beneficio general para ambas partes, SAPAC y CAV, está asociado a evitar el corte de luz de la CFE a los pozos de agua y/o eliminación de horas de funcionamiento de los mismos, derivado de la falta de solvencia económica.

##### *Acciones de planificación para el tratamiento de agua residual*

Para el caso de la descarga de agua residual del CAV, se requiere de la elaboración de los estudios de factibilidad, adecuación, disminución de riesgo e incorporación de la infraestructura para el tratamiento del agua, así como, de la modificación de la dirección del drenaje sanitario, el cual se encuentra colocado de manera subterránea y conectado a otras viviendas desde el talud de la barranca del Tecolote. De igual forma, se debe de realizar el análisis del costo económico sobre la parte operativa y de su adecuado mantenimiento. Por toda la logística que requiere esta situación, implica que este proyecto de tratamiento de agua residual se gaste mediante relaciones de coparticipación, en este caso, con el H. Ayuntamiento Constitucional de Cuernavaca, con la parte del gobierno estatal y federal, con el propósito de obtener fuentes de inversión para la realización de la misma. En el SGA se aborda este tema, a través del análisis del caudal de descarga y de las dimensiones del equipo requerido para la demanda poblacional del CAV. Sin embargo, este proyecto de tratamiento de agua residual debería estar enfocado a la integración de diversos puntos de descarga de las conexiones de drenaje sanitario de todos los asentamientos que se encuentran en la ladera de la barranca, para que el resultado sea positivo y cuantificable, beneficiando un porcentaje mayor de agua tratada.

#### 4.1.4.2.3 Implementación del Sistema de Gestión Ambiental del Conjunto Alta Vista

Una vez abordado los principios de gestión de calidad sobre los procesos internos, es posible implementar un sistema de gestión ambiental. En este contexto, la Tabla 29 muestra el programa del SGA planteado para el CAV, donde se aborda de manera integral el manejo de las áreas verdes y los residuos de la UH.

**Tabla 29. Programa del SGA propuesto para el CAV.**

<b>3.1</b> <i>Objetivo: Manejo de áreas verdes</i>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
3.1.1	Corredor de organismo vegetales y etiquetado del mismo.	Realizar el etiquetado de organismos vegetales establecidos.	Señalización de organismos vegetales.
3.1.1	Calendarización de poda estética de los jardines por temporada.	Establecer periodos de poda, de 3 o 4 meses durante un año.	Contrato de personal de jardinería. Programación de meses a trabajar.
<b>3.2</b> <i>Objetivo: Manejo integral de residuos a través de un sistema de gestión ambiental (SGA)</i>			
<i>Acción</i>	<i>Actividad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Medio de verificación</i>
3.2.1	Establecer el tipo de residuos que estarán sujetos al SGA.	Se gestionarán los residuos sólidos y líquidos generados en el CAV.	Lista de residuos sujetos al SGA.
3.2.2	Establecer tipo de recursos a necesitar.	Detallar tipo de recursos que se requerirán, ya sean materiales, de capital humano, financieros, etc.	Lista de recursos requeridos para el SGA.
3.2.3	Establecer los procesos que integrará el SGA y el tipo de capacitación del personal que los operará.	Describir tipo de aditamento físico o proceso de tratamiento y/o disposición de RS sólidos/líquidos. Establecer formas de capacitación de personal.	Diagrama de procesos. Listado de capacitaciones a programar.
3.2.3	Planeación de formas de concientización a la comunidad.	Establecer el tipo de apoyo que se requiere. Incluir la coparticipación de instituciones públicas y privadas para temas de concientización.	Verificar medios y materiales a utilizar. Listado de instituciones públicas/privadas que pueden brindar ese tipo de apoyo.
3.2.4	Determinar formas de seguimiento y evaluación del SGA.	Establecer cómo será la verificación, y en caso de necesitar replantear procesos, se debe justificar el porqué.	Qué los procesos funcionen como se establecieron. Integración de documentos que justifiquen la modificación del proceso, a fin de generar una mejora continua.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

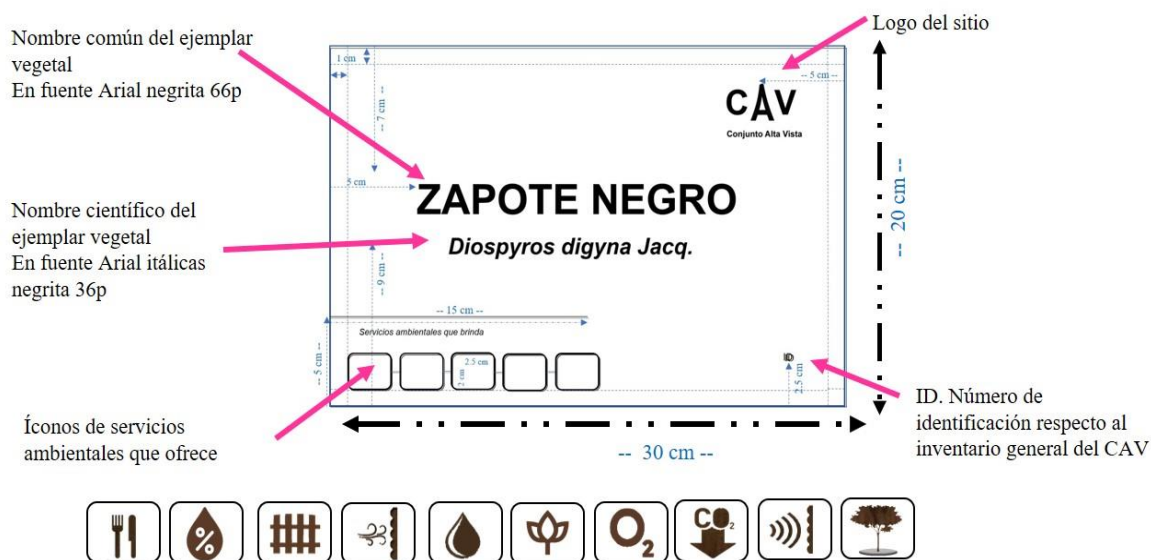
A continuación, se desglosan las actividades enlistadas en la Tabla 29, y por qué son necesarias.

#### 4.1.4.2.3.1 Manejo de áreas verdes

##### 4.1.4.2.3.1.1 Corredor de organismos vegetales y etiquetado selectivo de los mismos

Dentro de los aportes de Leff (año n.d.) habla sobre la socialización y reconocimiento de la naturaleza hacia la población, sobre ello, se propone realizar el etiquetado informativo de ejemplares vegetales seleccionados, los cuales se presentan como árboles, y de aquellos organismos vegetales que brinden los servicios ambientales de filtración de agua, reductor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), captador de humedad, etc. A fin de que la población del CAV comience a identificar la diversidad de especies vegetales que se encuentran presentes, y de su importancia ambiental en el sitio. Propiciando con ello, el cuidado y preservación de estas. Así mismo, se deberá de hacer énfasis de aquellos organismos vegetales que son atrayentes de fauna polinizadora.

La propuesta de etiqueta informativa de las áreas verdes integra los datos generales del organismo vegetal, tales como: nombre común, nombre científico, se incluye la identificación de los usos y servicios ambientales que ofrece (ver ANEXO 7), el logo del sitio y el ID (número de identificación) con respecto al listado de las especies registradas durante el diagnóstico (ver ANEXO 6). El material de la etiqueta está propuesto en acrílico, resina o madera tratada, debido a que la misma, estará expuesta a condiciones climatológicas, tales como: radiación solar, lluvia, viento, entre otros elementos, tales como, el contacto con niños, animales domésticos, y fauna silvestre. Los materiales propuestos fueron elegidos a fin de que la etiqueta se conserve por un lapso mayor. En la Figura 58, se presenta el bosquejo de la misma.



**Figura 58.** Especificaciones técnicas sobre la etiqueta para áreas verdes del CAV.  
Fuente: Elaboración propia a través de trabajo de campo.

Las etiquetas serán colocadas en un ejemplar de cada especie por cada jardín. Estas serán adecuadas a 1m de distancia del tronco de cada árbol, en el caso de las plantas, las etiquetas estarán a una distancia de 30 cm.

#### 4.1.4.2.3.1.2 Calendarización de poda estética de los jardines por temporada

Para el manejo de las áreas verdes, es necesario que dentro del proyecto se consideren los casos de árboles incluidos dentro de un programa de manejo de arbolado urbano y los árboles sometidos a determinada forma artificial, los cuales requieren de la reducción constante del follaje mediante la práctica de poda ornamental (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de Cuernavaca, año n.d.;8). El establecer periodos de poda, ayudará a la UH a maximizar el recurso económico invertido para el manejo de las áreas verdes. En este caso, se propone establecer el servicio de jardinería por temporada, es decir, de la asistencia intercalada de 3 y/o 4 meses, por año.

Se requiere el servicio de jardinería que este establecido durante ese periodo, para llevar a cabo la poda estética de los ficus presentes en el sitio de estudio, árboles, que como se mencionó anteriormente, son los que producen el mayor volumen de desecho vegetal de las podas estéticas de los jardines, seguido del pasto temporal, el cual representa un área de 12,133.43 m<sup>2</sup>, cuyo desecho vegetal total (fresco) son 3,530 kg (ver ANEXO 10); y finalmente del residuo de los arbustos de pino los cuales delimitan el espacio entre los jardines y el estacionamiento. Los ficus en comparación del pasto y de los arbustos, su presencia no está en todos los jardines del CAV, sin embargo, en donde están ubicados, existe una acumulación significativa de estos organismos, los cuales están plantados a una corta distancia entre ellos. Sobre este aspecto, el manual de poda derribe y trasplante de árboles y arbustos del Ayuntamiento de Cuernavaca, menciona que la calendarización de las fechas debe tener como objetivo, el disminuir los índices de riesgo de crecimiento de follaje y raíces, en un nivel permisible, así como el de conservar la imagen urbana dentro de un paisaje ecológicamente deseado (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Cuernavaca, año n.d.).

A razón de ello, la programación de la poda estética se calendarizará de acuerdo a las condiciones climatológicas de Cuernavaca, debido a que se debe tomar en cuenta la temporada de precipitación y de estiaje del municipio, situaciones que ayudarán a planear de mejor manera, la poda estética de los jardines de la UH.



Según el portal Weather Spark (2016), la temporada de precipitación más elevada en el municipio de Cuernavaca, corresponde a 4.4 meses, del 27 de mayo al 9 de octubre, con una probabilidad de más del 40%, mientras que la probabilidad máxima de lluvia se registra el 27 de agosto, con un 79%. La temporada de estiaje dura 7.6 meses, del 9 de octubre al 27 de mayo (ver Figura 59). Los datos mostrados, ilustran el clima típico en Cuernavaca, basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.



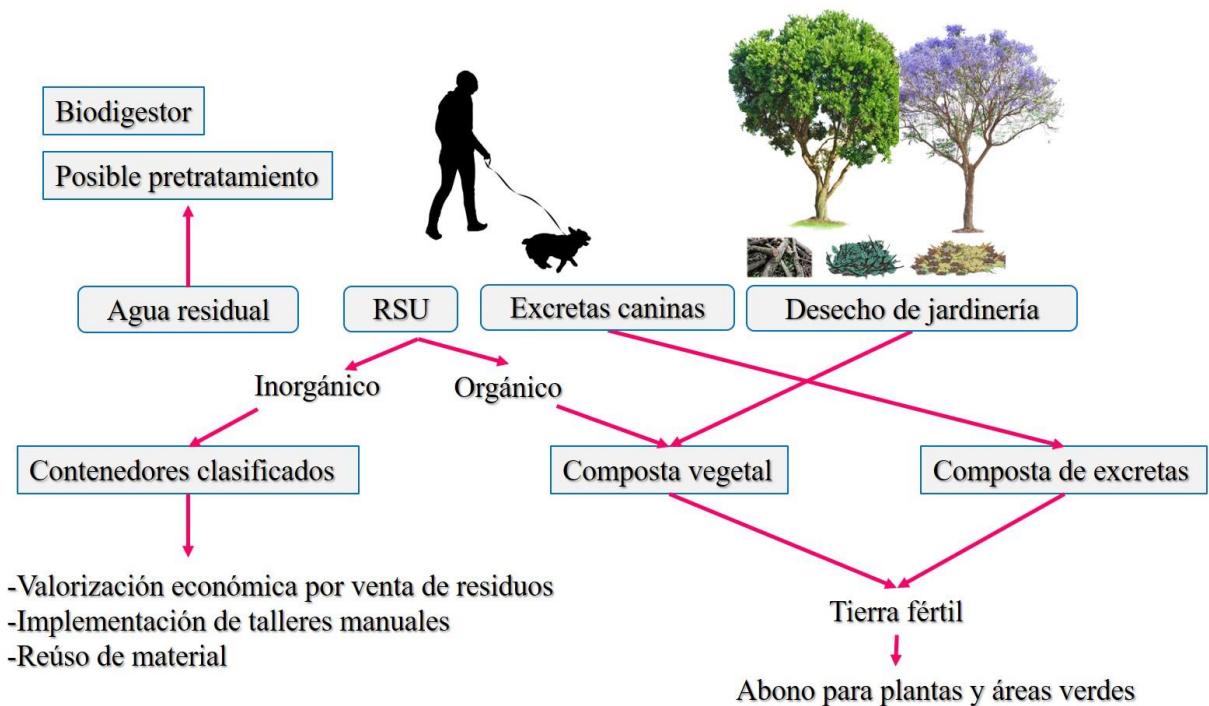
**Figura 59.** Gráfica de precipitaciones del municipio de Cuernavaca.  
Fuente: Weather Spark, (2016).

Tomando como referencia la Figura 59, los meses proyectados para requerir del servicio de jardinería sería en enero, abril, julio y octubre, en el caso de la contratación de cuatro meses por año. Si fuera el caso de tres meses, se estaría realizando la poda estética de los jardines en los meses de abril, julio y octubre. Esto debido a que, en temporada de lluvias, la maleza y en general los organismos vegetales tienen un crecimiento acelerado, incluso tres veces más que en temporada de estiaje, por ello es necesario que la actividad de poda se realice antes, durante y casi al finalizar la temporada de lluvias, a fin de mantener los organismos vegetales y las áreas verdes en óptimas condiciones.

#### 4.1.4.2.3.2 Manejo integral de residuos a través de un Sistema de Gestión Ambiental.

##### *Establecimiento de los residuos sólidos/líquidos que estarán sujetos al SGA*

En el CAV se presentan cuatro tipos de residuos, los cuales se generan de manera cotidiana, el principal es el proveniente de las viviendas, es decir, los RSU y las descargas de agua residual, seguido de las excretas de animales domésticos, en especial de caninos y finalmente, el desecho de jardinería. Sobre estos escenarios se plantea el SGA a través de cuatro sistemas; (1 y 2) compostajes; vegetal y de excretas de animales domésticos, (3) contenedores clasificados de RSU inorgánico, y (4) un posible tratamiento de agua residual, a partir de un biodigestor (ver Figura 60).



**Figura 60.** Sistema de pretratamiento de residuos.  
*Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.*

Se habla del posible tratamiento de aguas residuales mediante la infraestructura de un biodigestor (reactor) anaerobio, por cuestiones de seguridad y por optimización del espacio, debido a que se tiene como acontecimiento histórico, el sismo de 2017, el cual ubicó en zona de riesgo a los asentamientos irregulares edificados en el talud de la barranca del Tecolote, debido al desprendimiento de tierra y piedras provenientes del área del terreno baldío del CAV, originando que fueran sepultadas cuatro viviendas (DMS, 2018) (ver Figura 61).



**Figura 61.** *El CAV relacionado con el desprendimiento de corteza terrestre por el sismo del 2017.*  
*Fuente: Mata (2017); Villamil y Arce (2019).*

#### 4.1.4.2.3.2 1 Establecimiento del tipo de recursos a necesitar

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión, se deben de considerar las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes, e identificar que se requiere proveer (ISO, 2015:17).

**Personas.** Dentro de los recursos de personas, se requiere la presencia del personal de jardinería, personal de mantenimiento, personal de aseo, organismo de administración de la UH, comunidad del CAV, y las relaciones institucionales (públicas y privadas).

#### ***Ubicación del espacio físico para la incorporación de la infraestructura del SGA***

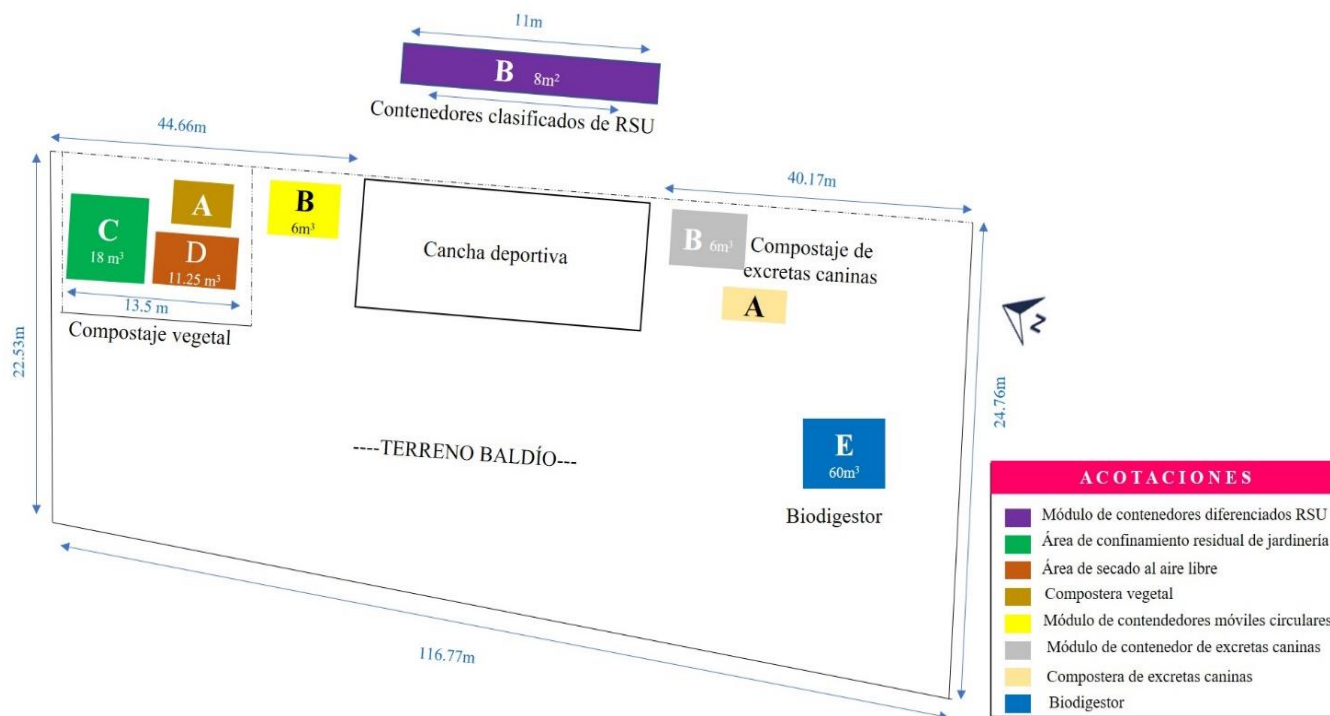
Se plantea utilizar el espacio físico del terreno baldío y el espacio final de la jardinera del CAV, para incorporar la infraestructura del SGA (ver Figura 62). El terreno baldío es un área abandonada, que ha sido destinada para el acumulamiento de material vegetal, pero sin pretratamiento.



**Figura 62.** *Ubicación física del terreno para la incorporación de infraestructura del SGA.*  
*Fuente: Elaboración propia a través del trabajo de campo.*

Se delimitaron las áreas destinadas para los sistemas de confinamiento y pretratamiento de residuos con base a estudios de capacidad que requiere cada uno. Los números mostrados en la Figura 60, corresponden a: (1) área de compostaje de residuos de jardinería y residuos orgánicos domésticos; (2) instalación de contenedores clasificados para RSU inorgánico; (3) área de compostaje de excretas de animales domésticos, en especial, de perros; y (4) área del biodigestor.

La Figura 63 muestra el bosquejo del SGA sobre como estarán conformadas las áreas para el tratamiento y/o disposición de residuos. Los referenciados con la letra “A” corresponden a las composteras: vegetal y de excretas de animales domésticos. La letra “B” son las áreas donde se instalarán los módulos de los contenedores (diferenciados para RSU inorgánicos, móvil circular y la caneca para excretas caninas), la letra “C” corresponde al área de confinamiento general de jardinería, debido a que los residuos de jardín normalmente se generan un día a la semana o al mes, y en gran cantidad; por tal motivo se debe contar con espacio suficiente para almacenarlos mientras se agregan a la compostadora (Rodríguez y Córdova, 2006). La letra “D” es el área donde se deberán de clasificar los residuos de jardinería de manera heterogénea (troncos, varas, residuo de pasto, y hojarasca), y finalmente la letra “E”, pertenece al área donde se ubicará el biodigestor.

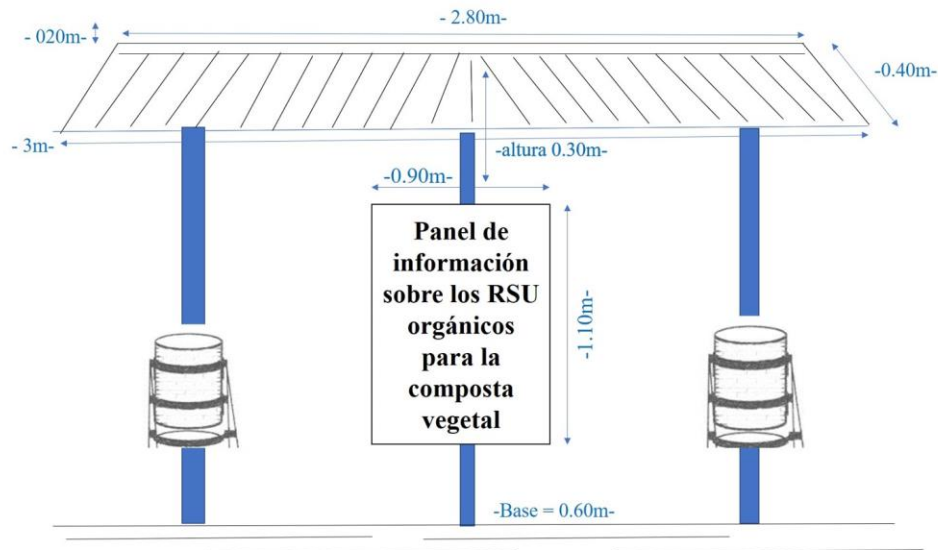


**Figura 63.** Ubicación física del espacio, para la infraestructura del SGA de residuos del CAV.  
 Fuente: Elaboración propia a través del trabajo de campo.

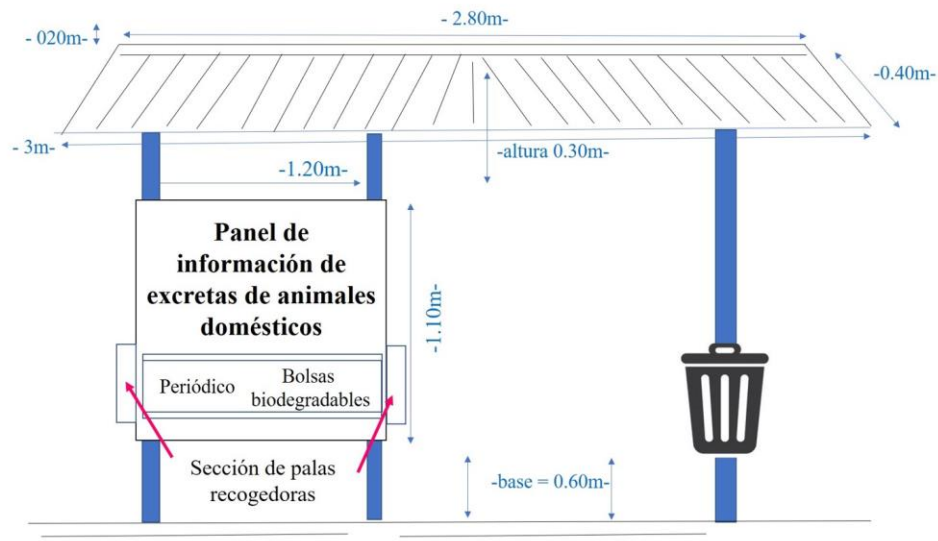
El área destinada para el módulo de contenedores diferenciados de RSU inorgánico (PET, Aluminio, etc.) es de 11 m, a este espacio se le restará 1.5 m de cada lado, a fin de permitir el paso en esa curva, a peatones y automóviles. La superficie a utilizar para los contenedores será de 1m de ancho por 8 m de largo (8 m<sup>2</sup>). El diseño de cada uno dependerá de los resultados del estudio de generación de RSU y de los residuos a valorizar (ver ANEXO 11).

Los módulos de los contenedores para RSU orgánico y para excretas de animales domésticos, tendrán una dimensión de 3 m de largo por 1 m de ancho, por 2 m de altura (6 m<sup>3</sup>), los cuales estarán techados para resguardar el material confinado temporalmente, de la lluvia y de la radiación solar (ver Figura 64).

a) Módulo de contenedores móviles para RSU orgánico



b) Módulo de contenedor de excretas para animales domésticos



**Figura 64.** Módulos de contenedores de residuos.

Fuente: Arce, 2019.

Para el área de compostaje vegetal integrado por las áreas de: confinamiento residual de jardinería, área de secado al aire libre y compostera, estarán distribuidos de la siguiente manera:  $18 \text{ m}^3$  (6 m de largo por 2 m de ancho, y 1.5 m de alto), y  $15 \text{ m}^3$  (2 m de ancho por 7.5 m de largo, por 1 m de altura), respectivamente para el 1º y 2º caso. Para la compostera vegetal no se abordan áreas estimadas, debido a que esta tendrá que diseñarse de acuerdo con la capacidad de los residuos vegetales de jardinería y de RSU

orgánicos (cáscaras de frutas y verduras) que se generen en un periodo de una semana. Con ello, se podrá realizar la estimación del área a ocupar.

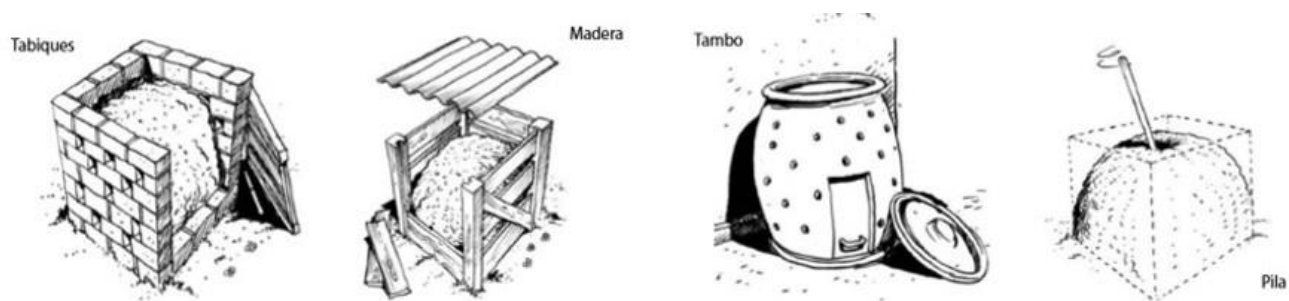
El área para la compostera de excretas es libre, debido a que se utilizarán biodigestores sin fondo, los cuales son móviles. Finalmente, para estimar el área de terreno a ocupar para el biodigestor, se realizó el estudio del caudal de descarga de agua residual del CAV, abordado desde los Manuales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) de la SEMARNAT y CONAGUA (año n.d., a,b,c,d y e), cuyo resultado mostró como dimensiones idóneas: 3 m de ancho por 5 m de largo y una profundidad de 4 m (ver ANEXO 12),

### *Infraestructura requerida*

Para implantar un SGA, se debe de tomar en cuenta el costo de la infraestructura que se pretende instalar, debido a que esta puede ser onerosa o accesible, según el modelo, del proveedor y el material con el que este fabricado (Sogamoso y López, 2016). En este apartado solo se muestran algunas opciones de modelos existentes para la disposición y el tratamiento de residuos que se incluyen en el SGA propuesto para el CAV, en donde se emiten recomendaciones de infraestructura, omitiendo con ello, los costos económicos de su adquisición, debido a que estos estarán en función del tiempo en que se quiera realizar la cotización, además de que gran parte de la infraestructura propuesta puede ser instalada a partir de la reutilización de los mismos residuos sólidos que se generan en el CAV, tales como: troncos, cajas de madera, o materiales inorgánicos depositados como basura (cubetas, muebles, etc.).

### *Compostera de residuos de jardinería y residuos orgánicos domésticos.*

Los autores Rodríguez y Córdova (2006:35) muestran cuatro modelos de infraestructura para sistemas de compostaje doméstico, los cuales tienen la función de centrar el calor en el interior de los mismos. Esta tecnología ayuda a degradar la materia orgánica, en un lapso menor. Los modelos están estructurados con ventilación en los laterales lo cual permite la entrada de oxígeno (Rivera y Castellanos, 2017), y tiene a su vez, la existencia de un techo móvil, a fin de cuidar la composta de las condiciones climáticas inherentes (lluvia, radiación solar, viento, etc.), modelo que permite albergar una temperatura mayor, para realizar el proceso de descomposición. Los materiales utilizados en la construcción de los composteros son a base de tabique, madera, uso de tambos y/o creación de pila (ver Figura 65).



**Figura 65.** Ejemplo de sistemas composteros domésticos.  
Fuente: Rodríguez y Córdova (2016)

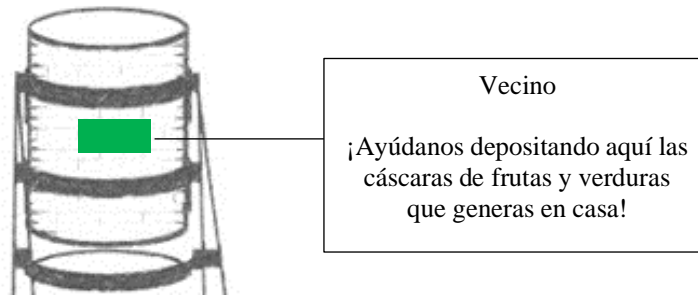
El sistema de compostaje adecuado para el CAV, por el volumen de desecho vegetal que generan las podas estéticas de los jardines (pasto, hojarasca, troncos), sería el elaborado a base de madera y/o bambú; ya que estos materiales muestran flexibilidad para modificar la estructura inicial de la compostera, a fin de albergar un volumen mayor de residuos, en caso de ser necesario (ver ANEXO 10). Cabe señalar que esos materiales, no generarían costos en su adquisición, debido a que se producen de manera cotidiana en la UH, a través de las podas estéticas de los ficus y del carrizo del terreno baldío.

### 1. Módulo de los contenedores móviles circulares para RSU orgánico

Se requiere de la instalación de contenedores móviles circulares (2 al menos) dentro del módulo. Estos contenedores serán utilizados solamente para depositar los RSU orgánicos de cáscaras de frutas y verduras que se producen de manera cotidiana desde los departamentos. No se deberán introducir residuos de lácteos, carne y pescado, para evitar complicaciones en el proceso, o la atracción de fauna nociva (Rodríguez y Córdova, 2006). Los contenedores deberán ser de plástico, con orificios en los laterales, para permitir la ventilación de los residuos orgánicos y facilitar su limpieza. El contenedor no deberá superar la altura de una cubeta de 19 l (36 cm), para que puedan ser transportados fácilmente al área de compostaje.

La base estructural que sostendrá estos contenedores deberá ser de metal, e incluirá un soporte bajo, el cual sujete una charola para los lixiviados (ver Figura 66).





*Figura 66. Ejemplo de contenedor móvil circular para RSU orgánico.  
Fuente: Elaboración propia.*

Retomando la Figura 64, los módulos de contenedores tienen integrado en el diseño estructural, un panel informativo, de estructura de metal. El panel informativo se presenta como parte de educación ambiental, con el cual se pretende que la población del CAV comience a adoptar nuevos hábitos y a generar conciencia, a partir de la información mostrada. Referente a la estructura de los módulos, estos tendrán el techo a dos aguas elaborado con troncos de carrizo, organismo vegetal que prolifera en el terreno baldío y el cual se muestra como una alternativa sostenible para la construcción, volviéndose un material muy resistente, antisísmico, de bajo peso estructural y a la vez, decorativo (Rodríguez et al., 2006; Rodríguez, 2006).

## *2. Contenedores clasificados para RSU inorgánico*

Para determinar el tipo de contenedores a implementar en el CAV, es necesario identificar que residuos serán los valorizables para esta UH, bajo las premisas de que es económicamente viable, técnicamente factible, socialmente aceptable y políticamente incluyente, todo ello, en estricto cumplimiento de la legislación ambiental (Ortiz et al., 2013). Por tal razón, es necesario realizar el estudio de generación de RSU, el cual se establece en la NMX-AA-015-1985, sobre el método de cuarteo de residuos. El procedimiento y las fichas de registro para llevar a cabo este estudio se presentan en el ANEXO 11.

Una vez determinados los RSU a valorizar, se sugiere que los contenedores que se dispongan en el CAV sean de tipo transparente, los cuales deberán de contar con la etiqueta informativa respectiva de identificación de cada residuo, con ello, la población puede observar el correcto depósito de los mismos. Los contenedores destinados para cada residuo seleccionado a ser valorizable deberán estar adecuados al volumen y cantidad semanal que reportó el estudio de generación de residuos, a fin de no tener contenedores subutilizados, sobrevalorados o sobrepasados (ver Figura 67).

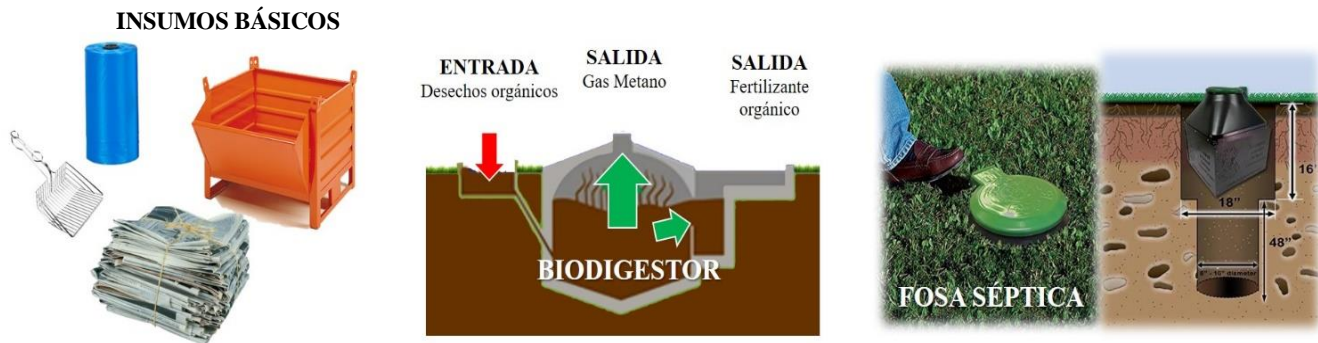


**Figura 67.** Ejemplo de contenedores clasificados.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de internet y contenedores de la UAEM.

Estos contenedores pueden adquirirse de tres formas: comprados en establecimientos de venta de plásticos; solicitados como donación a través de alguna dependencia gubernamental, como son: la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) y/o con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); o bien, pueden elaborarse manualmente, a través de materiales tales como malla ciclónica, botellas de PET, varillas de metal. Esta opción es la más recomendable, por el bajo costo que implica y porque dan la oportunidad a diseñarse de acuerdo con las dimensiones y volumen que se requiere.

### 3. Aditamentos para composta de excretas de animales domésticos

En la investigación realizada por Sogamoso y López (2016) y mercado libre, muestran algunos aditamentos para llevar a cabo la recolección y tratamiento de excretas caninas, los cuales se muestran en la Figura 68.



**Figura 68.** Alternativas para el manejo de excretas de animales domésticos.  
Fuente: Sogamoso y López (2016), y mercado libre.

En este sentido, el CAV contó con una población de 68 animales domésticos, integrado por 50 perros y 18 gatos, donde 9 perros y 3 gatos se encontraban viviendo en las áreas comunes (sin dueño) (Tabla 30).

**Tabla 30.** Población de animales domésticos presentes en el CAV.

	Edificio														Áreas comunes	Total		
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P			R	
Perros		1	1	1	9	5		2	2	4	4	1		1	10	9	50	
Gatos	9	1		1				1			1				1	1	3	18

Periodo: octubre-noviembre, 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo

Con relación a ello, se sugiere que la primera etapa del módulo de contenedor de excretas de animales domésticos, vaya direccionado al desecho producido por los perros. Los módulos contendrán una sección destinada para la colocación de papel periódico y bolsas biodegradables, además de cuatro palas recogedoras para excretas de animales domésticos. Estos aditamentos facilitarán la recolección de los desechos sanitarios de los animales domésticos que se encuentran en las áreas comunes del CAV o que se originan de los paseos propios de las mascotas con sus dueños.

Para el procesamiento de estos residuos (excretas de animales domésticos) se requiere incorporar la presencia de material seco (carbono) tales como hojarasca, aserrín, viruta, etc. Sin embargo, existen métodos que ya están probados, tal es el caso de Humus can del Centro de Innovación en Tecnología Alternativa, A.C. (CITA) ubicado en Cuernavaca, Morelos.

Humus can lleva más de 30 años en el tratamiento de las excretas de animales domésticos en el cual incorpora un método de compostaje sencillo que se adapta a las condiciones y requerimientos particulares tanto de espacio disponible y cantidad de mascotas. Además de que incorporan dentro de sus procesos de compostaje, un activador natural de microorganismos a base de la fermentación de hojarasca, pulidora de arroz y melaza o piloncillo, lo cual ayuda a acelerar el proceso de compostaje y da un equilibrio a la biomasa, generando que en aproximadamente tres meses esté listo el subproducto y pueda disponerse en las áreas florales. Sobre ello, es importante que dentro del proyecto de compostaje de excretas del CAV, se cuente con asesoría técnica de esta empresa, para facilitar el manejo de estos residuos. Un aspecto que ellos enfatizan es que los composteros sean de forma circular y sin fondo (ver Figura 69), para poder conservar las condiciones de humedad en el interior de los mismos. Estos composteros pueden ser de 200 l o cubetas plásticas con tapas herméticas, situación que vuelve más práctico el poder disponer del subproducto generado una vez desintegrados los residuos.



*Figura 69. Composteros sin fondo para excretas de animales domésticos.  
Fuente: Humus can, 2019.*

#### 4. Biodigestor

Se propone que el biodigestor se diseñe a base de cemento y ladrillo para evitar filtración de aguas residuales al subsuelo. Cabe señalar que este estará en función del recurso económico y del tipo del filtro que se desee instalar (flujo ascendente o descendente), por tal motivo este tipo de infraestructura requiere

de la asistencia de una empresa especializada para su instalación y posible mantenimiento. El biodigestor funciona como un tratamiento primario.

### *Herramientas y maquinaria*

Algunas herramientas y maquinaria necesaria son: palas, carretilla, rastrillo de jardín, pico, bastidores, tijeras para podar, machete, desbrozadora, podadora, pinzas, etc.

### *Vestimenta y aditamentos de seguridad*

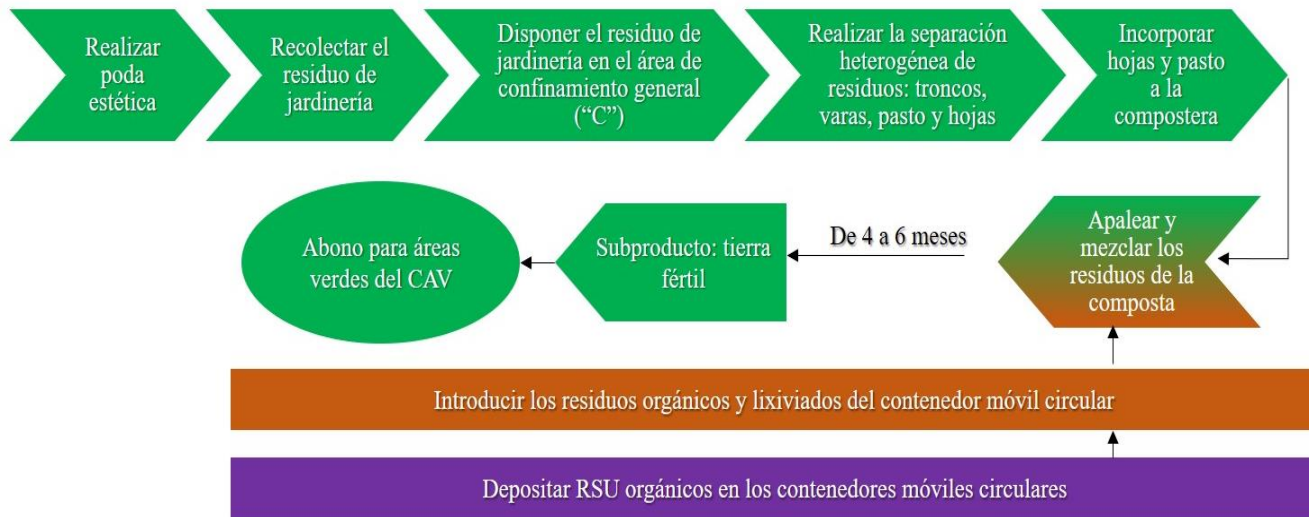
Overol, botas de trabajo, guantes de carnaza y de jardinería, mascarilla protectora para boca y nariz, careta, aditamentos de seguridad que son necesarios para realizar las podas de jardines y para separar los residuos de jardinería.

#### 4.1.4.2.3.2.2 Establecimiento de los procesos que integrará el SGA y el tipo de capacitación del personal que los operará.

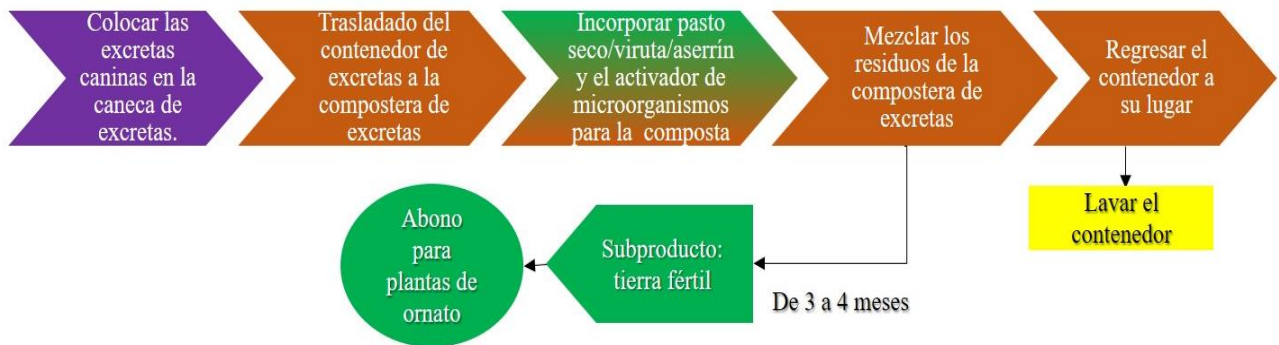
La organización debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos. Estos conocimientos deben mantenerse y ponerse a disposición en la medida en que sea necesario, a fin de plantear, el adquirir o acceder a conocimientos adicionales y/o actualizaciones requeridas (ISO, 2015:19). Por ello, la etapa de capacitación será dirigida a los miembros que laborarán en el área de jardinería y de mantenimiento de áreas comunes. En esta etapa, se requiere que también esté presente el órgano administrativo del CAV, para que la información sea del conocimiento organizativo.

En este sentido, los sistemas de compostaje funcionarán de la siguiente manera (ver Figura 70).

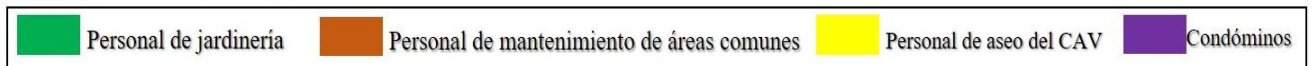
### Composta vegetal



### Composta de excretas de animales domésticos



Actividades realizadas por:



**Figura 70. Procesos de compostajes del SGA.**  
Fuente: Arce (2019).

### Descripción del proceso para la composta vegetal:

El encargado de jardinería realizará la poda estética de las áreas verdes y de los organismos vegetales presentes en el. En el caso de los árboles, estos serán sometidos a actividades de aclareo, despunte, elevación y restauración de copas, poda alrededor de conductores eléctricos y poda direccional o lateral de árboles (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Cuernavaca, año n.d.:10-11). En el caso de plantas, y algunos otros organismos vegetales que requieran de conservar cierta forma, se realizará la poda ornamental.

El residuo generado por esta actividad será recolectado y transportado al área de confinamiento de residuos de jardinería (ver Figura 63, ubicando la letra “C”), en donde estos serán sometidos a actividades de separación heterogénea, es decir: separación y limpieza de troncos, varas de árboles (no mayor a 2cm), hojarasca y pasto (ver Figura 71). Residuos que posteriormente serán colocados en el área de compostaje vegetal, para dar el pretratamiento de secado al aire libre (ubicar letra “D” en Figura 63).



**Figura 71.** Separación heterogénea de residuos de jardinería.  
*Fuente: Elaboración propia a través de trabajo de campo*

Posteriormente, el residuo de pasto, hojarasca y varas serán introducidas en la compostera vegetal, tanto de material seco como fresco, a una proporción de volumen de 3:1, respectivamente. Se realizará la mezcla de los residuos y comenzará la etapa del compostaje.

El compostaje es una antigua técnica mediante la cual se crean las condiciones necesarias para que, a partir de los residuos orgánicos, los organismos descomponedores puedan hacer su trabajo de degradar la materia orgánica para transformarla en abono para el suelo (Rivera y Castañeda, 2017). Sobre ello, la composta vegetal requiere de cuatro elementos básicos: residuos verdes (con alto contenido de nitrógeno), residuos cafés (con alto contenido de carbono), agua y aire (oxígeno). Los residuos verdes provienen principalmente de residuos de alimentos, y de residuos de jardinería del mismo día, mientras que los residuos cafés, son básicamente plantas secas (puede incluirse papel cortado en tiras delgadas) Secretaría de Desarrollo Sustentable de Cuernavaca (año n.d.:10-11). En este sentido, el residuo de jardinería una vez seco (1 día de aireamiento) se agregará a la compostera vegetal, y en caso de que los contenedores móviles circulares exhiban la presencia de RSU orgánicos (cáscaras de frutas y verduras), el personal de mantenimiento deberá de trasladar el contenedor móvil al área de compostaje vegetal, esto en caso de que no esté laborando el personal de jardinería.

Efectuará a su vez, el vertido de los RSU orgánicos en la compostera, y realizará la actividad de apaleamiento y mezcla. Los residuos dentro de la compostera deberán de moverse con una pala y/o bastidor/palo/similar a fin de ir generando una mezcla homogénea. En el caso de los lixiviados obtenidos en los contenedores móviles circulares, se podrá integrar también a la compostera, a forma de rebombeo (Romero, 2019), o en su caso, solicitar la asistencia técnica, para ver la posibilidad de que este residuo líquido se pueda procesar para ser aplicado como fertilizante folial.

Los autores Rodríguez y Córdova (2006) recomiendan que el inicio del compostaje se realice en temporada de primavera o verano, así durante las épocas frías, la velocidad del proceso de descomposición disminuirá naturalmente, y volverá a acelerarse cuando regrese el calor, y así podrá estar lista entre 4 a 6 meses, dependiendo del acumulamiento de los residuos, del ingreso constante y del como esten fraccionados los residuos (triturados).

Una vez que haya culminado el proceso de compostaje, y el subproducto se muestre de manera homogénea, este deberá de disponerse en las áreas verdes del CAV, incluyendo las áreas de árboles frutales, de zona de pasto temporal y organismos vegetales presentes en el sitio, con la intención de nutrir la vegetación y evitar la erosión del suelo. Nota: la compostera vegetal será utilizada en el tiempo en el que labore el personal de jardinería (3 o 4 meses por año), optimizando y aprovechando el residuo que se genera durante su estancia.

#### ➤ *Descripción del proceso para la composta de excretas de animales domésticos*

El sistema funcionará con apoyo de la comunidad del CAV, la cual participará colocando las excretas de los animales domésticos (perros y gatos), en la caneca ubicada dentro del módulo de contenedores de excretas (ver Figura 63, ubicando la letra “B” del área de compostaje de excretas). Se espera que al menos, los dueños que tienen como mascotas un perro y pasean con él en las áreas comunes, sean los que realicen esta actividad, como primera instancia. Posteriormente, a través de talleres de concientización, de la difusión de material visual, así como del panel informativo ubicado dentro del mismo módulo, se logrará incentivar a la población en general del CAV, para contribuir a tener un ambiente mejor y aprovechar a su vez, la generación de suelo fértil para las áreas verdes.



Una vez confinadas las excretas de manera temporal en la caneca, le corresponde al personal de mantenimiento vaciar el contenido de este recipiente en la compostera de excretas (ver Figura 63, ubicando la letra “A” del área de compostaje de excretas) al final de su jornada laboral diaria. Para realizar el proceso de compostaje de excretas de animales domésticos, se ha recurrido al sistema de Humus can, el cual consiste en colocar dentro de la compostera una pulgada de sustrato inoculado como cobertura, al cual deberá de agregarse un puño de activador de microorganismos, para posteriormente verter las heces de la caneca en la compostera, se aplica el activador de microorganismos en líquido, se agrega cobertura de tierra preparada (hojarasca, varas, aserrín, y/o viruta, en caso de tener acceso a estos últimos), y finalmente se vuelve aplicar el activador líquido (CITA, 2019).

Cuando la compostera de excretas de animales domésticos esté a la mitad de su capacidad, deberá de agregarse una segunda capa de sustrato inoculado (60% hojarasca, 25% tierra y 15% poposta) y repetir los pasos anteriores. Finalmente, cuando la compostera esté al límite de su capacidad, esta deberá de cerrarse y esperar a que el proceso de compostaje anaeróbico se lleve a cabo. Cabe señalar que cada 15 días deberá de rociarse el activador líquido en el interior de la misma, independientemente si se agregan más residuos o no, de igual forma, al cumulo de cada carga nueva de residuos, deberá de utilizarse nuevamente el activador. Esta compostera tiene que estar tapada, por lo que, cada intervención sobre ella deberá de abrirse la tapa, y al finalizar, se deberá de sellar (CITA, 2019). Este sistema de compostaje funciona con la misma proporción que la composta vegetal, es decir, en porciones 3:1, de material seco y fresco, respectivamente. Por cada porción de excretas, se deben de incorporar tres porciones similares de material seco (carbono), a fin de balancear la mezcla, según Rivera y Castañeda (2017).

El material seco (carbono) a utilizar es la hojarasca y el pasto seco, producto de la separación heterogénea de los residuos de jardinería. Se podrán incluir varas, aserrín, y/o viruta, en caso de tener acceso a ello. Dentro de este proceso, también se recomienda incluir una porción de volumen de 0.25 o 0.50 de tierra, referenciado al parámetro de 3:1 mencionado anteriormente. Esta mezcla deberá de efectuarse cada vez que se agregue una nueva carga de excretas a la compostera. Una vez vaciada la caneca, esta deberá de ser regresada al lugar original, colocando en su interior una capa de material seco, a fin de amortiguar los olores presentes y futuros, ocasionados por la descomposición de la materia orgánica. Facilitando con ello, la limpieza del contenedor. A su vez, el personal de jardinería contribuirá

con el traslado de material vegetal seco (pasto y hojas) al área de confinamiento de excretas, y colaborará en la mezcla y disposición final del subproducto, situándolo en plantas de ornato.

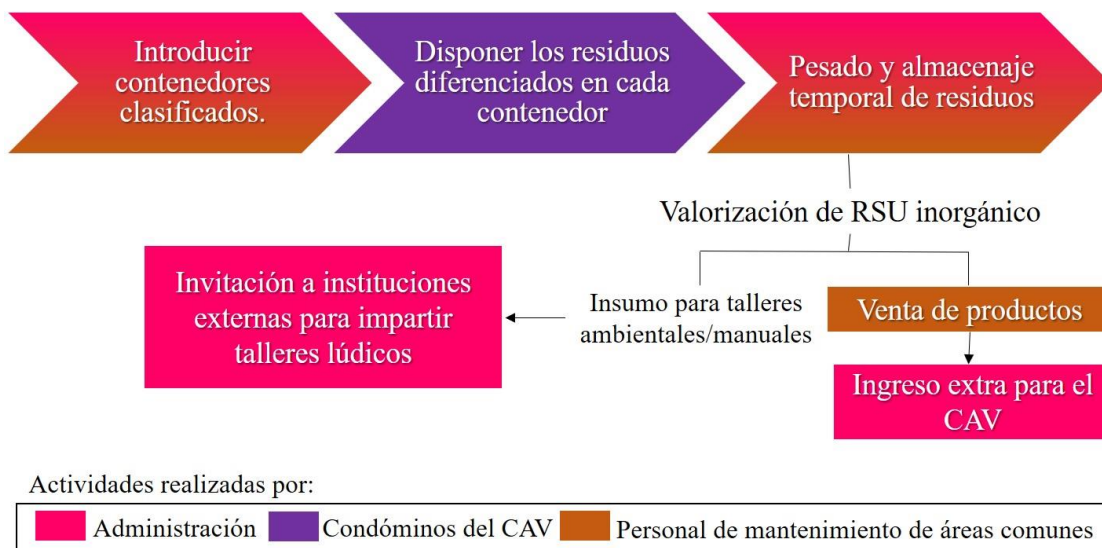
Nota: el lavado de los contenedores corresponde al personal de aseo de la UH, el cual se encargará de mantener estos en condiciones salubres.

➤ **Descripción del proceso del biodigestor**

El personal de mantenimiento deberá de recibir capacitación externa sobre las acciones necesarias de mantenimiento preventivo, para evitar un mal funcionamiento del equipo.

➤ **Descripción del proceso de los contenedores diferenciados de RSU inorgánico.**

Para el caso de los contenedores clasificados de RSU inorgánicos, el proceso se llevará de la siguiente manera (Figura 72):



**Figura 72.** Proceso de utilización de contenedores diferenciados para RSU inorgánicos.  
Fuente: Elaboración propia a través del trabajo de campo.

Se colocarán contenedores individuales para el confinamiento de residuos inorgánicos valorizables para el CAV, en donde los condóminos del CAV participarán colocando estos residuos en el lugar indicado. Se espera que esta actividad se realice por costumbre adquirida y por observación, al ver los contenedores señalizados, en primera instancia. Sin embargo, también se deberá de manejar la difusión de los mismos, a través de talleres lúdicos para la población y en los medios de red social que establezcan

como medio de comunicación general para la UH. Por semana, se realizará el pesaje de los residuos, y se procederá a almacenarlos temporalmente en barcinas, las cuales serán situadas en la bodega de la oficina de administración. Los residuos almacenados, no deberán de exceder los 15 días de resguardo. Posteriormente se realizará la valorización interna a través de la venta de residuos o mediante talleres.

#### 4.1.4.2.3.2.3 Planeación de formas de concientización a la comunidad del Conjunto Alta Vista

Para que los condóminos del CAV participen en el SGA es necesario comunicar la implementación de la infraestructura a colocar en la UH, y enfatizar cuáles serán los beneficios que generarán en el sitio, asimismo, se deberán de incluir campañas de concientización y de educación ambiental.

En Cuernavaca, Morelos, existen instituciones gubernamentales que cuentan con áreas específicas de difusión de educación ambiental por medio de actividades lúdicas y didácticas, tal es el caso del SAPAC; quién cuenta con los espacios de Cultura del Agua y la Casa Ecológica, los cuales brindan módulos itinerantes de talleres ambientales y pláticas, que se llevan a cabo en diferentes comunidades e instituciones educativas (Coordinación social SAPAC, 2018). Estas áreas del SAPAC ya han trabajado previamente con la comunidad del CAV en el año 2017, a través de la Coalición Alta Vista, dando resultados de integración de comunidad de pequeños grupos, en su mayoría, con el sector infantil y con personas de la tercera edad. La integración del sector infantil en actividades de comunidad proyecta que a futuro sean jóvenes y adultos consientes, que cuiden su espacio y participen de manera proactiva, favoreciendo el proceso humano de desarrollo social sostenible (Luna, 2019). Por la conexión que se pudiera haber dado y por el trabajo realizado en la UH, esta opción entraría como parte de las campañas de concientización.

En la Tabla 31, se encuentran los datos generales de estos dos espacios de educación ambiental del SAPAC, así como las actividades y talleres que promueven, primeramente, desde el aula ambiental, seguido de las actividades en las comunidades.

**Tabla 31. Áreas del SAPAC que fomentan educación ambiental en comunidades.**

<i>Datos generales</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Actividades</i>	
		En el aula ambiental	En comunidades
<b><i>Cultura del Agua</i></b>			
<p><i>Calle Francisco I. Madero S/N, Cuernavaca, Morelos. (A un costado del Deportivo Miraval)</i>  <i>Horario: de lunes a viernes de 8:00 a 16:00 horas.</i></p>	<p>Informar sobre los usos correctos y eficientes del agua.</p>	<p>-Plática informativa sobre el ciclo hidrológico, a través de la maqueta más grande de Latinoamérica.  -Recorrido por el manantial el Túnel.</p>	<p>Imparten pláticas, talleres y ponencias relacionadas al cuidado del agua.  A partir del 2019, llevan a cabo la obra teatral de “vigilantes del agua”.</p>
<b><i>Casa Ecológica</i></b>			
<p><i>Dirección: Av. Vicente Guerrero S/N, de la colonia Maravillas, Cuernavaca, Morelos. (antes de llegar a la UNILA)</i>  <i>Horario: de lunes a viernes de 8:00 a 16:00 horas.</i></p>	<p>Promover el uso de alternativas autosustentables en la vivienda.</p>	<p>Explican a los visitantes el funcionamiento y utilización de sistemas ecológicos que sustentan la vivienda, con el prototipo de la casa ecológica. Se muestra el sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia, los huertos de traspatio (horizontales y verticales), el uso de la composta; así como el sistema de tratamiento de aguas residuales para ser aprovechados en el riego del jardín.</p>	<p>Favorecen prácticas que promueven el respeto por el medio ambiente, a través de talleres como: masa de papel, cartonería, elaboración de utensilios con material reciclable y cultivo de hortalizas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo y de información del SAPAC.

Para la planeación de la campaña de concientización con instituciones públicas y/o privadas se requiere de una organización entre la gestión administrativa de la UH y las Instituciones, actividades que estarán en función de la programación de fechas. Así como en el caso del SAPAC, también se puede recurrir a otras áreas gubernamentales, como la Dirección de Desarrollo Sustentable de los ayuntamientos, o la SEMARNAT. Las instituciones de educación pública, como la UAEM muestran disposición para coadyuvar esfuerzos por medio de asesoramiento.

#### *Campaña de concientización desde la gestión administrativa del CAV*

En el caso de la campaña de concientización del organismo interno del CAV (administración) se llevará a cabo por medio de difusión de infografías, posteadas en la página de Facebook del CAV, y mediante WhatsApp se realizará la invitación de los talleres programados con las Instituciones públicas y/o privadas. Las publicaciones estarán enfocadas a diferentes áreas: cuidado del agua, manejo de residuos,

eficiencia energética, cuidado de la naturaleza, etc. El cuidado del agua estará enfocado a mejorar hábitos de uso y consumo del vital líquido desde la vivienda, aminorando con ello, la presencia de fugas en el interior de las mismas.

En el aspecto de residuos, la campaña de concientización será dirigida hacia el uso de la infraestructura del SGA instalada en la UH, para que la misma población participe en la separación de los residuos, y cuide de los aditamentos físicos. La eficiencia energética, deberá de enfocarse al consumo sustentable en casa, a partir de prácticas sencillas, como el desconectar los aparatos eléctricos que no se utilizan, fomentar la reparación de las líneas de corrientes, el uso de tecnología verde (aparatos con eficiencia energética).

El cuidado de la naturaleza deberá ser dirigido a la preservación de áreas verdes del CAV y cuidado de la biodiversidad que en ella habita.

#### 4.1.4.2.3.2.4 Determinación de formas de seguimiento y evaluación del SGA

La evaluación se llevará a cabo de 3 formas:

1ª con la correcta realización de actividades del personal contratado en el CAV.

2ª a partir de los subproductos generados en el CAV y de su aprovechamiento.

3ª con la respuesta favorable de los condóminos del CAV, al participar en la separación de residuos.

El seguimiento, corresponderá a dar capacitación a los trabajadores del CAV, así como hacerlos parte en los talleres de concientización a condóminos. Se deben implementar campañas de educación ambiental, para que se logre el desarrollo social sostenido que se requiere implementar en la UH.

#### *Gestión de riesgos*

El personal que laborará en el CAV a través de contrato preestablecido deberá de utilizar vestimenta de seguridad (uniforme), es decir que, para el caso del personal de jardinería y el personal de mantenimiento de áreas comunes, deberán de presentarse con botas de trabajo, pantalón de mezclilla y camisa de manga larga. Como aditamento extra para llevar a cabo las labores del SGA, estos deberán portar guantes, mascarilla y en caso necesario, un overol. El personal tendrá que darse de alta en el seguro social o popular, a fin de que se tenga la asistencia médica contra posibles accidentes y/o enfermedades.

Las áreas destinadas para los tratamientos de residuos deberán ser de acceso restringido a la comunidad del CAV, por cuestiones de seguridad. Estas áreas tendrán que estar delimitadas con cercos, los cuales pueden construirse con residuos de troncos de las podas estéticas de los jardines, o de carrizo, ya que este último prolifera en el terreno baldío. La comunidad del CAV solo podrá participar en la utilización de los contenedores: diferenciados para RSU inorgánico, móvil circular para residuo orgánico (cáscaras de frutas y verduras) y en el de excretas de animales domésticos.

La oficina de administración y la bodega del CAV deberán de contar con un botiquín de primeros auxilios. Se deberá de enfatizar una cultura de protección civil, debido a que el residuo seco de jardinería es flamable, a razón de ello, se deben proyectar este tipo de escenarios, para poderlos controlar. En este caso, dentro del área de compostaje vegetal, debe de incorporarse un contenedor de arena. Con respecto a la infraestructura instalada y herramientas de trabajo, deberán de programarse fechas para el mantenimiento preventivo. Las herramientas deberán de limpiarse y resguardarse en la bodega del CAV al final de su utilización.

## **CAPÍTULO V**

## 5.1 Conclusiones

El resultado obtenido en esta investigación permite identificar: (1) los impactos ambientales que se gestan en una UHM, (2) los elementos que contribuyen a que la UHM pueda migrar a procesos de sustentabilidad y (3) las barreras que se tendrían que superar, para llegar a conseguirlo.

En este contexto, lo observado en el CAV a través de su reconstrucción de la historia, mostró escenarios que se han estado replicando consecutivamente en el interior de la UH, situación que una vez analizada, permitió identificar los impactos significativos que se generan en los procesos dinámicos de habitabilidad, los cuales son detonados por la interacción social, pero también son referenciados a aspectos económicos y administrativos de la gestión interna del CAV.

Referente a los impactos ambientales perjudiciales, observados en el CAV, estos terminan siendo predominado al área residual (líquidos y sólidos) tanto en el proceso de gestión del agua, como en el manejo y disposición de RSU y, de las áreas verdes, vislumbrando como principales contaminantes ambientales: los lixiviados, la generación y proliferación de vectores, la descarga de agua residual hacia la barranca del Tecolote, y las emisiones a la atmósfera originadas por la quema al aire libre del desecho de jardinería y por la degradación de los RSU orgánicos mezclados en el contenedor de basura. Estas situaciones permitieron el poder plantear una serie de recomendaciones y actividades que se muestran idóneas para la resolución de la problemática observada, las cuales promueven a su vez, la interacción de su comunidad, el bienestar físico del sitio y la aplicación de aditamentos físicos amigables con el medio ambiente (ecotecnologías y ecotecnias).

Otro de los aspectos observados, es precisamente que las UHMs en Cuernavaca, Morelos, cuentan con elementos que promueven procesos de sustentabilidad, los cuales inician desde el modelo de su edificación, del destinar cierta proporción de terreno para el área verde, seguido del establecimiento del marco regulatorio, tanto de los instrumentos técnicos-normativos que rigen al sitio, como aquella gama de leyes y reglamentos en el área ambiental. De igual forma, estas entidades cuentan con la prestación de servicios públicos municipales y del equipamiento urbano, lo que favorece a que se minimicen los escenarios adversos. No obstante, se observó que el aspecto legal, no se cumple en su totalidad y tampoco



es supervisado, situación que ocasiona que las actividades generales de la dinámica en las UHMs reflejen impactos significativos en la esfera económica, social y ambiental.

La desarticulación de la aplicación del marco normativo de las leyes y reglamentos, aunado a la inestabilidad presupuestal y a la falta de continuidad de acciones para llevar a cabo una regulación adecuada (Monterrubio, 2001), propicia que se tenga la presencia de UHs con carencias operacionales que afectan a los usuarios residentes que las habitan, por lo que se deben establecer estrategias que vinculen a los grupos sociales de las UHMs con los sectores públicos/privados, para que en apego a la normatividad de las diversas áreas, se impulsen canales de responsabilidad compartida que promuevan un bienestar social, ambiental y económico, común para todos los actores involucrados.

Por lo tanto, se concluye, que el plantear procesos de sustentabilidad en la vivienda multifamiliar urbana no solo concierne a la aplicación de aditamentos físicos, tales como ecotecnología o ecotecnias, que si bien, el uso de estas ayudan a mitigar los impactos asociados al área ambiental, social y económica, también es necesario que se detone el compromiso del desarrollo social y de la interacción de este, el cual fomente el cambio de paradigmas y participe de manera proactiva a favor de su comunidad, en donde se vea presente el fomento de la educación ambiental. Estos elementos, asociados a la parte legal y a las políticas públicas en el sector de vivienda, lograrán despuntar a que las UHMs puedan migrar a procesos de sustentabilidad.

## 5.2 Perspectivas

¿Cuáles son las implicaciones para investigaciones futuras?

Una de las implicaciones futuras es el diseño de un programa de concientización ambiental para UHMs, el cual establezca las estrategias específicas para incidir de manera positiva en el sitio. Por lo que la investigación tendrá que estar enfocada a fomentar un desarrollo social de la comunidad, basado en procesos de pilotaje de educación ambiental, porque la sola infraestructura no responderá a los problemas para mitigar los impactos observados en esta investigación. Además de eso, se deben de cambiar paradigmas de la gestión administrativa, fomentar su participación en el área ambiental, y generar proyectos donde se trabaje con este organismo. Generalmente, este grupo no permite que el conocimiento sea brindado hacia ellos, sin embargo, son el eje central de las UHs, proveen la información a nivel interno y externo, e inciden en la toma de decisiones del sitio, por ello es importante que se de ese compromiso de dirección.

Por otro lado, este proyecto de investigación ha marcado las pautas para poder elaborar investigación referente a los procesos de normatividad y regulación del área ambiental en las UHs, y se ha destacado de igual forma, la problemática de la gestión del agua, por lo que, es un canal de investigación direccionado a establecer sistemas óptimos que detonen un bienestar económico, social y ambiental, que contribuya a que se mantenga un equilibrio dentro de las UHs.

## **REFERENCIAS**

## A

- Agua potable Cuernavaca, (1983-1984) [Informe de Gobierno]. Archivo General e Histórico del Estado de Morelos. Emiliano Zapata, Morelos, México.
- Aguilar, Q., Armijo, C., Taboada, P. y Aguilar, X., (2010) “Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario” en *Revista de Ingeniería*, Núm. 32, julio-diciembre 2010, pp. 16-27.
- Albert, M., Fuentes, C., Gutiérrez, J., Hernández, F., López, R., Miralles, P., Molina, S., Prats, J., Rivero, P. y Santacana, J., (2011) *Geografía e historia, investigación, innovación y buenas prácticas*. 1ª ed., España, Editorial Grao.
- Almazán, C., (2013) “El posicionamiento de la producción social de vivienda en la política nacional de vivienda. Retos y perspectivas” en *Congreso Nacional de Vivienda 2013*, 12 -14 de marzo, 2013, pp. 2-13.
- Alonso, M., (2015) “Diseño de áreas verdes con criterios ecológicos” en *Cuadernos de investigación urbanística*. 101, 6-76.
- Álvarez, S., (2015) “Prohibición total de los focos incandescentes” en *Página 24*. [En línea] publicado el 23/01/2015. Disponible en: <https://pagina24.com.mx/local/2015/01/23/prohibicion-total-de-los-focos-incandescentes/> [Fecha de acceso: 11/07/2019].
- Armijo, C., Ojeda, S. y Ramírez, E., (2008) “Solid waste characterization and recycling potencial for a university campus” en *Waste Management Elsevier*. Núm. 28, pp. S21-S26.
- Avalle, G., Vega, C. y Hernández, J., (2009) “Desigualdades sociales y políticas habitacionales. Plan “mi casa, mi vida” para grupos vulnerables en la provincia de Córdoba” en *El Llano en Llamas, colectivo de investigación*. VIII Jornadas sobre Democracia Participativa Red Argentina de Ciencia Política, 23 de septiembre de 2009, Buenos Aires.
- Ayuntamiento de Cuernavaca, (2017) "Segundo informe de Gobierno del H. Ayuntamiento de Cuernavaca", Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN)(Coord.).
- Ayuntamiento Constitucional de Cuernavaca Morelos, (2008) “Reglamento de Aseo Urbano del Municipio de Cuernavaca”, *Periódico Oficial*, 23 de julio 2008. Disponible en: <http://cuernavaca.gob.mx/wp-content/uploads/2013/07/Reglamento-de-Aseo-Urbano.pdf> [Fecha de acceso: 22/05/2017].

## B

- Barkin D., (2006) *La gestión del agua urbana en México: retos, debates y bienestar*. México. Universidad de Guadalajara.
- Barona, E. y Sánchez, f., (2005) “Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana en Puebla-México” en *e-Gnosis*. Número 3, 2005, pp. 1-18.
- Bernache, G., (2015) “La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales” en *Sociedad y Ambiente*. Vol. 1 (7), Año 3, marzo-junio de 2015, pp. 72-98.
- Blanco, J., (2018) “Vivienda social, regeneración y sustentabilidad: hacia la ecorrehabilitación (eco-retrofit) de condominios habitacionales en altura en Chile” en *Cuadernos de vivienda y urbanismo*. Vol. 11(21), enero-junio 2018, pp. 1-13.

## C

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2019) “Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”. Última reforma DOF 09/08/2019.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2018a) "Ley General de Cambio Climático". Última Reforma DOF: 13/07/2018.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2018b) "Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable". Nueva Ley DOF: 05/06/2018.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2018c) “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”. Última reforma DOF 19/01/2018.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2016) "Ley de Aguas Nacionales". Última Reforma DOF: 24/03/2016.

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2015) “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”- LGEEPA. Última Reforma DOF 09/01/2015. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/148.pdf> [Fecha de acceso: 15/11/2018].
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2014a) "Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales". Última Reforma DOF: 25/08/2014.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2014b) “Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de autorregulación y auditorías ambientales”. Última Reforma DOF 31/10/2014.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2014c) “Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”. Última reforma DOF 31/10/2014.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2008) “Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía, 2008”. Ley Abrogada DOF 24/12/2015.
- Carabias J. y Herrera A., (1986) “La ciudad y su ambiente” en *Cuadernos Políticos*. Número 45, enero-marzo de 1986, pp. 56-60.
- Carabias J. y Landa R., (2005) *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México. Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México y Fundación Gonzalo Río Arronte, 1ª. ed.
- Carrillo, P., Robles, G., Tapia, M., y Tapia, A., (2009) *Construyendo tu organización en 16 pasos. Manual de Constitución Legal de Asociaciones Civiles*. 2ª ed., Ciudad de México, México.
- Cheirif, A., (2014) La teoría y metodología de la historia conceptual en Reinhart Koselleck en *Historiografías*. Núm. 7, enero-junio, 2014, pp. 85-100.
- Chen, Q., Glicksman, L., Lin, J. y Scott, A., (2007) “Sustainable urban housing in China”, en *Journal of Harbin Institute of Technology (New Series)*. pp. 14s, 6-9.
- CIATEJ, (2020) "Tecnología ambiental", Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C., [En línea] Disponible en: <https://ciatej.mx/investigacion/tecnologia-ambiental> [Fecha de acceso: 03/01/2020].
- CITA, (2019), Cocinando un pastel para mi madre tierra, Manual Humus can, Centro de Innovación en Tecnología Alternativa, A.C., 3ª ed., México.
- Coaliciones, (año n.d.) "Red de coaliciones comunitarias". *coaliciones.org* [En línea], Disponible en: <http://www.coaliciones.org/> [Fecha de acceso: 11/10/2019].
- Comisión Federal de electricidad, (2019) “Estructura tarifaria vigente”. Portal electrónico CFE, [En línea], México, disponible en: <https://www.cfe.mx/tarifas/Pages/Tarifas.aspx> [Fecha de acceso: 8/07/2019].
- Comisión Federal de Electricidad, (2018) “Anexo Único del Acuerdo A/064/2018”. Portal electrónico de CFE, [Documento para descargar], México, Disponible en: <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Acuerdos/AcuerdosNegocio.aspx> [Fecha de acceso: 8/07/2019].
- CONABIO, (2019) "Ecosistemas de México", Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad”. [En línea] Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex.html> [Fecha de acceso: 23/12/2019].
- CONACYT (2019) "Programa Nacional de Posgrados de Calidad". Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. [En línea], México, disponible en: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad> [Fecha de acceso: 25/09/2019].
- CONAVI, (2019), “Desarrollo territorial” en *Consejo Nacional de Vivienda*. [En línea]. México, Disponible en: <https://www.gob.mx/conavi> [Fecha de acceso: 24/09/2019].
- Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, (2018) “Ley Estatal de Agua Potable”. Última reforma 26/09/2018.
- Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, (2017) "Reglamento de construcción del Municipio de Cuernavaca, Morelos". Disponible en: [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_municipales/pdf/Reg00113.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_municipales/pdf/Reg00113.pdf) [Fecha de acceso: 19/09/2017].

Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, (2015) "Ley sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles para el Estado de Morelos". Disponible en: <http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/leyes/pdf/LREGIMENEM.pdf> [Fecha de acceso: 18-04-2018].

Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, (2012) "Reglamento de la Ley sobre el Régimen de Condominio de Inmuebles para el Estado de Morelos". Disponible en: [http://www.marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_estatales/pdf/RLREGIMENEM.pdf](http://www.marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_estatales/pdf/RLREGIMENEM.pdf) [Fecha de acceso: 22/08/2019].

Coordinación social SAPAC, (2018) "Fortalece SAPAC la cultura del agua y medio ambiente". SAPAC [En línea], disponible en: <https://www.sapac.gob.mx/2018/11/fortalece-sapac-la-cultura-del-agua-y-medio-ambiente> [Fecha de acceso: 11/10/2019].

Cutecma, (2017) " La huella de CO<sub>2</sub> de los materiales de construcción" en *Cutecma.es* [En línea], disponible en: <http://cutecma.es/wordpress/la-huella-de-co2-de-los-materiales-de-construccion/> [Fecha de acceso: 06/10/2019].

## D

Date, C., (n.d.) *Introducción a los Sistemas de Base de Datos*. 7ª ed. por Ruiz, S., (ed), Editorial PEARSON -Prentice Hall, México.

Definición ABC, (2019), "Desarrollo Social". Definición ABC, tu diccionario hecho fácil [En línea] Disponible en: <https://www.definicionabc.com/social/desarrollo-social.php> [Fecha de acceso: 02/11/2019].

Delgado X., (2011) *Aplicación del método de jerarquías analíticas (APH) a la gestión de pérdidas de agua en redes de abastecimiento*. Tesis doctoral. Valencia, España, Universidad Politécnica de Valencia.

Diario Oficial de la Federación, (2012) "Reglamento interior de la Comisión Nacional del Agua". Última Reforma DOF: 12/10/12.

Diario Oficial de la Federación, (2009) "Decreto por el que se extingue el organismo descentralizado Luz y Fuerza del Centro". Poder Ejecutivo, Presidencia de la República. México.

Díaz, G., (2012) "El movimiento moderno. Pruitt Igoe, experiencias a considerar". 8º Seminario, Urbanismo Internacional, 16/04/2012.

Dirección de Ecología del Municipio de Cuernavaca, (año n.d.) Programa de manejo y educación ambiental del área bajo conservación denominada "Barrancas poniente de Cuernavaca" 2006-2009. Morelos, México.

Dirección General de Normas, (1985a) "NMX-AA-015-1985", Método de cuarteo, *Secretaría de comercio y fomento industrial*. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-015-1985.pdf> [Fecha de acceso: 15/10/2018].

Dirección General de Normas, (1985b) "NMX-AA-019-1985", Peso volumétrico in situ. *Secretaría de comercio y fomento industrial*. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-019-1985.pdf> [Fecha de acceso: 15/10/2018].

Dirección General de Normas, (1985c) "NMX-AA-022-1985", Selección y cuantificación de subproductos. *Secretaría de Comercio y Fomento Industrial*. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-022-1985.pdf> [Fecha de acceso: 15/10/2018].

## E

Escobar, J. y Jiménez J., (2009) "Crisis económica, crisis energética y libre mercado" en *Revista Digital Universitaria*, Volumen 10 (5), 10 de mayo 2009, pp. 1-23.

## F

- Filzani, I., Dasimah, O., y Nik, H, (2014) “Theoretical review on sustainable city indicators in Malaysia” en *El SEVIER y Procedia-Social and Behavioral Sciences 202*, Istanbul, Turkey, pp. 322-329.
- Flores, J., (2009) “Nuevos modelos de comunicación, perfiles y tendencias en las redes sociales” en *Comunicar*. Vol. 12(33), 2009, pp.73-81.
- Fortalecimiento Municipal, (1987) [Informe de Gobierno]. Archivo General e Histórico del Estado de Morelos. Caja 105, Exp. 16. Emiliano Zapata, Morelos, México.
- Fundación Dom Cabral y Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, (2015) “El Sistema Internacional y el Desarrollo Sustentable” (comp.) En *Acción internacional para una ciudad sustentable, tendencias, actores y buenas prácticas*. Cuadernos para la internacionalización de las ciudades número 4, 1ª ed., pp. 21-38.

## G

- Gaggino, R., (2014) “Salubridad, sustentabilidad ecológica y costo de tecnologías constructivas para la vivienda de interés social” en *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad*. Vol. 17 (17), noviembre 2014, pp. 113-144.
- Gatani, M., Bracco, M., Angiolini, S., Jerez, L., Pacharoni, A., Sánchez, G., Tambussi, R., y Avalos, P., (2008) “Definición de indicadores de análisis de diseño sustentable. El caso de una vivienda serrana en Córdoba” en *Avances de Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 12, 2008, pp. 17-24.
- Garzón, B., (2007) *Arquitectura bioclimática*. 1ª ed., Nobuko, Buenos Aires.
- Gobierno del Estado de México, (año n.d.) “Reglamento de Construcción de Inmuebles en Condominio”. Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/rgl/vig/rglvig016.pdf> [fecha de acceso: 22/08/2019].
- Gómez, D. y Gómez, M., (2013) *Evaluación de impacto ambiental*, 3ª ed., España, Ediciones MundiPrensa.
- Gordillo, F., y Hernández, N., (2014) “Sustainable urban housing., Strategies for implementation in Bogotá” en *World Barcelona*, 28 al 30 octubre de 2014, pp.1-7.
- Gutiérrez, G., (1973) *La familia y la unidad habitacional: un estudio exploratorio en dos unidades habitacionales*. Tesis de maestría. México, Escuela de Antropología Social, Universidad Iberoamericana.

## H

- Hardy L. y Garrido A., (2010) *Análisis y evaluación de las relaciones entre el agua y la energía en España*. España. Fundación Botín. Pp. 25.

## I

- IMPLAN, (2012) Indicador de áreas verdes del municipio de León Guanajuato. IMPLAN.
- INAFED, (2018) *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México -Cuernavaca*. [En línea], México. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17007a.html> [Fecha de acceso: 20/04/2018]
- INEGI, (2018) Encuesta nacional de hogares 2017. Comunicado de prensa Núm. 251/18 [En línea], México, Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodem/enh2018\\_05.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodem/enh2018_05.pdf) [Fecha de acceso 08/10/2019].
- Invelmex, (2019) "Hipoteca verde". Invelmex [En línea], Disponible en: <https://invelmex.mx/hipoteca-verde/> [Fecha de acceso: 13/12/2019].
- ISO, (2015) "Norma Internacional ISO 9001, sistemas de gestión de calidad". ISO, Ginebra, Suiza.
- Isunza G. y Dávila C., (2011) “Desafíos de los programas de vivienda sustentable en México” en *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*. Vol. 4 (7), enero-julio 2011, pp. 60-74.

## K

Kochen, J., (2017) "El ideal del multifamiliar: A 70 años del primer centro urbano moderno". *ArchDaily* [Portal electrónico], México. Disponible en: <https://www.archdaily.mx/mx/879684/el-ideal-del-multifamiliar-a-70-anos-del-primer-centro-urbano-moderno> [Fecha de acceso: 20/04/2018].

## L

Lahera, V., (2010) "Infraestructura Sustentable: las plantas de tratamiento de aguas residuales" en *Quivera*. junio-diciembre 2010, Vol. 11 (2) pp. 58-69.

Lahlou Z., (año n.d.) "Tecnología en breve: Detección de fugas y control de pérdidas de agua" en *Published by the National Environmental Services Center*. at West Virginia University, Morgantown. EE.UU.

Llamas, J., (2004) *Estructura científica de la venta, técnicas profesionales de venta*. 2ª ed., México, LIMUSA-Noriega Editores.

Lamy, B., (2006) "Sociología urbana o sociología de lo urbano" en *Estudios demográficos y urbanos*. Vol. 21(1), pp. 211-225.

Lean, E., (2009) *Unidad Habitacional Santa Fe: indicio de una ciudad modelo... espacio de recuperación*. Tesina de Licenciatura. México, Área de Sociología Urbana, Universidad Autónoma Metropolitana.

Leff, E., (año n.d.) "Sociología y medio ambiente, formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformación del conocimiento", Castellanos, A. (comp.), (1996). *Maestría en Educación Ambiental-Antología: Reconstrucción del conocimiento y saberes ambientales.*, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

Lima, J., (1973) "Consideraciones sobre la administración habitacional en México", [En línea], México. Disponible en: <http://www.urbanismojoselimazuno.com/consideraciones-sobre-la-administracion-habitacional-en-mexico/> [Fecha de acceso: 09/09/2019].

Little, R., (año n.d.) "An memoriam: Jerzy Topolski (1929-1998)" en *Revista Goliardos*, Universidad Nacional de Colombia, pp. 47-50.

López, C., López, E. y Ancona, I., (2005) "Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual" en *Horizonte Sanitario*. Vol. 4 (2), mayo-agosto, 2005.

Luna, J., (2019) "Desarrollo social sostenible: antecedentes y ejes conceptuales desde la socioformación, el pensamiento complejo y la transdisciplina". Conferencia magistral dictada en *el auditorio de la Facultad de Artes*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 11 de septiembre, 2019.

## M

Maguiña, O. y Ugarriza, G., (2016) "Análisis FODA: un enfoque pragmático" en *Pueblo Continente*. Vol. 27 (1), enero-junio 2016, pp. 309-315.

Marengo, C. y Elorza, A., (2010) "Calidad de vida y políticas de hábitat" en *Bitácora 17*. Junio-diciembre, 2010, pp. 79-94.

Martí, J., (2003) "La historia del hombre, contada por sus casas" en biblioteca virtual Universal. Disponible en: <https://e-nautia.com/pepin.perez/disk/Biblioteca%20Revolucionaria/José%20Martí%20-%20La%20historia%20del%20hombre%20contada%20por%20sus%20casas.pdf> [Fecha de acceso: 28/08/2019].

Matus, M., y Gómez P., (2013) "Las TIC en los macrodesarrollos habitacionales" en Matus M., y Ramírez, R. (comp.), *Las TIC en los desarrollos habitacionales de México*. México, INFOTEC, pp. 115-119.

Monterrubio, A., (2011) "Políticas habitacionales y residencialidad en el centro histórico de la ciudad de México" en *Ciudades y Políticas Urbanas*. Núm. 66, mayo-agosto, 2011, pp. 37-59.

Morillon, D., (2011) *Edificación Sustentable en México: retos y oportunidades*. Especialidad: Ingeniería energética, México, D.F.

Muñoz, C., (2016) "Modelo de vivienda urbana sostenible: buscando alternativas para cambiar de rumbo" en *Revista entorno*. Número 61, junio 2016, pp.25-39.



## N

- Naciones Unidas de México, (2017b) "Proteger los derechos humanos de 7000 millones de personas". *Sitio web* [En línea], México, Disponible en: <http://www.onu.org.mx/iii-proteger-los-derechos-humanos-de-7000-millones-de-personas/> [Fecha de acceso: 27/08/2019].
- Naciones Unidas México, (2016) "Agenda 2030". Naciones Unidas México, [En línea] Disponible en: <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/> [Fecha de acceso 10/11/2018].
- Naciones Unidas, (1987) "Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo". *documento oficial de la Asamblea General, 42mo. periodo de sesiones, suplemento No. 25* [En línea], Disponible en: [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf) [Fecha de acceso: 06/10/2019].
- Notimex, (2013) "México apagará los focos incandescentes". en *Expansión en alianza con CNN* [En línea] publicado el 30/05/2013. Disponible en: <https://expansion.mx/economia/2013/05/30/mexico-prohibira-focos-incandescentes> [Fecha de acceso: 11/07/2019].

## O

- ONU Habitat, (año n.d.) Elementos de una vivienda adecuada, [En línea]. Disponible en: <http://www.onuhabitat.org.mx/index.php/elementos-de-una-vivienda-adeuada> [Fecha de acceso: 27/08/2019]
- Ortegon, E., Pacheco, J. y Prieto, A., (2005) *Metodología del marco lógico para la planificación, seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. CEPAL e ILPES, Santiago de Chile.
- Ortiz, D. y Arévalo, N., (año n.d.). "El desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: concepto, uso y pertinencia" en *113H*.
- Ortiz, M., Sánchez, E., Terrazas, H., Lara, J. y Macedo, B., (2013) *Manual verde universitario, guía de procedimientos ambientales de la UAEM*, 1ª ed., México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

## P

- Pancorbo, F., (2011) *Corrosión, degradación y envejecimiento de los materiales empleados en la edificación*. Barcelona, editorial Marcombo.
- Patentados, (2019) Flotador hidroneumático de máxima seguridad para albijes, Patentados.com [En línea], Disponible en: <https://patentados.com/2003/flotador-hidroneumatico-de-maxima> [Fecha de acceso: 08/10/2019].
- Pala, H., (2006) *Estudio del potencial energético a partir de los residuos sólidos en algunos distritos del cono norte de Lima Metropolitana*. Tesis de Licenciatura, Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Papparelli, A., Kurban, A. y Cunsulo, M., (1995) Diagnóstico ambiental de ecosistemas humanos. 1ª ed., Argentina.
- Peña, B., (año n.d.) *Métodos científicos de observación en educación*. España, Editorial Visión Libros.
- Periódico Oficial Tierra y Libertad, (2017) "Estrategia para la Gestión Integral de los Residuos del Estado de Morelos". 6ª época, Núm. 5474.

## R

- Ramírez, E., (2007) *Gestión de la energía en la aplicación de motores eléctricos de inducción, en la empresa Sucromiles S.A.* Tesis de Licenciatura. Santiago de Cali. Universidad autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería.
- RAE, (2020) "Impacto". Real Academia Española [En línea], Disponible en: <https://dle.rae.es/impacto> [Fecha de acceso: 03/01/2020].
- Rengifo, C., (2011) "Análisis y caracterización de la vivienda de interés social mínima sustentable para la ciudad de Barranquilla-Colombia" en *Arte y Diseño*. Vol. 9 (2), julio-diciembre 2011, pp.38-48.

- Reyes, J. y Prado, S., (2015) "Operatividad de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en el Estado de Morelos". Asociación Mexicana de Ingeniería, Ciencia y Gestión Ambiental, 2° Congreso Nacional AMICA 2015, Puebla.
- Reyes, O. y Franklin, O., (2014) "Teoría del bienestar y el óptimo de Pareto como problemas microeconómicos" en *Revista científica la calera*. Vol. 14 (22), mayo 2014, pp. 50-56.
- Rivera A., y Castañeda, A., (2017) *Propuesta para la disposición final de las heces caninas en la fundación Huellas perros al servicio, ubicada en el municipio de Tabio Cundinamarca*. Tesis de Licenciatura, Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Rodríguez, J., (2006) "El bambú como material de construcción" en *Conciencia tecnológica*. Núm. 31, enero-junio, 2006, pp. 67-69.
- Rodríguez, M. y Córdova A., (2006) *Manual de compostaje municipal, tratamiento de residuos sólidos urbanos*, SEMARNAT, INE y GTZ, 1a ed., México.
- Rodríguez, N., Dill, W., Bidegaray, P. y Botero, R., (2006) "Utilización del bambú (*Guadua angustifolia* Kunth.) (Bambusoideae: gramineae), como una alternativa sostenible de construcción de viviendas en la zona Atlántica de Costa Rica" en *Tierra Tropical*. Vol. 2 (1), pp. 77-85.
- Romero, M., (2019) "La gestión integral de los residuos sólidos en el Estado de Morelos, retos y perspectivas de la agenda mundial". Conferencia magistral dictada en *la FCQeI*, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2 de octubre, 2019.
- Rosenblüth, G., (1979) Necesidades de vivienda y demanda efectiva en América Latina, Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
- Ruíz, L., García, D., Lima, L. y Gómez, L., (2015) "Enfoques ecológicos del territorio para la sostenibilidad ambiental" en *Revista Científica Interdisciplinaria Investigación y Saberes*. Vol. 4 (3), pp. 20-36.

## S

- Sabino, C., (1992) *El proceso de investigación*. Caracas, Venezuela, ed. Panapo.
- Sánchez, C. y Jiménez, E., (2010) "La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas" en *Revista Luna Azul*. Núm. 30, enero-junio, 2010, pp. 174-196.
- Santiago, E., González, F. y Pérez, A., (2007) "Habitar entre la tradición y la vanguardia. Arquitectura sostenible para el siglo XXI" en *Revista Digital Universitaria-UNAM*. Vol. 8 (7), 10 de julio 2007, pp. 1-13.
- Santoyo, C. y Espinosa A., (2006) *Desarrollo e interacción social: teoría y métodos de investigación en contexto*. Proyecto CONACyT 40242-H, 1ª ed., Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de Cuernavaca, (año n.d.), *Manual técnico para la poda, derribo y trasplante de árboles y arbustos del municipio de Cuernavaca*, Morelos, 2016-2018. México.
- Secretaría de Gobernación, (2017) La SEGOB declara Emergencia Extraordinaria para 33 municipios del estado de Morelos, por la ocurrencia de sismo de magnitud 7.1. Gobierno de México [En línea], Disponible en: <https://www.gob.mx/segob/prensa/la-segob-declara-emergencia-extraordinaria-para-33-municipios-del-estado-de-morelos-por-la-ocurrencia-de-sismo-de-magnitud-7-1> [Fecha de acceso: 09/10/2019].
- Secretaría de Energía, (2015) "Ley de Transición Energética". Nueva Ley DOF 24/12/2015.
- SEDATU, (2019) "Reglas de operación del programa de mejoramiento urbano 2019". Gobierno de México [Documento descargable en línea], Disponible en: <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/reglas-de-operacion-del-programa-de-mejoramiento-urbano-2019?state=published> [Fecha de acceso: 01/10/2019].
- SEMARNAT, (2018a) "Diferencia entre sustentable y sostenible", Gobierno de México [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible> [Fecha de acceso: 03/12/2019].
- SEMARNAT, (2018b) "Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental", Gobierno de México [En línea], Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental> [Fecha de acceso: 06/10/2019].

SEMARNAT y CONAGUA, (año n.d.a) “Normas Oficiales Mexicanas: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997”. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105139/Normas\\_Oficiales\\_Mexicanas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105139/Normas_Oficiales_Mexicanas.pdf) [Fecha de acceso: 15/11/2018].

SEMARNAT y CONAGUA, (año n.d.b) *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado (4)*. México.

SEMARNAT y CONAGUA, (año n.d.c) *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: filtros anaerobios de flujo ascendente (29)*. México.

SEMARNAT y CONAGUA, (año n.d.d) *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: reactores anaerobios de flujo ascendente (28)*. México.

SEMARNAT y CONAGUA, (año n.d.e) *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: zonas rurales, periurbanas y desarrollos ecoturísticos (31)*. México.

Sogamoso, C. y López, N., (2016) *Programa alterno al manejo de residuos especiales para las heces de animales domésticos en tres Parques Bosa*. Tesis de Licenciatura, Colombia, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

## T

Taboada, P., Aguilar, Q. y Ojeda, S., (2011) “Análisis estadístico de residuos sólidos domésticos en un municipio fronterizo de México” en *Avances en Ciencias e Ingeniería*. Vol. 2(1), pp. 9-20.

Tena, A. y Rivas, R., (1995) *Manual de investigación documental*. 1ª ed., México, Editorial Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

Turienzo, R., (2016), *El pequeño libro de la motivación*, 1ª ed., Barcelona, editorial Alienta.

Tiburcio, A. y Perevochtchikova, M., (2012) “La gestión del agua y el desarrollo de indicadores ambientales en México y Canadá: un análisis comparativo” en *Journal of Latin American Geography*. Vol. 11 (2). Pp. 145-165.

## U

Unikel, L., (1976) *El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras*. México, El Colegio de México, 1ª ed.

## V

Valenzuela, A., (2003) “Más allá del funcionalismo: sustentabilidad urbana en América Latina” Prepared for delivery at the 2003 meeting of the Latin American Studies Association, Dallas, Texas, March 27/29/2003.

VEH, (2019) Tablero de control para sistemas de bombas. Venta de equipos hidroneumático [En línea], disponible en: <https://www.ventadehidroneumaticos.com/product-page/tablero-de-control-para-sistemas-de-bombeo> [Fecha de acceso: 08/10/2019].

## W

Walter, I., (2014) “Ciencia, política y el agotamiento del modelo habitacional Chileno” en *Revista INVI*. Vol 29 (80), mayo 2014, pp. 9-15.

Weather Spark, (2016) “El clima promedio en Cuernavaca” Portal Weather Spark [En línea] Disponible en: <https://es.weatherspark.com/y/5463/Clima-promedio-en-Cuernavaca-México-durante-todo-el-año#Sections-Precipitation> [Fecha de acceso: 30/09/2019].

## Glosario

### A

**Abastecimiento:** actividad encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad.

**Agotamiento:** declive o decadencia.

**Almacenamiento (RSU):** depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación.

**Analogía:** razonamiento basado en la existencia de atributos semejantes entre cosas distintas.

**Antropogénico:** se hace referencia a las acciones humanas que influyen en el medio ambiente, es decir, es el cambio e impacto, suscitado en un entorno gracias a la intervención o el trabajo de manos humanas. Este término normalmente es utilizado para referirse a la contaminación ambiental suscitada por la existencia de una población, a través de los contaminantes producidos por las actividades humanas como: el humo expedido por los carros, la deforestación para crear edificios, la mala manipulación de la basura, la quema de árboles y de desecho vegetal, entre otros.

**Arquitectura bioclimática:** se centra en el diseño y construcción de edificios tomando en cuenta las condiciones climáticas de la región o país en que se está construyendo, y se enfoca, además, en el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles (radiación solar, vegetación, lluvia, viento) para disminuir en lo posible el impacto ambiental generado por la construcción y el consumo de energía.

**Asequible:** que puede alcanzarse o conseguirse, se relaciona con aquello a lo que es posible acceder sin grandes problemas.

**Asoleamiento o soleamiento:** es el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busca alcanzar el confort higrotérmico, mismo que proporciona el aprovechamiento de la iluminación natural.

**Automatización:** aplicación de máquinas o de procedimientos automáticos en la realización de un proceso o en una industria.

**Autosuficiente:** capaz de sostenerse por sí misma sin requerir de ayuda externa.

### B

**Barrera rompeviento, cortina o cortaviento (áreas verdes):** Son hileras de árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, alta y densa que se constituye en un obstáculo al paso del viento.

**Barrera sonora (áreas verdes):** organismos vegetales que ayudan a abatir la polución acústica/ruido.

**Bosquejo:** descripción resumida de aspectos físicos.

## **C**

**Calidad de vida:** conjunto de condiciones que contribuyen al bienestar de los individuos y a la realización de sus potencialidades en la vida social: cultura, sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas y sus inquietudes. Involucra la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno.

**Carga nominal:** es la “carga límite de trabajo o “carga máxima admisible” transportable por la plataforma, prevista por el fabricante durante su diseño. La carga nominal comprende las personas y su material.

**Centro de acopio (RSU):** sitio de almacenamiento temporal de residuos recuperables, donde son clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza en plástico, cartón, papel, vidrio y metales, para su pesaje, compactado, empaque, embalaje y posterior venta y/o disposición final.

**Centro de transferencia (estación de transferencia de RSU):** centros de recepción de residuos urbanos ubicados en el entorno de las poblaciones, cuya finalidad es permitir la descarga de los camiones de recogida de RSU.

**Cerco vivo (áreas verdes):** separaciones de parcelas, jardines, etc., hechas con hileras de plantas.

**Coalición:** esfuerzo de colaboración organizada entre personas de una comunidad que trabajan de manera conjunta para un determinado fin.

**Condómino:** persona física o moral que, en calidad de propietario, esté en posesión de una o más unidades condominales, y a la que haya celebrado contrato en virtud del cual, de cumplirse en sus términos, llegue a ser propietario.

**CONASUPO:** empresa paraestatal mexicana que se dedicó a acciones relacionadas con el sistema de abasto y la seguridad alimentaria.

**Confort:** bienestar físico o material que proporcionan determinadas condiciones, circunstancias u objetos.

**Contenedor (RSU):** recipiente amplio utilizado para depositar residuos diversos.

**Coparticipación:** acción de participar con alguien, en un mismo momento.

## **D**

**Disposición:** depósito, vertido, derrame o colocación de cualquier tipo de residuo en o sobre el suelo o cualquier cuerpo de agua.

## **E**

**Ecotecnia:** conjunto de instrumentos, herramientas y procedimientos que conforman sistemas amigables con el medio ambiente y que sirven para tener un menor impacto sobre el mismo. Permite el reciclado de materiales, la reutilización y aprovechamiento de aquellos elementos que se consideran "basura". Para su implementación se parte de principios sencillos, requiriendo de escasos recursos para su instalación y fomentando el uso de la imaginación para hacer un mejor aprovechamiento de los recursos.

**Ecotecnología:** consiste en utilizar los avances de la tecnología para conseguir mejorar el medio ambiente mediante una menor contaminación y una mayor sostenibilidad.

**Eficiencia energética:** uso eficiente de la energía, en donde se presenta la reducción del consumo de energía.

**Entrevista semi estructurada:** se basa directamente en preguntas abiertas, donde ofrece cierta flexibilidad. Este tipo de entrevista es la que ha despertado mayor interés ya que se asocia con la expectativa de que es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista.

**Ergonómico:** elemento aquel que ofrece comodidad para el usuario, eficiencia y buen nivel de productividad.

**Erosión:** desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción del viento, la lluvia, los procesos fluviales, marítimos y glaciales, y por la acción de los seres vivos.

**Equipamiento urbano:** conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

**Eutrofización:** consiste en el enriquecimiento excesivo en nutrientes inorgánicos que contienen N (nitrógeno) y P (fósforo) presente en el agua, los cuales causan un crecimiento excesivo de algas y plantas acuáticas e incrementan la actividad de microorganismos anaeróbicos. Como resultado los niveles de oxígeno disminuyen rápidamente y el agua se asfixia, haciendo imposible la vida para los organismos acuáticos aeróbicos, originando con ello, que el agua presente coloración turbia y mal olor.

## **F**

**Fachada:** muros exteriores de edificios.

**Fragilidad social:** inseguridad e incertidumbre

**Fauna nociva:** organismos que representan peligro en la salud, integridad o economía para el ser humano, porque pueden transmitir algún tipo de enfermedad, representar algún riesgo para la salud o integridad del hombre o afectan el desarrollo de productos o servicios, estos llamados plagas.

**Fosa séptica o tanque séptico:** pozo o tanque de almacenamiento que se utiliza como un sistema de aguas residuales fuera de la red municipal.

## **G**

**Geolocalización (georreferencia/geo ubicación):** alude al posicionamiento espacial de un cuerpo en una localización geográfica de acuerdo a un sistema de coordenadas y a datos específicos.

**Germoplasma:** diversidad genética de las especies vegetales silvestres y cultivadas de interés para la agricultura.

## **H**

**Hermético:** cierre de modo perfecto, de tal manera que no deja pasar el aire ni el líquido.

**Hidroneumático:** son creados especialmente para los sistemas de abastecimiento y distribución del agua. Se emplean principalmente en edificios e instalaciones con el objetivo de evitar la construcción de tanques elevados. Estos funcionan con la colocación de un sistema parcial de tanques; los cuales son rellenos con aire y sometidos a presión, logrando que la red hidráulica obtenga una distribución estable, mejorando las funciones de los filtros, regaderas y lavadoras.

**Hormigón:** material de construcción formado por una mezcla de cemento, arena, agua y grava o piedra machacada.

## **I**

**Impacto ambiental:** cualquier modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

**Instalación eléctrica:** circuitos eléctricos que con los componentes que lo conforman (conductores, equipos, máquinas y aparatos) establece un sistema eléctrico que se utiliza para la generación, transformación y distribución final de la energía eléctrica para sus distintos usos.

**Instalación hidráulica:** conjunto de tuberías y conexiones de diferentes diámetros y materiales; para alimentar y distribuir agua dentro de la construcción. Esta instalación surtirá de agua a todos los puntos y lugares de la obra arquitectónica que lo requiera, de manera que este líquido llegue en cantidad y presión adecuada a todas las zonas húmedas de esta instalación, también constará de muebles y equipos.

**Investigación in situ:** investigación que se realiza en el lugar en donde ocurren los hechos, y se utiliza como estrategia para recabar información actualizada.

## **M**

**Mancha urbana:** área que ocupa la población en una ciudad.

**Mapeo:** realización de un mapa o conjunto de elementos de un mismo tipo o categoría que tienen una distribución espacial determinada.

## **O**

**Objeto de estudio:** define aspectos concretos de lo que se va a observar e investigar (elemento, tema, periodo temporal, espacio geográfico, etc.).

**Observación participante:** método de recolección de datos utilizado típicamente en la investigación cualitativa, la cual se caracteriza por el hecho de que la persona que observa recoge los datos en el medio natural, se considera que es la única manera de comprender la cultura y el estilo de vida de un grupo humano mediante la inmersión en los mismos, situación que, al estar en contacto con los propios sujetos observados, se va recolectando datos de su vida cotidiana.

**Organismo vegetal:** plantas, árboles.

Ornato (áreas verdes): plantas que son consideradas como adorno de espacios (hogares, oficinas, jardín, etc.).

## **P**

Pepena (RSU): acción y efecto de buscar, seleccionar y recoger residuos.

Plusvalía: aumento del valor de una cosa, especialmente un bien inmueble, por circunstancias extrínsecas e independientes de cualquier mejora realizada en ella.

Posteo: remitir un mensaje al público mediante un documento colocado en áreas comunes, u otro medio informático similar.

Proliferación: reproducción o multiplicación de algún organismo vivo, especialmente de las células.

## **R**

Racionalización: organización de la producción o del trabajo de manera que aumenten los rendimientos o se reduzcan los costos.

Radicular: de las raíces vegetales o relacionado con ellas.

Retrospectivo: la etimología de este concepto remite a la lengua latina y a su vocablo *retrospicere*, que hace referencia a “observar hacia atrás”. Por lo tanto, es aquello que tiene en cuenta un desarrollo o un trabajo que se realizó en el pasado.

Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Residuo orgánico: desecho de origen vegetal o animal, susceptible de degradarse biológicamente.

Residuo inorgánico: son aquellos desechos de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, que, expuestos a las condiciones ambientales naturales, tarda mucho tiempo en degradarse.

Resiliencia: adaptación positiva pese a la adversidad.

## **S**

Segregación: separación.

Selección de subproductos (RSU): acción y efecto de elegir entre los residuos

Separación primaria (RSU): acción de separar los residuos sólidos no peligrosos en orgánicos e inorgánicos.



Servicios ambientales: son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas como selvas, humedales, bosques, desiertos, entre otros hábitats, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable, en el ámbito local, regional o global.

Servicio de limpia: comprende el barrido de vías públicas y áreas comunes, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos

Sitio de estudio: lugar de estudio

Sobrepasar: superar el límite.

Sobrevalorado: que rebasa su capacidad o caso contrario, que su capacidad es insuficiente a la requerida. No fue medido.

Sostenibilidad: que se puede sostener. hace hincapié a aspectos ecológicos y económicos, que van direccionados a mantenerse durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al ambiente.

Subproducto: producto secundario (material o sustancia) que se obtiene como resultado del tratamiento de algún residuo.

Subutilizado: no darle el uso correcto para el que realmente fue hecho.

Sumadoras de carbono (áreas verdes): plantas y árboles, que ayudan a captar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), concentrando el contaminante y oxigenando el ambiente.

Sustentable: que se puede sustentar o defender con razones.

## **T**

Trabajo de gabinete: es la recolección de todos los datos de la investigación, donde se clasifican, se analizan, se interpretan y se redactan, para dar un resultado final.

Transferencia (RSU): es la acción de transbordar los residuos sólidos de los vehículos de recolección a las unidades de transporte, con el objetivo de acarrear mayor cantidad de materiales a un menor costo a fin de elevar la eficiencia del sistema de manejo.

Terreno baldío: área/espacio que está sin edificar y que generalmente se encuentra abandonado.

Timer: dispositivo eléctrico que se puede programar para que en períodos de tiempo conduzca electricidad, puede ser diario o intercalado, según la marca y modelo del dispositivo adquirido.

## **U**

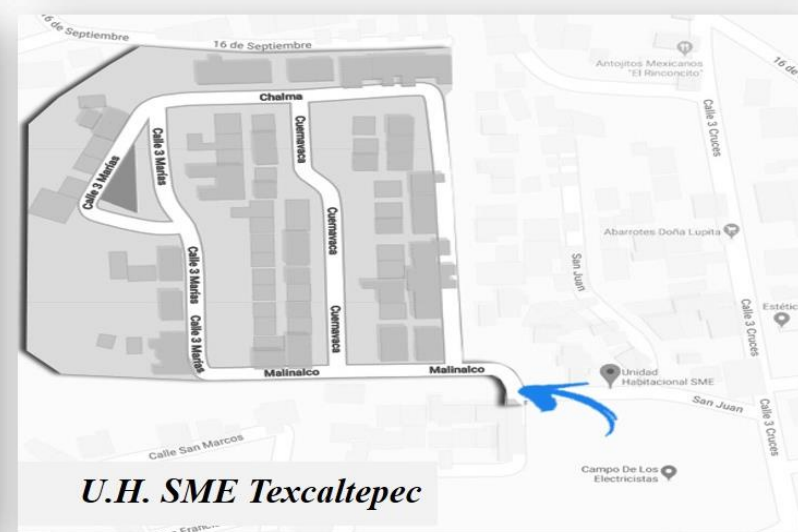
Urbanización: proceso de crecimiento de las ciudades, el término suele utilizarse para nombrar al conjunto de construcciones levantadas en un antiguo medio rural.

## **Z**

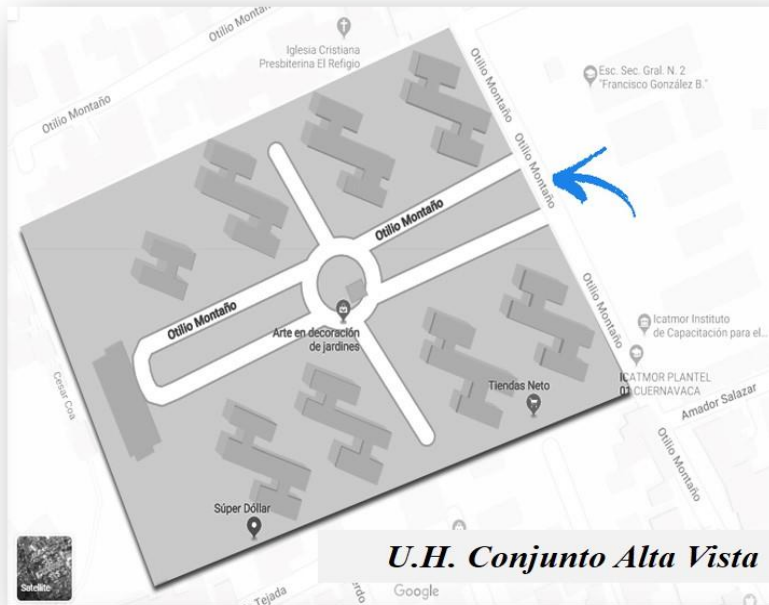
Zanja: excavación larga y estrecha que se hace en la tierra con diversos fines, como echar los cimientos de un edificio, colocar tuberías, permitir que corra el agua.

## **ANEXOS**

ANEXO 1. Georreferencia de UHMs en Cuernavaca



**Figura 73.** Georreferencia de UHMs en Cuernavaca (1/3).  
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.



**Figura 74.** Georreferencia de UHMs en Cuernavaca (2/3).  
 Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

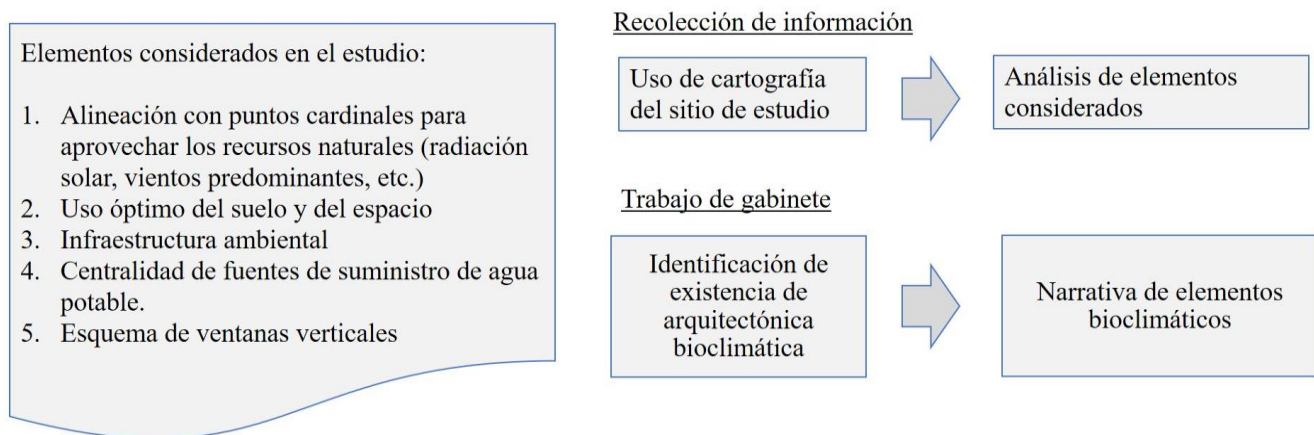


 Accesos/entradas

**Figura 75. Georreferencia de UHMs en Cuernavaca (3/3)**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

## ANEXO 2. Análisis del modelo de arquitectura bioclimática en el Conjunto Alta Vista

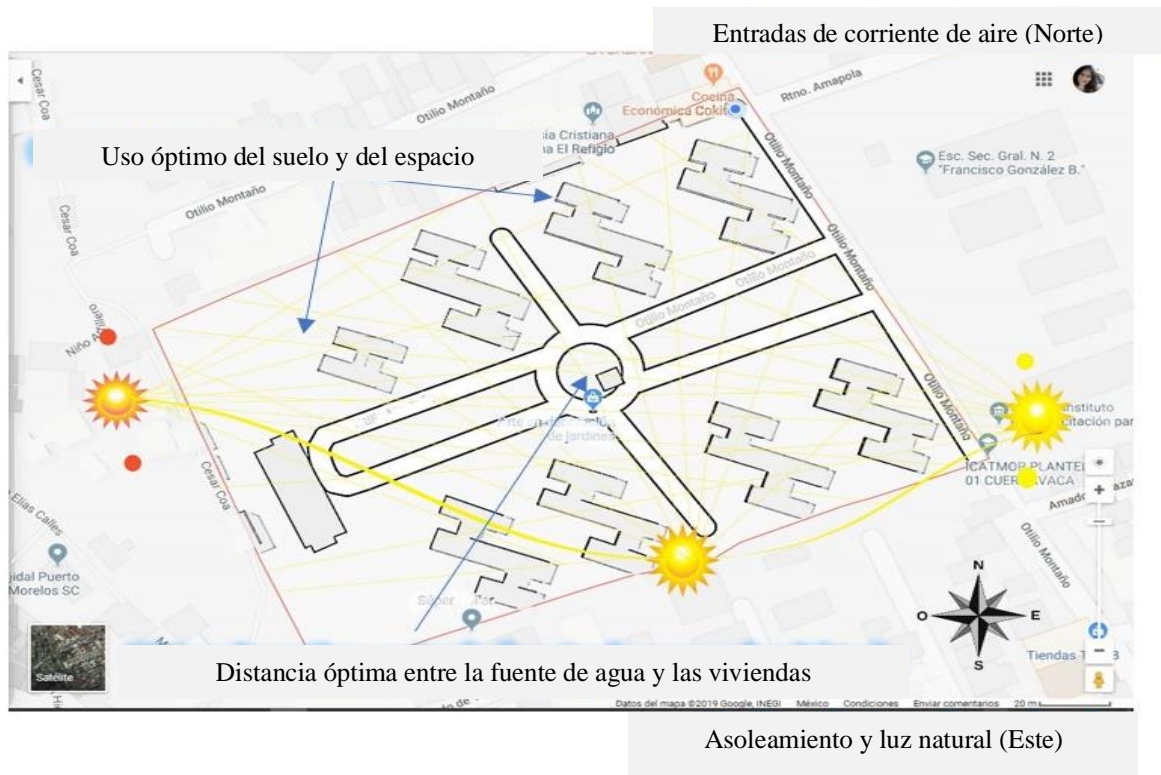
La investigación documental/bibliográfica relacionada a la sostenibilidad de UHs, hace referencia al diseño urbanístico de la arquitectura bioclimática. Sobre ello, se realiza el estudio a partir de lo sugerido por Muñoz (2016) (ver Figura 2 y Tabla 4). La Figura 76, muestra los elementos que fueron analizados, posteriormente, se describe el proceso realizado y se presentan los resultados.



**Figura 76.** Análisis del modelo de arquitectura bioclimática.  
*Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.*

Por medio de cartografía de la UH obtenida de Google maps, se observó la distribución física de los aditamentos instalados en las áreas comunes de la misma, en donde se verificó si la infraestructura y el entorno, presentaba los aspectos referenciados de Muñoz (2016). En el caso de la vivienda interior (departamentos), se realizó la observación a través de los aditamentos instalados en su interior, desde el proyecto arquitectónico original (sin modificaciones estructurales en el interior de los departamentos). Para el procesamiento de la información, se recurrió al análisis e identificación de la existencia del modelo bioclimático, y se propuso que, con ayuda de demarcación en cartografía general de la UH y del interior de la vivienda se describieran las observaciones a manera de narrativa. Los resultados de este análisis muestran periodos de asoleamiento óptimo, el aprovechamiento de la luz natural, el uso óptimo del suelo y del espacio, la ventilación cruzada, la existencia de barreras sonoras, la centralidad y disposición de fuentes de agua retiradas de las edificaciones. A continuación, se describen como fueron observados estos elementos.

Por la ubicación geográfica del CAV (noroeste), y el diseño diagonal de los edificios, los cuales están orientados al este, permite que la luz del sol pueda entrar en todos los departamentos, de manera perpendicular de este a oeste, durante los solsticios del año (primavera, verano e invierno). El periodo de asoleamiento del CAV, se ve representado de 6:30 am a 7:30 pm, situación que permite el aprovechamiento de la luz natural durante gran parte del día, sin tener que recurrir a la iluminación artificial (ver Figura 77).

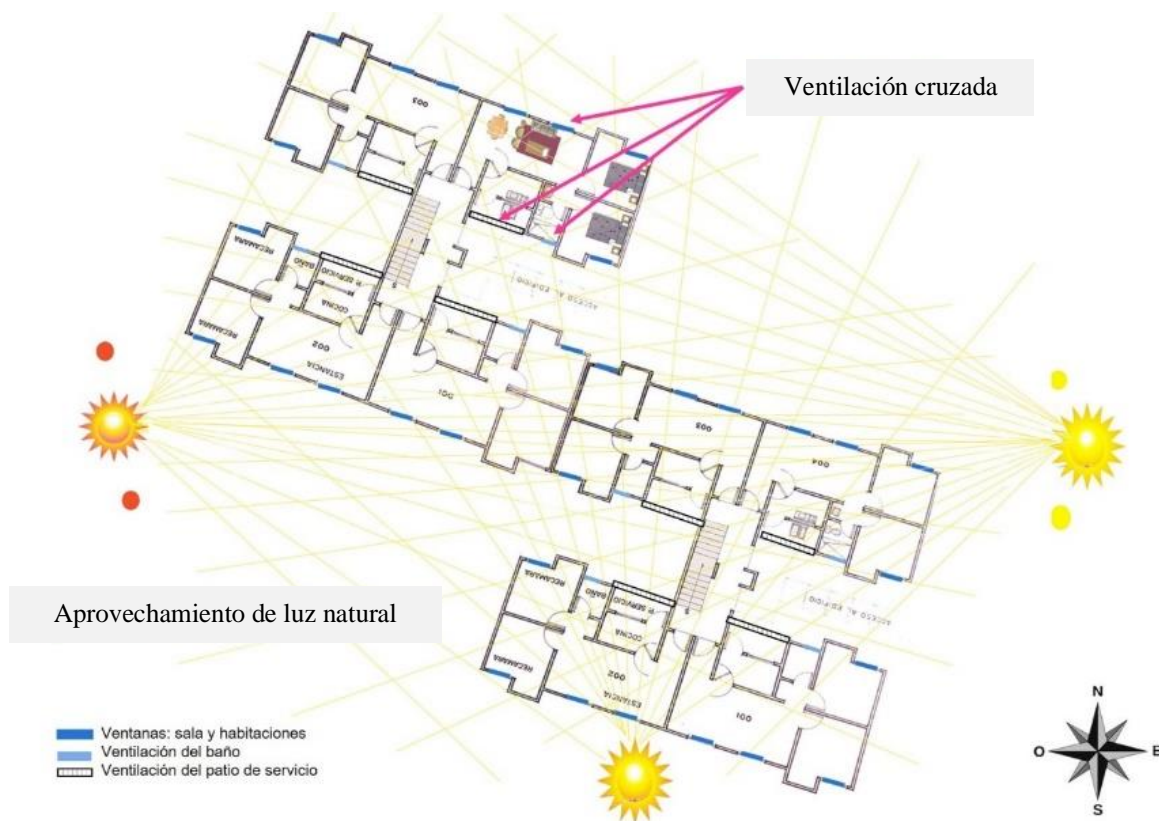


**Figura 77.** Aspectos bioclimáticos observados en el CAV.  
*Fuente: Elaboración propia a partir del modelo propuesto por Muñoz, 2016, y Google maps.*

Retomando la Figura 77 y por la observación in situ, el CAV muestra una distribución óptima del espacio entre cada edificio, la centralidad de la fuente de agua, además de que el terreno donde está edificado el CAV, no se alteró sustancialmente, sigue presentando el relieve en declive gradual y su zona arbórea.

La ubicación geográfica de la UH, por su latitud y longitud, favorece la ventilación cruzada de las corrientes de aire de norte a sur, más aún, al encontrarse situada en la zona alta de Cuernavaca, Morelos. Estas corrientes de aire son aprovechadas a través de la edificación y de las ventanas de cada departamento. Las ventanas de los departamentos se encuentran posicionadas de tal forma que permiten que el aire entre, circule por la vivienda y salga. La circulación del viento se da a través de cinco ventanas verticales

ubicadas en los muros de sala-comedor, habitaciones y cocina, las cuales están al mismo nivel de altura. Estas miden 1.20 m de largo por 1.30 m de ancho. La ventila del baño es cuadrada, 0.60 cm de cada lado, finalmente, en el área de la zotehuela, se cuenta con una sección tipo ventanal que mide 2.09 m de ancho por 2.40 m de alto, integrada de barras de aluminio de 15 cm de ancho espaciadas entre 5 y 10 cm, las cuales figuran como persianas de tragaluz (ver Figura 78).



**Figura 78.** Aspectos bioclimáticos observados el en interior de la vivienda.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo y de imagen de edificio del reglamento interno.

Esta estructura de diseño permite que los departamentos del CAV no requieran de la instalación de elementos físicos para modificar el clima, tales como calefactores o sistemas de enfriamiento (ventiladores) dentro de los mismos, debido a que se consigue un confort climático de manera natural. El haber implementado el modelo de la arquitectura bioclimática en la edificación del CAV aunado a su ubicación geográfica, permite ver que la vivienda se muestre confortable estructuralmente para el buen desarrollo de sus habitantes. Siendo entonces el CAV, una UH tradicional con enfoque de incorporación sustentable en cuanto al diseño arquitectónico.



### ANEXO 3. Reglamento interno del CAV

A continuación, se presentan el reglamento interno del CAV.

Art. 1 Se expide en cumplimiento al art. 1057 y demás relativos del Código Civil de Morelos, La Ley sobre el Régimen de Propiedad y Condominio de los edificios divididos en pisos, departamentos o locales de la misma entidad.

Art. 2 Denominaciones de Ley de condominios, Escritura constitutiva y reglamento.

Art. 3 “Todo adquirente de cualquier inmueble está obligado a sujetarse al presente reglamento, quedando obligados igualmente al mismo y en lo conducente todos los ocupantes y usuarios de cualquier inmueble ubicado en el conjunto habitacional”

Art. 4 “Solamente por acuerdo unánime de los propietarios se podrá modificar lo dispuesto en este reglamento, así como lo dispuesto en la escritura constitutiva del condómino en materia del destino general de los edificios y departamentos, así como los valores relativos a éstos y la determinación de los bienes de propiedad”.

Art. 5 El reglamento podrá extinguirse por unanimidad de los condóminos y en la forma prevista en el capítulo 7mo. De la Ley de Condóminos y en el capítulo respectivo de este reglamento.

Art. 6 La ubicación del inmueble, superficie, linderos, descripción general y especial de cada una de sus partes, descripción de departamentos, descripción de áreas comunes y porcentajes que corresponden a los condóminos que integran el Conjunto Habitacional “Alta Vista”.

Art. 7 “El destino general de los inmuebles en lo individual será para habitación unifamiliar”.

Art. 8 El inmueble en su totalidad se divide en bienes comunes o de propiedad común y partes privadas o bienes de propiedad individual.

Art. 9 Bienes de propiedad.

Art. 10 Son bienes de propiedad individual las partes del inmueble que no son bienes de propiedad común y cuya propiedad singular y exclusiva se transmitirá por título legítimo a los propietarios.

Art. 11 Los techos, pisos entre pisos o secciones de los propietarios de las partes superior e inferior. En iguales términos, los muros que separan partes de propiedad privada serán de propiedad común entre los propietarios de dichas partes privativas.

Art. 12 Cada condómino será dueño exclusivo de su inmueble, teniendo un derecho singular y exclusivo de propiedad sobre el mismo con las limitaciones, derechos y obligaciones que la Ley, la Escritura

Constitutiva y este reglamento le impongan, no podrán enajenar parcialmente sus bienes de propiedad individual por ningún motivo.

Art. 13 Cada condómino de un bien de propiedad privada será copropietario de los bienes comunes en proporción al valor de su parte privada.

Art. 14 Los derechos de copropiedad mencionados respecto de los bienes comunes son inseparables de la propiedad individual del copropietario, por lo que aquellos sólo podrán enajenarse, gravarse o ser embargados por terceros, juntamente con el derecho de copropiedad sobre el inmueble y a su vez éste deberá enajenarse, gravarse o embargarse junto con los derechos de copropiedad sobre las partes.

Art. 15 La copropiedad sobre los elementos comunes de los inmuebles no es susceptible de división, ni podrán enajenarse sino en los casos previstos expresamente por la Ley de Condominio, la Escritura Constitutiva y este reglamento.

### **Derechos y obligaciones de los condóminos**

Art. 16 El propietario de cada inmueble puede gozar y disponer de él enajenándolo, gravándolo o arrendándolo (con las limitaciones que establezcan las hipotecas que los graven), sin necesidad con consentimiento de los demás condóminos y en general realizar todos los actos de dominio y en general realizar todos los actos de dominio sobre su propiedad con las limitaciones y prohibiciones que la Ley de Condominio, la Escritura Constitutiva y este reglamento impongan.

Art. 17 Cada condómino usará su inmueble de forma ordenada y tranquila y por lo tanto no podrá destinarlo a usos contrarios a la moral o a las buenas costumbres, ni hacer servir a otros objetos que los convenidos expresamente, ni efectuar acto alguno que perturbe la tranquilidad de los demás y que comprometan la solidez, seguridad o comodidad del inmueble, ni incurrir en omisiones que produzcan los mismos resultados.

Art. 18 El condómino del departamento no podrá modificar el interior del mismo sin el consentimiento previo y por escrito del Administrador General, quien se lo concederá siempre que no sean afectados la estructura, instalaciones, fachadas, circulaciones o vestíbulos de uso común.

Art. 19 En caso de perforación de muros, deberán efectuarse los trabajos bajo la vigilancia del Administrador General del Condómino, debiéndose tomar las medidas necesarias para no disminuir la solidez del inmueble, ni perturbar a los demás condóminos, quedando en todo caso responsable el ejecutor, de los daños y perjuicios que ocasionase por la ejecución de sus trabajos.

Art. 20 En ningún caso podrá abrirse puerta o ventana hacia los vestíbulos, circulaciones generales correspondientes a cada piso o fachada.

Art. 21 Cada condómino podrá servirse de los bienes comunes y gozar de los servicios e instalaciones generales conforme a su naturaleza y destino ordinario, sin restringir o hacer más oneroso el servicio de los demás y con las limitaciones establecidas en este reglamento.

Art. 22 Los condóminos deberán abstenerse de todo acto aún en el interior de su propiedad que impida o haga menos eficaz su operación y estará obligado a mantener un buen estado de conservación y funcionamiento de los servicios e instalaciones propias en beneficio individual del edificio y de todo el conjunto.

Art. 23 Cada condómino será responsable de los desperfectos a las partes comunes ocasionadas por él mismo, por sus familiares o por personas que concurran a sus inmuebles o los usen y la separación será por cuenta exclusiva del condómino responsable.

Art. 24 No podrá instalarse en los departamentos ningún establecimiento ni realizarse ninguna actividad que resulte peligrosa, insalubre o molesta.

Art. 25 Los condóminos no harán por sí, ni por personas que ocupen sus inmuebles permanente o transitoriamente, actos que puedan menoscabar el buen aspecto y el prestigio del condómino y del conjunto residencial en general.

Art. 26 Aunque son de propiedad exclusiva y separada las partes de fachada que les corresponda a los departamentos que forman el condominio, no podrá ser realizada modificación alguna aún por su respectivo dueño, quien tampoco podrá alterar la pintura exterior, ni realizar obras en el exterior que afecten la armonía, uniformidad y aspecto del condominio. Para realizar cualquiera de dichos actos se requerirá el consentimiento de la unanimidad de los condóminos.

Art. 27 Los condóminos están obligados a permitir la ejecución de las reparaciones necesarias en las partes comunes del edificio y del conjunto y si es necesario, permitir el acceso a sus propiedades a profesionistas, contratistas y obreros encargados de llevarlas a cabo, en especial en lo que se refiere a las canalizaciones y conductos comunes que atraviesan los diversos inmuebles.

Art. 28 Ningún ocupante del edificio podrá entorpecer las entradas, vestíbulos, escaleras y circulaciones dejando en ellos objetos que dificulten el tránsito de personas o vehículos, ya que estos servicios están destinados al uso común. Art. 29 Existen zonas de estacionamiento que serán distribuidas y reglamentadas por la Administración, siendo que solo tendrán derecho al uso de las mismas los condóminos propietarios, quedando totalmente prohibido hacer uso de este espacio para cualquier otro fin.

Art. 29 Existen zonas de estacionamiento que serán distribuidas y reglamentadas por la Administración, siendo que solo tendrán derecho al uso de las mismas los condóminos propietarios, quedando totalmente prohibido hacer uso de este espacio para cualquier otro fin.

Art. 30 No se permitirá tener en los departamentos, ni en las azoteas animales de cualquier índole aún los de carácter doméstico.

Art. 31 Los condóminos que no ocupen por sí mismos sus departamentos serán responsables de la ejecución y cumplimiento de las cargas y condiciones impuestas por la Ley de Condominio, la Escritura Constitutiva, y el presente reglamento.

Art. 32 Queda estrictamente prohibido colocar y tender ropa en las ventanas, balcones y lugares de uso común.

Art. 33 Previa la autorización del Administrador General del Condominio podrán colocarse en las puertas de los departamentos rótulos o placas de identificación con la condición de que no sean exagerados. Si la mayoría de los condóminos juzgan que dichos rótulos o placas descomponen el decoro del inmueble, podrán solicitar su retiro o cambio, estando en este caso obligado el condómino a realizarlo en un término establecido, será responsable de los daños y perjuicios causados, así como los gastos que se efectúen para llevar a cabo la resolución.

Art. 34 Cuando los condóminos tengan que ejercer alguno o algunos de los derechos que el presente reglamento señala en contra de otro condómino se tenga queja contra alguna persona por situaciones que impidan la tranquilidad del inmueble o sea dañoso o incómodo, deberán dirigirse por escrito al representante sectorial del condominio, quien es el enlace con el Administrador General, a quién se le hará llegar dicho escrito, a fin de que este último pueda resolver la controversia obligando a la parte remisa el cumplimiento de sus obligaciones y en su caso de no obtener resultado positivo proceder en contra del condominio renuente en los términos contenidos en la Ley de Condominio y en este reglamento.

Art. 35 Los condóminos de los departamentos de la planta baja no podrán ocupar los vestíbulos, jardines, cubos y otros lugares de uso común, los que solo podrán usarse para los fines lógicos y normales y en los términos establecidos en este reglamento.

Art. 36 Los gravámenes que reporte cada edificio, serán divisibles entre los diferentes departamentos del condominio gravado. Cuando el gravamen sea individual, cada uno de los condóminos responderá del gravamen que corresponde a su propiedad.

Art. 37 Cada condómino deberá efectuar a su propio cargo, todas las reparaciones que requiera su propiedad privada o individual.

Art. 38 Para efectos fiscales, cada departamento se empadronará y valuará por separado, comprendiéndose en la valuación la parte proporcional de los bienes comunes a efecto de que cada condómino pague individualmente todos los impuestos y derechos que le sean imputables.

Art. 39 De igual manera, cada condómino pagará independientemente los servicios de luz, teléfono, y demás servicios que utilice en forma exclusiva en su inmueble.

Art. 40 Cada condómino se obliga a contribuir en el pago de las cargas comunes en el porcentaje que le corresponda y que se precisa en el anexo del reglamento o según presupuesto que acuerde la asamblea y en la forma que ésta determine; el pago de las cargas antes mencionadas principalmente se destinará al mantenimiento y conservación de las áreas comunes a los inmuebles que integran el Conjunto Habitacional Alta Vista. El pago extemporáneo de las cuotas causará intereses moratorios que en ningún caso podrá ser menor del 5% mensual sobre el importe dejado de liquidar.

Art. 41 Son cargas comunes:

- a) Los impuestos y derechos de los que sean causantes los copropietarios y que no estén en la hipótesis del Artículo 39
- b) Los gastos de conservación y reparación de cualquier naturaleza que exijan las diversas partes de propiedad común del inmueble y las áreas comunes del Conjunto Habitacional Alta Vista
- c) Los sueldos, salarios, prestaciones y gratificaciones del personal administrativo y operativo al servicio de los intereses comunes del inmueble.
- d) Los gastos generales de agua y alumbrado de todas las partes comunes del condominio, así como los servicios de luz, teléfono y agua para las oficinas de la Administración.
- e) Las erogaciones por utensilios necesarios para la conservación, limpieza y servicios del inmueble en general.
- f) Las primas de seguros propias del inmueble.
- g) Las cuotas correspondientes a la formación de una reserva destinada a gastos de mantenimiento y administración.
- h) En general, todas las que determine la Ley de Condominio, este reglamento o lo que acuerde la Asamblea de Condóminos por unanimidad.

Art. 42 Las cargas comunes y en general de las obras necesarias para mantener el inmueble en buen estado de conservación y para que los servicios funcionen eficazmente se ejecutaran por el Administrador General sin necesidad de previo acuerdo de los condóminos y con cargo al presupuesto de gastos aprobados.

Art. 43 Cuando sea insuficiente el presupuesto aprobado por la Asamblea de Condóminos para cubrir los gastos a que se refieren los artículos anteriores, el Administrador General convocará a Asamblea de Condóminos para que ésta resuelva lo conducente.

Art. 44 La reparación de vicios ocultos cuyo saneamiento no sea posible exigir al vendedor, se pagará por los condóminos en la proporción que a cada uno corresponde, según el anexo mencionado anteriormente, debiéndose acordar tal reparación por el voto de la mayoría de la Asamblea.

Art. 45 Los gastos útiles y voluntarios a que se refieren los artículos 924 y 925 del Código Civil del Estado de Morelos únicamente podrán efectuarse previo acuerdo de la Asamblea.

Art. 46 Se prohíbe la ejecución de cualquier obra que ponga en peligro la seguridad o la solidez del edificio o del Conjunto en general o que impida permanentemente el uso de alguna parte o servicio común o que en su caso demeritarse alguna propiedad privada.

Art. 47 Ningún condómino podrá realizar ninguna obra en los bienes comunes.

Art. 48 Las obras que requieran los techos, pisos, paredes o muros medianeros, serán por cuenta de los respectivos condóminos propietarios.

Art. 49 Cuando se causen gastos por cosas o servicios comunes que beneficien a los condóminos en proporciones diversas, podrán repartirse en relación con el uso a que cada uno de ellos haga, previo acuerdo de la Asamblea tomado por mayoría.

Art. 50 El condómino que no cumpla con cualquiera de las obligaciones a cargo suyo, será responsable de los daños y perjuicios que cause a los demás condóminos.

Art. 51 Aunque un condómino haga abandono de sus derechos o renuncie a usar determinados bienes comunes será sujeto a las obligaciones que le impone la Ley de Condóminos, la Escritura Constitutiva y este reglamento.

### **De la administración**

Art. 52 El condómino materia del Reglamento será administrado por una persona física o moral o institución bancaria que designe la mayoría de los condóminos y a quién se le denominará “El administrador General”.

Art. 53 El Administrador General será el representante legal de los condóminos en todos los asuntos comunes relacionados con los con el condominio, sea que promueva o nombre o en contra de ellos, teniendo las facultades de apoderado general para administrar bienes y pleitos y cobranzas con todas las facultades generales y aún las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley en los términos

de los dos primeros párrafos del artículo 2762 del Código Civil de Morelos, incluyendo las de otorgar poderes especiales o generales para pleitos y cobranzas y para sustituir este poder en todo o en parte.

Art. 54 Las medidas que tome y las disposiciones que dicte el Administrador General dentro de sus facultades serán obligatorias para todos los condóminos a menos que la Asamblea General las modifique o revoque por mayoría.

Art. 55 El Administrador para tomar posesión de su cargo deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con fianza de compañía autorizada en los términos que acuerde la Asamblea pero que en ningún caso podrá ser menor a la cantidad de \$100,000.00 (cien mil pesos 00/100 M.N.). Cuando el Administrador General fuese una institución de crédito, ésta no otorgará fianza alguna, ya que por ley está liberada de ello.

Art. 56 El Administrador tendrá, de una manera enunciativa más no limitativa, las facultades y obligaciones siguientes:

- a) Llevar el libro de acreedores para los efectos de deudas y de asistencias a Asamblea.
- b) Efectuar los gastos comunes que se requieran para mantener los inmuebles en buen estado de conservación y para que los servicios funcionen eficazmente.
- c) El cuidado y vigilancia de los bienes y servicios comunes, así como la Adecuación del uso de dicha zona.
- d) Llevar a efecto la ejecución de los acuerdos de la Asamblea de Condóminos, salvo que por razones especiales se designe a otra persona.
- e) Cobrar a los condóminos lo que a cada uno corresponda en los gastos comunes o en su caso los gastos que le correspondieran a un condómino por el aprovechamiento particular de ciertos beneficios, de acuerdo con el artículo 54 de este reglamento.
- f) Llevar la contabilidad detallada de todos los movimientos de fondos relacionados con su cometido.
- g) Nombrar y remover al intendente, así como al personal de administración y servidumbre que estará a sus órdenes directas y del que se valdrá para la limpieza de las áreas comunes de los inmuebles y de sus servicios anexos.
- h) Contratar los seguros para la totalidad del inmueble de acuerdo con el monto que la Asamblea de propietarios determine y que en caso de que no hubiese acuerdo previo o suma señalada, no podrá ser menor de \$48,000,000.00
- i) En caso de siniestro parcial, recibir la indemnización correspondiente, la cual se empleará en volver las cosas al estado que guardaban antes del siniestro.

- j) Vigilar la ejecución de todos los trabajos que se lleven a cabo en las partes comunes y efectuar las reparaciones que la conservación del inmueble requiera.
- k) Cumplir y hacer cumplir todas las disposiciones que en materia sanitaria correspondan a los edificios.
- l) Convocar a la Asamblea de Condóminos cuando lo establezca este reglamento o dentro de los 5 días siguientes a la fecha en que se lo soliciten por escrito los condóminos, en los términos previstos en el reglamento y la Ley de Condominio.
- m) Resolver cualquier conflicto o queja que hubiese en relación con algunas partes de las zonas comunes del inmueble.
- n) Realizar todos los actos de administración y conservación de los edificios.
- ñ) En general, velar por la observación de la Ley de Condominios y de este Reglamento así como cumplir con todas las obligaciones que, en su caso, los ordenamientos antes mencionados establecieran.

Art. 57 El Administrador durará en su cargo un año y podrá ser reelecto por periodos iguales, pero en todo caso continuará en el desempeño de sus funciones aun cuando hubiese concluido el plazo designado y mientras no se haya hecho un nuevo nombramiento y el nombrado no haya tomado posesión de su cargo.

Art. 58 El cargo de Administrador General, a elección de la Asamblea General de Condóminos, podrá ser desempeñado por personas propietarias de algún departamento ubicado en el Conjunto Habitacional, así como por personas físicas o morales extrañas al mismo.

Art. 59. El Administrador General podrá ser libremente removido por acuerdo de la mayoría de la Asamblea de Condóminos y necesariamente será removido por el incumplimiento de sus obligaciones, por no rendir cuentas de su administración por el período de funciones ejercitadas o por ausencia que le impidan el eficaz cumplimiento de sus funciones; en estos supuestos cualquier condómino podrá exigir por escrito al Administrador o en su caso al Consejo de Vigilancia para que convoque a asamblea en un plazo de 5 días hábiles; en caso de que no hubiese convocatoria dentro del plazo antes mencionado y no obstante haber tenido conocimiento de la solicitud, el condómino interesado podrá convocar a la asamblea en los términos del artículo 72 de este Reglamento.

Art. 60 El Administrador General será solidariamente responsable con los que le hayan precedido por las irregularidades en que hubiesen incurrido éstos, si conociéndolas, no las denunciare a la Asamblea General de Condóminos a la que deberán convocar de inmediato.



## De la asamblea

Art. 61 Se llama Asamblea a la reunión de todos los condóminos propietarios.

Art. 62 Cada condómino tendrá los votos que represente su porcentaje en las partes comunes.

Art. 63 La Asamblea de Condóminos es el órgano supremo del Conjunto Habitacional.

Art. 64 El condómino podrá hacerse representar en la Asamblea por medio de apoderado que deberá acreditar su carácter con carta poder o con instrumento notarial.

Art. 65 En el caso de copropiedad de un inmueble, los copropietarios deberán nombrar un representante común para los efectos de la votación, para lo cual dicho representante deberá acreditar tal carácter mediante constancia escrita.

Art. 66 La Asamblea conocerá y resolverá de todos los asuntos no encomendados al Administrador General y que señale la Ley del Condominio y estos Estatutos, así como de cualquier otro asunto encomendado a dicha persona que por determinada circunstancia no la haya realizado.

Art. 67 Las Asambleas de los Condóminos serán:

- a) Ordinarias, las cuales deberán de celebrarse por lo menos una vez al año en el mes de enero y conocerán el informe y estado de la contabilidad que rinda el Administrador General, así como determinará el presupuesto para el año siguiente y la forma de pago, así como de los demás asuntos que se incluyan en el orden del día
- b) Extraordinarias, que se convocaran cada vez que sean necesarias y conocerán de los asuntos que se indiquen en el orden del día.
- c) Especiales, que serán aquellas que traten asuntos que afecten exclusivamente a los condóminos de cada uno de los sectores en los que se ha dividido administrativamente el Conjunto Habitacional y particularmente para hacer el nombramiento de representantes de cada sector.

Los condóminos de los varios sectores en los cuales se compone el Conjunto se reunirán a una sola Asamblea cuando se trate de asuntos que afecten a todos o a varios sectores de condominios y será presidida por el Administrador General del Condominio.

Art. 68 Las convocatorias deberán efectuarse cuando menos con 5 días de anticipación a la celebración de la Asamblea y deberán contener la orden del día, el lugar y hora en que tendrá verificativo, así como la indicación de que es primera o segunda convocatoria.

Art. 69 Las convocatorias para Asamblea deberán ser remitidas a todos los condóminos o a los respectivos inmuebles de su propiedad, recabando comprobante de haber sido recibida dicha convocatoria; cualquier

persona que habite el inmueble podrá otorgar el recibo correspondiente. Asimismo, deberá colocarse la convocatoria en diversos lugares visibles del condominio.

Art. 70 Los condóminos que representen la cuarta parte del valor del condominio podrán solicitar por escrito al Administrador General para que convoque a Asamblea en un plazo de 5 días hábiles en el supuesto de no llevar a cabo lo anterior los propietarios podrán, sin intervención del Administrador convocar a dicha junta, siempre y cuando exista quorum antes mencionado o sin este requisito, en los casos previstos en la Ley de Condominio o en el presente Reglamento.

Art. 71 Los condóminos que amparen la cuarta parte del valor de una zona en las que se haya dividido para efectos administrativos el Conjunto Habitacional cuando se trate de asuntos que afecten exclusivamente a dicho sector, podrán solicitar por escrito al representante del sector para que convoquen a Asamblea especial en un plazo de 3 días y en el supuesto que no llevara a cabo lo anterior, dichos condóminos podrán sin intervención del representante convocar a Asamblea siempre y cuando exista el quórum que se señala para ello o sin ese requisito en los casos previstos en la Ley de Condominios y en el presente Reglamento. Si llegase a suceder el segundo de los supuestos, deberá darse aviso por escrito al Administrador General de dicho acontecimiento y de las decisiones tomadas en la Asamblea serán válidas aún para los ausentes y disidentes.

Art. 72 En las Asambleas especiales el número de condóminos para que haya quórum y sean válidos los acuerdos de las mismas será por lo menos la mitad más uno de los condóminos y se restringirá únicamente a los del sector del cual se va a tratar el problema y consecuentemente las convocatorias sólo se harán del conocimiento de dicho sector.

Art. 73 La Asamblea General sólo podrá sesionar si está reunida en ella al menos la mitad más uno de los condóminos. Para el caso de que no haya quórum, se convocará a Asamblea por segunda vez la cual sesionará válidamente con los condóminos que asistan.

Art. 74 Los acuerdos de Asamblea General se tomarán válidamente por el voto de la mayoría de los condóminos a menos que el acuerdo sea tomado en una Asamblea que se celere en virtud de segunda convocatoria en la que bastará el voto de la mayoría de los presentes para considerarse válidos los acuerdos tomados en la junta; se excluyen de esta regla los casos que la Ley de Condominio o este Reglamento exijan una mayoría especial o unanimidad.

Art. 75 Cuando solo un propietario represente más del 50% de los votos, se requerirá además del 50% de los votos restantes para que haya mayoría.

Art. 76 Las Asambleas Generales serán presididas por el Administrador General y a falta de éste por quien haya convocado a la Asamblea y si son varios, por los que éstos designen; las Asambleas espaciales, serán presididas por el representante o, en su caso, por quién haya convocado a la Asamblea.

Art. 77 El Presidente de la Asamblea designará escrutadores y un secretario que levantará acta de la Asamblea en el libro especial en el que se inscribieran las actas por orden cronológico y las que, previa aprobación de la Asamblea, se firmarán por el presidente, secretario, escrutadores y condóminos que así lo deseen.

Art. 78 El Administrador tendrá a disposición de los condóminos en las oficinas de la Administración el libro de las actas para consulta de cualquiera de ellos. El Administrador enviará a los condóminos copia autorizada con su firma del acta de las Asambleas celebradas cuando así lo soliciten estos en un término de 3 días naturales a los cuales haya seguido la Asamblea.

Art. 79 Las determinaciones tomadas por la Asamblea, obligarán a todos los condóminos aún a los ausentes o disidentes de la misma manera y con las mismas consecuencias que las obligaciones establecidas en este Reglamento; las Asambleas no podrán ocuparse de otros puntos que no estén establecidos en el orden del día.

Art. 80 Las minorías que se hayan opuesto en la Asamblea a algún acuerdo tomado por la mayoría, podrán hacer del conocimiento de la autoridad judicial su inconformidad para que esta resuelva lo que estime conveniente.

Art. 81 Si uno o varios condóminos que no representen la tercera parte del valor total de condominio, niega su consentimiento para reformar este Reglamento o para hacer mejoras necesarias al condominio, podrán someter el caso a la autoridad judicial.

### **Comité de Vigilancia**

Art. 82 La Asamblea General designará de entre los condóminos a cinco personas para que integren la titularidad del Comité de Vigilancia, designando de entre sus miembros a un presidente.

Art. 83 Dicho Comité podrá tener suplentes y titulares, siendo que estos últimos durarán en su cargo un año y podrán ser reelectos, pero en todo caso continuarán en el desempeño de sus funciones aun cuando hubiese concluido el plazo designado y no se haya hecho un nuevo nombramiento o el nombrado no hubiese tomado posesión de su cargo.

Art. 84 El Comité de Vigilancia tendrá las facultades que establezca la Ley de Condominios y en su caso, las siguientes atribuciones y deberes:

- a) Cerciorarse de que el Administrador General cumpla los acuerdos de la Asamblea General.
- b) Estar pendiente de que el Administrador lleve a cabo el cumplimiento de las funciones otorgadas por el Reglamento o en su caso encargadas por la Asamblea.
- c) Determinar lo procedente respecto de las anotaciones en el libro de los acreedores sobre saldos pendientes a cubrirse.
- d) Expresar su conformidad a la realización de las obras necesarias para el mantenimiento del condominio.
- e) Verificar los estados de cuenta que debe rendir el Administrador General ante la Asamblea.
- f) Constatar la inversión del fondo de reserva para adquisición o reposición de implementos y maquinaria.
- g) Dar cuenta a la Asamblea de sus observaciones sobre la administración del condominio.
- h) Informar a la Asamblea de la constatación que haga del incumplimiento de los condóminos con que le haya dado cuenta el Administrador General.
- i) Coadyuvar con el Administrador en observaciones a los condóminos sobre el cumplimiento de sus obligaciones.
- j) Convocar a Asamblea de Condominios cuando no lo haya efectuado el Administrador dentro del término estipulado o en su caso cuando existían irregularidades en que haya incurrido el Administrador General.
- k) Las que se deriven de la Ley de Condominio, de la aplicación de otras disposiciones que impongan deberes a su cargo, así como de la Escritura Constitutiva y del Reglamento de Condominio.

### **De las sanciones**

Art. 85 Además de las sanciones establecidas en la Ley de Condominios y en este Reglamento, se aplicarán las previstas en este capítulo.

Art. 86 Los condóminos que no paguen oportunamente las cuotas para gastos comunes, estarán obligados a pagar intereses moratorios que no podrán ser menores al 5% mensual sobre el importante de las cuotas omitidas o extemporáneamente pagadas.

Art. 87 Aparte del pago de los intereses moratorios antes mencionados, los propietarios morosos pagarán en su caso las costas del juicio a que hubiera lugar, que no podrán ser menores a \$5,000.00 (cinco mil pesos 00/100 M.N.)

Art. 88 Si un ocupante de algún departamento que no sea el propietario incumple con cualquier obligación derivada de la Ley o de este Reglamento, sin perjuicio de las obligaciones de pagar daños y perjuicios que

en ningún caso será menor de \$20,000.00 (veinte mil pesos 00/100 M.N.), el Administrador le demandará la desocupación del inmueble, siempre y cuando el propietario del inmueble otorgue por escrito su consentimiento; en caso de que no sea otorgado dicho consentimiento, el Administrador demandará a ambos previo acuerdo de las tres cuartas partes de los condominios.

Art. 89 El condómino que reiteradamente no cumpla con sus obligaciones o que dejará de cubrir más de 5 mensualidades será condenado a vender sus derechos en pública subasta, debiendo ejercitar la acción correspondiente el Administrador General previo acuerdo de las tres cuartas partes de los condóminos, siendo que si iniciando el juicio la parte demandada liquidare los adeudos que tenía, también se le deberá cargar la suma de \$20,000.00 (veinte mil pesos 00/100 M.N.) en concepto de pena convencional.

Art. 90 Los créditos a cargo de los condóminos y derivados de este Reglamento de la Escritura Constitutiva o de la Ley de Condominio, seguirán siempre el dominio de los respectivos inmuebles, aunque se transmitan a terceros y gozaran en su caso del privilegio que establece el artículo 3373 del Código Civil de Morelos sobre cada inmueble, sobre los muebles y demás objetos que se encuentren en él y pertenezcan al condómino moroso.

Art. 91 Trae aparejada ejecución en la vía civil el estado de liquidación de adeudos, intereses moratorios o costas en su caso que suscriba el Administrador General y el presidente del comité de vigilancia o quien los sustituya, acompañado de los correspondientes de pago, así como de copia certificada, por los mismos funcionarios, de la parte relativa del Acta de Asamblea o del Reglamento de Condóminos, en su caso, en que se hayan determinado las cuotas a cargo de los condóminos para los fondos de mantenimiento, gastos comunes, administración y de reserva. Esta acción solo podrá ejercitarse cuando existan tres recibos pendientes de pago.

Art. 92 El Acta de Asamblea en que se acuerde el pago de cuotas anticipadas o en que se distribuyan los gastos ya efectuados, protocolizada ante notario público, servirá el título para exigírselos a los remisos en juicio ejecutivo civil.

Art. 93 Las controversias que se susciten con motivo de este Reglamento y que no sean de las ya señaladas anteriormente por falta de pago de cuotas, serán decididas por arbitraje y para tal efecto las partes interesadas designadas a la Cámara de Comercio de Cuernavaca para que por conducto de persona nombrada por dicha institución sea resuelta la controversia debiéndose ajustar en cuanto a su tramitación, al procedimiento señalado en el Código de procedimientos civiles para el Estado de Morelos.

Art. 94 Por sumisión expresa, serán competentes para conocer de todas las controversias que llegasen a surgir con motivo de este Reglamento los Tribunales de la Ciudad de Cuernavaca.

## **De la destrucción y ruina de los edificios**

Art. 95 Si cualquier edificio se destruyera en su totalidad o en una proporción que represente por lo menos las tres cuartas partes del valor, previo dictamen de peritos oficiales en la materia, cualquiera de los condóminos podrán pedir la división del terreno y de los bienes comunes que queden y les corresponda, con arreglo a las disposiciones generales sobre copropiedad, debiéndose seguir en todo caso las prevenciones impuestas en la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio de inmuebles para Morelos.

Art. 96 Si la destrucción no alcanza la gravedad indicada en el artículo anterior, la mayoría de los condóminos del edificio podrán resolver la reconstrucción del inmueble y la minoría que se oponga estará obligada a contribuir a la misma en la proporción que le corresponda a cada uno o en su caso, a vender sus derechos a los mayoristas previa valuación que se haga.

Art. 97 En caso de ruina o vetustez del 5% del edificio y previo dictamen de peritos oficiales en la materia, la mayoría de los condóminos podrá resolver la demolición y venta de los materiales o la reconstrucción, caso en el cual, la minoría no podrá ser obligada a contribuir a ella y los condóminos mayoritarios podrán adquirir las partes de los inconformes según valuación que se haga.

La valuación señalada en ese artículo y en el anterior deberá ser efectuada por peritos designados por autoridad judicial.

## ANEXO 4. Documentos de tesorería del CAV

Los siguientes documentos corresponden a informes de tesorería de ingresos y egresos del CAV, los cuales fueron analizados para abordar la situación económica del CAV. Documentos que corresponden al periodo enero a mayo, 2018.

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
INFORME DE TESORERÍA  
RECIBOS DE COBRÓ POR MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTES DEL 1o. al 31 DE ENERO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EDIF.	DPTO.	No. DE RECIBO	MESES PAGADOS Y AÑO	INGRESOS POR RECIBO	SUBTOTAL DIARIO \$
03-ene-18	M	202	1516	noviembre y diciembre de 2011 y enero a marzo de 2012	500.00	
03-ene-18	A	303	1517	octubre del 2017	100.00	
03-ene-18	A	1	1518	enero del 2018	100.00	700.00
04-ene-18	B	3	1519	septiembre a diciembre de 2017 y enero del 2018	500.00	500.00
08-ene-18	R	102	1520	marzo a diciembre del 2017	1,000.00	
08-ene-18	A	2	1521	mayo y julio del 2015	200.00	
08-ene-18	F	3	1522	julio a noviembre del 2013	500.00	
08-ene-18	H	301	1523	octubre y noviembre del 2017	200.00	1,900.00
09-ene-18	B	202	1524	enero y febrero del 2018	200.00	200.00
10-ene-18	M	3	1525	febrero a junio del 2017	500.00	500.00
11-ene-18	C	203	1526	enero y febrero del 2018	200.00	
11-ene-18	L	2	1527	enero a abril del 2017	400.00	
11-ene-18	C	201	1528	julio a noviembre del 2016	500.00	
11-ene-18	B	303	1529	enero a diciembre del 2018	1,200.00	
11-ene-18	A	203	1530	mayo a diciembre del 2017 y enero a marzo de 2018	1,100.00	3,400.00
12-ene-18	L	3	1531	agosto y septiembre del 2012	200.00	
12-ene-18	C	2	1532	mayo a septiembre del 2017	500.00	700.00
15-ene-18	E	104	1533	enero a octubre del 2018	1,000.00	1,000.00
16-ene-18	P	4	1534	noviembre y diciembre de 2017 y enero y febrero de 2018	400.00	400.00
17-ene-18	C	401	1535	enero y febrero del 2018	200.00	
17-ene-18	C	4	1536	enero del 2018	100.00	300.00
18-ene-18	B	104	1537	enero a diciembre del 2018	1,200.00	
18-ene-18	F	102	1538	junio a octubre del 2016	500.00	1,700.00
19-ene-18	H	301	1539	diciembre del 2017	100.00	
19-ene-18	A	102	1540	enero a julio del 2014	700.00	800.00
26-ene-18	R	202	1541	enero a junio del 2018	600.00	
26-ene-18	A	103	1542	agosto a diciembre del 2017 y enero del 2018	600.00	
26-ene-18	K	3	1543	mayo a septiembre del 2015	500.00	1,700.00
29-ene-18	F	303	1544	octubre a diciembre del 2017 y enero a marzo del 2018	600.00	600.00
30-ene-18	C	301	1545	febrero del 2018	100.00	
30-ene-18	L	104	1546	julio a septiembre del 2016	300.00	
30-ene-18	M	4	1547	junio a octubre del 2013	500.00	
30-ene-18	F	203	1548	noviembre y diciembre de 2013 y enero a marzo del 2014	500.00	1,400.00
31-ene-18	R	2	1549	enero a marzo del 2018	300.00	
31-ene-18	R	3	1550	enero a marzo del 2018	300.00	600.00
					16,400.00	16,400.00
SALDO MES DE DICIEMBRE DE 2017					33,648.51	
					50,048.51	

Cuernavaca, Mor., 31 de enero del 2018

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
INFORME DE TESORERÍA  
EGRESOS CORRESPONDIENTES DEL 1o. AL 31 DE ENERO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EGRESOS	\$	INGRESOS PERÍODO más saldo díc. \$
04-ene-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer calle y área de los edificios "C" y "F" del Conjunto	300.00	
07-ene-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 1 y el 7 de enero de 2018	600.00	
11-ene-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer área de estacionamientos de los edificios "N", "L", "K" y "H" del Conjunto	300.00	
12-ene-18	nota s/n de papelería Toy's por veinte copias t/o	20.00	
14-ene-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 8 y el 14 de enero de 2018	600.00	
21-ene-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 15 y el 21 de enero de 2018	600.00	
27-ene-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrido d calle, área de la administración y estacionamientos del Conjunto	300.00	
28-ene-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 22 y el 28 de enero de 2018	600.00	
		3,320.00	50,048.51
SALDO			546,728.51

**Figura 79. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de enero, 2018.**  
Fuente: Comité de Vigilancia del CAV.

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
INFORME DE TESORERÍA

RECIBOS DE COBRO POR MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTES DEL 1o. al 28 DE FEBRERO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EDIF.	DPTO.	No.DE RECIBO	MESES PAGADOS Y AÑO	INGRESOS POR RECIBO	SUBTOTAL DIARIO \$
02-feb-18	C	2	1551	octubre a diciembre de 2017 y enero y febrero de 2018	500.00	
02-feb-18	R	301	1552	enero y febrero del 2018	200.00	700.00
06-feb-18	E	403	1553	octubre a diciembre de 2017 y enero y febrero de 2018	500.00	
06-feb-18	D	302	1554	febrero y marzo del 2018	200.00	
06-feb-18	M	402	1555	julio a diciembre del 2013	600.00	
06-feb-18	J	104	1556	junio a agosto del 2012	300.00	
06-feb-18	P	4	1557	marzo y abril del 2018	200.00	1,800.00
07-feb-18	D	1	1558	diciembre del 2011	100.00	
07-feb-18	D	3	1559	noviembre y diciembre del 2017 y enero a marzo de 2018	500.00	
07-feb-18	K	403	1560	enero y febrero del 2016	200.00	1,000.00
07-feb-18	A	202	1561	noviembre y diciembre del 2015	200.00	
08-feb-18	H	204	1562	febrero y marzo del 2018	500.00	
08-feb-18	A	304	1563	septiembre a diciembre del 2017 y enero del 2018. (depositó en C.F.E.)	100.00	
08-feb-18	A	304	1564	febrero del 2018	200.00	1,000.00
08-feb-18	E	204	1565	junio y julio del 2010	200.00	
09-feb-18	P	301	1566	diciembre del 2017 y enero del 2018	100.00	300.00
09-feb-18	D	303	1567	diciembre del 2017	400.00	400.00
10-feb-18	E	202	1568	enero a abril del 2018	500.00	
12-feb-18	C	201	1569	diciembre de 2016 y enero a abril del 2017	100.00	
12-feb-18	C	304	1570	noviembre del 2017	100.00	700.00
12-feb-18	K	203	1571	noviembre de 2017	400.00	
13-feb-18	E	303	1572	septiembre a diciembre del 2016	100.00	
13-feb-18	C	4	1573	febrero del 2018	600.00	1,100.00
13-feb-18	E	303	1574	enero a junio del 2017	200.00	
14-feb-18	E	101	1575	agosto y septiembre del 2015	100.00	300.00
14-feb-18	A	403	1576	septiembre de 1997	500.00	500.00
15-feb-18	N	401	1577	julio a noviembre del 2016	500.00	
16-feb-18	R	401	1578	diciembre de 2013 y enero a abril del 2014	500.00	
16-feb-18	E	3	1579	enero y febrero del 2018	200.00	
16-feb-18	E	201	1580	enero y febrero del 2018	200.00	
16-feb-18	P	201	1581	octubre y noviembre del 2015	200.00	
16-feb-18	R	201	1582	febrero a diciembre de 2017 y enero de 2018	1,200.00	2,300.00
19-feb-18	M	301	1583	noviembre y diciembre de 2011 y enero del 2012	300.00	
19-feb-18	C	204	1584	enero y febrero del 2018	200.00	500.00
21-feb-18	E	301	1585	enero y febrero del 2018	200.00	200.00
22-feb-18	M	201	1586	enero a marzo del 2018	300.00	
22-feb-18	C	303	1587	octubre a diciembre de 2015 y enero a junio del 2016	900.00	1,200.00
26-feb-18	C	104	1588	septiembre y octubre del 2008	200.00	200.00
27-feb-18	C	301	1589	marzo del 2018	100.00	
27-feb-18	F	2	1590	enero y febrero del 2018	200.00	300.00
					12,500.00	12,500.00
SALDO MES DE ENERO DE 2018					46,728.51	
					59,228.51	

Cuernavaca, Mor., 28 de febrero del 2018.

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
INFORME DE TESORERÍA

EGRESOS CORRESPONDIENTES DEL 1o. AL 28 DE FEBRERO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EGRESOS	\$	INGRESOS PERÍODO más saldo enero \$
03-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer calle y corte de bugambillas de la mall de calle (frente edificios "P" y "R").	300.00	
03-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por colocación de un tablón en la oficina de la administración	100.00	
04-feb-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 29 de enero 4 de febrero 2018	600.00	
07-feb-18	pago a C.F.E. zona Cuernavaca sucursal Centro, ( pagado en BBVA Bancomer sucursal 3926 cajero MMD397, folio 8206, aut. 376260, guía CIE 0004416984, convenio 0681997, referencia 342970900436) del bimestre del 29 de noviembre 2017 al 29 de enero de 2018 de la energía eléctrica del sistema de bombeo de agua potable	7,987.00	
08-feb-18	pago directo a C.F.E. por condómino del departamento A - 304 y se expidió recibo No. 1563 de fecha 8 de febrero del 2018 por septiembre a diciembre de 2017 y enero del 2018. (fecha de pago en C.F.E.: 6 febrero 2018)	500.00	
11-feb-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 5 y el 11 de febrero 2018	600.00	
12-feb-18	area de edificio "L", cambio de cable en el poste por corto circuito y una luminaria en área del edificio "C". (pago por trabajo realizado)	900.00	
13-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda de un árbol en camellón central, frente a los edificios "F" y "K"	300.00	
14-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda de un árbol en área del edificio "C" y uno mas en área del edificio "L"	250.00	
15-feb-18	nota s/n de papelería Toys por 15 copias t/c y dos pliegos papel bond	13.50	
18-feb-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 12 y el 18 de febrero 2018	600.00	
18-feb-18	nota de Office Depot trans. 5713 por un marcador, un borrador, un borrador repuesto, 1 lápiz adhesivo, block comprobante de gastos y un cuaderno 100 hojas	160.80	
20-feb-18	nota s/n de papelería Toys por 10 copias t/c	5.00	
22-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por acarreo de arena y clausura de llave de agua en el edificio "J"	250.00	
25-feb-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 19 y el 25 de febrero 2018	600.00	
26-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda de dos árboles del camellón de la entrada al Conjunto Habitacional	350.00	
27-feb-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por hacer y poner tapa en el Registro de la luz, a un lado del poste frente a los edificios "K" y "H"	250.00	
		13,766.30	59,228.51
SALDO		\$45,462.21	

Figura 80. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de febrero, 2018.  
Fuente: Comité de Vigilancia del CAV.



COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
**INFORME DE TESORERÍA**  
 RECIBOS DE COBRO POR MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTES DEL 1o. al 31 DE MARZO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EDIF.	DPTO.	No. DE RECIBO	MESES PAGADOS Y AÑO	INGRESOS POR RECIBO	SUBTOTAL DIARIO \$
			1591	enero y febrero del 2018	200.00	
01-mar-18	P	1	1591	enero y febrero del 2018	500.00	700.00
01-mar-18	P	102	1592	octubre a diciembre de 2017 y enero y febrero de 2018		
02-mar-18	B	304	1593	junio a diciembre de 2012, enero a diciembre 2013 y enero del 2014	2,000.00	
02-mar-18	H	104	1594	septiembre a diciembre de 2017 y enero a marzo de 2018	700.00	
02-mar-18	A	1	1595	febrero y marzo del 2018	200.00	
02-mar-18	L	304	1596	julio a diciembre de 2016 y enero a abril del 2017	1,000.00	
02-mar-18	K	302	1597	septiembre y octubre del 2017	200.00	
02-mar-18	D	303	1598	enero del 2018	100.00	
02-mar-18	P	401	1599	diciembre del 2005 y enero del 2006	200.00	4,400.00
05-mar-18	A	101	1600	diciembre del 2017 y enero a abril del 2018	500.00	
05-mar-18	C	401	1601	marzo y abril del 2018	200.00	
05-mar-18	K	203	1602	diciembre del 2017 y enero del 2018	200.00	900.00
07-mar-18	C	203	1603	marzo y abril del 2018	200.00	200.00
09-mar-18	K	103	1604	marzo a julio del 2011	500.00	
09-mar-18	C	4	1605	marzo del 2018	100.00	600.00
12-mar-18	K	403	1606	marzo y abril del 2016	200.00	200.00
13-mar-18	M	202	1607	abril a agosto de 2012	500.00	500.00
14-mar-18	L	403	1608	marzo a diciembre de 2013, enero a diciembre de 2014 y enero a agosto de 2015	3,000.00	
14-mar-18	K	304	1609	febrero a junio del 2011	500.00	
14-mar-18	H	4	1610	mayo del 2013	100.00	
14-mar-18	N	301	1611	octubre a diciembre de 2007, enero y febrero del 2008	500.00	4,100.00
15-mar-18	L	104	1612	septiembre y octubre del 2016	200.00	200.00
21-mar-18	M	204	1613	diciembre del 2006 y enero del 2007	200.00	
21-mar-18	D	102	1614	diciembre del 2016 y enero a abril del 2017	500.00	700.00
23-mar-18	R	301	1615	marzo del 2018	100.00	
23-mar-18	C	303	1616	julio y agosto del 2016	200.00	300.00
26-mar-18	N	2	1617	noviembre y diciembre del 2016 y enero a noviembre del 2017	1,300.00	1,300.00
27-mar-18	C	301	1618	abril del 2018	100.00	100.00
28-mar-18	M	301	1619	febrero, marzo y abril del 2012	300.00	
28-mar-18	A	403	1620	octubre de 1997	100.00	400.00
					14,600.00	14,600.00
				<b>SALDO MES DE FEBRERO DE 2018</b>	<b>45,462.21</b>	
					<b>60,062.21</b>	

Cuernavaca, Mor., 31 de marzo del 2018

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
**INFORME DE TESORERÍA**  
 EGRESOS CORRESPONDIENTES DEL 1o. AL 31 DE MARZO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EGRESOS	\$	INGRESOS PERIODO más saldo febr. \$
01-mar-18	nota no. 7188 de Ferre Paco por un bulto de cemento gris 50 kg.	156.00	
01-mar-18	pago al Sr. Jose Antonio Rodríguez Jaimes por arreglo del adquin en el área de la cisterna	400.00	
03-mar-18	nota de Bodega Aurrera , tienda 03823, OP: 001073, TE#08, TR#065399 por una pieza USB	169.00	
03-mar-18	nota de venta normal Office Depot., trans. 2796 por por lápiz adhesivo 40 gr. (2 pzas.)	39.00	
04-mar-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 26 de febrero y 4 de marzo 2018	600.00	
09-mar-18	pago al Sr. Serafin Basilio por arreglo de la llave de agua del baño de la oficina de la administración	500.00	
09-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por suspensión de bombeo de agua a los deptos. C - 403, C - 102, D - 202, N - 301, taponeando el servicio	250.00	
11-mar-18	Nota de venta normal Office Depot., trans. 42 por 1 pza. (con tres marcadores permanentes)	67.00	
11-mar-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 5 y el 11 de marzo de 2018	600.00	
18-mar-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 12 y el 18 de marzo de 2018	600.00	
19-mar-18	nota no. B- 7831 de Ferre Paco por 35 mt. De manguera 1/2, tuercas macho y hembra para manguera, dos abrazadera y un sapo	383.50	
21-mar-18	pago al Sr. Javier Aragón por hacer base de madera para colocación de Cristo de la ermita del Conjunto Habitacional	100.00	
21-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer area común y estacionamiento de edificios L, M, N, K.	300.00	
22-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer calle, limpiar área de la palmera y poda de bugambillas	400.00	
23-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer área de los estacionamientos de los edificios P, R y M.	200.00	
23-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por taponear llave de agua rota perteneciente al edificio "G"	50.00	
25-mar-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 19 y el 25 de marzo de 2018	600.00	
26-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda de tres árboles a razón de \$200.00 cada uno en el área de los edificios G, F y E .	600.00	
26-mar-18	nota s/n de papelería Rossy por 30 copias de citatorios y un corrector	50.00	
27-mar-18	nota s/n de papelería Toys por 11 impresiones y una pieza de papel caple	23.00	
28-mar-18	nota no. B - 8128 de Ferre Paco por 2 bultos de cemento gris y dos Cero Fino de 50 kg. c/u	406.00	
28-mar-18	Comprobante de Operaciones No.5501 de pinturas Comex, (la estrella de cuernavaca, sucursal Altavista por 2 cubetas 19 lt. c/u de Top 7 años secado rápido y cuatro piezas "inter Top Membrana reforzada"	3,972.00	
31-mar-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por impermeabilizar cisterna	1,200.00	
		<b>11,665.50</b>	<b>60,062</b>
		<b>SALDO</b>	<b>\$48,396</b>

Cuernavaca, Mor., 31 de marzo del 2018

Figura 81. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de marzo, 2018.  
 Fuente: Comité de Vigilancia del CAV.

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
**INFORME DE TESORERÍA**

RECIBOS DE COBRO POR MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTES DEL 1o. al 30 DE ABRIL DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EDIF.	DPTO.	No.DE RECIBO	MESES PAGADOS Y AÑO	INGRESOS POR RECIBO	SUBTOTAL DIARIO \$
02-abr-18	C	104	1621	noviembre del 2008	100.00	100.00
03-abr-18	M	201	1622	abril, mayo y junio del 2018	300.00	
03-abr-18	K	302	1623	noviembre y diciembre del 2017	200.00	
03-abr-18	A	1	1624	abril del 2018	100.00	600.00
04-abr-18	C	1	1625	enero a diciembre del 2018	1,200.00	
04-abr-18	N	301	1626	marzo y abril del 2008	200.00	1,400.00
05-abr-18	C	204	1627	marzo y abril del 2018	200.00	
05-abr-18	C	4	1628	abril, mayo y junio del 2018	300.00	
05-abr-18	H	201	1629	septiembre, octubre y noviembre del 2016	300.00	
05-abr-18	A	202	1630	enero y febrero del 2016	200.00	1,200.00
05-abr-18	C	304	1631	diciembre del 2017 y enero del 2018	100.00	
06-abr-18	C	2	1632	marzo del 2018	200.00	
09-abr-18	P	4	1633	mayo y junio del 2018	200.00	
09-abr-18	B	202	1634	marzo y abril del 2018	200.00	
09-abr-18	H	204	1635	abril y mayo del 2018	200.00	
09-abr-18	B	304	1636	febrero a noviembre del 2014	1,000.00	
09-abr-18	R	1	1637	enero y febrero del 2018	200.00	
09-abr-18	E	403	1638	marzo del 2018	100.00	2,000.00
10-abr-18	E	204	1639	agosto y septiembre del 2010	200.00	
10-abr-18	A	201	1640	septiembre del 2006 y agosto a noviembre del 2013	500.00	700.00
11-abr-18	B	2	1641	septiembre a diciembre del 2012 y enero del 2013	500.00	
11-abr-18	P	301	1642	febrero y marzo del 2018	200.00	
11-abr-18	A	201	1643	diciembre del 2013 y enero a septiembre del 2014	1,000.00	
11-abr-18	F	102	1644	noviembre y diciembre del 2016 y enero a marzo de 2017	500.00	2,200.00
12-abr-18	F	303	1645	abril a junio del 2018	300.00	
12-abr-18	D	1	1646	enero del 2012	100.00	400.00
13-abr-18	L	202	1647	septiembre a diciembre del 2017	400.00	
13-abr-18	F	1	1648	enero a marzo del 2015	300.00	700.00
16-abr-18	K	203	1649	febrero y marzo del 2018	200.00	
16-abr-18	E	3	1650	marzo y abril del 2018	200.00	
16-abr-18	A	2	1651	agosto y septiembre del 2015	200.00	600.00
18-abr-18	A	403	1652	noviembre de 1997	100.00	
18-abr-18	A	303	1653	noviembre del 2017	100.00	200.00
19-abr-18	M	301	1654	mayo a julio del 2012	300.00	300.00
25-abr-18	C	301	1655	mayo del 2018	100.00	
25-abr-18	A	303	1656	diciembre del 2017	100.00	200.00
26-abr-18	R	3	1657	abril a septiembre del 2018	600.00	
26-abr-18	R	2	1658	abril a septiembre del 2018	600.00	
26-abr-18	M	2	1659	marzo a mayo del 2018	300.00	1,500.00
30-abr-18	A	303	1660	enero del 2018	100.00	100.00
					12,200.00	12,200.00
				<b>SALDO MES DE MARZO DE 2018</b>	48,396.71	
					60,596.71	

Cuernavaca, Mor., 30 de abril del 2018

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"  
**INFORME DE TESORERÍA**  
 EGRESOS CORRESPONDIENTES DEL 1o. AL 30 DE ABRIL DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EGRESOS	\$	INGRESOS PERÍODO más saldo marzo \$
01-abr-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 26 de marzo y el 1 de abril 2018	600.00	
02-abr-18	apoyo económico a la Sra. Claudia Navarro Colín por barrido de calle del conjunto	200.00	
02-abr-18	pago de cotización No. 00030 por tres botes de impermecaucho blanco	1,950.00	
05-abr-18	nota no. 8 8276 de ferrePaco por un rodillo, un sellador, un cepillo pintar y cinco tapones	169.50	
07-abr-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por impermeabilización en cisterna por fuera	1,400.00	
08-abr-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 2 y el 8 de abril 2018	600.00	
08-abr-18	pago a C.F.E. zona Cuernavaca gobernadores, cajero #06D de fecha de facturación de abril del 2018 de la energía eléctrica del sistema de bombeo de agua potable	5,509.00	
09-abr-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por balizar áreas y cajones de estacionamientos	1,350.00	
10-abr-18	nota no. B8400 de FerrePaco por dos brochas de 4" perfect	77.00	
10-abr-18	comprobante de operaciones con el puucico en general No. 5501 de COMEX (la estrella de Cuernavaca, s.a. de c.v.) de av. Domingo Díez 1880, Maravillas, Cuernavaca por cubeta 19 lts. De TOP 7 años sec. Rápido y 1 pieza Inter top membrana reforzada	1,810.00	
11-abr-18	nota no. B8426 de FerrePaco por un rodillo mini trupper, 4 mts. Malla y 2 lts. Pintura negra	330.00	
11-abr-18	recibo s/n de Bombas y Servicios Corbalá, s.a. de c.v. por el pago correspondiente al suministro e instalación de una membrana para tanque de 119 galones del sistema de bombeo de agua potable	5,500.00	
14-abr-18	nota no. B8517 de FerrePaco por tres brochas y dos litros de thinner	161.50	
14-abr-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por impermeabilización y resanar por dentro la oficina de la administración	1,600.00	
15-abr-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 9 y el 15 de abril 2018	600.00	
21-abr-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por complemento de pintura a los estacionamientos. Pintura a la puerta de la cisterna y de la administración	900.00	
22-abr-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 16 y el 22 de abril 2018	600.00	
29-abr-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 23 y el 29 de abril 2018	600.00	
		23,957.00	60,596.71
	<b>SALDO</b>		<b>\$36,639.71</b>

*[Firmas manuscritas]*

Figura 82. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de abril, 2018.  
 Fuente: Comité de Vigilancia del CAV.

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"

TESORERIA

RECIBOS DE COBRO POR MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTES DEL 1o. al 31 DE MAYO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EDIF.	DPTO.	No. DE RECIBO	MESES PAGADOS Y AÑO	INGRESOS POR RECIBO	SUBTOTAL DIARIO \$
02-may-18	E	404	1661	abril y mayo del 2007	200.00	200.00
03-may-18	P	3	1662	marzo y abril del 2014	200.00	
03-may-18	A	1	1663	mayo del 2018	100.00	
03-may-18	M	204	1664	febrero del 2007	100.00	400.00
11-may-18	C	403	1665	agosto a diciembre del 2006 y enero a octubre del 2007	1,500.00	1,500.00
14-may-18	L	301	1666	enero a junio del 2018	600.00	
14-may-18	B	1	1667	enero a junio del 2018	600.00	
14-may-18	R	304	1668	abril, mayo y junio del 2011	300.00	
14-may-18	K	3	1669	octubre y noviembre del 2015	200.00	
14-may-18	R	401	1670	mayo y junio del 2014	200.00	
14-may-18	M	3	1671	julio a diciembre de 2017 y enero a abril del 2018	1,000.00	2,900.00
15-may-18	K	101	1672	diciembre del 2012 y enero a abril del 2013	500.00	
15-may-18	N	301	1673	mayo, junio y julio del 2008	300.00	800.00
16-may-18	C	401	1674	mayo y junio del 2018	200.00	200.00
17-may-18	A	303	1675	febrero del 2018	100.00	100.00
18-may-18	F	404	1676	septiembre a diciembre del 2013	400.00	
18-may-18	E	301	1677	marzo, abril y mayo del 2018	300.00	
18-may-18	F	1	1678	abril del 2015	100.00	800.00
21-may-18	F	3	1679	diciembre del 2013	100.00	
21-may-18	F	3	1680	enero a diciembre del 2014	1,200.00	
21-may-18	E	201	1681	marzo a diciembre del 2018	1,000.00	2,300.00
22-may-18	K	4	1682	diciembre de 2017 y enero a junio del 2018	700.00	
22-may-18	D	301	1683	enero a mayo del 2017	500.00	1,200.00
24-may-18	A	2	1684	octubre y noviembre del 2015	200.00	
24-may-18	H	302	1685	enero del 2013 a octubre del 2015	3,400.00	3,600.00
28-may-18	K	403	1686	mayo y junio del 2016	200.00	200.00
29-may-18	B	202	1687	mayo y junio del 2018	200.00	
29-may-18	C	301	1688	junio del 2018	100.00	
29-may-18	D	1	1689	febrero del 2012	100.00	400.00
30-may-18	A	303	1690	marzo del 2018	100.00	
30-may-18	C	104	1691	diciembre del 2008 a julio del 2010	2,000.00	2,100.00
31-may-18	H	204	1692	junio y julio del 2018	200.00	
31-may-18	D	302	1693	abril a julio del 2018	400.00	
31-may-18	F	202	1694	enero a abril del 2012	400.00	1,000.00
					17,700.00	17,700.00
				<b>SALDO MES DE ABRIL DE 2018</b>	<b>36,639.71</b>	
					<b>54,339.71</b>	

Cuernavaca, Mor., 31 de mayo del 2018.

COMITÉ DE VIGILANCIA DEL CONJUNTO "ALTAVISTA"

INFORME DE TESORERIA

EGRESOS CORRESPONDIENTES DEL 1o. AL 31 DE MAYO DE 2018

hoja 1 de 1

FECHA	EGRESOS	\$	INGRESOS PERÍODO más saldo abril \$
06-may-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 30 de abril y el 6 de mayo 2018	600.00	
09-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por corte de tubos de agua de bombeo de los departamentos C-403, R-401 y R-304	150.00	
11-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda de árbol en el área del edificio "A"	350.00	
13-may-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 7 y el 13 de mayo de 2018	600.00	
14-may-18	cotización no. 2470 de FERREPLOSA por una válvula compuerta v/f de 3" c/volante, 2 empaques de neopreno de 3" y 8 tornillos c/tuerca de 5/8" X 21/2"	3,452.39	
16-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda de árbol en el área del edificio "A"	300.00	
18-may-18	gratificación a trabajadores del SAPAC por cambio de válvula de compuerta para abastecimiento de agua hacia la cisterna	200.00	
18-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por barrer y pintar de amarillo en cancha	500.00	
19-may-18	nota no. 9427 de Ferre-Paco por guantes y una escoba	90.00	
19-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por poda en áreas verdes en el edificio "A"	450.00	
20-may-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 14 y el 20 de mayo de 2018	600.00	
23-may-18	nota no. 9465 de Ferre-Paco por un bulto de cemento gris 50 kg.	165.00	
23-may-18	remisión No. P7947 de Materiales García Jiménez por 16 botes de grava tezontle, 2 bultos de cemento gris y flete	562.01	
24-may-18	remisión No. P7962 por 1m3 de arena, 5 bultos de cemento gris tolteca y 10 botes de grava de tezontle	1,245.00	
24-may-18	nota s/n de papelería Toys por 52 copias	26.00	
24-may-18	gratificación a personal de SAPAC por cambio de empaques en la válvula de entrada de agua al Conjunto	200.00	
26-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por albañilería alrededor de cisterna	2,800.00	
26-may-18	pago a la Sra. Claudia Navarro C. por poda de dos árboles a razón de \$200.00 c/u, setos, deshierbe y barrido de toda la basura vegetal	800.00	
27-may-18	apoyo económico por colaboración a la Sra. Claudia Navarro Colín para el encendido y apagado de la bomba entre el 21 y el 27 de mayo de 2018	600.00	
28-may-18	pago al Sr. José Antonio Rodríguez Jaimes por elaboración y colocado de tapa en drenaje del Edificio "K" y poner adoquín en banquetta	200.00	
		<b>13,890.40</b>	<b>54,339.71</b>
		<b>SALDO</b>	<b>\$40,449.31</b>

*[Firma]*

Figura 83. Informe de Tesorería: ingresos y egresos del mes de mayo, 2018.  
Fuente: Comité de Vigilancia del CAV.

## ANEXO 5. Análisis energético de la gestión del agua del CAV

A continuación, se muestra el estudio realizado sobre la potencia del equipo instalado en el sistema de bombeo de agua del CAV, así como el esquema tarifario de la energía eléctrica en el que opera el equipo. Posteriormente, se realiza el análisis de la energía consumida y el gasto económico devengado del sistema de bombeo, en el periodo octubre 2014-agosto 2019.

### **Conversión de potencia de la motobomba instalada en el CAV**

Para realizar la conversión de los 7.5 HP de la motobomba instalada en el CAV a Watts, se utilizó la tabla de equivalencias para la determinación de la potencia de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) que se establece en el Anexo Único del Acuerdo A/064/2018 (Comisión Federal de Electricidad, 2018). En ella, se muestra que 7.5 HP es igual a 6,577 Watts. Cabe señalar que, en este dato de equivalencia de potencia, viene incorporado el 85% sobre el factor de eficiencia. En este sentido, los 6,577 W muestran la potencia estimada del motor, de esta manera, se puede identificar si el motor en uso está trabajando de manera: sobrecargado, sobredimensionado o en el punto óptimo de operación. En cualquiera de los tres casos hay un costo de operación diferente y solo con el cálculo de la eficiencia se puede realizar un análisis técnico-económico. La eficiencia del motor eléctrico está relacionada con la potencia de salida (mecánica) y la potencia de entrada (eléctrica). La salida de potencia mecánica es siempre inferior a la entrada de energía eléctrica, debido a que la energía se pierde durante la conversión de eléctrica a mecánica, en diversas formas, como el calor y la fricción, aunque la mayoría de los motores eléctricos están diseñados para funcionar entre el 50% y el 100% de la carga nominal (Ramírez, 2007).

Realizando la conversión de W del consumo energético a kWh, la fórmula utilizada fue:

$$kWh = (Watts * hora) / 1000$$

Tomando como referencia los 6,577W y utilizando la fórmula anterior para convertir los W a kWh, se tiene como resultado que, el consumo estimado de la motobomba centrífuga horizontal del CAV equivale a 6.58 kWh

## Esquema tarifario de la CFE

Según el portal electrónico de la CFE, el esquema tarifario de energía eléctrica en el país se modificó desde el 1 de diciembre de 2017. A partir de esa fecha, existe una nueva estructura (ver Tabla 32) y regiones tarifarias a nivel nacional, mismas que están en función de cada zona (Comisión Federal de Electricidad, 2019).

**Tabla 32. Esquema tarifario vigente de CFE.**

<i>Tarifa</i>	<i>Descripción</i>							
<i>Hogar</i>	Doméstica (básica)	1	1A	1B	1C	1D	1E	1F
	DAC	Doméstica de Alto Consumo						
<i>Negocio e industria</i>	PDBT *	Pequeña Demanda (hasta 25 kW-mes) en Baja Tensión						
	GDBT *	Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Baja Tensión						
	RABT **	Riego Agrícola en Baja Tensión						
	APBT **	Alumbrado Público en Baja Tensión						
	APMT **	Alumbrado Público en Media Tensión						
	GDMTH*	Gran Demanda en Media Tensión horaria						
	GDMTO *	Gran Demanda en Media Tensión ordinaria						
	RAMT **	Riego Agrícola en Media Tensión						
	DIST	Demanda Industrial en Subtransmisión						
	DIT	Demanda Industrial en Transmisión						

\*Tarifas generales \*\*Tarifas específicas.

Fuente: Elaboración propia a partir del portal de la CFE, (2019) <https://www.cfe.mx/tarifas>

Tomando como referencia el recibo electrónico del CAV (ver Figura 84), se puede observar que la tarifa en la que está registrada la UH, es la PDBT (Pequeña Demanda en Baja Tensión, hasta 25kW-mes).

**CFE** / *Suministrador de Servicios Básicos*

CFE Suministrador de Servicios Básicos  
Río Ródano No 14, Colonia Cuauhtémoc, Alcaldía Cuauhtémoc,  
Código Postal 06500, Ciudad de México.  
RFC: CSS160330CP7

**U DE CON DE COJT ALT**  
OTILIO MONTANO 105  
LERDO DE TEJADA Y PRIV OTILIO MONTANO  
ALTAVISTA CONJ. C.P. 62410  
CUERNAVACA, MOR, MOR.

**TOTAL A PAGAR:**  
**\$12,639.00**  
(DOCE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS 00/100 M.N.)

**NO. DE SERVICIO:** 342970900436  
**RMU:** 62410 97-09-03 Ñ - 001 CFE

**PERIODO FACTURADO:** 31 MAY 19 - 31 JUL 19

**TARIFA:** PDBT **NO. MEDIDOR:** U02F76 **MULTIPLICADOR:** 1 **LÍMITE DE PAGO:** 16 AGO 19 **CORTE A PARTIR:** 17 AGO 19

Concepto	Lectura actual		Lectura anterior		Total periodo	Precio (MXN)	Subtotal (MXN)
	Medida ●	Estimada ●	Medida ●	Estimada ●			
<b>Energía (kWh)</b>	45410		42459		2951		

**Figura 84. Recibo de luz del sistema de bombeo del CAV.**  
Fuente: Portal electrónico de CFE.

El esquema tarifario difiere de un sitio a otro, por ello es importante determinar a cuál pertenece, en este caso, Cuernavaca está dentro de la División Centro Sur. A continuación, se muestra cómo se conforman los cargos de la tarifa en que opera el sistema de bombeo de agua del CAV.

### Tarifa PDBT de División Centro Sur.

Dentro de la tarifa PDBT se establecen dos tipos de cargos, el fijo y el variable.

1. El cargo fijo, corresponde a una cuota mensual, la cual se mantiene sin modificación durante todo el año. Funciona como una cuota renta, debido a que independientemente de si se realiza algún consumo de energía o no, este costo se efectúa.
2. El cargo variable (energía), corresponde al consumo de energía durante el periodo. Cabe señalar que este cargo, se actualiza mensualmente (Tabla 33).

**Tabla 33.** Costo fijo y variable de la tarifa PDBT de CFE.

	Fijo \$/mes			Variable (energía) (\$/kWh)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Enero					2.404	3.38
Febrero					2.539*	3.368
Marzo					2.657	3.406
Abril					2.783	3.398
Mayo					2.935	3.437
Junio					3.089	3.444
Julio		47.45	49.06		3.325	3.449
Agosto					3.594	3.433
Septiembre					3.892	3.39
Octubre					3.886	3.348
Noviembre					3.831	3.347
Diciembre	48.58			2.532	3.332	3.346
Promedio				2.532	3.189	3.396

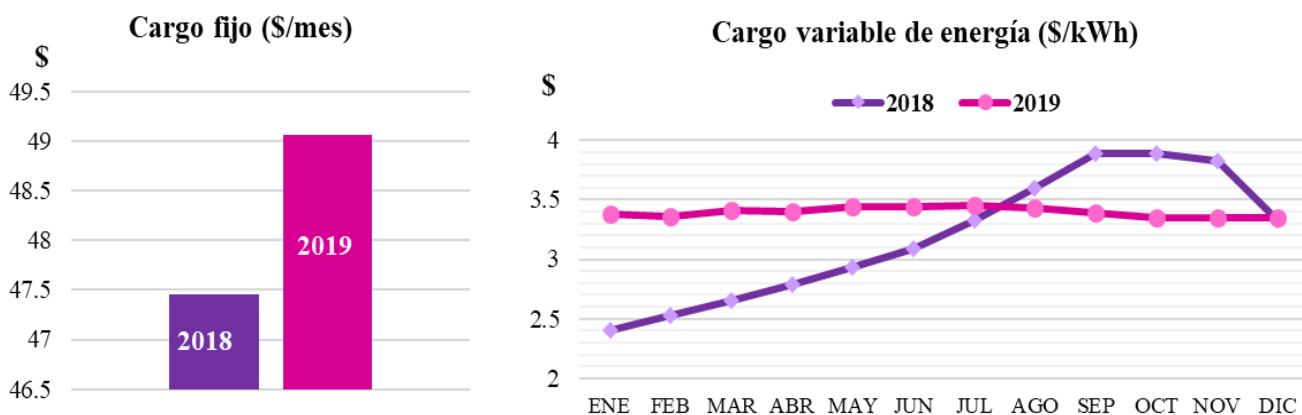
\*\$2.494 Para los servicios facturados en el mes de marzo, con consumos dentro del mes de febrero, se aplicó esta cuota.

Periodo: diciembre de 2017 a diciembre de 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir del portal electrónico de la CFE, 2019.

<https://www.cfe.mx/tarifas/Pages/Tarifas.aspx>

Como se puede ver en la Tabla 33 y Figura 85, el cargo variable de la energía tiende a reportar fluctuaciones económicas entre un mes a otro, de equivalencia en centavos de peso (M.N.). Observando que, el periodo 2019 en comparación del 2018, mantuvo una tendencia semi lineal, reportando en promedio \$3.396 por kWh. En cambio, el periodo 2018, reportó incrementos considerables, estabilizándose hasta el mes de septiembre, para finalmente, dar una reducción en el costo de la tarifa al terminar el año (diciembre). Esta situación, reflejada en el CAV, genera cierta incertidumbre de cuánto costará económicamente el mantener encendido el equipo hidroneumático por un lapso mayor, lo que ha dado pauta a establecer como estrategia corporativa, el prorrateo de horas (disminuir/aumentar) para su funcionamiento.



**Figura 85.** Análisis de cargos de la tarifa PDBT en el periodo 2018-2019.  
Fuente: Elaboración propia a partir del Portal electrónico de la CFE, 2019.  
<https://www.cfe.mx/tarifas/Pages/Tarifas.aspx>

## Análisis de recibos de la CFE del sistema de bombeo de agua del CAV

El análisis del consumo energético y gasto económico devengado desde el bimestre octubre 2014 a agosto 2019 se muestra en la Tabla 34.

**Tabla 34.** Pago bimestral a CFE por concepto de energía para el sistema de bombeo del CAV.

No.	Bimestre	Periodo registrado	Energía (kW/h)	\$ bimestre
1	oct-14	13 de mayo al 10 de sep. 2014	9,588 (ajustada)	\$ 17,544.00
2	dic-14	10 de sep. Al 11 de nov. 2014	5,091	\$ 18,062.00
3	feb-15	11 de nov, 14 al 12 de enero 2015	4,745	\$ 16,023.00
4	abr-15	12 de enero a 12 de marzo, 2015	4,910	\$ 17,587.00
5	jun-15	12 de enero al 13 de mayo, 2015	5,119	\$ 16,122.00
6	oct-15	13 de mayo al 10 de sep.2015	4,969	\$ 17,374.00
7	ago-16	10 de nov. 2015 al 4 de julio 2016	17,886(ajustada)	\$ 9,118.00
8	oct-16	4 de julio al 20 de sep. 2016	4,445	\$ 16,544.00
9	dic-16	20 de septiembre al 18 de nov., 2016	2,650	\$ 10,271.00
10	feb-17	18 de noviembre 2016 al 19 enero 2017	3,790	\$ 15,371.00
11	jun-17	19 de enero al 22 de mayo 2017	7,600 (ajustada)	\$ 18,214.00
12	ago-17	20 de mayo al 20 de Julio, 2017	3,796 (estimado)	\$ 16,550.00
13	oct-17	20 de julio al 20 de septiembre, 2017	3,798 (estimado)	\$ 16,250.00
14	dic-17	22 de mayo al 19 de noviembre, 2017	9,676	\$ 8,988.00
15	feb-18	29 de noviembre 2017 al 29 de enero, 2018	2,395	\$ 7,987.00
16	abr-18	29 de enero al 28 de marzo, 2018	2,065	\$ 5,509.00
17	jun-18	28 de marzo al 30 de mayo, 2018	2,897	\$ 10,277.00
18	ago-18	30 de mayo al 31 de julio, 2018	2,964	\$ -
19	oct-18	31 de julio al 28 de septiembre, 2018	2,673	\$ 10,790.00
20	dic-18	28 de septiembre al 29 de noviembre, 2018	2,738	\$ 13,524.00
21	feb-19	29 de noviembre 2018 al 30 de enero 2019	2,930	\$ 10,870.00
22	abr-19	30 de enero al 1 de abril, 2019	2,786	\$ 12,080.00
23	jun-19	01 de abril al 31 de mayo, 2019	2,941	\$ 12,809.00
24	ago-19	31 de mayo al 31 de julio, 2019	2,951	\$ 12,639.00

Periodo: bimestre octubre 2014 -agosto 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo y de recibos electrónicos de CFE del CAV.

En la información reportada de la Tabla 34, se logra observar la presencia de consumos energéticos (kWh) ajustados y estimados. Donde el consumo energético inicial (2014) es superior al que se ve reportado para el año 2016, y periodos posteriores.

El bimestre octubre 2014 hace referencia a un ajuste de cuatro meses: desde el 13 de mayo al 10 de septiembre de ese año, reportando 9,588 kWh, es decir, que este bimestre en sí tuvo que haberse representado por 4,792 kWh (9,588 kWh/ 2 bimestres). Siguiendo esa tendencia, se logra ver que durante



los primeros seis bimestres el consumo energético se mostró de manera lineal, promediando 4,938 kWh (+/-) por bimestre, y ha seguido una tendencia de disminución en el bimestre 7 (ago-16). Se vuelve a presentar un ajuste por parte de la CFE, donde se reporta el periodo del 10 de noviembre de 2015 al 4 de julio 2016, es decir, de 8 meses, donde el consumo total fue de 17,886 kWh, sin embargo, para el bimestre 8 (oct-16) el consumo energético comienza a disminuir de 4,445 a 2,650 kWh. Cabe señalar que en ese periodo inicia la estrategia de prorrateo de horas de energía para el sistema de bombeo de agua potable hacia las viviendas, con un promedio semanal de 11 h/día. Por parte de la CFE se vuelve a mostrar un consumo ajustado para el bimestre 11 que reporta un consumo de 4 meses, para posteriormente registrar 2 bimestres consecutivos de consumo estimado (bimestre 12 y 13).

En el bimestre 17 (jun-18) hasta el bimestre 24 (ago-19), se logra observar una tendencia semilineal constante de consumo energético. Mostrando que entre el bimestre 17 y 18, se da el segundo prorrateo de horas de energía para el sistema de bombeo, con un promedio semanal de 8 h/día. Esta reducción de horas de energía aunado a la problemática que atravesaba el municipio de Cuernavaca, con el corte de luz a los pozos del SAPAC, generó que, en el CAV, además de haber establecido un horario mínimo de utilización de energía para poner en funcionamiento el sistema de bombeo, este se ajustara aún más, reduciendo con ello el servicio de agua potable hacia los departamentos.

Para el bimestre 21, el horario de energía del sistema de bombeo se vuelve a modificar, registrando en promedio semanal 10 h/día.

Sin embargo, al observar, el gasto económico (\$) devengado por el consumo de energía del sistema de bombeo del CAV hacia la CFE, este mostró una fluctuación constante durante todos los bimestres: iniciando en octubre de 2014 con \$17,544.00, reportando como máximo el bimestre 11 (jun-17) con \$18,214.00 y terminando en agosto 2019 (bimestre 24) con un egreso de \$12,639.00.

Así, el consumo de la energía ha disminuido desde 2014 a 2019, pero esta disminución está ligada a la estrategia de reducción de horas de operación del sistema de bombeo de agua potable, la cual inició con la instalación del nuevo hidroneumático, en el 2016.

Por lo tanto, el consumo de energía y el gasto energético que se reporta está en función de las horas de operación del equipo hidroneumático.

## ANEXO 6. Listado de organismos vegetales del CAV

El diseño urbano sustentable de conjuntos habitacionales, según Papparelli et al., (1995) hace referencia a la arquitectura ambiental, la cual se muestra como un sistema holístico entre la infraestructura y las áreas verdes, en donde se interrelacionan los factores naturales y los antropizados, elementos que favorecen la calidad del ecosistema humano.

Tomando esto como punto de partida, se realizó el estudio de organismos vegetales que se encuentran presentes en el CAV, a fin de identificar como está constituida la arquitectura ambiental en la UH. La Tabla 35, muestra el listado de los organismos observados durante el periodo abril-mayo, 2019.

**Tabla 35. Organismos vegetales observados en el CAV.**

---

				
1. Abacaxi roxo <i>Tradescantia</i> <i>spathacea-</i>	2. Acibara <i>Agave americana</i> L. <i>var. Americana</i>	3. Agave yucca <i>Agave attenuata</i> <i>Salm-Dyck</i>	4. Aguacate <i>Persea americana</i> Mill. <i>Var. Americana</i>	5. Ahuehuete <i>Taxodium mucranatum</i>
				
6. Amor de viejo <i>Bidens subalternans</i>	7. Anturio rojo <i>Anthurium</i> <i>scherzerianum</i>	8. Apio de perro <i>Aethusa cynapium</i>	9. Aralia <i>Schefflera</i> <i>Actinophylla</i> <i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch	10. Aranto <i>Bryophyllum</i> <i>daigremontianum</i> Kalanchoe Daigremontiana



11. Araucaria excelsa  
*Araucaria heterophylla*



12. Árbol de orquídea  
*Bauhinia variegata*



13. Árbol de tulipán  
*Spathodea campanulata* P. Beauv.



14. Árbol trompeta  
*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.



15. Ave del paraíso  
*Strelitzia reginae* Aiton



16. Carrizo  
*Phragmites australis*



17. Bambú plumoso  
*Phyllostachys aurea*



18. Bandera española  
*asclepias curassavica*



19. Belén  
*Euphorbia leucocephala*



20. Bugambilia  
*Bougainvillea glabra* Choisy



21. Cactus orquídea  
*Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. Var. *phyllanthus*



22. Campanillas  
*Cordia morelosanna* Standl.



23. Cedro blanco  
*Cupressus lusitanica* Mill.



24. Ceiba  
*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn



25. Chaya  
*Cnidocolus urens* (L.) Arthur subsp. *Urens*.



26. Chile  
*Capsicum frutescens*  
L, var. *frutescens*.



27. Ciprés Común  
*Cupressus sempervirens*



28. Ciprés Gold Crest  
*Cupressus macrocarpa-*



29. Cohitre morado  
*Tradescantia zebrina*  
"Hort, ex Bosse" var.  
*Zebrina*



30. Cóleo  
*Coleus blumei* Benth



31. Cordyline  
*Cordyline terminalis*



32. Corona de cristo  
*Euphorbia Milií*



33. Croton  
*Codiaeum variegatum* (L)  
Blume.



34. Cuna de Moisés  
*Spathiphyllum wallisii-*



35. Diente de león  
*Taraxacum Officinale*  
F. H. Wigg.



36. Dólar  
*Eucalyptus cinerea*



37. Dracena verde  
*Dracaena deremensis*



38. Durante  
*Durante erecta* L.



39. Escobillón rojo  
*Callistemon speciosus*  
(Sims) DC.



40. Esqueleto  
*Monstera deliciosa*  
Liebm.



41. Ficus  
*Ficus benjamina* o  
*Laurel de indias*



42. Flor de Lis  
*Sprekelia formosissima* (L.)  
Herb.



43. Gardenia  
*Gardenia jasminoides*  
*Gardenia augusta*  
(L.) Merr.



44. Granada  
*Punica granatum*



45. Guamúchil  
*Pithocellobium dulce*



46. Guayaba  
*Psidium guajava* L.



47. Helecho espada  
*Polypodium polypodioides* (L.)



48. Higuierilla  
*Ricinus communis* L.



49. Hoja del aire  
*bryophyllum pinnatum*  
(Lam.) Kurz



50. Hoja elegante  
*Xanthosoma sagittifolium*



51. Hoja santa  
*Piper auritum*



52. Huaje / guaje  
*Leucaena leucocephala*



53. Huele de noche  
*Cestrum nocturnum* L.



54. Jacaranda  
*Jacaranda mimosifolia*  
D. Don



55. Juncia de agua  
*Cyperus seslerioides*  
Kunth



56. Lengua de serpiente  
*Sansevieria thyrsoiflora* Thunb.



57. Lentejilla del campo  
*Lepidium virginicum*  
L.



58. Limón  
*Citrus limon* (L.)  
Burm. f.



59. Lino de Nueva Zelanda  
*Tenax phormium*



60. Lirio amarillo  
*Trimezia sincorana-*



61. Lirio blanco  
*Iris japónica*



62. Llantén  
*Plantago major* L.



63. Mala madre  
*Chlorophytum comosum*



64. Mala Mujer  
*Wigandia urens*



65. Malvón  
*Pelargonium hortorum-*



66. Mamey silvestre  
*Clusia rosea*



67. Mammillaria  
*Mammillaria spinosissima* Lem.



68. Mandarino  
*Citrus edulis* La  
Llave



69. Mango  
*Mangifera* .



70. Muda aloe saponaria  
*Saponaria officinalis*



71. Muicle  
*Justicia spicigera*  
Schtdl.



72. Azucena  
*Lilium spp.*



73. Nanche  
*Byrsonima crassifolia*  
(L.) Kunth



74. Naranja amargo  
*Citrus aurantium* L.



75. Níspero  
*Eriobotrya japonica*  
(Thunb.) Lindl.



76. Nochebuena  
*Euphorbia pulcherrima*  
(Willd.) Klotzsch



77. Nopal de castilla  
*Opuntia ficus-indica*  
(L.) Mill.



78. Oreja de liebre  
*Asclepias glaucescens* Kunth



79. Pakistan  
*Pakistan Chitral Kush*



80. Palma areka  
*Dypsis Lutescens*



81. Palmera abanico  
*Washingtonia robusta*  
*Sabal pumos*  
(Kunth) Burret



82. Palmera datilera  
*Phoenix dactylifera*  
L.



83. Palo del Brasil  
*Dracaena fragans*



84. Papayo  
*Carica papaya* L.



85. Pistache  
*Pistacia vera*



86. Paragüita  
*Cyperus involucratus* Rottb



87. Pasto de temporal



88. Pasto rosado  
*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.



89. Pino australiano  
*Casuarina equisetifolia*



90. Platanal  
*Musa sapientum*



91. Platanillo de Cuba  
*Canna indica* L.



92. Potos  
*Epipremnum aureum*  
*Philodendron scandens*



93. Romerillo  
*Bidens alba* Lin



94. Romerillo de costa  
*Viguiera helianthoides*



95. Rosal  
*Rosa centifolia* L.



96. Ruda

*Ruta graveolens* L.



97. Sábila

*Aloe barbadensis*  
Mill



98. Singonio o  
Filodendron

*Syngonium*  
*podophyllum* Schott



99. Tabachín

*Delonix regia* (Borjer)  
Raf.



100. Tomate de árbol

*Solanum betaceum*



101. Tomate cherry

*Solanum*  
*lycopersicum*



102. Trébol

*Oxalidaceae oxalis*  
*corniculata*



103. Trompeta de oro

*Allamanda*  
*cathartica* L.



104. Tulipán amarillo

*Hibiscus rosa-sinensis* L. var. *Rosa-sinensis*



105. Tulipán blanco



106. Tulipán rojo

*Hibiscus rosa-*  
*sinensis* L. var.  
*Rosa-sinensis*



107. Uña de gato

*Uncaria tomentosa*



108. Vaporub

*Plectranthus*  
*tomentosa*



109. Vinca de  
Madagascar

*Catharanthus roseus*  
(L.) G. Don



110. Zapote negro

*Diospyros digyna* Jacq.

***Especies no identificadas***













Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Como se puede observar, el CAV cuenta con una gama interesante de ejemplares vegetales, donde algunos de ellos vienen a representar especies introducidas por los mismos condóminos, y esto se debe a que, en México, por su ubicación geográfica y su diverso relieve, permite la adaptación de organismos vegetales, los cuales se muestran resilientes, volviéndose parte de los ecosistemas (CONABIO, 2019). En el caso de Cuernavaca, Morelos, el clima es un factor que propicia esa capacidad de adaptación.

## ANEXO 7. Usos y servicios ambientales que ofrecen los organismos vegetales del Conjunto Alta Vista

La Tabla 36 muestra los usos y servicios ambientales que ofrecen los organismos vegetales reportados en la Tabla 35 (ANEXO 6) del CAV.

**Tabla 36. Usos y servicios ambientales de los organismos vegetales del CAV.**

ID	Nombre común											silvestres
1	Abacaxi roxo						*					
2	Acibara						*					
3	Agave yucca						*					
4	Aguacate	*				*					*	
5	Ahuhuete		*		*	*			*	*	*	
6	Amor de viejo											*
7	Anturio rojo						*					
8	Apio de perro											*
9	Aralia				*	*			*	*	*	
10	Aranto						*					
11	Araucaria excelsa		*		*			*	*	*	*	
12	Árbol de orquídea				*	*			*	*	*	
13	Árbol de tulipán						*					
14	Árbol trompeta						*					
15	Ave del paraíso						*					
16	Carrizo						*					
17	Bambú plumoso			*		*						
18	Bandera española											*
19	Belén						*					
20	Bugambilia			*		*						
21	Cactus orquídea						*					
22	Campanillas						*					
23	Cedro blanco		*		*	*			*	*	*	
24	Ceiba				*	*			*	*	*	
25	Chaya						*					
26	Chile	*										
27	Ciprés común		*	*		*			*	*	*	
28	Ciprés Gold Crest		*	*		*			*	*	*	
29	Cohitre morado						*					
30	Cóleo						*					
31	Cordyline						*					
32	Corona de cristo						*					
33	Croton						*					
34	Cuna de Moisés					*	*	*	*	*	*	
35	Diente de León											*



36	Dólar		*	*		*	*
37	Dracena verde			*			
38	Duranta		*	*			
39	Escobillón rojo			*			
40	Esqueleto			*			
41	Ficus		*	*		*	*
42	Flor de Lis			*			
43	Gardenia			*			
44	Granada	*					
45	Guamúchil	*					*
46	Guayaba	*					*
47	Helecho espada			*			
48	Higuerilla						*
49	Hoja del aire			*			
50	Hoja elegante			*			
51	Hoja santa	*					
52	Huaje	*	*				
53	Huele de noche			*			
54	Jacaranda		*	*		*	*
55	Juncia de agua						*
56	Lengua de serpiente			*	*	*	
57	Lentejilla del campo						*
58	Limón	*					
59	Lino de Nueva Zelanda			*			
60	Lirio amarillo			*			
61	Lirio blanco			*			
62	Llantén						*
63	Mala madre			*			
64	Mala mujer						*
65	Malvón			*			
66	Mamey silvestre		*	*			
67	Mammillaria			*			
68	Mandarino	*					
69	Mango	*					*
70	Muda aloe			*			
71	Muicle			*			
72	Azucena			*			
73	Nanche	*					
74	Naranjo	*					
75	Níspero	*					
76	Nochebuena			*			
77	Nopal de castilla	*					
78	Oreja de liebre			*			
79	Pakistan			*			

80	Palma areka				*	*		
81	Palmera abanico				*			
82	Palmera datilera	*						
83	Palo de brasil				*			
84	Papayo	*						
85	Pistache	*						
86	Paragüita				*			*
87	Pasto de temporal				*			
88	Pasto rosado							*
89	Pino australiano		*	*		*	*	*
90	Platanal	*						
91	Platanillo de Cuba				*			
92	Potos				*	*	*	
93	Romerillo							*
94	Romerillo de costa							*
95	Rosal				*			
96	Ruda				*			
97	Sábila				*			
98	Singonio				*			
99	Tabachín			*	*		*	*
100	Tomate cherry	*						
101	Tomate de árbol	*						
102	Trébol							*
103	Trompeta de oro				*			
104	Tulipán amarillo				*			
105	Tulipán blanco				*			
106	Tulipán rojo							
107	Uña de gato				*			
108	Vaporub				*			
109	Vinca de Madagascar				*			
110	Zapote Negro	*		*			*	*

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

ANEXO 8. Propuesta de ficha de registro para la convocatoria de censo de departamentos

**UNIDAD HABITACIONAL CONJUNTO ALTA VISTA**  
*CENSO EXPLORATORIO DE DEPARTAMENTOS*

\*Condición del inmueble: HD = habitado por dueños; ER= en renta; DS= deshabitado y A= abandonado

Edificio: _____					Período de recolección de datos:        /        /        al        /        /		
Depto.	Condición del inmueble*				DATOS DE CONTACTO		
	HD	ER	DS	A	Nombre del dueño	Número telefónico y/ celular	Correo electrónico
001							
002							
003							
004							
101							
102							
103							
104							
201							
202							
203							
204							
301							
302							
303							
304							
401							
402							
403							
404							

Elaboró

Revisó

Autorizó

ANEXO 9. Ficha de registro de hermeticidad de áreas hidráulicas

**UNIDAD HABITACIONAL CONJUNTO ALTA VISTA**  
*REPORTE DE FUGAS SUPERFICIALES DEL CAV*

No.	Edificio	Ubicación de fuga		Fecha de reportada	Observaciones
		Departamento	Grifo de jardín		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Elaboró

Revisó

Autorizó

## ANEXO 10. Residuo de áreas verdes para los sistemas de compostaje (vegetal y de excretas caninas)

Se realizó la medición de las áreas verdes del CAV en  $m^2$  con la ayuda de la herramienta “medir distancia” de Google maps, teniendo como resultado que la UH cuenta con 12,133.43  $m^2$  de áreas verdes, sin contar la parte proporcional del terreno baldío (ver Figura 86).



**Figura 86.** Área verde del CAV en  $m^2$ .  
Fuente: Google maps.

Los 12,133.43  $m^2$  representan aproximadamente el área destinada de pasto temporal del CAV. Para estimar la cantidad de residuo que este genera en la UH, se llevó a cabo la medición de una cuadrilla de 100 cm x 100 cm (1  $m^2$ ) en el jardín del edificio A. Se colocaron palillos de bandera en cada esquina del  $m^2$ , los cuales fueron unidos con alambre a lo largo de ese espacio, para poder delimitar el área que sería ocupada como muestra, cabe señalar que, la altura del pasto estuvo representada por 28 cm.

Se procedió a cortar el pasto que se encontraba dentro de esa delimitación, residuo generado que fue agrupado y dispuesto en una bolsa plástica con capacidad de 1 kg, para facilitar su manipulación. Posteriormente, la muestra fue pesada en una báscula granataria. El pesaje del residuo fresco estuvo representado por 0.291 Kg. Consecutivamente, este fue colocado al aire libre (sin bolsa), para ser sometido al secado a temperatura ambiente por 24 h consecutivas. Este proceso representa las condiciones reales del ambiente del CAV, y ello deriva, que se pueda tomar la decisión de utilizar este residuo como fuente de hidrógeno o carbono, al integrarse a las composteras. En este sentido, el residuo aporta hidrógeno, cuando está recién cortado, y carbono, cuando el residuo se encuentra seco. Una vez concluido el periodo de secado del residuo, la muestra fue agrupada nuevamente y colocada en la bolsa plástica para ser pesada como residuo seco, reportando un peso de 0.163 kg (ver Figura 87).



*Figura 87. Residuo de pasto por cada m<sup>2</sup> de área verde del CAV.  
Fuente: García y Arce, (2019).*

Si se toma en cuenta que los 12,133.43 m<sup>2</sup> de pasto temporal, fueran podados en un mismo día, se generarían 3,530.83 kg de residuo vegetal fresco. Qué una vez sometido al secado al aire libre por 24h, este estaría representando aproximadamente 2,303.75 kg de residuo seco. En consecuencia, se requiere que, dentro del área de compostaje doméstico, se tenga un espacio destinado para acumular el desecho vegetal de las podas estéticas, en donde se incluya también el residuo de las podas de árboles (troncos, varas y hojarasca). Tan solo el espacio para la acumulación temporal de residuo de pasto requiere de un área de 1.5 m de ancho por 2.35 m de largo, por 1 m de alto (3.52 m<sup>3</sup>), por lo que, también debe de destinarse un espacio para realizar la clasificación heterogénea de residuos vegetales de jardinería.

## ANEXO 11. Procedimiento general para realizar el estudio de generación de RSU

Los siguientes formatos muestra cómo llevar a cabo el estudio de generación de RSU, mediante el método de cuarteo que establece la NMX-AA-015-SEMARNAT (Dirección General de Normas, 1985a).

DOCUMENTO: <b>Procedimiento general para efectuar el muestreo por cuarteo</b>	CÓDIGO: PGRSU001
Fecha de implementación:	FECHA:        /        / Revisión No.

<b>1. Objetivo:</b>	Identificar los tipos de residuos que se generan en el Conjunto Alta Vista
<b>2. Alcance:</b>	<p>El muestreo por cuarteo será sobre el total de residuos confinados dentro del contenedor de basura del Conjunto Alta Vista, por el lapso de una semana.</p> <p>El número de muestreos a realizarse dependerá del volumen de almacenaje de los contenedores, por lo que, deberán de efectuarse los siguientes muestreos, si la capacidad del contenedor es de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5.6 m<sup>3</sup>, se realizarán 3 muestreos.</li><li>• 8.8 m<sup>3</sup>, se realizarán 2 muestreos.</li><li>• Más de 8.8 m<sup>3</sup>, se realizará 1 muestreo.</li></ul> <p>Nota: El muestreo se realizará 6 h antes de la rotación del contenedor, por ello, se deben de programar las fechas con la grúa concesionada de la Secretaría de Aseo Urbano del municipio de Cuernavaca, Morelos.</p>
<b>3. Responsabilidades:</b>	Guía Participantes

### 4. Vocabulario y siglas:

Caracterizar: proceso que conlleva a determinar las cualidades o rasgos particulares de una cosa.

CAV: Conjunto Alta Vista.

Contenedor de referencia: recipiente establecido como muestra para realizar el diagnóstico de generación de residuos.

Confinar: acción de depositar/colocar algo dentro de un espacio establecido.

Cuantificación: cantidad que resulta del proceso de medición.

Guía: persona que organizará y registrará el muestreo.

In situ: en el sitio/lugar.

Muestreo: selección de un conjunto de residuos que se consideran representativos del grupo al que pertenecen, los cuales serán caracterizados.

NMX: Norma Mexicana.

Participantes: personas que realizarán las actividades de campo (apalear, identificar y pesar los RSU).

Peso volumétrico: peso de los residuos sólidos, contenidos en una unidad de volumen.

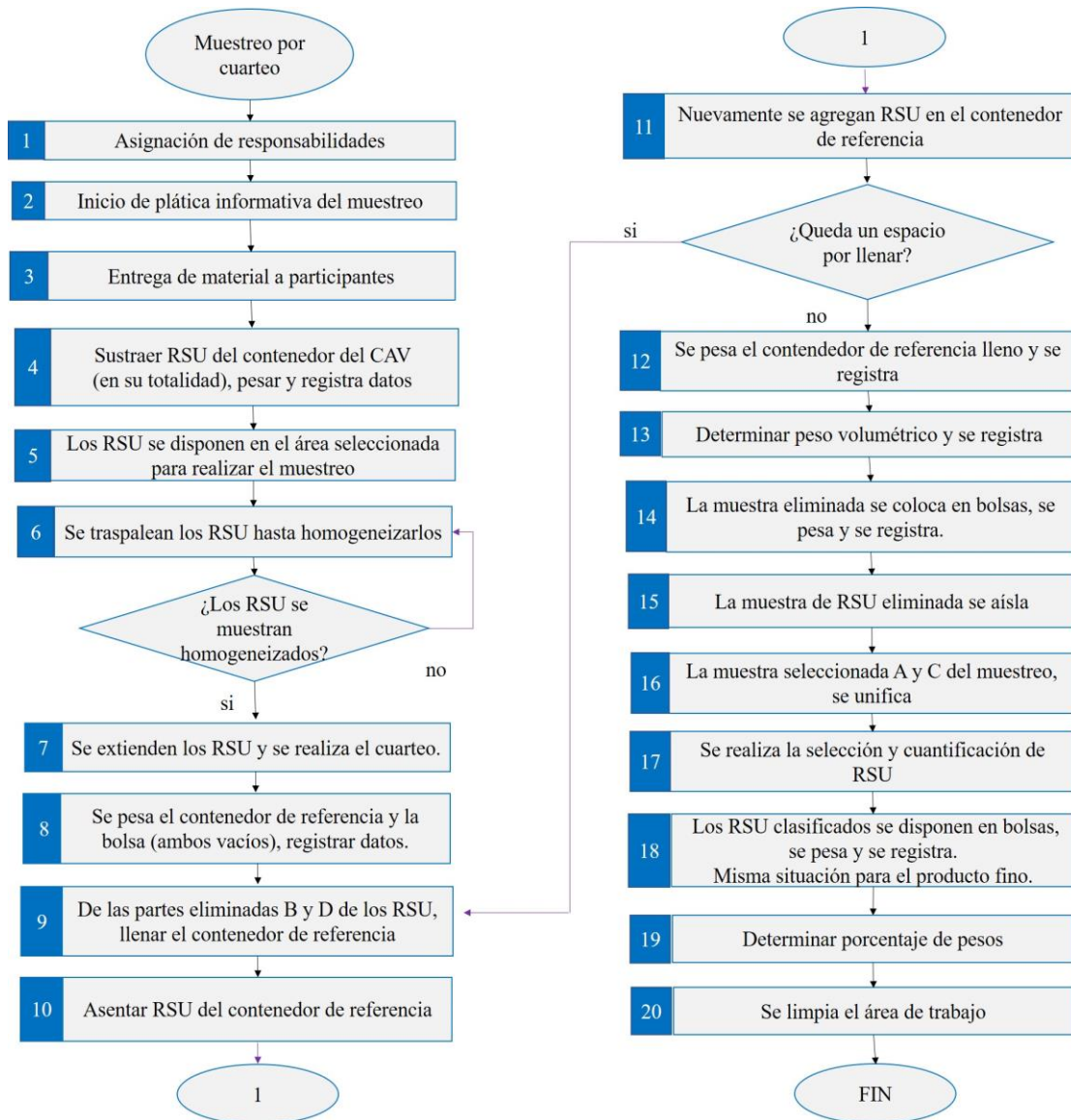
Producto fino: micropartículas de residuos sólidos.

Residuo (desecho): cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya calidad no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

RSU: residuos sólidos urbanos.

## 5. Proceso:

### 5.1 Mapeo de proceso



**Figura 88.** Proceso de muestreo por cuarteo.

Fuente: Elaboración propia a partir de la NMX-AA-015-SEMARNAT.



## 5.2 Procedimiento:

Para efectuar el método de cuarteo se requiere el apoyo de tres personas como mínimo. En este estudio solo se realizará la medición de peso volumétrico e identificación de RSU in situ del contenedor del CAV, omitiendo con ello, la prueba de laboratorio sobre condiciones de humedad.

### 1. Asignación de responsabilidades;

No.	Responsable	Actividad
1	Guía (1 persona)	Dará la plática informativa sobre el método de cuarteo. Dar seguimiento del procedimiento sobre el método de cuarteo (guiar la actividad). Tomar evidencia fotográfica durante el muestreo. Registrar los datos en la cédula de campo.
2	Participantes (2 personas mínimo)	Retirar los RSU del contenedor. Mezclar homogéneamente los RSU. Realizar la división del cuarteo. Identificar, seleccionar y cuantificar los residuos. Limpiar el área donde se efectuó el muestreo.

2. Se inicia con la plática informativa referenciada a la NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985 y NMX-AA-022-1985, para realizar el método de cuarteo.
3. Se entrega el material que deberá de ocupar cada participante, según el punto 5.1 del PERSU001.
4. Se sustraen los RSU del contenedor del CAV (en su totalidad) (ver paso 5.2.1 del PERSU001), se pesan los RSU en la báscula (ver punto 5.1 y 5.2.2 del PERSU001) y se procede a registrar el dato en el numeral II de la FRRSU001.
5. Los RSU se disponen sobre el área en la que se va a realizar el cuarteo (ver paso 5.2.3 del PERSU001).
6. Los RSU se traspalean hasta homogeneizarlos (ver punto 5.2.4 de la FERSU001).
7. Se extienden los RSU homogeneizados y se realiza el cuarteo (división A, B, C y D) según el punto 5.2.5 y 5.2.6 del PERSU001, respectivamente. Las partes eliminadas serán B y D.
8. Se toma el contenedor de referencia establecido en el punto 5.1 del PERSU001. el cual deberá de ser pesado, estando vacío, dato que deberá de registrarse en el numeral III inciso a, de la PERSU001. Esta acción se repite con una de las bolsas establecida en el mismo punto.
9. Con los RSU de las partes eliminadas B y D se llena el contenedor de referencia según el punto 5.2.7 del PERSU001.
10. Se alza el contenedor de referencia 10 cm de distancia del suelo, posteriormente se da un ligero asentamiento contra el pavimento, a fin de que los RSU se compacten de manera natural. Esta acción se repite tres veces, de manera consecutiva (ver 5.2.8 del PERSU001).

11. Se agregan nuevamente RSU al contenedor de referencia, hasta que llegue al límite de su capacidad, en donde no se puedan agregar más residuos (ver 5.2.7 del PERSU001). Nota: Se realizan las actividades 9, 10 y 11, hasta que el contenedor de referencia este lleno en su totalidad, sin aplastar los RSU.
12. Se pesa el contenedor de referencia con los RSU y se registra el dato en el numeral III inciso b, de la FRRSU001.
13. Se determina el peso volumétrico según el punto 5.2.9 del FERSU001, dato que deberá de registrarse en el numeral III inciso c, de la FRRSU001.
14. El resto de RSU de las partes eliminadas B y D se colocan en las bolsas según los puntos 5.1 y 5.2.10 del PERSU001, se pesan en la báscula y se procede a registrar el dato en el numeral IV de la FRRSU001.
15. Las partes eliminadas B y D se aíslan de la muestra con la que se va a trabajar (A y C) (ver 5.2.11 del FERSU001).
16. Las partes seleccionadas A y C se unifican, para posteriormente efectuar el muestreo (ver 5.2.12 del PERSU001).
17. Se procede a realizar la selección y cuantificación de residuos, como lo establece el punto 5.2.13 del PERSU001.
18. Cada grupo de residuos se coloca en una bolsa (ver 5.1 del PERSU001) que posteriormente deberá de ser pesada, registrando este dato en el numeral V de la FRRSU001, según el 5.2.14 y 5.4.15 del PERSU001. Cabe señalar, que también deberá de pesarse el producto fino (punto 4.2.16 del PERSU001).
19. Se determina el porcentaje de peso del grupo de residuos enlistados, según el punto 5.2.17 del PERSU001.
20. Finalmente, se limpia el área de trabajo como lo indica el punto 5.2.18 del PERSU001.

## 6. Referencias:

<i>Código</i>	<i>Documento</i>
NMX-AA-015-1985	Especificaciones del método de cuarteo
NMX-AA-019-1985	Especificaciones de peso volumétrico
NMX-AA-022-1985	Especificaciones de la clasificación de residuos
PERSU001	Procedimiento de especificaciones para efectuar el método de cuarteo
FRRSU001	Cédula de registro para el método de cuarteo.

Nota: este estudio deberá de efectuarse en tres temporadas: (1) semana habitual (laboral), (2) semana de periodo vacacional y (3) en semana donde se incluyan días festivos, por ejemplo; el 15 de septiembre, navidad, día de la calendaría. A fin de que se pueda proyectar que residuos serán sometidos a su valorización, y con ello, poder establecer el volumen óptimo de los contenedores., los cuales cubran la demanda de residuos generada en todas las temporadas del año.

## Procedimiento específico para efectuar el estudio de generación de RSU

DOCUMENTO: **Especificaciones técnicas para el estudio de RSU**

CÓDIGO: PERSU001

FECHA: //

Revisión No.

Fecha de implementación:

7. <b>Objetivo:</b>	Mostrar los materiales y observaciones sobre acciones que se requieren para efectuar el método de cuarteo de RSU.
8. <b>Alcance:</b>	Muestreo por semana, sobre el total del contenedor del CAV.
9. <b>Responsabilidades:</b>	Guía y participantes (mínimo 3 personas).

#	Responsable	Actividad
1	Guía	Contar con los materiales requeridos para efectuar el diagnóstico de RSU. Tener los formatos listos para realizar los registros.
2	Participantes	Contar con la vestimenta requerida. efectuar las observaciones de las acciones.

### 10. Vocabulario y siglas:

Bieldo: rastrillo de jardinería que suele usarse para recoger paja, pasto, basura, etc.

CAV- Conjunto Alta Vista

Contenedor de referencia: recipiente establecido como muestra para realizar el diagnóstico de generación de residuos.

Guía: persona que organizará y regirá la actividad del muestreo.

Insumo: materia prima.

In situ: en el sitio, en el lugar.

NMX: Norma Mexicana

Participantes: personas que realizarán las actividades de campo (apalea, identificar y pesar RSU).

Peso volumétrico: peso de los residuos sólidos, contenidos en una unidad de volumen.

Producto fino: micropartículas de los residuos.

Residuo (desecho): cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya calidad no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuo clasificado: residuo que se encuentra dentro del mismo grupo muestral, donde sus características físicas determinan a qué categoría pertenece. Ejemplo: PET, cartón, vidrio, etc.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

### 11. Procedimiento

#### 5.1 Materiales requeridos para efectuar el cuarteo:

Las referencias consideradas sobre los materiales para efectuar el método de cuarteo se determinan según la NMX-AA-019-1985 para peso volumétrico "in situ" y la NMX-AA-022-1985, para la caracterización de residuos, los cuales se muestran a continuación:

### **Aparatos:**

- 1 Báscula de piso con capacidad de 200 kg.
- 1 Balanza granataria con capacidad para 20 kg y sensibilidad de 1 g.

### **Herramientas:**

- 1 Contenedor de referencia con capacidad de 20 l.
- 3 Palas curvas, biello o similar.
- 3 Plumas o lápices y marcadores.
- 3 Escobas.
- 3 Recogedores de basura.
- 1 Cámara fotográfica o celular.
- 2 Cepillos para limpiar superficies.

### **Insumos:**

- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200, cuantas sean necesarias sin exceder las 250 piezas.
- 2 Jergas de 50 cm.
- 250 g de detergente en polvo.
- 1 grifo de agua o un recipiente con capacidad de almacenamiento de 20 l de agua.

### **Accesorios:**

- Guantes de carnaza y mascarilla/cubre boca, cuantas sean necesarias (mínimo 3 piezas).

### **Vestimenta de los participantes:**

- Camisa de manga larga y botas de hule o zapato cerrado.

### **Formatos:**

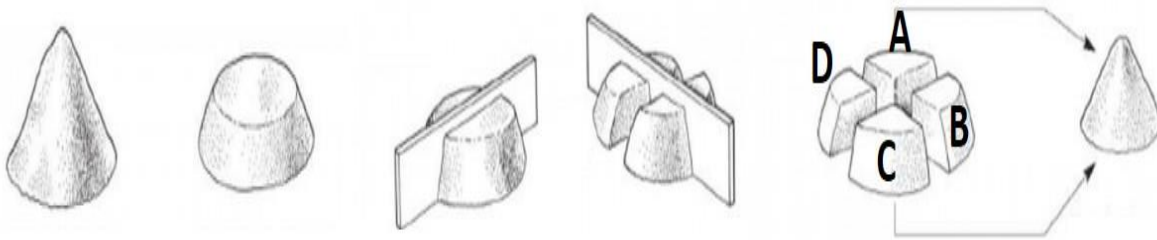
- Cédulas de campo: FRRSU001.

Nota: se han omitido dos aditamentos de estas normas: overoles para los participantes y los tambos metálicos con capacidad de 200 l, por no considerarse requisitos indispensables para tal muestreo.

## **5.2 Observaciones de las acciones a realizar en el muestreo por cuarteo:**

- 5.2.1 Extracción de RSU del contenedor: se da la apertura de la puerta del contenedor del CAV, quitando el seguro que se encuentra a un costado de esta, se comienzan a retirar las bolsas de basura que están en su interior, y se colocan sobre el área en la que se va a trabajar el muestreo.
- 5.2.2 Los residuos que han sido extraídos del contenedor se pesan en su totalidad, reportando su medición en kilogramos, y anotando el dato en el numeral II de la FRRSU001.
- 5.2.3 Vaciado de bolsas de RSU: las bolsas individuales extraídas del contenedor de basura se rompen, cerciorándose que todos los RSU formen un montón o una pila en un espacio aproximado de 4 m por 4 m. \*Nota: si el desecho sanitario se encuentra separado en bolsas diferenciadas, este no se incorpora en la mezcla homogénea, se pesa directo.

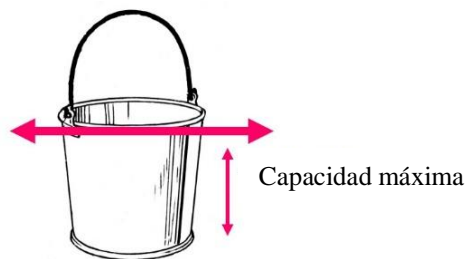
- 5.2.4 Traspaleo de residuos para homogeneizarlos: se apalea la basura desde las orillas hacia el centro, revolviéndola, hasta que la mezcla quede homogénea.
- 5.2.5 Se extienden los RSU con las palas y el biello, a manera de que los RSU no superen una altura de 30 cm.
- 5.2.6 Cuarqueo de RSU: la mezcla homogeneizada se divide en cuatro partes iguales A, B, C, D y se eliminan las partes B y D (ver Figura 89).



**Figura 89.** Esquema de cuarqueo de RSU.

Fuente <https://civilblog.org/2015/01/06/how-to-reduce-gross-aggregate-sample-to-test-sample-by-quartering-or-coning-method/>.

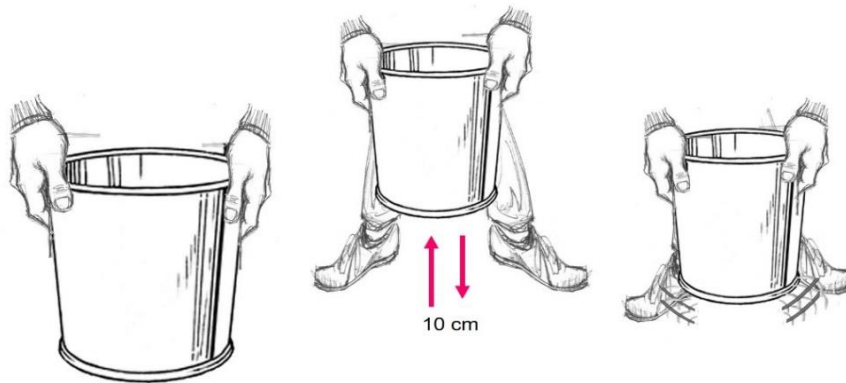
- 5.2.7 Llenado del contenedor de referencia: se toma como límite la superficie del contenedor (ver Figura 90), considerando que llegando a ese punto ya no se podrán agregar más residuos.



**Figura 90.** Llenado del contenedor de referencia.

Fuente: Elaboración propia a través de <http://coloringhome.com/bucket-coloring-page>.

- 5.2.8 Asentamiento de RSU en el contenedor de referencia: levantando el contenedor de referencia a una altura de 10 cm y dejándolo caer ligeramente, se logra el asentamiento natural de los RSU. Esta acción deberá de repetirse tres veces sobre el mismo, a fin de compactar la basura e integrar otra carga de residuos, hasta que ya no se puedan agregar más desechos en el mismo (ver figura 91).



**Figura 91.** Asentamiento del contenedor de referencia de RSU.

Fuente: Elaboración propia a través de <http://coloringhome.com/bucket-coloring-page> y [www.ilustra.org/pin/bosquejos-5/](http://www.ilustra.org/pin/bosquejos-5/)

5.2.9 Peso volumétrico de RSU: se calcula mediante la siguiente fórmula:  $P_v = P / V = \text{kg/m}^3$

Donde:

$P_v$  = Peso volumétrico de RSU, en  $\text{kg/m}^3$

$P$  = Peso bruto de los RSU menos el peso del contenedor de referencia, en kg.

$V$  = Volumen del recipiente, en  $\text{m}^3$  (20 l).

5.2.10 La muestra eliminada (B y D) se coloca en las bolsas especificadas en el punto 4.1, llenándolas al 90% de su capacidad, para posteriormente amarrarlas.

5.2.11 Se aísla la muestra eliminada B y D: colocándolas dentro del contenedor de basura del CAV.

5.2.12 Unificación de las partes: con las palas y el biello se juntan los RSU de las partes A y C seleccionadas del cuarteo.

5.2.13 Selección de RSU: se clasifican los residuos según sus propiedades y características físicas, en: cartón, aluminio (latas), PET, vidrio, plástico de película (bolsas plásticas), cartón doble capa (tetra pack), soplado (botellas plásticas con clasificación de reciclaje del 2 al 7), cobre, latón, etc., agregándose también, aquellos residuos que no estén en esta lista del FRRSU001 numeral V.

5.2.14 Se registran los pesos de los RSU, en la cédula de campo FRRSU001, obteniendo con ello el peso por cada residuo clasificado en kg o g.

5.2.15 Los residuos clasificados cuyo peso no alcance 1 kg, se procede a realizar la medición con la balanza granataria, con capacidad de 20 kg y sensibilidad de 1 g.

5.2.16 El producto fino, es aquel que se presenta como micropartículas de los residuos, generalmente de materia orgánica, por lo cual se requiere del uso de una escoba y un recogedor para poderla agrupar, levantar, y colocar dentro de una bolsa, para posteriormente ser pesado y registrar el dato.

5.2.17 Porcentaje de pesos: Una vez registrado todos los pesajes de los RSU clasificados, se procede a determinar el porcentaje de estos, mediante la siguiente fórmula:  $PS = [(G1)/(G)] * 100$ .

En donde:

PS = Porcentaje del RSU clasificado.

G1 = Peso del RSU clasificado, en kg; descontando el peso de la bolsa empleada.

G = Peso total de la muestra.

5.2.18 Limpieza del área de trabajo: se retornan las bolsas de todos los RSU hacia el contenedor del CAV. Los cubre bocas de cada participante también se depositan en él.

Con respecto a los de más materiales; palas, bioldos, escobas y recogedores, se limpian con agua y jabón (4.1 de este formato), se procede a secarlos con una jerga, una vez secos, se recogen y se agrupan con el resto de los materiales: aparatos, equipo, accesorios y formatos, para su resguardo.

## 6 Anexos:

## 7 Referencias:

CÓDIGO	DOCUMENTO
NMX-AA-019-1985	Norma Mexicana para determinar el peso volumétrico-RSU.
NMX-AA-022-1985	Norma Mexicana para la caracterización de RSU.
PGRSU001	Procedimiento General para efectuar el muestreo por cuarteo.
FRRSU001	Cédula de registro, selección y cuantificación de RSU.

## Ficha de registro para el estudio de generación de RSU

DOCUMENTO: <b>Especificación de RSU</b>	CÓDIGO: FRRSU001 FECHA:    /    / Revisión No.
---	--

### I. Referencia del diagnóstico

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_

### II. PESO DE RSU TOTAL (contenedor del CAV)

Los siguientes campos, serán utilizados para registrar el peso de las bolsas de basura extraídas del contenedor del CAV.

	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
									Total =



### III. Contenedor de referencia y bolsa para RSU

- a) Peso del contenedor de referencia (vacío): \_\_\_\_\_ kg  
 Peso de la bolsa de polietileno (vacía) \_\_\_\_\_ kg.
- b) Peso del contenedor de referencia con RSU en su interior: \_\_\_\_\_ kg.
- c) Peso volumétrico (ver 4.2.9 del FERSU001):  $P_v = P / V = \text{kg/m}^3$  \_\_\_\_\_ kg.

### IV. Partes eliminadas B y D

Peso total de RSU eliminados: \_\_\_\_\_ kg.

### V. Clasificación de RSU

El siguiente listado es una adaptación que integra el tipo de RSU valorizables del centro de acopio de la Col. Alta Vista y de la NMX-AA-22-1985.

No.	Subproducto	Peso (kg)	Peso (%)*	Observaciones
1	Cobre			
2	Bronce			
3	Aluminio (latas de bebidas)			
4	Antimonio			
5	Plomo			
6	Perfil			
7	Fierro			
8	Botes chileros			
9	Cartón			
10	Papel			
11	Rad. Aluminio			
12	Rad. Bronce			
<b>Tipo de plásticos</b>				
13	PET -tereftalato de polietileno (1) Botellas de agua, refresco, aceite			
14	PEAD o HDPE -polietileno de alta densidad (2)			
15	PVC - policloruro de vinilo (3) Ej. Tubos, cables, envases de detergente			
16	PEBD O LDPE - polietileno de baja densidad (4) Ej. Manteles, envases de crema, shampoo.			
17	PP - polipropileno (5) Ej. Tapas de botellas, contenedores de alimentos, mamilas.			
18	PS - poliestireno (6) Ej. Plástico rígido; cucharas, tenedores, envases de yogurt y mantequilla.			
19	Otros (7) Ej. Teléfonos, juguetes			
20	CD c/carpeta			
21	CD limpio			
22	Tarjeta de audio			

23	Tarjeta de computadora			
24	Radiografías			
25	Residuo fino			
26	Envase de cartón encerado (tetra pack)			
27	Desperdicios de comida			
28	Cáscaras de frutas y verduras			
29	Desecho sanitario (papel higiénico, pañales y toallas femeninas)			
30	Plástico de película (bolsas de plástico)			
31	Loza y cerámica			
32	Madera			
33	Material de construcción			
34	Medicinas y jeringas			
35	Barnices, pinturas, adhesivos, aislantes térmicos			
36	Pilas			
37	Poliestireno expandido (unicel)			
38	Residuos de jardinería			
39	Trapos, ropa y/o calzado			
40	Vidrio de color			
41	Vidrio transparente			
42	Excretas de animales domésticos			

**OTROS**

43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
<b>TOTAL=</b>				

\*Porcentaje en peso de RSU: fórmula  $PS = [(G1)/(G)] * 100$  (Ver 4.2.17 del FERSU001)

Nota: Una vez realizado el reporte final sobre la cantidad (kg) y el tipo de residuos generados durante esos muestreos, se debe de identificar que residuos son pertinentes a valorizar, a fin de que estos generen un beneficio real en el sitio. No es adecuado colocar un contenedor para cada tipo de residuo. El colocar un contenedor para cada residuo incrementará el costo económico de la infraestructura y el espacio físico a ocupar, además de que algunos residuos se generan en menor o mayor cantidad.

Para la valorización:

La valorización económica, deberá de estar en función de la cantidad (kg) del residuo generado, de su periodicidad, y del valor en venta en los centros de acopio. Para el caso de los talleres lúdicos, es necesario cuantificar el número de personas que integrarán el grupo, identificar cual será el material por reutilizar y la fecha en que se llevará acabo el taller o actividad.

## ANEXO 12. Estudio del caudal de descarga para el biodigestor/reactor del CAV

Los caudales y las características de las aguas residuales descargadas varían significativamente de un lugar a otro. La Tabla 37 muestra los parámetros de la cantidad y composición de las aguas residuales y demanda de agua en viviendas particulares, por persona al día, según Pöpel, citado en SEMARNAT y CONAGUA (año n.d.e:26).

**Tabla 37. Descarga de agua residual.**

<i>Tipo</i>	<i>Caudal per cápita l (hab+día)</i>		<i>Contaminación g/(hab*día)</i>						
	<i>Demanda de agua</i>	<i>Descarga de agua</i>	<i>Total sólidos</i>	<i>Sólidos inorgánicos</i>	<i>Sólidos orgánicos</i>	<i>DBO</i>	<i>C<sub>0</sub></i>	<i>N</i>	<i>P</i>
<i>Comida y bebida</i>	3	-					8	0.2	
<i>Lavado de platos</i>	4	4							
<i>Lavado de ropa</i>	20	19							
<i>Higiene personal</i>	10	10							
<i>Ducha/tina</i>	20	20							
<i>Limpieza de la casa</i>	3	3							
<i>Inodoro heces</i>	20	20	27	4	23		17	1.5	0.6
<i>Inodoro orina</i>			55	5	40		5	12.2	0.8
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>78</b>	<b>(190)*</b>	<b>(80)*</b>	<b>(110)*</b>	<b>(54)*</b>	<b>37</b>	<b>13.9</b>	<b>(2.3)*</b>

DBO= Demanda bioquímica de oxígeno, C<sub>0</sub>= Carbón orgánico, N= Nitrógeno, P=Fósforo

Fuente: Pöpel citado en SEMARNAT y CONAGUA (año n.d.e:26).

A razón de ello es necesario realizar un estudio para medir el caudal y las características específicas del sitio a fin de diseñar el mejor tratamiento. Para llevar a cabo el estudio, algunos autores como Rodgers et al. (1999) citado en SEMARNAT y CONAGUA (año n.d.e:23) mencionan que existen dos formas de llevar a cabo el análisis de la descarga residual.

1ª Estudio in situ: donde las mediciones del caudal se deben realizar durante siete días en periodo de estiaje, seguido de siete días durante el periodo de lluvias. Estos autores denominan a este caudal como caudal en tiempo de secas (CTS).

2º El CTS se puede calcular a partir del producto de la población equivalente (p.e.) y el caudal del agua residual per cápita, el cual varía para cada población de acuerdo con la disponibilidad del agua del consumo. Para este caso, se cuenta con los MAPAS de la SEMARNAT y CONAGUA (año n.d., b, c, d y e) los cuales muestran parámetros preestablecidos. Sobre estos, se realiza el estudio, tomando en cuenta datos generales del clima para el municipio de Cuernavaca y del número máximo de la población del CAV, estimada según la encuesta nacional de hogares 2017 de INEGI.

## Estudio sobre el consumo

*Clima*; según el INAFED (2018) en Cuernavaca existen dos tipos de climas predominantes subhúmedos: el templado y el semi cálido. El primero se localiza en la parte norte del municipio y abarca el 40.59% de su superficie; mientras que el clima semi cálido subhúmedo ocupa el 54.57% del territorio municipal, que corresponde a el área urbana. La temperatura media anual de este municipio es de 21.1°C con una precipitación media anual que oscila entre los 800 y los 1,500 mm. Los meses en que se presenta mayor temperatura son abril y mayo entre los 24°C y los 28°C, y los meses en que desciende la temperatura son diciembre y enero hasta menos de 15°C.

*Consumo*; las Tablas 38, muestra los promedios de consumo de agua potable, determinados según el clima y nivel socioeconómico, por lo cual estos parámetros deberán de ajustarse según cada caso en particular (SEMARNAT y CONAGUA, año n.d.b:10). Los parámetros sombreados de color rosa son los identificados para el CAV, sobre ello, fue realizado el diseño.

**Tabla 38.** Promedio del consumo de agua potable estimado por clima predominante.

<i>Clima</i>	<i>Consumo (l/hab*día)</i>			<i>Subtotal por clima</i>
	Bajo	Medio	Alto	
<i>Cálido húmedo</i>	198	206	243	201
<i>Cálido subhúmedo</i>	175	203	217	191
<i>Seco o muy seco</i>	184	191	202	190
<i>Templado o frío</i>	140	142	145	142

La fórmula utilizada para realizar el cálculo de la carga máxima de descarga de agua residual in situ, es la siguiente:

$$qh = \frac{QH}{P}$$

Donde:

qh = La parte proporcional de la descarga por hora en clima seco de las aguas residuales domésticas

QH = Descarga diaria total

P = Tamaño de la población

Los parámetros preestablecidos en los MAPAS para el cálculo de la descarga se presentan en la Tabla 39 (SEMARNAT y CONAGUA (año n.d.e:25-26).

**Tabla 39. Descargas por hora qh en relación con descargas diarias QH.**

Tamaño de la comunidad (en miles de personas)	Descarga máxima por hora (t <sup>1</sup> )	Promedio	
		Día (t <sup>1</sup> )	Noche (t <sup>1</sup> )
< 5	10-12	12-14	>84
5-10	12-13	14-16	84-48
10-50	13-15	16-18	48-36
50-250	15-18	18-20	36-30
>250	>18	20-22	30-27

*Tamaño de la población:* según la encuesta nacional de hogares 2017, en promedio una familia en México se integra de 3.6 habitantes (INEGI, 2018). Redondeando esta cifra para este análisis, se cierra en 4 habitantes por vivienda. El número de viviendas en el CAV corresponde a 15 edificios con 20 departamentos cada uno, sumando un total de 300 viviendas. 300 viviendas con 4 personas cada una = 1,200 habitantes.

### Cálculo del caudal de agua residual

Referenciado en las Tablas anteriores y tomando en cuenta la población máxima en el CAV, se tiene como datos: que el clima de Cuernavaca es cálido subhúmedo, donde la UH tiene un consumo bajo de agua potable, que se ve representado por 175 l/hab\*día, por lo cual requiere de un suministro de agua potable de 23 m<sup>3</sup>/toma/mes. La descarga máxima de agua residual por hora se ve representada entre 10-12 l\*h, y se tiene un promedio estimado por hora de 12-14 l en el día, para el caso de la noche, la descarga es menor a 84 l.

Si se toma en cuenta que el CAV tenga un crecimiento poblacional de 1.5% anual (0.15) proyectado a 3 tiempos (t<sub>1</sub>=0 años, t<sub>2</sub>=10 años, t<sub>3</sub>=20 años), el gasto por m<sup>3</sup>/día se verá reflejado según la Tabla 40:

**Tabla 40. Proyección para el caudal de agua residual que necesita el CAV.**

Concepto	Criterio de cálculo	Años		
		0	10	20
Población total (Pt)	Pt= Po(1+r) <sup>t</sup>	1,200	1,393	1,618
Consumo per cápita (L/hab/día)	Ver Tabla 30	175	175	175
Evac. Per capita (L/hab/día) (EPC)	Consumo per cápita *75%	131	131	131
<b>Q= gasto m<sup>3</sup>/día</b>	<b>Pt*EPC/1000</b>	<b>157</b>	<b>182.5</b>	<b>212</b>
Q= gasto L/s	Pt*EPC /(24*60*60)	1.82	2.11	2.45

Fuente: Márquez y Arce, 2019.

### Criterios de diseño:

Tiempo de residencia hidráulica (TRH).

El tiempo de residencia hidráulica se define como el tiempo que permanece el agua residual dentro del biodigestor/reactor. Van (2010) citado en SEMARNAT y CONAGUA (año n.d.d:23) reportó el desempeño de los primeros reactores anaerobios de flujo ascendente (RAFA) a escala completa tratando desechos municipales, que se han construido en Colombia (dos reactores), Brasil (tres reactores) e India (un reactor). Por ejemplo, en Colombia, para un volumen del reactor de 6,600 m<sup>3</sup>, operando a una temperatura de 25 °C, un TRH de 5.2 h y un afluente por tratar de 380 mg/l, la remoción reportada cae en el intervalo de 60% a 80% de DQO; por otro lado, Chernicharo de Lemos (2007) citado en el mismo documento, reporta remociones de entre 40% y 70% de DQO, en aguas residuales con concentraciones de entre 300 y 1,400 mg/l de DQO, operando a temperaturas de 20 a 27 °C .

A continuación, la Tabla 41 muestra las ventajas y desventajas de incluir como tratamiento un biodigestor/reactor.

**Tabla 41. Ventajas y desventajas de un biodigestor.**

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Produce energía -biogás-, el cual puede emplearse para calentar el reactor.</li><li>2. El exceso de gas metano puede emplearse como gas combustible.</li><li>3. Son un sistema compacto con bajos requerimientos de terreno.</li><li>4. Costos de construcción y de operación bajos.</li><li>5. Baja producción de lodos.</li><li>6. Bajo consumo de energía (el requerido en casos de bombeo del afluente).</li><li>7. Se pueden alcanzar eficiencias de remoción de DQO y DBO de entre 65 y 75 %.</li><li>8. Alta concentración de sólidos suspendidos en el lodo.</li><li>9. Buenas características de desaguado del lodo.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Requiere un seguimiento estricto del programa de mantenimiento ya que la identificación de inconvenientes se dificulta al ser un sistema cerrado.</li><li>2. Las líneas de condensación del gas causan mayores problemas de mantenimiento.</li><li>3. Baja tolerancia del sistema a la carga de tóxicos.</li><li>4. El arranque y la estabilización del sistema son lentos (el tiempo de arranque puede disminuirse a 2-3 semanas, cuando se inocula 4 % del volumen del reactor).</li><li>5. El efluente requiere postratamiento.</li></ol>

Fuente: SEMARNAT y CONAGUA, año n.d.c: 2-3.

La fórmula establecida para calcular el TRH es la siguiente:

$$TRH = \frac{V}{Q}$$

Donde:  
TRH= tiempo de residencia hidráulica en días  
V= volumen del reactor  
Q= gasto en el afluente

En la Tabla 42 se presenta el TRH recomendado para diferentes temperaturas de operación.

**Tabla 42.** TRH recomendada para un RAFA de altura de 4 metros para el tratamiento de aguas residuales domésticas.

<i>Temperatura del agua residual (°C)</i>	<i>Tiempo de residencia hidráulica</i>	
	<i>Promedio diario</i>	<i>Mínimo (durante 4-6h)</i>
16-19	10-14	7-9
22-26	7-9	5-7
>26	6-8	4-5

Si se tiene un gasto de 157.2 m<sup>3</sup>/día, o sea 6.55 m<sup>3</sup>/h y la temperatura del agua se encuentra entre 22-26 °C, entonces el tiempo de permanencia indicado será de 7 a 9 h, por lo cual el volumen del digestor deberá de ser de 6.55 m<sup>3</sup>/h por un periodo constante de 9 h = 58.95 m<sup>3</sup>

Considerando que la altura sea de 4m, entonces el área física para el biodigestor será de: 58.95 m<sup>3</sup> / 4 m = 14.74 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se requiere que el CAV cuente con un espacio de 3 m x 5 m y una profundidad de 4m. El material propuesto para la edificación del biodigestor es a través de cemento y tabique. Se debe de tomar en cuenta, que este tendrá que estar adaptado a requerimientos específicos, los cuales deben de cumplir con los lineamientos de la NOM-001-SEMARNAT-1996, en donde se establecen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de contaminantes en cuerpos de agua nacionales (SEMARNAT Y CONAGUA, año n.d.a: 6-20). En la Tabla 43 se muestran los LMP para contaminantes básicos.

**Tabla 43.** Límites Máximos Permisibles para contaminantes básicos.

<i>Parámetros</i> <i>Miligramos por litro, excepto cuando se especifique</i>	<i>Cuerpos de agua (ríos, barrancas, etc.)</i>	
	<i>Uso público urbano (B)</i>	
	<i>P.M</i>	<i>P.D</i>
<i>Temperatura °C (1)</i>	40	40
<i>Grasas y Aceites (2)</i>	15	25
<i>Materia Flotante (3)</i>	Ausente	
<i>Sólidos Sedimentables (ml/l)</i>	1	2
<i>Sólidos Suspendidos Totales</i>	75	125
<i>Demanda Bioquímica de Oxígenos</i>	75	150
<i>Nitrógeno Total</i>	40	60
<i>Fósforo Tota</i>	20	30

- (1) Instantáneo
- (2) Muestra simple promedio ponderado
- (3) Ausente según el método de prueba definido en la NMX-AA-006

P.D.= Promedio Diario  
P.M.= Promedio Mensual  
(B) = Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derecho

Fuente: SEMARNAT Y CONAGUA, año n.d.a