

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES
DE CHIAPAS**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN
DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**TESIS
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA:
PROPUESTA PARA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE
MONTE ALBÁN, OAXACA, MÉXICO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**PRESENTA
JULIO CÉSAR CHÁVEZ LUIS**

**DIRECTOR
DR. OSCAR FARRERA SARMIENTO**

**REVISORES
M. EN C. ANDREA VENEGAS SANDOVAL
ARQUEÓLOGO. TITO CUAUHTÉMOC MIJANGOS
GARCÍA**

**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS. 07 DE NOVIEMBRE DE
2019.**





Dibujo grafito
sobre cartoncillo.
"¿y a ti cómo te
recuerdan?"
Realizado por Sofía
Elizabeth Barranco
Arellano,
originaria de Santa
Cruz Xoxocotlan,
Oaxaca.

Dedicatoria

**"Aprende a enseñar
y enseñando aprenderás,
tu vida está
con quien tú amas más
Hoy todo lo que sueñas
en tu imaginación
aquí está ese momento
realiza tu ilusión..."**

**Tarzán, Walt Disney (1999) - Hijo de hombre
Phil Collins.**

Dedico esta primera investigación al esfuerzo, confianza y cariño que pusieron mis padres en mí, a mis abuelos maternos por siempre estar conmigo y confiar todo este tiempo; a mi tía Esmeralda por todo el apoyo que me ha brindado desde siempre; a mis primos por todo el cariño y confianza que me han tenido; a mi hermano Carlos, quien de una u otra forma me ayudó con la gestión para poder realizar talleres en las escuelas. En fin, a toda mi familia materna mil gracias.

A mis amigos Pao Chamé, Netzeri Sánchez, Sarvia Roblero y Jesús Avendaño (Aunque con el último, ya ni nos hablamos le debo el estar aquí), a sus familias muchas gracias por todo el apoyo brindado durante mis 8 años en Tuxtla. A Shunaxhi Orozco por apoyarme y motivarme a cambiarme de carrera, por ella estoy en Ciencias de la Tierra gracias por tus consejos.

A la maestra Violeta de Campo Seco y la Dra. Elvira López Colmenares del COBACH 01- TERÁN ya que, sin sus consejos y cariño brindado durante mi llegada a Tuxtla, la tristeza y soledad hubieran hecho que me rindiera en mi proyecto de superación personal y por ende me hubiera regresado a Oaxaca.

A mis maestras, Cristina Pérez y Andrea Venegas por todo el apoyo, cariño y confianza que pusieron en mí durante mi estancia en Ciencias de la Tierra y como parte del equipo PAU, a todo el equipo PAU-LCT y a mis amigos de Licenciatura gracias.

Agradecimientos

Le agradezco de todo corazón, con todo mi amor y cariño a la Dra. Silvia Ramos Hernández, mi ejemplo de investigadora y maestra a seguir ya que gracias a ella formo parte de Ciencias de la Tierra.

Agradezco nuevamente a la Mtra. Andrea Venegas por apoyarme en el proyecto desde el inicio, ella debió ser mi directora desde un inicio, pero por mi terquedad no se pudo, gracias por su apoyo, confianza y tiempo sobre todo agradezco su amistad.

De manera especial agradezco al Dr. Oscar Farrera Sarmiento por su confianza de aceptarme como su practicante y tesista a pesar del poco tiempo de conocerme; por todas las enseñanzas sobre las plantas, la paciencia y confianza que puso en mí para el proyecto.

Agradezco también a mi asesor, el arqueólogo Tito Cuauhtémoc Mijangos García por sus aportes y su participación en esta tesis. Sin duda su contribución fue de suma importancia para el desarrollo de la tesis, por la paciencia que me tuvo, muchas gracias.

Al Instituto Nacional de Antropología e Historia de La Zona Arqueológica de Monte Albán y a la Arquitecta Yuridia Ríos Gómez, encargada del centro de documentación e investigación por aceptarme para realizar mi tesis en la zona arqueológica de Monte Albán y por los permisos para los recorridos.

Al Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda, por prestarme sus instalaciones para poder realizar mi tesis y la incentivación de la vegetación, en especial al Dr. Oscar Farrera por los permisos.

A la Dirección de Ecología del municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca por los permisos y la ayuda para gestionar los talleres en la comunidad, al Biólogo Carlos Laureano Flores por todo el apoyo brindado durante la realización de la tesis.

A todo el equipo del INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas por todo el apoyo brindado durante mi estancia en la carrera. Al Dr. Emmanuel Díaz por el apoyo y asesoramiento en la tesis.

A todas las personas que facilitaron el desarrollo de mi trabajo de tesis

“LO QUE LAS LEYES NO PROHÍBEN, PUEDE PROHIBIRLO LA HONESTIDAD”

– Séneca

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA: PROPUESTA PARA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN OAXACA-MÉXICO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Bases teóricas y prácticas de restauración ecológica	7
2.1.1 Explicación de la terminología.....	7
2.1.2. El paradigma de los ecosistemas de referencia	11
2.1.3. Las barreras de la restauración ecológica participativa.....	13
2.2. Arqueología, sociedad y ambiente	17
2.2.1. Legislación en materia de arqueológica, ambiente y territorio	17
2.2.2. El patrimonio cultural y patrimonio natural	20
2.3. La participación de la población local en las actividades de restauración	26
2.3.1. La participación social: La investigación acción participativa	26
2.3.2. La restauración ecocultural	29
2.3.3. La agroecología como estrategia que facilitan la participación social.....	30
2.3.4. Educación Ambiental y Ecología Profunda estrategias de conservación	32
3.3.4.1. El suelo base de vida	35
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	37
4. ANTECEDENTES	40
5. JUSTIFICACIÓN.....	43
6. OBJETIVOS.....	46
6.1. Objetivo general	46
6.1.1. Objetivos específicos.....	46
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
7.1. Área de estudio	48
7.2. Descripción del objeto de estudio	50
7.3. Método general del plan de acción	53
7.3.1. Gestión para la restauración	55
7.3.2. Evaluación del ecosistema y ecosistema de referencia	56
7.3.2.1. Selección y ubicación de sitios de muestreo	58
7.3.2.2. Suelo	59
7.3.2.3. Vegetación.....	61
7.3.2.4. Agua y morfología.....	65
7.3.2.4. Disturbios	66
7.3.2.5. Evaluación final del ecosistema	67
7.3.3. Definición de las barreras para la restauración	68
7.3.4. Evaluación del potencial de restauración	69
7.3.4.1. Selección de las especies adecuadas.....	70
7.3.5. Intervención comunitaria participativa.....	71
7.3.5.1. Aprender haciendo.....	72
7.3.5.2. Cartografía social.....	74
7.3.5.3. Propuesta para trabajar con la comunidad.....	75
7.3.6. Selección de sitios	79
8. RESULTADOS Y DISCUSIONES	81
8.1. Gestión para la restauración	82

8.2. Evaluación del ecosistema en presencia de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)	84
8.3. Evaluación del ecosistema	85
8.3.1. Área 1 Monte Albán Chico	88
8.3.2. Área 2 Mogollito – Plumaje	90
8.3.3. Área 3 Vereda ecológica – Mirador	92
8.3.4. Área 4 Siete venados I.....	94
8.3.5 Área 5 Siete Venados II -Tumba 120.....	97
8.5.6. Definición de los tensionantes y potencial para la restauración.....	105
8.4. Evaluación social	113
8.4.1. Intervención comunitaria.....	115
8.4.5. Aplicación de encuestas	129
8.5. Acción del plan piloto de Reforestación Participativa	144
8.6. Diagnóstico final	152
9. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN	157
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	174
11. BIBLIOGRAFÍA	178
12. ANEXOS	185
Anexo I.- Carta descriptiva del taller participativo nivel comunidad Colonia	185
Anexo II.- Carta descriptiva del taller participativo nivel secundaria	191
Anexo III.- Tabla de valores obtenidos de la evaluación de campo para los 13 indicadores de la vegetación, disturbios, suelo, agua y morfología, y promedio resultante para los sitios de muestreo.	197
Anexo IV.- Tabla general de los valores obtenidos de la evaluación en campo para los 13 indicadores de la vegetación para los sitios de muestreo.	198
Anexo V. – Encuesta	199
Anexo VI.- Oficio Invitación	200
Anexo VII.- Recibo de plantas	201
Anexo VIII.- Cartas aceptación y liberación para realizar trabajo de titulación en la Zona Arqueológica de Monte Albán	202

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades Centrales de la investigación-acción participativa.....	28
Figura 2. Plan para la Restauración Ecológica Participativa (PREP).....	54
Figura 3. Metodología para la evaluación del ecosistema.....	57
Figura 4. Barreras a la restauración ecológica.....	68
Figura 5. Los escenarios de intercambio.....	71
Figura 6. Plan para la participación comunitaria.....	78
Figura 7. Esquema metodológico de zonificación.....	80
Figura 8. Actores involucrados en la Restauración Ecológica.....	83
Figura 9. Sectores ecológicos, sociales, arqueológicos e institucionales, en la circunferencia enmarcada se reflejan los problemas identificados en el diagnóstico además de los instrumentos y programas que se sugieren desarrollar para un futuro plan de manejo de la zona arqueológica para así abordar los principales conflictos. Las flechas indican la manera de incidencia de los instrumentos y programas propuestos.....	155

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ejemplo de las fases de la sucesión ecológica.....	12
Ilustración 2. Mapa del Área de Estudio: Zona Arqueológica de Monte Albán (ZAMA) en el estado de Oaxaca, México.....	49
Ilustración 3. Mapa de los puntos de evaluación del ecosistema y de la creación de los perfiles topográficos.....	84
Ilustración 4. Mapa de altimetría se muestra el complejo Monte Albán en comparación con otras geoformas del Valle Central de Oaxaca.....	86
Ilustración 5. Mapa de pendientes se muestra el complejo Monte Albán en comparación con otras geoformas del Valle Central de Oaxaca.....	87
Ilustración 6. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Este a Oeste.....	89
Ilustración 7. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Este a Oeste.....	91
Ilustración 8. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Norte a Sur.....	93
Ilustración 9. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Oeste a Este.....	96
Ilustración 10. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Oeste a Este.....	98
Ilustración 11. Zonificación propuesta para la Zona Arqueológica de Monte Albán.....	164

ÍNDICE DE CUADROS TABLAS

Tabla 1. Tipos de vegetación de acuerdo con la zona.....	58
Tabla 2. Evidencia de saturación periódica.....	59
Tabla 3. Evidencia de alta infiltración.....	60
Tabla 4. Evidencia de erosión.....	60
Tabla 5. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet.....	62
Tabla 6. Asignación del valor correspondiente al indicador.....	62
Tabla 7. Cobertura de los estratos en el bosque tropical caducifolio.....	63
Tabla 8. Estructura vertical de la vegetación.....	63

Tabla 9. Cobertura de los bancos de/ arroyo por las plantas del estrato herbáceo y rasante.	64
Tabla 10. Vigor de las plantas.	64
Tabla 11. Régimen de flujo del agua.	65
Tabla 12. Estabilidad del cauce.	65
Tabla 13. Abundancia de elementos de rugosidad.	66
Tabla 14. Colonización de los depósitos de materiales.	66
Tabla 15. Actores potencialmente perturbadores.	67
Tabla 16. Especies seleccionadas por zona.	70
Tabla 17. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona de Monte Albán chico.	88
Tabla 18. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Mogollito- Plumaje.	91
Tabla 19. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Vereda ecológica - Mirador	92
Tabla 20. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Siete Venados I.	95
Tabla 21. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Siete Venados II - Tumba 120.	97
Tabla 22. Escala reclasificada para la evaluación del ecosistema.	99
Tabla 23. Porcentajes de las zonas de evaluación del ecosistema.	100
Tabla 24. Valores obtenidos de la evaluación en campo para los 13 indicadores del suelo, vegetación, agua y morfología, disturbios y promedio final para los 22 sitios de muestreo en la Zona Arqueológica de Monte Albán Oaxaca, México.	102
Tabla 25. Tipos de Vegetación según la zona en el Bosque Seco Tropical de la Zona Arqueológica de Monte Albán.	105
Tabla 26. Total de personas encuestadas.	130
Tabla 27. Total de personas encuestas, expresado en porcentaje.	130
Tabla 28. Especies ocupadas en la reforestación, en (*) las plantas que no se ocuparon ..	147

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Limitantes, tensionantes y consecuencias.	107
Cuadro 2. Principales problemáticas socioambientales encontradas en las colonias.	116
Cuadro 3. Principales problemáticas socioambientales encontrados por los alumnos de la escuela secundaria.	119
Cuadro 4. Problemas socioambientales y alternativas para solucionarlas.	127
Cuadro 5. Formas de la investigación	156
Cuadro 6. Especies vegetales propuestas para la Restauración Ecológica Participativa en la Zona Arqueológica de Monte Albán.	166
Cuadro 7. Especies exóticas encontradas en la Zona Arqueológica de Monte Albán.	169

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Reunión con miembros del comité de las Colonias Benito Juárez y Tenochtitlán.	82
--	----

Fotografía 2. Vista desde una de las plataformas de la Zona Arqueológica de Monte Albán hacia los municipios de Oaxaca y Santa Cruz Xoxocotlán donde se realizó la evaluación del ecosistema.	85
Fotografía 3. Vista desde cima el Mogollito a la Zona Monte Albán Chico. Se puede observar la invasión urbana, la falta de vegetación y rastros de incendio forestal.	89
Fotografía 4. Podemos observar en (a) una de muchas matas de frijol sembrados en el área evaluada, en (b) podemos observar la deforestación en la ladera perteneciente al plumaje y en (c) algunas de las especies vegetales encontradas.	90
Fotografía 5. Podemos observar algunas de las especies encontradas durante la evaluación: (a) Ejemplar de Eucalipto (<i>Eucalyptus globosus</i>) rodeado de Jarillas (<i>Dodonea viscosa</i>) quemadas, (b) Bromelias (<i>Tillandsia calothyrsus</i>) sobre un ejemplar de Algarroble (<i>Acacia pennatula</i>) y por último un maguey (<i>Agave seemanniana</i>) de gran tamaño alrededor de 1.20 m.	94
Fotografía 6. Podemos observar en (a) señal de tala en la zona media, (b) las cercanías con los colonias y la presencia de copales zona baja y por último en (c) la altura de las jarillas y su abundancia en la zona alta.	96
Fotografía 7. Podemos observar en (a) el bosque seco tropical secundario con abundancia de pastos y presencia de tala e incendios, (b) Tumba 1 presencia de una ABRAE y en (c) a pesar de ser una de las zonas con presencia de basura podemos encontrar algunos carteles con el fin del cuidado al ambiente.	98
Fotografía 8. En el grupo de fotografías podemos observar en a) un espécimen de Tunillo (<i>Stenocereus treleasei</i>) de aproximadamente 2 metros en comparación con una persona de 1.69 metros el ejemplar presentaba señales de machetazos, en b) Ladera el plumaje con presencia agrícola en la una zona alta e inclinada, c) Presencia de nidos sobre un Algarroble (<i>Acacia pennatula</i>) y d) Zona baja de Monte Albán cerca de la Colonia Los Ángeles ocupan este lugar como basurero igual podemos observar un ejemplar de pájaro bobo (<i>Ipomea intrapilosa</i>).	103
Fotografía 9. Especies encontradas en deslizamiento en la colonia la Cueva en a) <i>Villadia levis</i> especie muy encontrada en Oaxaca y en b) <i>Kalanchoe delagoensis</i>	108
Fotografía 10. En el siguiente grupo de fotografías podemos observar en a) la presencia de Jacarandas en la colonia la Cueva, b) Zona de abundancia de eucaliptos en la colonia Moctezuma y por último en c) presencia de pasto rosa en la zona baja del polígono y colindante con la colonia Los Ángeles.	109
Fotografía 11. Deslizamiento de tierra en la Colonia la Cueva perteneciente al municipio de Oaxaca, en a) Podemos ver el movimiento de tierra el cual se encuentra a pocos metros de las viviendas, en b) es la parte de arriba del deslizamiento a 2 metros.	110
Fotografía 12. Incendio forestal en Cima el Mogollito, fue uno de los sitios evaluados con un valor de 0.	111
Fotografía 13. Corte de <i>Stenocereus pruinosus</i> (Pitayos), <i>Stenocereus treleasei</i> (Tuninos), para su reproducción, en (a) podemos observar como el Señor Fernando Luis corta algunas ramas de los ejemplares posteriormente en c) se dejaron secar una semana y se rociaron con canela en polvo para evitar su pudrición y en c) se sembraron un total de 22 ejemplares.	112

Fotografía 14. Primera Reunión con las colonias.....	115
Fotografía 15. Primera Reunión con las colonias.....	116
Fotografía 16. Resultado final de la actividad de Cartografía Social en a) el croquis de su colonia y en b) la simbología que ellos crearon.....	118
Fotografía 17. Creación del mapa de la actualidad.....	119
Fotografía 18. Elaboración de la cartografía social: Mapa de la actualidad.....	119
Fotografía 19. Algunos trabajos realizados durante el ejercicios de cartografía social.	122
Fotografía 20. Elaboración de su mapa de la actualidad y presentación de sus resultados.	122
Fotografía 21. Mapa de la actualidad realizado por los jóvenes que viven en las cercanías de Monte Albán.....	124
Fotografía 22. El árbol del saber realizado por las colonias.....	125
Fotografía 23. El árbol del saber realizado por alumnos de la secundaria.	126
Fotografía 24. Pinturas realizadas por los nietos de la señora Tomasa en la fachada principal de su casa.....	142
Fotografía 25. Algunas de las plantas que la Señora Tomasa recolecta del polígono de Monte Albán.	142
Fotografía 26. <i>Graptopetalum macdougallii</i> (Siempre Viva).....	143
Fotografía 27. En la circunferencia color rojo podemos ver una <i>Mammillaria Huitzilopochtli</i> (Visnagra del dios sol o viejito de monte) de igual manera especie endémica de Oaxaca en categoría de Sujetas a Protección especial (Pr)	144
Fotografía 28. Taller germinando semillas, realizado en la casa de uno de los jóvenes. ...	145
Fotografía 29. Creación del Huerto de los jóvenes del CBTis No.259.	146
Fotografía 30. Evidencias de los esfuerzos realizados por los alumnos y alumnas, donde pudieron reflexionar sobre el esfuerzo del campesino y el cuidado hacia las plantas.	147
Fotografía 31. Jóvenes en la reforestación.	148
Fotografía 32. Plantas que fueron sembradas y a las cuales le pusieron una protección de rocas.	151
Fotografía 33. Plaza central de la Zona Arqueológica de Monte Albán.	163
Fotografía 34. <i>Kalanchoe delagoensis</i> encontrada en una pendiente rocosa de calizas	169

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Datos graficados de los valores obtenidos en campo para la evaluación del ecosistema de la Zona Arqueológica de Monte Albán, para un total de 22 sitios.	104
Gráfico 2. Porcentaje de personas encuestadas según su lugar de nacimiento.....	131
Gráfico 3.. Porcentaje de las respuesta a la pregunta ¿Cuál cree que sea la mejor característica de la zona en la que vive?.....	133
Gráfico 4. Respuesta a la pregunta ¿Tiene contacto con la Zona Arqueológica de Monte Albán?	134
Gráfico 5. Respuestas de la pregunta ¿Qué tipo de contacto tienen las personas con la Zona Arqueológica de Monte Albán? y pregunta enlace con el gráfico 4.	135
Gráfico 6. Respuestas a la pregunta: De los siguientes problemas, ¿Cuáles considera que están presentes en las cercanías de la zona arqueológica?	137
Gráfico 7. Relación de las respuestas ante la importancia de la Vegetación o la Zona Arqueológica.	138
Gráfico 8. ¿Qué piensa de las actividades realizadas por el gobierno para mantener la conservación y aumentar el mantenimiento de la zona arqueológica?	139
Gráfico 9. Especies vegetales más populares ocupadas por la comunidad.	140

1.INTRODUCCIÓN



 Sofía

Dibujo grafito sobre cartoncillo.
"El Mezcal y el Dios"
Quetzalcóatl dios de la civilización y
del conocimiento.
Realizado por Sofía Elizabeth Barranco
Arellano, originaria de Santa Cruz
Xoxocotlan, Oaxaca.

La Zona Arqueológica de Monte Albán (ZAMA) es el sitio más grande de Oaxaca y uno de las más importantes en México, se encuentra ubicado en los Valles centrales del estado de Oaxaca, que es uno de los estados con mayor diversidad biológica y cultural (Ordóñez y Rodríguez, 2008). Durante el año de 1995, por diversas circunstancias, se reinició la atención pública a la conservación de la zona arqueológica de Monte Albán; por un lado, debido a los nuevos descubrimientos realizados durante el mega proyecto de 1992-1994 y, por otro lado, por el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Oaxaca sobre la zona monumental. Desde ese momento las autoridades se dieron a la tarea de fijar una mayor atención hacia la búsqueda de respuesta a la problemática que caracteriza hoy en día a Monte Albán (Machorro, 2004).

Machorro (2004) de igual manera nos hace mención de los problemas que enfrenta la zona arqueológica además de la destrucción e invasión del área, no es un tema sencillo y tampoco es factible resolverlo sólo desde el sector oficial, cómo se ha opinado. Las consideraciones para entender la complejidad de Monte Albán son las siguientes:

- 1.-Delimitación oficial de la zona arqueológica
- 2.-Tenencia de la Tierra: Por diferentes hechos históricos
- 3.-Uso del suelo
- 4.-Los actores sociales

Ante estos problemas socioambientales que enfrenta la Zona Arqueológica de Monte Albán es importante comprender e identificar los posibles escenarios de intercambio colectivo de las ideas entre los actores diversos (comunitarios, institucionales, ciudadanos), incluido el comité científico a cargo de la restauración, supone la necesidad de establecer unos parámetros mínimos para orientar las metodologías. Una de las estrategias de la restauración que facilitan la participación social y que sugieren estudiosos en el tema son: la agroforestería y la agroecología. Muchos profesionistas de la restauración están empezando a creer que la restauración eco o biocultural es la forma de lograrlo, además de que atribuyen incluso el fracaso de algunos proyectos a la ausencia de la participación de la comunidad (Ceccon, 2013).

El saber ambiental de las comunidades campesinas se ve reflejado en el modo de ser y el formar parte de todo lo que lo rodea, siempre ligado a la acción y a la práctica de la comunidad. Esto se produce de una forma oral y se conserva como conocimientos empíricos que dan identidad a la comunidad y aunque entre los saberes étnicos existe una gran similitud, hay diferencias en las costumbres, los relatos (mitos o leyendas), el uso de su ambiente, su construcción social y su valores como comunidad. Es por eso que la participación de la comunidad es importante, haciendo que estos se apropien de los saberes que los proyectos de carácter comunitario les ofrece, haciendo así que estos progresen (Reyes *et al.*,2014).

En la restauración ecológica participativa, no solo se ven involucrados los sectores sociales, como podrían ser zonas turísticas o arqueológicas que son de suma importancia para la economía local o internacional, esto nos lleva a tomar un análisis y reflexión más profundo en el tema, en caso necesario para restaurar una zona propensa a excavaciones (Ballivián, 2009).

La Restauración ecológica participativa que se propone a ser implementada en la zona arqueológica de Monte Albán, pretende que los procesos ecosistémicos que se desarrollaban naturalmente se recuperen y sigan su curso, y así recuperar funciones o estructura del ecosistema, tal vez no tan parecidas al ecosistema original, pero sí que permitan que toda esa gran biodiversidad crezca nuevamente y puedan ser aprovechados de una manera sostenible. Con el trabajo se espera contribuir y/o motivar a otras instituciones a analizar proyectos de esta naturaleza interdisciplinaria y así tomar siempre en cuenta a los sistemas naturales, históricos y sociales para fomentar el desarrollo sostenible, así toda la comunidad oaxaqueña o visitante tenga más que nunca una relación sana de hombre naturaleza y aprendamos a cuidar nuestros sitios ambientales y arqueológicos, además del gran valor de enseñanza-aprendizaje que se fomentará a todos los que contribuirán a este trabajo científico.

Para poder llegar a una propuesta de Restauración Ecológica Participativa (REP) en una zona arqueológica fue necesario implementar una metodología que evaluara el estado actual del ecosistema, por lo que en este proyecto se ocupó un método alternativo propuesto por Zepeda *et al.* (2002) y Rial (2006), en el cual amplía el espectro de los resultados y permite obtener grados de estabilidad en términos cuantitativos. Estos procesos pueden ser detectados en el campo, a través de la evaluación de algunos parámetros de la vegetación,

suelo, agua, morfología del cauce y los disturbios. Todos estos son indicadores de los procesos que están ocurriendo en el ecosistema y nos permiten interpretar si se mantiene estable o si lo están conduciendo a la degradación y así obtener un valor cuantitativo, susceptible de análisis para entender diferencias espaciales o temporales en el estado de salud del ecosistema, para que así se puedan generar soluciones adecuadas para su manejo. Los resultados obtenidos en la evaluación del ecosistema fueron evaluados en un total de 22 puntos donde el 45% se encuentra en un estado de degradación alta, el 32% en degradación media en procesos de degradación se encuentra el 9% y por último tan solo 14% de la zona arqueológica se encuentra en un estado de conservación media.

Es importante resaltar que entre los principales tensionantes que se encontraron destacan la presencia e invasión de especies vegetales, la erosión, cambios en las condiciones físicas y químicas del suelo y por último la disminución de algunas especies vegetales.

Otro punto importante que fue tomado en cuenta en el proyecto fue la participación de la comunidad donde a través de procesos participativos como lo es la cartografía social se pudieron identificar algunos problemas socioambientales desde la visión de la comunidad. Entre algunos de los problemas identificados se encuentran: La venta ilegal de terrenos, la falta de servicios públicos y la inseguridad.

Estos resultados ambientales y sociales nos permitieron crear objetivos y estrategias factibles para la zona arqueológica a través de incentivos para propiciar la conservación y restauración con la comunidad seleccionando siempre especies adecuadas para la zona, dentro de las estrategias propuestas para trabajar con la comunidad se encuentra la elaboración de terraza y barreras vivas multipropósito.

Por ello se propone la Restauración Ecológica Participativa (REP) y la colaboración junto al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y así contribuir a los esfuerzos que la institución ha realizado en aspectos ambientales y arqueológicos de la conservación. De igual manera de dejar una contribución al conocimiento científico y social para futuras investigaciones para así poder crear y colaborar en medidas preventivas respecto a la degradación del sitio arqueológico en cuestión, con la finalidad de poder proponer una respuesta a una ya evidente pérdida de cobertura vegetal y biodiversidad, y para así no perder

propiedades tanto ecológicas, arqueológicas y visuales tan importantes para toda la comunidad, ya que de no hacerlo podría llegar a perderse un patrimonio invaluable.

2. MARCO TEÓRICO



Dibujo grafito y acuarela sobre cartoncillo.
"el colibrí en el bosque"
Representación del bosque seco de una parte de
la Zona Arqueológica de Monte Albán
Realizado por Sofía Elizabeth Barranco Arellano
originaria de Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

2.1. Bases teóricas y prácticas de restauración ecológica

Antes de adentrarnos al tema es necesario mencionar algunos conceptos fundamentales para la comprensión de la restauración ecológica, de tal manera que podemos entender sus bases teóricas y prácticas para entender su alcance ambiental, social y arqueológico de tal manera se ha organizado en tres capítulos diferentes para su comprensión total, los cuales son: La explicación de la terminología, el paradigma de los ecosistemas de referencia y las barreras de la restauración ecológica participativa.

2.1.1 Explicación de la terminología

El ecosistema la parte eco de la palabra se refiere al ambiente mientras que la parte sistema implica que el ecosistema funciona como un conjunto de partes relacionadas formando una unidad es un área de cualquier tamaño, con una estrecha relación o asociación de sus componentes físicos (abióticos) y biológicos (bióticos) y organizado de tal manera que, si cambia un componente, o subsistema, cambian los otros componentes y en consecuencia el funcionamiento de todo el ecosistema. Los ecosistemas son dinámicos y cambian según factores internos y externos. Dicha dinámica se conoce como sucesión ecológica.

Los ecosistemas se recuperan por sí solos cuando no existen tensionantes o barreras que impidan su regeneración (Smith y Smith, 2007).

Si eliminan todos los tensionantes que dañan a un ecosistema se iniciará su regeneración natural; este proceso también se conoce como restauración pasiva es decir no existen intervenciones humanas. En cambio, cuando los ecosistemas están muy degradados o destruidos en su totalidad y han perdido sus mecanismos de regeneración natural es decir no pueden regenerarse por sí solos y en repuesta es necesario ayudarles o asistirlos en su recuperación, a esto se denomina restauración activa. La restauración activa implica la intervención humana y el asistir al ecosistema para garantizar el desarrollo de los procesos de recuperación y superar los tensionantes que impiden la regeneración (Vargas *et al.*, 2013).

Todos los ecosistemas están sujetos a las perturbaciones naturales, como los son deslizamientos, vulcanismo, huracanes, tormentas, lluvias y vientos fuertes, inundaciones,

heladas, disturbios producidos por animales y fuegos naturales (N. Suding, 2017). Cabe mencionar que no solo existen perturbaciones naturales, sino que de igual manera están las antrópicas, es decir todas las actividades humanas están relacionadas con la ganadería y agricultura, minería, deforestación, quemas, la construcción de obras civiles, explotación de especies, siembra de especies forestales exóticas, invasiones biológicas (H. Manson y Jardel Peláez, 2009)

Por su parte, Vargas *et al.* (2013) menciona que para llevar a cabo un proyecto de restauración ecológica depende especialmente de las características de la zona, es decir qué tipo de perturbación tuvo el lugar para que se piense en restaurar, otro punto a tomar en cuenta es la escala y los objetivos propuestos en el proyecto de restauración. A pesar de que existen diferentes metodologías que nos ofrece la ecología de la restauración, es importante conocer lo que implica una restauración, es decir, la complejidad de comprender los procesos que llevan a la estructura y manutención de estos ecosistemas en el tiempo. La identificación de uno o varios métodos de restauración más adecuadas para una determinada área depende como ya se mencionó de los objetivos de la restauración y del diagnóstico apropiado para el área (Ceccon, 2013).

Una vez explicada la terminología básica es fundamental empezar a distinguir las diferencias entre Ecología de la Restauración, Restauración Ecológica y todas las estrategias que esta implica. La primera de estas es una rama de la ecología que a través de un proceso de análisis-reflexión, busca el desarrollar metodologías definidas para la restauración, mientras que la Restauración ecológica es la práctica de la Ecología de la restauración. Son todas las prácticas necesarias para regresar a un ecosistema a un estado estable ayudando así al ecosistema a restaurar funciones o estructuras, las cuales retornarán al ecosistema a una trayectoria deseada, de una manera más práctica entenderemos cómo Ecología de la Restauración (ER) a la teoría necesaria para comprender y reflexionar sobre lo necesario para ayudar al ecosistema, por otro lado, la Restauración Ecológica (RE) es la práctica (Maglianesi, 2011).

La existencia de diversas metodologías que integran el objetivo de recuperar o restaurar un ecosistema implica conocer la complejidad del ecosistema perturbado esto con ayuda de la ER, una vez identificado es importante conocer las diversas posibilidades de estrategias de restauración entre las cuales se encuentran; el fin de este documento no es extendernos en

definir todos los conceptos de RE por lo que a continuación se mencionan las practicas más usuales expuestas por Vargas (2007).

- a) Rehabilitación: es confundida con la restauración u ocupada como sinónimo, pero son totalmente distintas, la rehabilitación no implica llegar a un estado original. Esta práctica busca indicar jornadas de mejoramiento desde un estado degradado, sin tener como objetivo final llegar a un ecosistema clímax.
- b) Reemplazo: este es un término usado mayormente en la agronomía y la minería que busca reemplazar a un ecosistema nativo por un ecosistema productivo, esto después de un disturbio fuerte.
- c) Revegetalización: Proceso por el cual las plantas colonizan un área del ecosistema que pasó por una regresión. La revegetación toma en cuenta que no siempre la vegetación que se encontraba antes del disturbio puede llegar a colonizar primero, ya que pueden llegar primero las especies pioneras o invasoras que aprovecharan que no tienen competencia para ocupar el nicho ecológico dejado por la vegetación anterior.

Una metodología que nos ofrece la Ecología de la Restauración es la que tiene como eje central el componente socioambiental el cual es la restauración ecológica participativa donde apunta a generar un escenario de participación de la comunidad campesina y otros actores sociales es una claves que posibilitará la discusión-reflexión para la construcción colectiva de conocimiento sobre el territorio y la territorialidad, la cultura y los saberes campesinos, así como sobre los conflictos ambientales ligados a la desigualdad y la segregación social y con estos a través de la participación y la opinión se puede llegar a la restauración (Vargas *et al.*,2013).

La Restauración Ecológica participativa toma en cuenta tres aspectos fundamentales para lograr la participación y el éxito del proyecto en la comunidad que vive cerca o dentro del ecosistema (Vargas Ríos, 2007, pág. 115):

- a) El conocimiento local: El reconocimiento colectivo de las experiencias adquiridas en el territorio. El saber ambiental de la comunidad en los procesos de restauración y conservación son importantes ya que se fortalecen en su estilo de vida y forma parte, siempre de la acción y de la práctica de los sujetos. Este conocimiento local se

trasmite de generación en generación, de una manera oral y se conserva como conocimiento campesino que identifica a la comunidad. Esto es también llamado identidad cultural (Reyes *et al.*, 2014).

- b) Diálogo de saberes: A través de los encuentros entre las comunidades y los investigadores, se favorece el intercambio de conocimientos y el planteamiento de acciones para la recuperación de los ecosistemas, de acuerdo con sus características. Recuperar los conocimientos ancestrales del aprecio al equilibrio ambiental, podría ser una solución a los desastres ambientales de la actualidad, el conocimiento de la cultura indígena acerca de la biodiversidad y su cuidado. Los secretos de la naturaleza en ritos ancestrales, son determinantes en la actualidad, es por esto que entre el grupo de investigación y la comunidad se tiene que generar un diálogo entre saberes para poder empezar a trabajar en procesos de participación social y tratar de mejorar las condiciones tanto ambientales como sociales (Velázquez y Quintero, 2012).
- c) Prácticas comunitarias en torno a la Restauración Ecológica: Las actividades prácticas permiten que las comunidades participen directamente en los procesos de Restauración Ecológica y tengan la oportunidad de crear herramientas para aplicar sus conocimientos. En la restauración ecológica participativa, no solo se ven involucrados los sectores sociales, como podrían ser zonas turísticas o arqueológicas que son de suma importancia para la economía local o internacional, esto nos lleva a tomar un análisis y reflexión más profundo en el tema, en caso necesario para restaurar una zona propensa a excavaciones (Ballivián, 2009).

El desarrollo de ecosistemas está dirigido por procesos dinámicos que no pueden ser controlados por la diligencia humana, estos factores son tanto intrínsecos que pueden ser influidos por factores extrínsecos, estos procesos dinámicos son el resultado de diversas relaciones entre los subsistemas (Ceccon, 2013). Este tema se profundizará en el siguiente capítulo donde se abordará la sucesión ecológica y su importancia para reconocer a un ecosistema de referencia.

2.1.2. El paradigma de los ecosistemas de referencia

La transformación o degradación de un ecosistema tiene orígenes múltiples y prolongados, estos pueden ser naturales o antrópicos. De tal forma que desaparecen datos históricos de un ecosistema, ya que su estabilidad depende de la eficiencia de cada subsistema como, por ejemplo; Productores primarios, herbívoros, carnívoros y descomponedores. Entender que el ecosistema esta siempre en constante cambio nos ayudara a comprender dos términos importantes como sucesión ecológica y está a la vez nos puede ayudar a definir un ecosistema de referencia (Ceccon, 2013).

Un ecosistema de referencia nos puede ayudar a planear el proyecto de restauración y posteriormente a evaluarlo, este punto representa uno de los problemas centrales de la restauración ecológica, ya que al ser transformados como se mencionó anteriormente estos pasan a ser colonizados por especies invasoras o especies pioneras de otros ecosistemas aleñados, esto pone en duda el término referencia, ya que un ecosistema pasa por estos cambios naturales, se organiza por sí mismo (Vargas, 2007).

La organización del ecosistema estará limitada por ciertas condiciones del suelo, agua y atmósfera, a estos cambios que ocurren en siglos o milenios que interactúan en un tiempo y espacio determinado. Es así que la sucesión es un cambio progresivo de ocupación de un espacio por diferentes especies, en lo particular de especies vegetales. Por estas razones resulta complicado definir un ecosistema de referencia por la complejidad del mismo ecosistema y de las distintas etapas de la succión ecológica las cuales se describen a continuación (Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas, 2004):

- Fase 0: En esta fase se encuentran la roca al desnudo y suelo muy escaso empiezan a aparecen las especies pioneras u oportunistas como las plantas herbáceas, musgos, líquenes, crustáceos, gramíneas y leguminosas anuales. Las relaciones de competencia son manifestaciones muy características de la sucesión, estas especies pioneras son sustituidas generalmente por otras especies más especializadas.

- Fase 1: Gracias a las especies pioneras se enriquece el suelo y existe cada vez más presencia de materia orgánica. Aparecen los pastos, arbustos y matorrales de tamaño pequeño.
- Fase 2: Gracias a las nuevas relaciones de los organismos con su ambiente empieza a aparecer una capa pequeña de humus esto gracias a las especies vegetales, microorganismos y hongos encargados de la descomposición de rocas y materia orgánica. Comienzan a aparecer los matorrales de gran tamaño y la presencia de árboles de bajo tamaño.
- Fase 3: Las relaciones ecológicas son grandes, existe un enriquecimiento de la biodiversidad. Es la etapa final de la sucesión se le considera un ecosistema maduro. La estructura vertical del ecosistema es abundante, hay presencia de: pastos, hierbas, arbustos y árboles.
- Fase 0': Como se mencionó los ecosistemas están en constante cambio o perturbaciones a esto se le conoce como regresión ecosistémica esta consiste en la destrucción irregular o al azar de algunos elementos de la estructura de un ecosistema y nueva mente entra en un estado de regeneración natural, es decir, empieza nuevamente la sucesión ecológica.

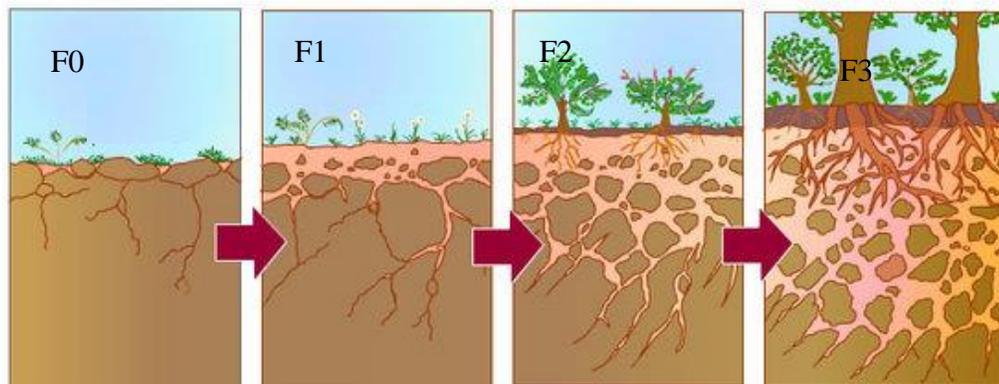


Ilustración 1. Ejemplo de las fases de la sucesión ecológica.

Ilustración extraída de Intagri (2018).

Estos puntos nos pueden ayudar a describir la trayectoria ecológica y podemos empezar a describir la ruta del desarrollo del ecosistema a través del tiempo y del espacio donde realizaremos nuestro proyecto de restauración ecológica, ya que así podemos saber en qué condiciones se encontraba el ecosistema antes de una perturbación, definir un ecosistema de referencia resulta difícil ya que, como se mencionó, estos están en constante cambio. Si

podemos encontrar grandes o pequeños manchones de los ecosistemas originales, nos pueden servir como una referencia de la trayectorias posibles del ecosistema antes de la perturbación. Debido a que muchas especies por las puntuaciones pueden llegar a extinguirse o excluirse del lugar a restaurar es de suma importancia el conocimiento de la distribución espacial de estas especies y de la etapa sucesional en la que se encuentra es una prioridad para reconocer las características de la zona que queremos restaurar. Entonces el primer paso para definir el ecosistema de referencia, es tener un conocimiento claro de la región y su historia de uso. Para esto es necesario hacer una reconstrucción histórica conocer su extensión y sus especies más importantes, como fue la perturbación y las barreras ecológicas y sociales a las que se encuentran las especies de esto profundizaremos en el siguiente punto (Ceccon, 2013; Vargas, 2007; Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas, 2004).

2.1.3. Las barreras de la restauración ecológica participativa

Una vez identificado los perturbadores del ecosistema, es momento de empezar a analizar qué evitaría que la restauración fuera avanzando, es decir se tiene que empezar a identificar los factores que impidan u obstaculicen la sucesión ecológica en áreas alteradas natural o antrópicas. Es importante identificarlos desde el momento en el que sabemos cuál es el perturbador más recurrente en el ecosistema es decir con qué frecuencia se suscita dicho evento en el lugar (Vargas *et al.*, 2012).

Por su parte Ceccon (2013) y Vargas (2007) nos mencionan que los tensionantes pueden ser clasificados en dos tipos: ecológicos y socioeconómicas. En las barreras ecológicas encontramos todos los relacionados con factores bióticos (todos los relacionados al éxito de persistencia de las plantas) y abióticos (también conocidos como condicionantes son elementos naturales permanentes y propios del ecosistema), los cuales influyen en los diferentes mecanismos de la sucesión como lo son:

Polinización: Esto se debe a que la mayoría de las especies vegetales son polinizadas por animales como resultado de la evolución en su relación con cierto tipo de planta, ya que existen polinizadores especializados. Si estos organismos encargados de la polinización no

se encuentran en el lugar, es muy probable que el organismo vegetal no se pueda reproducir y se llegue a su extinción o exclusión de la zona a restaurar.

Dispersión y topografía: La mayoría de especies tropicales presentan una dispersión zoocórica, en la cual puede existir una relación entre el tipo de fruto y el grupo ecológico que se alimenta de este. Estos pueden ser especializados o no en el fruto. Estos se clasifican en tres tipos de frugívoros: legítimos, depredadores y acumuladores de semillas, mientras que la dispersión anemocórica son comunes en bosques caducifolios. Esta barrera es causada generalmente por la fragmentación y pérdida de hábitats, es decir no se encuentran los principales dispersores de las semillas y por lo tanto no se podrían reproducir. En cuanto a la topografía, si la semilla llega a ser dispersa por cualquiera de las formas ya mencionadas, pero si llegara a establecerse en una zona escarpada o sin suelo su fin sería la muerte (en caso de que la planta no esté adaptada a esas condiciones) lo que nos lleva al siguiente punto.

Germinación: Según la especie de la semilla son las características de germinación, esto gracias a las estrategias reproductivas de cada planta, en los bosques de clima estacional por lo regular las semillas son de ciclo corto y la dispersión ocurre durante un periodo corto de tiempo, por lo cual según las condiciones ambientales estas pueden requerir ciertas condiciones para que puedan germinar como agua, luz, sombra o suelo.

Regeneración: El factor luz, más explícitamente, los claros de bosques son uno de los factores concluyentes en la regeneración, ya que una especie una vez establecida puede crecer y cumplir su ciclo normalmente sin que algún factor le cause mortalidad. Estas se clasifican de la siguiente manera: Heliófilas: Intolerantes a la sombra y requieren plena insolación durante toda su vida, Hemisciófitas: Tolerantes tanto a la sombra como al sol y pueden regenerarse dentro del bosque, y por último las Esciófitas: Tolerantes a la sombra.

La presencia de especies exóticas: La identificación de especies exóticas puede ser un indicador fundamental para la restauración, esto debido que en zonas de conservación existe presencia de especies en peligro, las especies nativas es la razón del ser de la conservación. Una razón de identificar especies exóticas es porque en ocasiones estas plantas pueden ser las primeras en recolonizar después de una perturbación, debido a que estas suelen tener una estrategia de regeneración diferente ya que sus semillas suelen estar enterradas y a su crecimiento estas pueden generar alteraciones químicas y físicas al suelo.

Las barreras socioeconómicas encontramos todos lo relacionado con los actores sociales. Estas pueden provocar cambios dramáticos, ya sea directa o indirectamente al ecosistema, con la disminución de la vegetación de un área de actividades agrícolas de las raíces disminuyen su actividad y como consecuencia las relaciones ecológicas relacionadas con la raíz son alteradas y la cadena trófica es corrompida al igual que el hábitat de microorganismos. Como se mencionará en los siguientes capítulos las actividades humanas y la degradación de ecosistemas está relacionada a muchos factores como los son: La agricultura, ganadería, el factor político, económico, la tendencia de tierra y culturales ya que estos pueden llegar a limitar los procesos de regeneración natural (Ceccon, 2013).



Dibujo acuarela sobre cartoncillo.
Representación de la cosecha de Maíz, Pitahayas y
Tunas.

Realizado por Sofía Elizabeth
Barranco Arellano originaria de
Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

“LA RELACIÓN MUJER NATURALEZA “

2.2. Arqueología, sociedad y ambiente

Hablar de conservación y restauración no resulta ser un tema aislado en la ciencia por lo que en este capítulo abordaremos puntos donde leyes que parecieran no tener relación, suelen tener concurrencia. Por lo que abordaremos dos conceptos esenciales patrimonio cultural y patrimonio natural y, además, cómo esto a través de diferentes ciencias como la arqueológica y las Ciencias de la Tierra, se pueden crear acciones factibles para la conservación del patrimonio ambiental y cultural. Este capítulo resulta de interés ya que el proyecto no se ejecuta en un Área Natural Protegida (ANP) sino en una Zona Arqueológica, es de prioridad conocer sobre las leyes que rigen a estas áreas para así poder crear gestiones factibles y aplicadas a la actualidad.

2.2.1. Legislación en materia de arqueológica, ambiente y territorio

El Artículo 27 de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponden originariamente a la Nación, la cual ha tenido y posee el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada, nos establece que las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el Interés público, así como el de regular en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a electo de ejecutar obra pública y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Lo que nos marca la constitución en materia de territorio en los artículos 2°, 4° y 27° vinculan a dos leyes que son de máxima pertinencia en materia ambiental y arqueológica una de ellas es **La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** la cual establece en los siguientes artículos:

- 1.-Conservar, proteger y restaurar los recursos forestales y la biodiversidad de sus ecosistemas.
- 2.-Proteger las cuencas y cauces de los ríos y los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración;
- 3.-Lograr un manejo sustentable de los recursos forestales, que contribuyan al desarrollo socioeconómico de los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, comunidades indígenas, y demás propietarios o poseedores de dichos recursos, con pleno respeto a la integridad funcional y a las capacidades de carga de los ecosistemas de que forman parte los recursos forestales.

Así mismo la aplicación y vinculación con otras leyes o reglamentos resulta ser de gran ayuda, ya que determinan las competencias y facultades de cada sector para su correcto funcionamiento y gestión de programas como lo es en este caso **La Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas** la cual establece que es de utilidad pública la: investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de monumentos arqueológicos como parte integral del Patrimonio Nacional. Además, que esta prevé la protección de las zonas de monumentos arqueológicos e históricos mediante un decreto formal emitido por El Presidente de México (Ley Federal Capítulo IV, artículo 37). Los Monumentos Arqueológicos son propiedad de la nación, inalienables e imprescriptibles, los monumentos arqueológicos bienes e inmuebles. (Ley Federal, Capítulo III, Artículo 27). Esto significa que al ser los sitios propiedad de la nación, su existencia queda protegida al margen de cualquier tipo de tenencia, al igual se establece la sanción a imponer a infractores en la zona. En los casos de reincidencia y habitualidad se actuará de acuerdo a los principios del Código Penal del D. F. aplicado en toda la República Mexicana.

En sus Artículos 1°, 2o, 3o, 4o, 5o, 27°, 28°, 30°, 31° y 32° de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, establece las atribuciones al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como la Instancia responsable y

competente en la Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural Arqueológico.

Es de igual importancia tomar en cuenta opiniones internacionales ya que resulta de interés debido a que el área de estudio muestra un gran interés a nivel internacional la zona arqueológica de Monte Albán declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO (**Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura**) el 10 de diciembre de 1987, por lo que está inscrito este Sitio en la Lista del Patrimonio Mundial, debido a que su valor rebasa el ámbito regional o nacional y es considerado de valor universal excepcional. Esta designación muestra el gran interés a nivel internacional que se tiene del sitio (Robles, 2005).

En relación a las leyes anteriores mencionadas existen otras opiniones a nivel internacional como es el caso del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, 2019) el cual propone entre otras cosas, respecto a los Monumentos Arqueológicos:

Art.1 El monumento es inseparable del medio en donde está situado y de la historia de la cual es testigo.

Art.2. La conservación y restauración del monumento constituye una disciplina que hace un llamado a todas las ciencias y a todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y a la preservación del patrimonio monumental.

Por último, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019) hace mención en sobre dos términos que se mencionarán en el siguiente capítulo Patrimonio Cultura y Patrimonio Natural donde se estableció:

*" Constatando que **el patrimonio cultural y el patrimonio natural** están cada vez más amenazados de destrucción, no sólo por las causas tradicionales de deterioro, sino también por la evolución de la vida social y económica que las agrava con fenómenos de alteración o de destrucción aún más temibles, considerando que el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural y natural constituye un empobrecimiento nefasto del patrimonio de todos los pueblos del mundo, considerando que la protección de ese patrimonio a escala nacional es en muchos casos incompletos, dada la magnitud de los medios que requiere y la insuficiencia de los recursos económicos, científicos y técnicos del país en cuyo territorio se encuentra el bien que ha de ser protegido [...]".*

2.2.2. El patrimonio cultural y patrimonio natural

"cada uno de los Estados Partes en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente.

Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financieros, artísticos, científicos y técnicos". (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2019)

Hablar de patrimonio es un tema relativamente no muy nuevo ya que es un término que fue propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) en el cual se procura insertar el gestión del patrimonio en un contexto muy amplio, considerando en todo su desarrollo de esta gestión la vinculación con el desarrollo sostenible, por lo que considera que el patrimonio es cada vez más importante para la sociedad, ya que se ve involucrado el crecimiento de las grandes ciudades, la modernización y con las dimensiones del cambio de las sociedades.

Hablar de patrimonio es muy amplio ya que involucra procesos y productos que suministra la sociedad actual, los cuales fueron heredados por pasado, algunos se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras, ya que el hablar de patrimonio el cual no solo abarca lo material, sino también al patrimonio natural e inmaterial, son todos los recursos con una riqueza frágil y la cual requiere el generar medidas tanto de políticas como de modelos de desarrollo que preserven y respeten la diversidad y singularidad ya que una vez perdidos no son recuperables (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2014).

El patrimonio y su gestión están mayormente relacionados a las acciones públicas, donde a través de esfuerzos multidimensionales se analizan diferentes tipos de compromisos públicos, esfuerzos y resultados rígidos a la protección, donde la relación entre cultura y naturaleza no es de adaptación, es más bien una relación creativa donde los factores climáticos, políticos, ecológicos o tecnológicos, interactúan y cambian indistintamente para crear el paisaje. Por lo tanto, es una relación histórica entre los componentes abióticos y

bióticos (ríos, montañas, llanuras, bosques, salares, desiertos, glaciares, etc.), y el pensamiento humano creativo (Ballivián,2009).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) nos ofrece una terminología básica para definir los contextos en el que se desarrolla el término patrimonio:

- Patrimonio cultural: Se entiende todos los monumentos, obras arquitectónicas, esculturas o pinturas monumentales, elementos, o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, calaveras, y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional e irrepetible desde el punto de vista de la historia, además de contar los conjuntos de construcciones y los lugares como obras de hombre o en conjunto con la naturaleza.
- Patrimonio natural: Son todos los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal desde el punto de vista estético y científico, además de las formaciones geológicas y fisiográficas los cuales tienen que ser sitios estrictamente delimitados por el hábitat de especies animales o de la conservación además de vegetales amenazadas que contengan un valor universal y por último lugares naturales, todo esto desde la perspectiva de la ciencia, la conservación de belleza natural.
- Patrimonio cultural inmaterial: Son todos los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas que en conjunto con instrumentos, objetos y espacios culturales que las comunidades, los grupos y algunos casos individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio este punto se manifiesta en los siguientes puntos:
 - Tradiciones y expresiones orales
 - Artes
 - Usos sociales, rituales y actos festivos
 - Conocimiento y usos relacionados con la naturaleza y el universo y técnicas artesanales.

Una vez definidos los conceptos relevantes de patrimonio en relación al trabajo, es de importancia conocer las relaciones que existen entre los sitios patrimonio, como lo es la Zona Arqueológica de Monte Albán con las zonas circundantes que representan un cambio paulatino, ya que los lugares considerados como patrimonio no pueden protegerse aisladamente, debido a que están expuestos constantemente a fenómenos naturales o antrópicos, o aislados de las planificaciones territoriales, actividades de desarrollo o de los mismos cambios sociales que existen a su alrededor (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2014).

En la actualidad se ha dejado a un lado la idea de que los sitios patrimonio son monumentos o edificios bajo control público aislado a una nuevo pensamiento donde el administrador del sitio deba colaborar con los grupos de interés y las autoridades competentes en el área circundante, esto significa que los profesionales del patrimonio no puedan actuar independientemente y sin que estos tomen en cuenta a los grupos sociales de interés, para que así en conjunto puedan colaborar en la creación de medidas que estructuren y apliquen políticas con el fin de gestionar el patrimonio del sitio, por ello se recalca la importancia de las actividades colaborativas y la participación plena y transparente de los interesados (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2014), otro de los puntos que retoma la organización son algunos ejemplos de las cuestiones viejas y nuevas sobre la gestión del patrimonio las cuales son:

- Los conflictos humanos
- Visitantes
- Desastres naturales y cambio climático
- Desarrollo y factores políticos en sus restricciones de los recursos sobre la propiedad en la creación de nuevas instituciones
- Principios teóricos sobre la comunidad y la globalización
- Los valores ambientales

Como se mencionó antes, la gestión del patrimonio cultural y ambiental involucra el conocimiento de las medidas públicas y sociales para poder lograr una conservación del

patrimonio. Para poder lograr esto se requiere de la participación de la población local colindante a los sitios patrimonio y así con medidas participativas, podemos lograr la gestión correcta.

Para hablar de intervención comunitaria tenemos que poner en contexto la investigación ya que nuestra investigación se realiza en un sitio arqueológico, y el hablar de arqueología implica hablar más allá de los estudios de los restos materiales que han dejado las sociedades antiguas, es hablar y de las prácticas académicas en los diversos contextos sociales donde se realizan, tal y como nos menciona Patiño y Forero (2001) citado por Noreña y Palacio (2007): “[...] *el papel de la arqueología no es sólo estudiar, reconstruir o interpretar el pasado, sino preguntarse para qué y a quiénes sirve este conocimiento*”.

El hablar de vinculación social, involucra la multidisciplinariedad de otras ciencias como Ciencias de la Tierra, la cual involucra el conocer el funcionamiento de los sistemas terrestres y analizar los procesos de los fenómenos naturales, como se mencionó anteriormente los patrimonios culturales y naturales no se encuentran aislados y esto implica el conocer métodos para la intervención comunitaria lo cual resulta de gran relevancia, ya que en conjunto con las comunidades podemos crear medidas para mitigar riesgos por fenómenos naturales y así proponer acciones de conservación o restauración adecuadas para el territorio geográfico de las comunidades (Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, 2019).

Hablar de sociedad es hablar de territorio, tal y como menciona Rodríguez (2015) uno de los grandes puntos de conflicto sociales es el territorio ya que se considera y define como un proceso de imposición frente a los intereses y modos de vida de diferentes actores, analizar el campo de conflicto y territorio en materia de patrimonio cultural, es analizar el campo de conflicto ante las respuestas de los actores frente a la apropiación del territorio. Este autor menciona que tenemos que observar los procesos, condiciones y contextos actuales que muestran las formas, las dinámicas del conflicto entre los actores sociales.

Es así que el patrimonio está compuesto por una caracterización del territorio y sus componentes sociales, uno de los primeros tiene que ver con la conformación, es decir el contexto originario arqueológico y el segundo se refiere a la manera en que los restos de las sociedades del pasado son apreciados, utilizados, entendidos en el presente, esto a pesar de que los usos del patrimonio es el de la investigación arqueológica, la intervención comunitaria en

la arqueología, nace como un concepto asociado a la arqueología pública, a la arqueología indigenista, a los derechos humanos y a las políticas justas en la toma de decisiones a los restos arqueológicos. Esto ha creado estrategias para vincular las comunidades con su patrimonio, permitiendo integrar el conocimiento con los significados sociales útiles entre arqueología y sociedad (Jiménez, 2012).

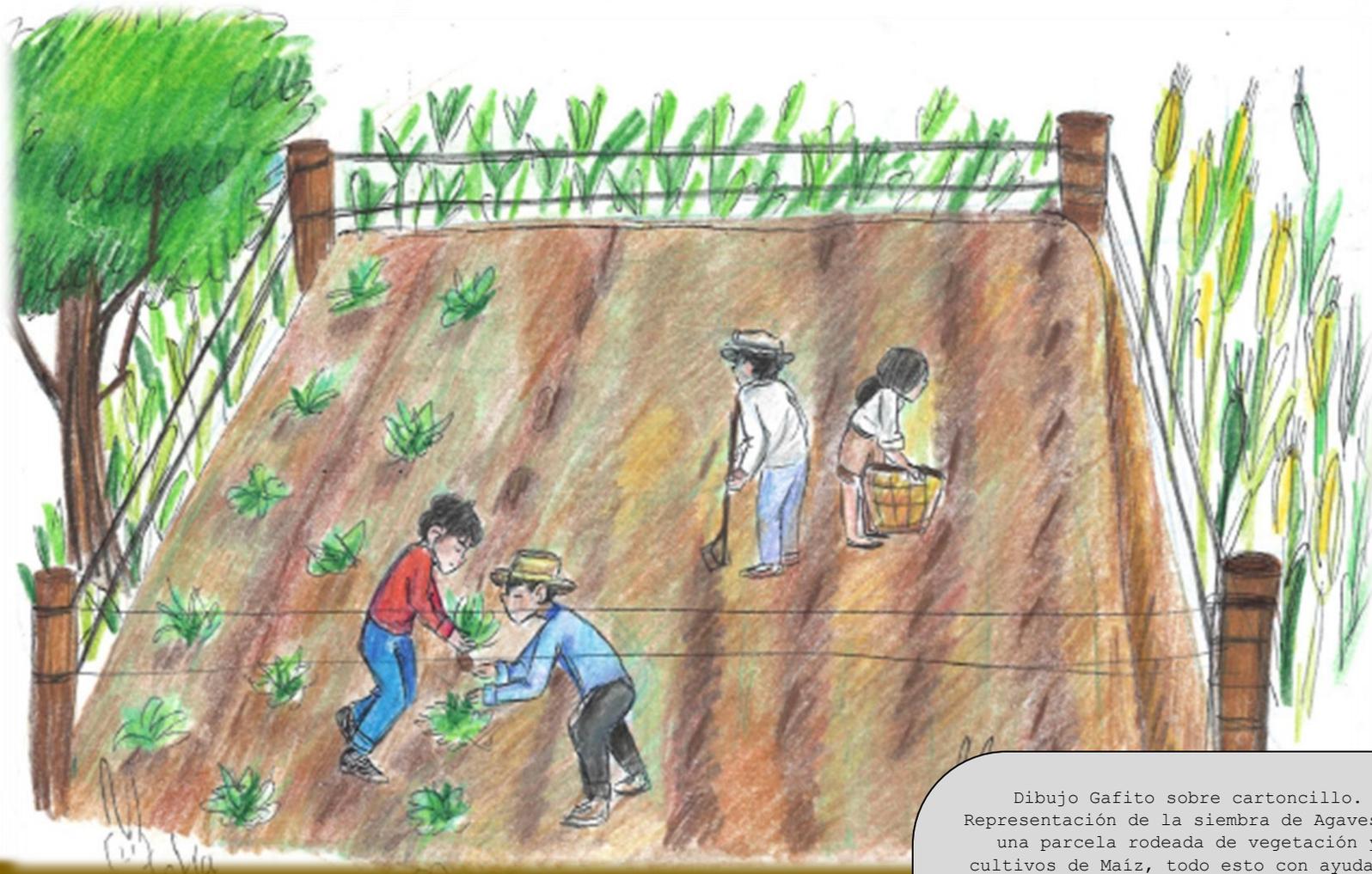
Es así que los proyectos arqueológicos comunitarios requieren una estructura compleja y de planeaciones adecuadas bajo una visión de inclusividad y de respeto esto para poder asegurar la conservación o restauración del patrimonio (Jiménez, 2012). Por otra parte, Robles (1998) nos menciona sobre un gran problema al que se enfrenta la arqueología desde su creación a la actualidad es la confusión, terquedad o comodidad de considerar a las disciplinas arqueológicas y la conservación del patrimonio como la misma materia, mientras que la arqueología oficial busca el cumplimiento de los cuatros tareas que le impone la ley las cuales son:

- Proteger
- Conservar
- Investigar y difundir el patrimonio

Lo cual está bien como enunciado legal, pero ninguna ley o teoría arqueológica señala que estas tareas deban ser llevadas a cabo por un solo profesional.

En uno de los archivos de la Zona Arqueológica de Monte Albán (s.f.) el Dr. Delgado nos presenta un breve ensayo sobre los estudios sociales y su facticidad más allá de los aciertos y desaciertos de las operaciones de los sitios arqueológicos, ya que ningún sitio arqueológico con plan o sin plan de manejo han logrado implementar un programa de vinculación social para su valoración y defensa del patrimonio dentro de su localidad y territorio, por lo que afirma que hoy en día no existe un plan de manejo verdaderamente integral, como el que la UNESCO sugiere hacer para su conservación o restauración.

En el siguiente capítulo abordaremos temas sobre la importancia de la participación local en las actividades de restauración y de algunas estrategias participativas para lograr involucrar a la comunidad en todos los procesos que conlleva la gestión del patrimonio.



“EL TEQUIO”

Dibujo Gafito sobre cartoncillo.
Representación de la siembra de Agaves en
una parcela rodeada de vegetación y
cultivos de Maíz, todo esto con ayuda de
los padres y los hijos
Realizado por Sofia Elizabeth Barranco
Arellano originaria de Santa Cruz
Xoxocotlan, Oaxaca.

2.3. La participación de la población local en las actividades de restauración

El generar un escenario de participación de la comunidad campesina y otros actores sociales es una clave que posibilita la discusión-reflexión, esto también es conocido como restauración biocultural o ecocultural, es un proceso que integra los valores humanos en la restauración ecológica para aumentar las posibilidades de éxito de la restauración a determinado plazo (Ceccon, 2013).

En este capítulo abordaremos la parte esencial de la restauración participativa algunas estrategias que nos facilitarán el trabajo social, de igual manera conoceremos sus implicaciones sociales en la investigación participativa ya que conocer a los actores sociales es fundamental para el éxito de la restauración ecológica y lograr un equilibrio entre todos los actores que intervienen en el proyecto.

2.3.1. La participación social: La investigación acción participativa

Vargas y colaboradores (2013) nos menciona que de esta manera se implementa una estrategia de investigación participativa que apunta a identificar en colectivo con los pueblos involucrados a trabajar con en compañía de los científicos a determinar tres elementos: el primero de ellos es identificar el estado de degradación del lugar, los objetivos y estrategias que debería incorporarse al proceso de restauración ecológica con el fin de planear el curso de la acción y por último la vinculación de los actores sociales de acuerdo a las problemáticas de las comunidades, así como las posibilidades prácticas para el proceso de implementación de las acciones.

Propiciar escenarios de intercambio colectivo de ideas entre actores diversos (comunitarios, institucionales, ciudadanos), incluido el comité científico a cargo de la restauración, supone la necesidad de establecer unos parámetros mínimos para orientar las metodologías. Una de las estrategias de la restauración que facilitan la participación social y que sugieren estudiosos en el tema son: la agroforestería y la agroecología. La cual tiene como uno de sus objetivos garantizar la participación del agricultor involucrado en el área a

restaurar en él, aplicar sus conocimientos ancestrales al proyecto para mejorar la restauración y los procesos productivos de los miembros involucrados para el éxito del proyecto. Muchos profesionistas de la restauración están empezando a creer que la restauración eco o biocultural es la forma de lograrlo, además de que atribuyen incluso el fracaso de algunos proyectos a la ausencia de participación de la comunidad (Ceccon, 2013).

En los procesos de restauración ecológica no solo se ven involucrados los sectores sociales, como podrían ser zonas turísticas o arqueológicas que son de suma importancia para la economía local o internacional, esto nos lleva a tomar un análisis y reflexión más profundo en el tema, en caso necesario para restaurar una zona propensa a excavaciones, ya que se pondría a discusión el encontrar monumentos o reliquias de gran importancia histórica al restaurar zonas de importancia eco o biocultural, ya que dependiendo de la línea de investigación, puede ir más allá de una arqueología de los asentamientos o del estudio espacial del asentamiento (Ballivián, 2009).

Lombardo (2012) hace mención que el diagnóstico de zonas problemáticas es una realidad social, esto con la finalidad de proponer acciones para darles solución, la investigación acción implica que el investigador conviva en el tiempo y en el lugar donde tiene cabida la situación que pretende conocer y eventualmente, durante estos procesos de investigación socioambiental, se busca generar un cambio social caracterizado por la participación democrática en la toma de decisiones, en este caso la de crear conceptos que sean entendibles y aplicables en el ámbito de cada uno de los participantes además menciona sobre la aplicación de esta metodología, con los siguientes ejemplos:

1. Insatisfacción con el actual estado de las cosas.
2. Identificación de un problema en específico a ser resuelto mediante la acción.
3. Formular y seleccionar una hipótesis.
4. Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis.
5. Evaluación de los efectos de la acción.
6. Generar nuevas ideas.

Por otro lado, Nelson y Roitman (1997) nos mencionan que realizar investigación en contextos ambientales tiene como trabajo principal incluir al agricultor en todo el proceso de investigación, generando así buenos resultados. Esto gracias a que el investigador convive y asegura que la investigación y la acción considera el diagnóstico y la preferencia de la comunidad. Un punto importante que se debe evitar en la investigación participativa es pensar en el número de participante en el programa de restauración, ya que eso no asegura que entre mayor participantes mayor participación, ya que la participación del campesino no es el fin, pero puede ser una manera de apropiación de la comunidad para el proyecto y así garantizar el éxito de este.

Balcazar (2003) nos menciona que hay tres actividades centrales (Figura 1) para la investigación acción participativa la cual parte como primer punto la investigación: Esto se refiere al papel activo que representan los participantes en el proyecto, a través de esto se puede documentar la historia de su experiencia o de su comunidad, además que analizan las condiciones actuales de su problemática y las condiciones que previenen el cambio al realizar el proyecto en el ámbito local; Segundo: educación. Los participantes aprenden a desarrollar una conciencia crítica, colectiva y de cohesión que les permite identificar las causas de sus problemas; Por último y tercero tenemos a la acción donde los participantes implementan las soluciones que elaboraron y utilizando sus propios recursos o en solidaridad con otros grupos o gremios que se ven a efectos por ese mismo problema.

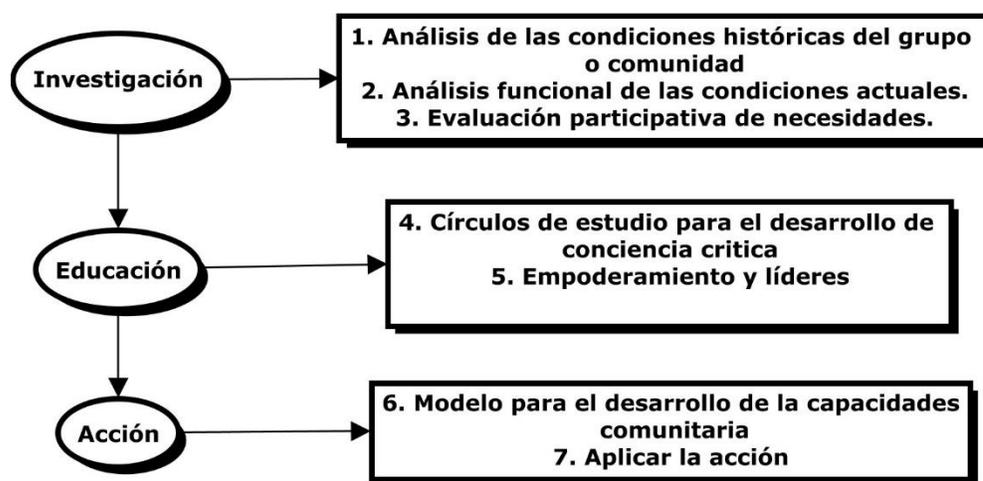


Figura 1. Actividades Centrales de la investigación-acción participativa.

Elaboración propia con información de Balcazar, 2003.

Esto nos lleva al siguiente capítulo donde una vez generados escenarios de participación podemos empezar a trabajar en conjunto con la comunidad en el proyecto de restauración tanto ambiental como social.

2.3.2. La restauración ecocultural

Tomar en cuenta que los integrantes comunitarios que participan en los proyectos de restauración ecológica comparten conocimientos y la experiencia que poseen, los participantes cumplen funciones de maestros y alumnos, al igual que el instructor se convierte en un alumno cuando los participantes comparten sus conocimientos y experiencias de su territorio, esto se convierte de igual manera en aprendizaje también ocurre cuando las actividades de capacitación ayudan a los participantes a observar sus actos y experiencias desde otro punto de vista distinto, a esto se le conoce como aprendizaje participativo, la función principal del instructor es ayudar a los participantes a pensar en nuevos datos a partir de las experiencias comunitarias (Stone, Chacón, y Fredericks, 2010).

El compartir conocimientos es importante en los procesos de restauración, por eso los procesos de integración de valores humanos en tarea de la restauración ecocultural para aumentar los éxitos de restauración ecológica a largo plazo son importantes, ya que muchas veces en estas comunidades han sido afectadas directa o indirectamente por procesos que degradan su ecosistema (Ceccon, 2013).

La restauración ecocultural es asociada a contextos especiales tal y como lo menciona Rogers-Martínez (1992) citado Ceccon (2013, pág. 150), que la restauración ecológica como la ecocultural toma en cuenta las comunidades tanto culturales como las no culturales. Para estos dos autores incluir el enfoque humano en proyectos de restauración es prioridad, para lograr esto los pueblos involucrados deben trabajar a la par con los científicos para generar en los espacios de diálogo entre las comunidades, un espacio también de confianza y respeto mutuo, para así generar participación de los miembros de toda la comunidad a largo plazo en los procesos de restauración.

El paradigma que existe en torno a la participación social en la conservación y restauración de ecosistemas, ya que este concepto de participación ha sido utilizado en otros ámbitos con diferentes propósitos y grupos sociales, Ceccon (2013) nos menciona que en la

década de los sesenta con el boom de los grandes proyectos forestales se le atribuye el fracaso del proyecto a la poca o nula participación de la población local en estos proyectos, de igual manera esto ocurre en el área de la conservación ambiental ya que en los últimos años se le ha tomado relevancia a la participación de la población local para conservación de los ecosistemas.

Este nuevo paradigma de la participación enriquece las investigaciones científicas y sirve como fuente para otros estudios para reforzar el proyecto, para poder llegar a la participación estudiosos en el tema consideran importante tomar en cuenta los siguientes puntos, esto según Cecon (2013), Vargas (2007) y Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas (2004):

- Conocimiento claro de la región y su historia de uso.
- Realizar una reconstrucción conocer qué es importante para cada comunidad.
- Tomar la participación como la toma de decisiones de la comunidad.
- Conocer y respetar el conocimiento ancestral de la comunidad.
- Respetar su manera de organización social.
- No todos comparten una visión en común a pesar de ser de la misma comunidad.

La restauración ecocultural busca la fuerte conexión humana, ya que debe involucrarse a los pobladores locales en todos los niveles de toma de decisiones para así en conjunto buscar direcciones que nos ayuden a prevenir, mitigar degradaciones en el ecosistema a restaurar.

Una estrategia que busca el conocimiento tradicional y científico que resulta útil en procesos de restauración ecológica es la agroecología que nos ayuda a convertir el proyecto en realidad ya que valora los procesos culturales de la comunidad, de esto se hablará en profundidad a continuación.

2.3.3. La agroecología como estrategia que facilitan la participación social

Poder convertir la conservación o restauración de ecosistemas en realidad pueden resultar difíciles mas no imposibles, debido a diferentes problemas que rodean a las comunidades involucradas en los procesos de restauración ecológica, estos problemas socioeconómicos tales como la pobreza rural, la desigualdad y el modo de producción actual cada vez más consumista dificulta los procesos de restauración ecológica y cultural. Por lo que resulta

conveniente desarrollar en conjunto con la comunidad alternativas y estrategias agroforestales, estas estrategias pueden ser ocupadas en diferentes áreas con estrategias diferentes ya que no todas las comunidades van encaminadas a una misma producción. Otro punto importante en el aspecto agroecológico que es la participación activa del campesino, ya que en algunas ocasiones los sistemas tradicionales de cultivo comúnmente presentan un alto grado de diversidad de especies, esto se debe a que la agroecología resulta un medio para mejorar la capacidad de recuperación, además de esta respaldado por una gran gama de investigadores en el área de aplicación agroecológica (Ceccon, 2013).

La agroecología como ciencia también reúne un gran conjunto de prácticas antiguas como modernas que confluyen con la agronomía y la ecología, buscando así la mejora del sistema de explotación agrícola imitando así los procesos naturales, creando y ayudando así a muchas relaciones ecológicas que convergen en el área a restaurar conservando los bienes y servicios ambientales que muchas especies brindan a la comunidad. Integrar a la población local a los procesos agroecológicos no se desarrolla de una manera aislada, ya que, al ser una ciencia, integra el conocimiento de otras ciencias, además de agregar el conocimiento ancestral de la comunidad con la que se está trabajando (Ceccon, 2013).

León-Sicard y Vargas (2018) nos hacen mención que la agroecología a diferencia de otras disciplinas como la agronómica, esta asume el rol de estudiar las relaciones ecológicas y culturales, por lo tanto la agroecología abre las puertas al estudio de componentes de la reacción entre los campesinos y la naturaleza, estudiando todos los componentes que rodean a la restauración ecológica y cultural tales como la política, procesos históricos, filosóficos, antropológicos y tecnológicos abriendo así el estudio a los agroecosistemas.

El encuentro disciplinar entre la agroecología y la restauración ecológica surge en la necesidad de crear en conjunto con las comunidades metodologías factibles y viables para su aplicación en las zonas de estudio, para así promover los acercamientos con todos agricultores y la comunidad en general, para valorar sus conocimientos y crear así lazos que permitan el uso adecuado de las especies vegetales y animales de la zona para asegurar la restauración, entre las técnicas agroecológicas más conocidas se encuentran las siguientes mencionadas por León-Sicard y Vargas (2018) y Ceccon (2013) :

- Asociación y rotación de cultivos
- La variabilidad genética de las semillas
- El manejo integral de plagas y enfermedades
- El control y manejo de las malezas

Para poder lograr la adopción de ciertas prácticas agroecológicas, es necesario crear nuevas experiencias en términos ecológicos y sociales, transformar realidades y demostrar que las actividades van por buen camino para esto resulta útil la educación ambiental y la ecología profunda, estrategias útiles para conservar y crear ideas entorno al ambiente que rodea a la comunidad, tal y como veremos a continuación.

2.3.4. Educación Ambiental y Ecología Profunda estrategias de conservación

La sociedad, a lo largo de la historia, ha tenido una estrecha relación con el medio que lo rodea. Dicha relación ha ido en un doble sentido pues las personas influyen en el entorno y éste condiciona a su vez su modo de vida. En los últimos tiempos, la acción humana y el impacto sobre el medio se han acelerado extraordinariamente y son muchos los problemas que amenazan el disfrute de una vida digna para muchas personas, pues el deterioro ambiental es una manifestación de la realidad social que se ha ido incrementado de manera preocupante en los últimos años. Ante ello se observan tres formas distintas de enfrentar el fenómeno: por un lado, esfuerzos teóricos para tratar de comprender y explicar la crisis ambiental; la emergencia de organismos no gubernamentales que articulados desde la sociedad civil, han logrado influir en las políticas públicas y construir autogestivamente a proyectos alternativos basados en el desarrollo sustentable; finalmente, sectores tanto gubernamentales como civiles que impulsan un determinado modelo de desarrollo, fracturan y modifican violentamente el medio ambiente (Riojas, 1999).

Prevenir y resolver estos problemas ambientales (cambio climático, pérdida de biodiversidad, agotamiento de recursos, etc.) implica la necesidad de cambiar progresivamente acciones desarrolladas por el ser humano, se inicia principalmente con saber y conocer cómo (la forma en la cual el ser humano se relaciona, o la relación entre el ser humano y la naturaleza) nosotros nos relacionamos con la naturaleza, cómo se utilizan los recursos naturales y con qué frecuencia se acuden a estos y a partir de esto llevar a cabo

acciones que permitan mantener un balance en el medio; es decir, llevar a cabo acciones como el separar la basura (orgánica e inorgánica), separar residuos, cerrar la llave del agua, apagar la luz y el conocer ciertos términos ambientales, que son de suma importancia, para así iniciar con trabajos que fomenten soluciones eficaces, factibles y de amplia aprehensión, así mismo a trabajar en soluciones que resulten factibles y entendibles para la población. De esta necesidad, y de la consideración de estas dificultades como un problema social, surge la educación ambiental (Jiménez, 2011).

Uno de los principales problemas a los cuales se enfrenta la sociedad actual es la falta de responsabilidad ambiental, la cual representa un reto para muchas ciudades, municipios o localidades, por lo que es necesario que la educación ambiental forme parte de la sociedad y qué mejor que a través de un proceso dinámico y participativo, cuyo objetivo sea generar conciencia sobre las relaciones del ambiente con el ser humano, el cuidado del suelo, agua y biodiversidad para su conservación. Es por ello, que muchas instituciones educativas plantean diversos objetivos con la intención de realizar prácticas en pro del ambiente, un caso particular, es el Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca (2016), que plantea los siguientes objetivos de la educación ambiental:

1. Hacer consciente a la población acerca del ambiente y sus problemas
2. Proporcionar los conocimientos necesarios que permitan a las personas tener una verdadera participación en la protección y mejora del ambiente.
3. Desarrollar habilidades necesarias para resolver problemas ambientales.
4. Desarrollar la capacidad de evaluación de medidas y programas en términos de factores ecológicos, políticos, sociales, económicos estéticos, educativos y así, garantizar y una amplia participación social que asegure una acción adecuada para resolver problemas ambientales.

Uno de los propósitos fundamentales en la educación ambiental además de generar una sensibilización hacia las necesidades de cuidar y valorar el ambiente, debería ser la modificación de las actitudes y proporcionar nuevos conocimientos y criterios más allá de los conceptos ecológicos, así como agregar nuevos conocimientos al respecto. Si bien la población tiene conocimiento sobre conceptos medioambientales, es necesario generar

universalidad en éstos, ya que muchas veces suelen confundir ciertos términos ambientales (Molano y Herrera, 2014).

Este propósito no resulta nada nuevo ya que investigadores afirman que la intención de la formación ambiental es la solución a dichos problemas. Es así como en el seminario sobre Universidad y medio ambiente en América Latina, realizado en el año de 1985, afirma que la intención de la formación en educación debe realizarse con tres fines: “la realimentación de la academia, la solución de problemas concretos y la traducción de la ciencia básica” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNESCO-PNUMA), 1985, p. 31).

Estas soluciones abren posibilidades de trabajar en conjunto con una didáctica ambiental, la cual debe estar orientada a actividades de sensibilización y construcción que puedan trabajarse desde el punto de vista multidisciplinario, es decir la conjunción de diferentes disciplinas aporta diversas experiencias que a su vez establecen una interdisciplinariedad que fortalece y empodera la relación entre ellas , para así trabajar con objetivos claros y precisos y con la suficiente empatía para hacer recomendaciones unos a otros, inclusive si estas se refieren al ejercicio profesional (Molano y Herrera, 2014).

Hacer consciente a la población acerca del ambiente y sus problemas puede resultar una tarea difícil más no imposible, desde diversas ciencias es posible realizar un cambio social y de pensamiento tal como lo plantea la Ecología profunda como teoría y práctica, crear valor a que somos parte de la Tierra, en lugar de encontrarnos total mente separados de ella: “*La ecología profunda es un enfoque holístico para enfrentar los problemas del mundo actual: involucrando pensamiento, sentimiento, espiritualidad y acción. Involucra el movernos más allá del individualismo de la cultura occidental para vernos como parte integrante de la Tierra*” (Johnstone, 2008).

Enfatizar en las necesidades de los problemas sociales y ecológicos que enfrentamos en la actualidad y a los cuales tenemos que observar de tal manera que nuestras creencias, necesidades y valores encajan en los problemas ambientales de la actualidad, la ecología profunda aplica esta nueva visión del mundo a nuestra relación con la Tierra que abarca desde vernos como seres individuales hasta vernos como seres integrantes del planeta. Hacer

consientes a las personas que la necesidad de cuidar al suelo como base nuestra supervivencia es básica ya que en este elemento se desarrollan la mayoría de las actividades que hoy en día sustentan nuestro modo de vida (Johnstone, 2008).

Todo esto se puede lograr en la multidisciplinariedad de las Ciencias mencionadas anteriormente: Ecología de la restauración, agroecología, Educación ambiental, Ecología profunda y la arqueología. Ya que desde que el hombre se volvió sedentario, comenzó a cultivar sus productos y tuvo necesidad de conocer las características del suelo sobre el cual crecían sus alimentos, además de empezar a comprender sus propiedades y las relaciones que tenía los diferentes tipos de suelo (Pool Novelo *et al.*, 2015).

3.3.4.1. El suelo base de vida

Los suelos son cuerpos naturales muy ligados a las personas, pues desempeñan un papel esencial como fundamento de los ecosistemas terrestres y de la vida humana. Además, en términos de servicios ecológicos, son el principal soporte de la biodiversidad, regulan el almacenamiento y el flujo del agua. Ciertos especialistas reducen la concepción de los suelos a ser un medio para el crecimiento de las plantas, mientras otros los consideran complejos sistemas ecológicos en los que interactúan elementos minerales y orgánicos, agua, aire y gases, en armonía con una extensa comunidad de organismos vivos (Álvarez-Solís *et al.* 2015).

Para La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mundialmente conocida como FAO (2016) tiene como concepto de suelo “el espacio donde se originan y mantienen la mayoría de los elementos indispensables para la vida de plantas, animales e incluso del hombre”. Además, el suelo regula y almacena el flujo del agua en el ambiente. La capa superior es muy importante porque es ahí donde se encuentran los principales nutrientes para el crecimiento y desarrollo de las plantas y árboles. Es en esta parte donde una gran cantidad de microorganismos interactúan (hongos y bacterias) que se encargan de la descomposición de la materia orgánica. “Para mantener o mejorar el servicio que brinda el suelo y para evitar la pérdida de suelo fértil, es importante analizar constantemente este recurso y darle un mantenimiento adecuado” (Bautista *et al.*, 2004).

El crear estrategias en conjunto con las comunidades campesinas para la protección de suelo es vital esto para evitar la pérdida de productividad debido a la degradación del suelo y restaurar la productividad de estos mismos, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO,2016) nos menciona que la destrucción de ecosistema nos provoca pérdidas invaluable además de otro problema tales como:

- La erosión de los suelos
- Desequilibrio de los nutrientes para el crecimiento de vegetación
- Pérdida de carbono y biodiversidad del suelo
- Ocupación del territorio degradado provocando así el sellado del suelo
- Acidificación, contaminación y salinización del suelo
- Compactación del suelo y anegamiento

El conocimiento del recurso suelo y de la tierra es la base para lograr la integración de la sociedad para así conservarlo, esto se debe tomar en cuenta para la integración en los proyectos de restauración ecológica y así lograr que las comunidades logren comprender la importancia del suelo para así frenar la pérdida de este valioso elemento natural.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Dibujo acuarela sobre cartoncillo.
"Las ruinas del hombre y el triunfo
de la naturaleza"

Realizado por Sofía Elizabeth
Barranco Arellano originaria de
Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

La zona arqueológica de Monte Albán es el sitio más grande de Oaxaca y uno de las importantes en México se encuentra ubicado en Los Valles centrales del estado de Oaxaca que es uno de los estados con mayor diversidad biológica y cultural (Ordóñez y Rodríguez, 2008).

Durante el año de 1995, por diversas circunstancias, se reinició la atención pública a la conservación de la zona arqueológica de Monte Albán, por un lado debido a los nuevos descubrimientos realizados durante el mega proyecto de 1992-1994 y por otro al crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Oaxaca sobre la zona monumental, desde ese momento las autoridades se dieron a la tarea de fijar una mayor atención hacia la búsqueda de respuesta a la problemática que caracteriza hoy en día a Monte Albán. La problemática que enfrenta hoy en día, ha rebasado los alcances de la arqueología porque se requiere un trabajo más multidisciplinario, para entrar de lleno en el área de conservación del patrimonio cultural, las áreas de terreno de Monte Albán, mismas que hoy en día se encuentran utilizadas con diferentes usos (Machorro,2004).

De igual manera Martínez (2004) coincide con lo anteriormente mencionado, siendo el problema para el polígono de la zona arqueológica la expansión de la mancha urbana de Oaxaca de Juárez, ya que pareciera que la plancha urbana de la ciudad de Oaxaca parece crecer desordenadamente, sin tomar en consideración que se están invadiendo tierras de excelentes cualidades para la agricultura, tampoco se han respetado las áreas de exclusión o áreas naturales como es el caso de las faldas del polígono de Monte Albán. Este es uno de los principales problemas que experimenta el área del polígono, pues la expansión urbana significa quitar todo lo existente para la comodidad de los invasores, apertura de caminos, construcción de casas, colonias, pavimentación y como consecuencia la producción de basura local, llevando a la pérdida y degradación tanto del patrimonio cultural, como arqueológico y biológico.

Machorro (2004) señala que la problemática de Monte Albán es compleja, los problemas que enfrenta la zona arqueológica además de la destrucción e invasión del área, no es un tema sencillo y tampoco es factible resolverlo sólo desde el sector oficial, como se ha opinado.

Esto nos lleva a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las prioridades según determinaciones socioambientales de la zona arqueológica de Monte Albán y de los municipios que colindan con esta zona en el estado de Oaxaca para la implementación de una propuesta de Restauración Ecológica Participativa?, por lo que con este trabajo se contribuirá a los esfuerzos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) del estado de Oaxaca, en aspectos ambientales y arqueológicos de la conservación. De igual manera de dejar una contribución al conocimiento científico y social de la restauración ecológica para una zona arqueológica para futuras investigaciones.

4. ANTECEDENTES



Dibujo grafito y acuarela sobre cartoncillo.
"Mujer Oaxaqueña "
Representación de la china oaxaqueña y su canasta
adornada con flores llamativas y algunas locales
colectadas en el monte.
Realizado por Sofia Elizabeth Barranco Arellano
originaria de Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

En la literatura existen pocos trabajos relacionados a la restauración ecológica participativa en zonas arqueológicas, pero en trabajos de restauración ecológica tenemos cuatro trabajos relacionados en esta materia.

Vargas (2013), desarrolló las principales conceptualizaciones y métodos aplicados en el desarrollo de unos proyectos de restauración ecológica. El cual se inicia con las definiciones más comunes y de fácil comprensión y se continúa con la explicación de los principales pasos: 1. Definir el ecosistema o comunidad de referencia, 2. Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar, 3. Definir las escalas y niveles de organización, 4. Establecer las escalas y jerarquías de disturbio, 5. Lograr la participación comunitaria, 6. Evaluar el potencial de regeneración del ecosistema, 7. Establecer los tensionantes para la restauración a diferentes escalas, 8. Seleccionar las especies adecuadas para la restauración, 9. Propagar y manejar las especies, 10. Seleccionar los sitios, 11. Diseñar estrategias para superar los tensionantes para la restauración, 12. Monitorear el proceso de restauración, 13. Consolidar el proceso de restauración.

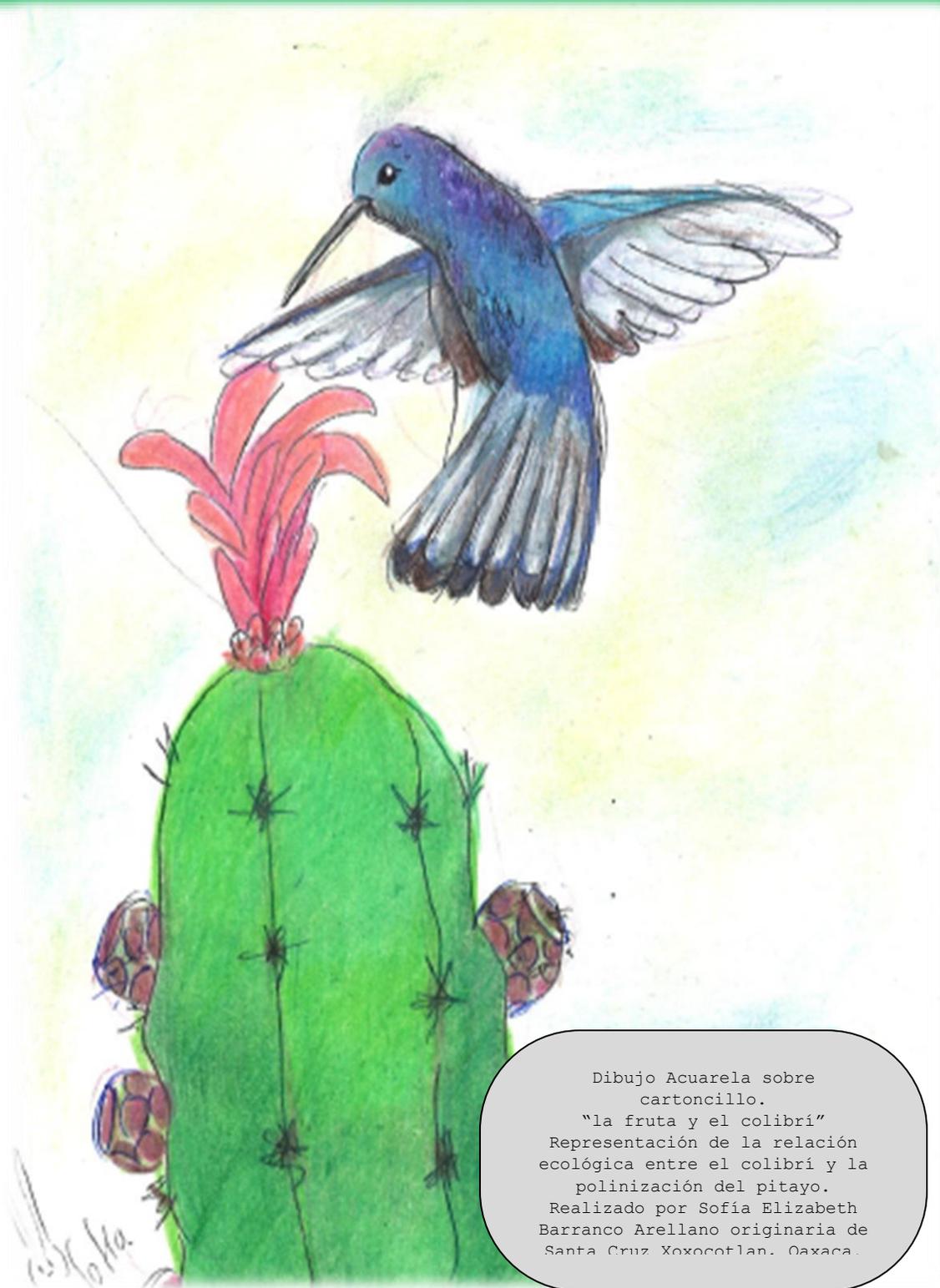
El segundo trabajo realizado por Levy-Tacher *et al.*, (2012) tiene como ejecución y diseño dos puntos fundamentales: 1. el conocimiento ecológico tradicional maya que mantenga la conexión forestal dentro del ecosistema fragmentado, 2. una integración interdisciplinaria, además de desarrollar innovación para la construcción de un puente que los lleve a la aplicación de acciones sensatas y efectivas. Esto se debe a que históricamente acciones de rehabilitar la Selva Lacandona no han sido fructíferas y de una escala muy reducida, además de no vincular los intereses y necesidades de los propietarios. Es así como proponen innovaciones en el ámbito ecológico, tomando en cuenta a la sociedad para lograr el proyecto.

El trabajo de García y González (2017) tiene como objetivo el realizar una investigación ecológica forestal y agroforestal reconociendo la interacción entre los procesos ecológicos y sociales, y dando pie a los trabajos de investigación multidisciplinaria y transdisciplinaria y de acción entre múltiples actores sociales. Ocupando diferentes objetivos, conceptos, escalas, métodos y prácticas al área de estudio. Donde manejan la investigación participativa ecológica forestal y agroforestal (IPEFA) donde la describen de distintas maneras, además de que presentan una serie de reflexiones de su experiencia directa en 2 procesos de IPEFA que coordinaron entre campesinos pobres y medios de la Sierra Madre

de Chiapas: la cuenca alta del río El Tablón en la Reserva de la Biosfera de La Sepultura (LGB) y las cuencas de los ríos Xelajú y Bacantón (Alto Grijalva), en los municipios de Motozintla y Mazapa.

Por último Martínez (2004) nos habla sobre los diferentes retos que tiene la zona arqueológica, el de conservar tanto su riqueza arqueológica como sus recursos naturales, los retos a los que se enfrentan son los embates del turismo cada vez más demandante y la segunda la agresiva expansión de la urbanización desordenada de la Ciudad de Oaxaca, por eso además de contribuir al conocimiento de la botánica de las plantas usadas por los pobladores de los Valles Centrales de Oaxaca, en las distintas épocas de Monte Albán las cuales tuvieron un uso diferente. Por todo esto se realiza una propuesta para el manejo de los recursos naturales, el cual tiene una vocación arqueológica esto nos implica su protección como patrimonio cultural, así como de la protección y rehabilitación de los recursos naturales del suelo, aire, agua, flora, fauna y mantos freáticos.

5. JUSTIFICACIÓN



Dibujo Acuarela sobre
cartoncillo.
"la fruta y el colibrí"
Representación de la relación
ecológica entre el colibrí y la
polinización del pitayo.
Realizado por Sofía Elizabeth
Barranco Arellano originaria de
Santa Cruz Xoxocotlan. Oaxaca.

La necesidad de realizar el presente trabajo, no solo a que la zona arqueológica pertenece a un complejo y variado lugar que guarda características y valores (biológicos, científicos, culturales y económicos) importantes para los habitantes de Oaxaca, sino que en especial a las comunidades aledañas que ocupan las tierras para diferentes usos como agricultura, pastoreo, forestales y mineros, ya sea para uso propio o para la venta de artesanías volviendo a la zona un lugar tanto eco o biocultural (Machorro,2004).

Una de las razones es la importancia de La zona arqueológica de Monte Albán ya que es el sitio más grande de Oaxaca y uno de las importantes en México se encuentra ubicado en Los Valles centrales del estado de Oaxaca el cual es uno de los estados con mayor diversidad biológica y cultural (Ordóñez y Rodríguez, 2008).

Además, es un lugar que ofrece una serie de beneficios, conocidos como bienes y servicios ecosistémicos. Los ecosistemas, por ejemplo, producen alimentos (carne, hortalizas, etc.), agua, combustible y madera, y prestan servicios tales como el suministro de agua, la purificación del aire, el reciclado natural de residuos, la formación del suelo, la polinización y los mecanismos reguladores que la naturaleza, para controlar las condiciones climáticas y las poblaciones de animales, insectos y otros organismos, siendo estos servicios de gran ayuda para los pobladores de Oaxaca (Wu *et al.*, 2013).

La población oaxaqueña cada vez más grande y en aumento demanda más espacios para poder ser habitados, esto ha contribuido a una gran pérdida de vegetación nativa y por consecuencia la degradación de los servicios ambientales que nos ofrece toda la vegetación del lugar (Martínez, 2004).

La pérdida de vegetación es una de las principales señales que la población aumenta cada día. El urbanismo cada vez más acelerado y desordenado, por la falta buenas estrategias de planeación territorial mezclado con los malos usos del suelo, son factores sociales que interactúan para amenazar la permanencia de los recursos naturales, de historia cultural de Monte Albán, y de otras zonas como lo son el cerro el Gallo y Atzompa, debido a que la prioridad es la necesidad de construir vivienda (Machorro, 2004).

Es más que evidente la necesidad de implementar acciones conforme los objetivos del proyecto, no solo realizar una investigación, sino de realizar una investigación- acción,

es decir la identificación de los problemas es uno de los puntos que conlleva la investigación, sus fines son el comprender y transformar lo que ocurre a partir de un proceso democrático de toma de decisiones (Lombardo, 2012).

Debido a ello se propone la Restauración ecológica participativa y la colaboración junto al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) el de crear medidas preventivas respecto a la degradación del sitio arqueológico en cuestión, con la finalidad de poder proponer una respuesta a una ya evidente pérdida de cobertura vegetal y biodiversidad, y para así no perder propiedades tanto ecológicas, arqueológicas y visuales tan importantes para toda la comunidad, ya que de no hacerlo podría llegar a perderse un patrimonio invaluable como lo es el bosque tropical seco o también llamado bosque tropical caducifolio, el cual se encuentra dentro del polígono de protección de la zona arqueológica, sus recursos podrían llegar a alcanzar un grado de deterioro que podría llegar a ser irreversible.

La rehabilitación que se propone a ser implementada en la zona arqueológica de Monte Albán pretende que los procesos ecosistémicos que se desarrollaban naturalmente se recuperen y sigan su curso, para así recuperar funciones o estructuras del ecosistema, tal vez no tan parecidas al ecosistema original, pero sí que permitan que toda esa gran biodiversidad crezca nuevamente y puedan ser aprovechados de una manera sostenible. Con el trabajo se espera contribuir y/o motivar a otras instituciones a analizar proyectos de esta naturaleza interdisciplinaria y así tomar siempre en cuenta a los sistemas naturales, históricos y sociales para fomentar el desarrollo sostenible, así toda la comunidad oaxaqueña o visitante tenga más que nunca una relación sana de hombre naturaleza y aprendamos a cuidar nuestros sitios ambientales y arqueológicos, además del gran valor de enseñanza-aprendizaje que se fomentará a todos los que contribuirán a este trabajo científico.

6. OBJETIVOS

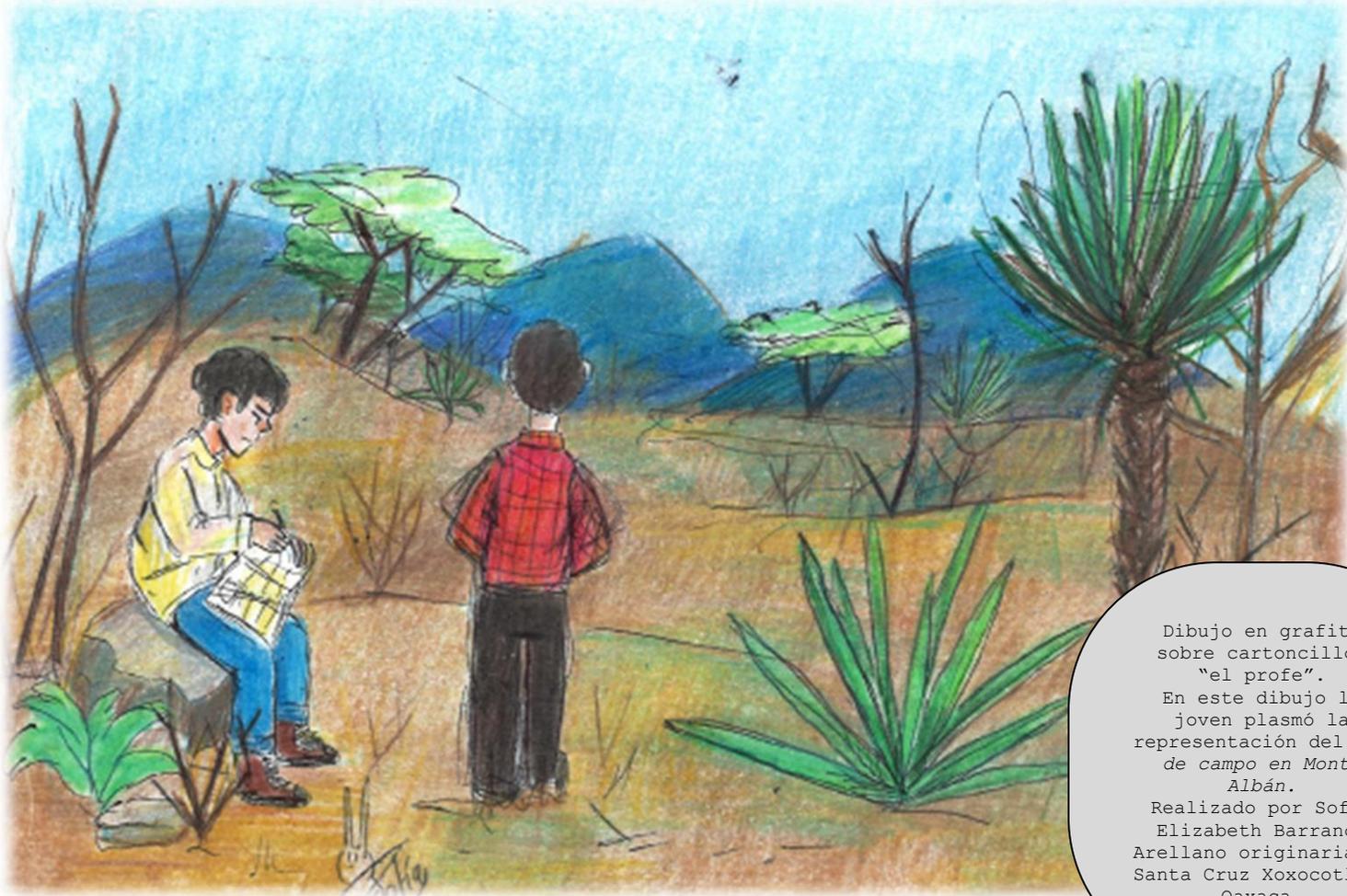
6.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de restauración ecológica participativa, conforme a un diagnóstico socioambiental de la Zona Arqueológica de Monte Albán, Oaxaca.

6.1.1. Objetivos específicos

- Recopilar los diferentes métodos de observaciones y mediciones directas e indirectas en campo para así conocer el estado actual del lugar para determinar la degradación del ecosistema con base a los datos obtenidos en campo para identificar los principales grupos que aumentan la degradación del ecosistema.
- Realizar mediante procesos de investigación acción participativa un diagnóstico con la escuela Secundaria Genaro V. Vázquez y Colonias cercanas a la Zona Arqueológica de Monte Albán en el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán para la selección de un área piloto a reforestar.
- Definir las estrategias a seguir para definir las zonas prioritarias a restaurar con la comunidad.
- Realizar una prueba piloto de reforestación con un grupo selecto de la comunidad para analizar el nivel de participación en el proyecto de restauración ecológica a largo plazo.
- Proponer incentivos para la conservación y restauración participativa con base en la participación social para la recuperación progresiva de diversos componentes, servicios y procesos ecosistémicos para el manejo sustentable de los recursos naturales de la zona arqueológica de Monte Albán.

7. MATERIALES Y MÉTODOS



Dibujo en grafito sobre cartoncillo. "el profe". En este dibujo la joven plasmó la representación del día de campo en Monte Albán. Realizado por Sofía Elizabeth Barranco Arellano originaria de Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

7.1. Área de estudio

El estudio realizado para la elaboración de la propuesta de restauración ecológica participativa se llevó a cabo en la Zona Arqueológica de Monte Albán (ZAMA) en el estado de Oaxaca, México (Ilustración 2). Situado con mayor exactitud dentro de la superficie fisiográfica denominada “Valles Centrales”, la cual a su vez pertenece a la “Sierra Madre de Sur” y en una de sus elevaciones interiores de los Valles centrales la ZAMA se encuentra constituida por pequeñas cadenas montañosas (González, 2011).

Monte Albán como sitio arqueológico es el más grande de Oaxaca y uno de los más impresionantes en México, junto con la Ciudad de Oaxaca, son Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO desde 1987(González, 2011). En el Decreto presidencial protector del Polígono de Monte Albán de la Secretaría de Educación pública de 1993, declara zona de monumentos arqueológicos el área conocida como Monte Albán, ubicado en los municipios de: Santa María Atzompa, San Pedro Ixtlahuaca, Santa Cruz Xoxocotlán, y la Ciudad de Oaxaca, la zona de monumento arqueológico, en materia de este decreto se localiza en las siguientes coordenadas orientada de sureste a noroeste, entre los meridianos 96°43´y 96° 47´de longitud oeste a partir del meridiano de Greenwich y entre los paralelos 17°01´ y 17° 05´ de la latitud norte (Machorro,2004; Martínez,2004).

La delimitación de la Zona Arqueológica de Monte Albán no corresponde a accidentes geográficos, sino a una delimitación hecha por el INAH que incluye sitios ceremoniales en los cerros de:

- Monte Albán
- El Gallo
- Atzompa
- Monte Albán Chico
- El Mogollito

En las faldas del polígono se ubican las habitaciones y terrazas prehispánicas, ubicando a la ciudad de Oaxaca a una altitud de 1555 msnm y el punto más alto de la Zona Arqueológica a 1948 msnm (Robles, 1998; Martínez y Ojeda, 2004; González, 2011).

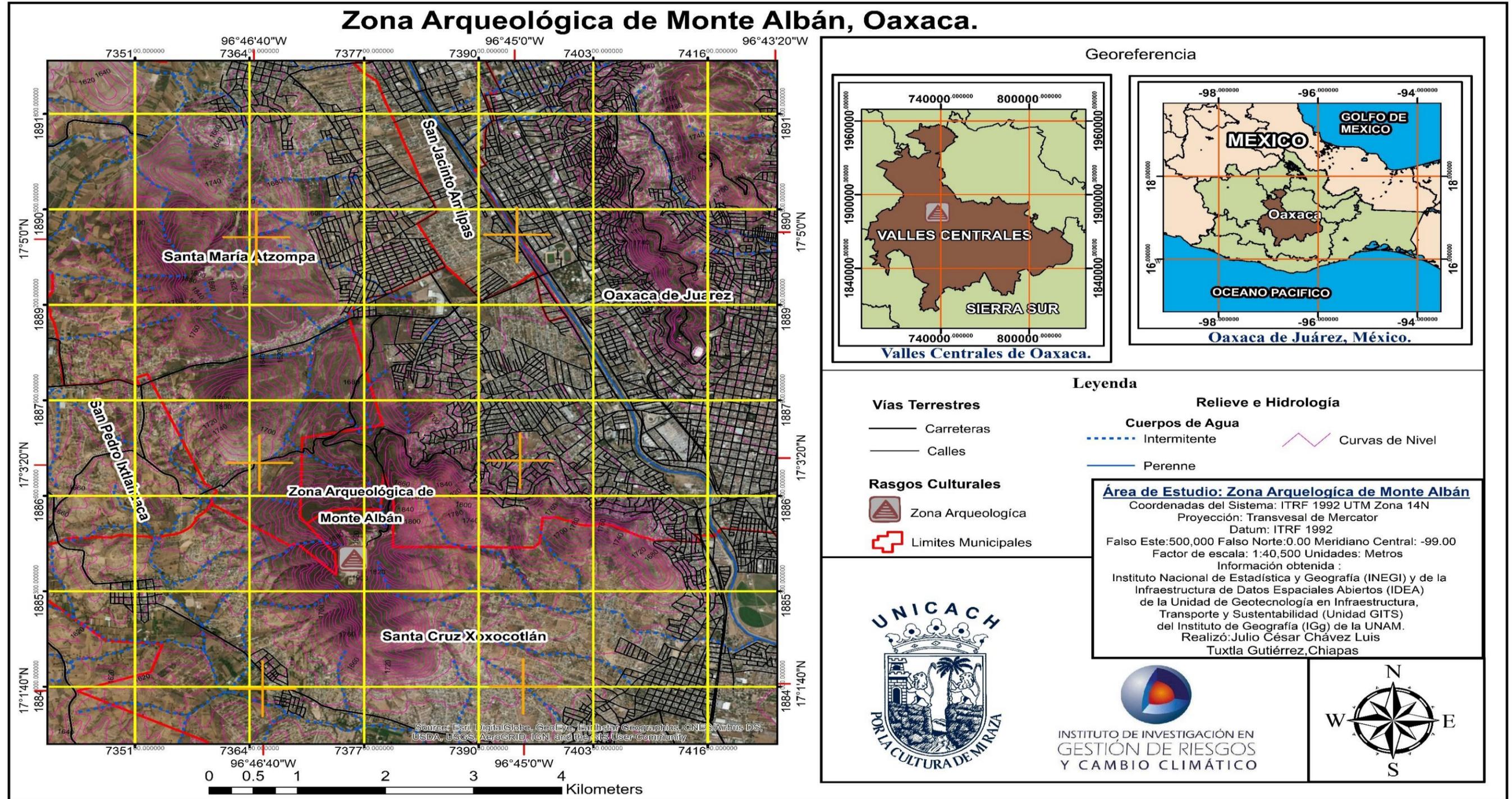


Ilustración 2. Mapa del Área de Estudio: Zona Arqueológica de Monte Albán (ZAMA) en el estado de Oaxaca, México.

Elaboración propia, 2019

7.2. Descripción del objeto de estudio

Las características fisiográficas están caracterizadas por su relieve, morfología del terreno y otras características geográficas reflejo de las características geológicas del lugar, ya que la ZAMA pertenece a una superficie accidentada de montañas y pequeñas elevaciones con altitudes que van desde 1600 a 1950 msnm donde sobresalen los cerros anteriormente mencionados. Desde el punto geomorfológico la zona de estudio se encuentre constituida por tres zonas: un alta que corresponde a la mayor parte del área construida por relieves montañas complejas y plegadas con pendientes pronunciadas, la segunda correspondiente a Atzompa cuenta con una altura de 1900 msnm y por último el cerro el Gallo con una altitud de 180 msnm (Zafra, 2002; Robles, 1998).

De acuerdo con el mapa Geológico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI,1994) en el polígono se encuentran rocas cuyas edades remontan al Precámbrico Tardío conocidas como “Complejo Oaxaca”, y otras de origen del Cretácico Superior, en la ZAMA se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias (calcáreas, laminares y calizas).

En cuanto las condiciones climáticas que son un factor importante en proyectos de restauración ecológica, para el análisis climático se tomaron como referencias diferentes bibliografías, esto debido a que dentro de la ZAMA no se encuentran ninguna estación climática y no se encuentran cercanas a esta (la más cercana y fuera de operación se encuentra a 8.5 km de la ZAMA), las bases referenciales que se ocuparon son: Martínez y Ojeda (2004), Robles (1998), Weatherspark (2019) Zafra (2002).

En los Valles Centrales los vientos alisios dominan en una dirección de noroeste a suroeste en los meses más calurosos del año de mayo a octubre, durante la época fría del año los vientos más violentos están asociados con la invasión de aire polar que entra por la planicie costera del Golfo de México esto corresponde a los meses de noviembre a abril. Dentro del polígono de la ZAMA de mayo a octubre se presentan temperaturas máximas promedio de 27° C mientras que en los meses de noviembre a enero las temperaturas se ubican entre la isoterma media mínima de 9° C y las isotermas medias máximas en los mismos meses de 24 °C, la temperatura máxima extrema registrada es de 39°C mientras que

en los Valles Centrales se encuentre una temperatura de 20.6° C (Martínez y Ojeda 2004; Robles,1998).

En cuanto a la humedad en el polígono es gracias al aporte de humedad de los vientos alisios antes mencionados y de los ciclones tropicales, la isoyeta media durante los meses de noviembre a abril la época seca del año es de 50 a 75 mm, mientras que los meses de mayo a octubre la época de lluvias es de 550 a 625 mm; los números de días lluviosos apreciables varían entre los 60-89 (Robles, 1998; Zafra, 2002; Martínez y Ojeda, 2004; Weatherspark, 2019).

Otro de los factores importantes que se investigaron son los datos edafológicos ya que estos datos son de suma relevancia para saber las características de los suelos a restaurar o conservar y a la vez saber bajo qué condiciones edafológicas crecerán las plantas ocupadas para la restauración. La gran mayoría de suelos presentes en Monte Albán tienen vocación forestal; debido a sus pendientes, solo las partes bajas del lugar son suelos aptos para la agricultura, ya que estos suelos no son muy profundos por la elevada pendiente en la que se encuentran, su textura es generalmente gruesa y presenta abundancia de materia orgánica (Martínez y Ojeda, 2004). Hose (1993) citado por Martínez y Ojeda (2004) nos menciona que debido a la abundancia de rocas de tipo arenisca y conglomerados el suelo que se desarrolla es de tipo arenoso y de pequeñas rocas, mencionando de igual manera no apto para la agricultura.

En cuanto a su hidrología se observan venas de escurrimiento de tipo radial que divergen de los terrenos altos, dentro del polígono solo existen dos pequeñas corrientes de agua permanente, todas las demás son efímeras, todas estas corrientes de agua tienen como fin el río Atoyac, además de estas la ZAMA tiene presencia de ojos de agua con ocurrencia en Atzompa, en la cañada y en parte de las laderas norte y oriental del cerro de Monte Albán, de la cañada que se forma abajo del campamento central de la ZAMA y otro que se forma más al norte donde se forma un pequeño cerro llamado el Chapulín, donde se encuentra un embalse con el mismo nombre este punto proporciona agua durante la mayoría del año a los animales silvestres y a las personas que viven a las cercanías, de la ladera sur del cerro de Atzompa durante la época de lluvias se forman dos arroyos que se unen para formar el

embalse en la Colonia la Cañada y Guelaguetza estas aguas están contaminadas (Martínez,2004).

El área de estudio está situada dentro del reino Neotropical; bioma: bosque tropical seco o bosque tropical caducifolio (*tropical dry o deciduous forest*) esta clasificación corresponde para Rzedowski (2006), realizando un equivalente para la vegetación para Miranda y Hernández X. (1963) la vegetación del polígono corresponde a una selva baja caducifolia, las características de una selva baja caducifolia son: árboles que no pasan de los 15m de alto (en las selvas medianas los árboles son mayores a 15 m pero menores a los 30 m de altura, mientras que en las altas se presentan árboles de más de 30 m de altura), se le denomina caducifolia ya que pierden sus hojas en los meses de sequía y las renuevan en los meses de lluvias.

La estructura vertical de la vegetación del área corresponde a un bosque tropical caducifolio, como ya se mencionó esto para Rzedowski del 2006 y este bosque se encuentra compuesto por un estrato arbóreo (Copales machos [*Bursera bipinata*], Zopilote [*Conzattia multiflora*]) mezclado en su mayoría con cactáceas columnares y candelabrifformes (Pitayos [*Stenocereus pruinosus*] y tuninos [*Stenocereus treleasei*]), con resetifolios (Maguey espadín [*Agave angustifolia* Haw]), arbustos espinosos (Huizache [*Acacia parnasiana*]), herbáceas algunas únicamente en época de lluvia (Hierva de conejo [*Dyssodia pinnada*]), en cuanto a la fauna, se podían encontrar pumas, conejos, coyotes, venados y tlacuaches, así como patos, palomas y guajolotes, que sirvieron lo mismo para el consumo (Rzedowski , 2006; Martínez y Ojeda, 2004)

7.3. Método general del plan de acción

Para poder cumplir con los objetivos de la tesis y de los compromisos realizados con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), se necesitaron de insumos necesarios que ayudaron a cumplir con la misma los cuales se mencionan a continuación:

- Sistemas de Información Geográfica (SIG) Ilwis en su versión 3.3 académico
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- Cámara Fotográfica
- Impresión de la Metodología para campo

Cabe mencionar que el trabajo no pretende ser un estudio forestal o antropológico en su totalidad, sino un estudio multidisciplinario con un enfoque socioambiental que se presenta a continuación, el cual con ayuda de diferentes herramientas metodológicas nos ayudaron a analizar datos cualitativos y cuantitativos ambientales como: evaluación del ecosistema y de la sociedad para así diagnosticar el estado actual de las relaciones que existen en el área de estudio y poder plantear una buena propuesta de Restauración Ecológica Participativa conforme a la evaluación realizada en diferentes puntos de Monte Albán.

Una vez definidos los materiales necesarios, a continuación se describe los métodos recopilados por diversos autores donde a través de diferentes pruebas sencillas podemos identificar el estado de conservación del ecosistema a restaurar y las técnicas necesarias para diagnósticas y fomentar la participación ciudadana. Con el afán de reforzar, actualizar y comprobar conceptos teóricos y prácticos en aplicaciones específicas como la restauración ecológica participativa para así cumplir con los objetivos de la tesis.

El Plan para la Restauración Ecológica Participativa (PREP) se resumen en la siguiente Figura 2.

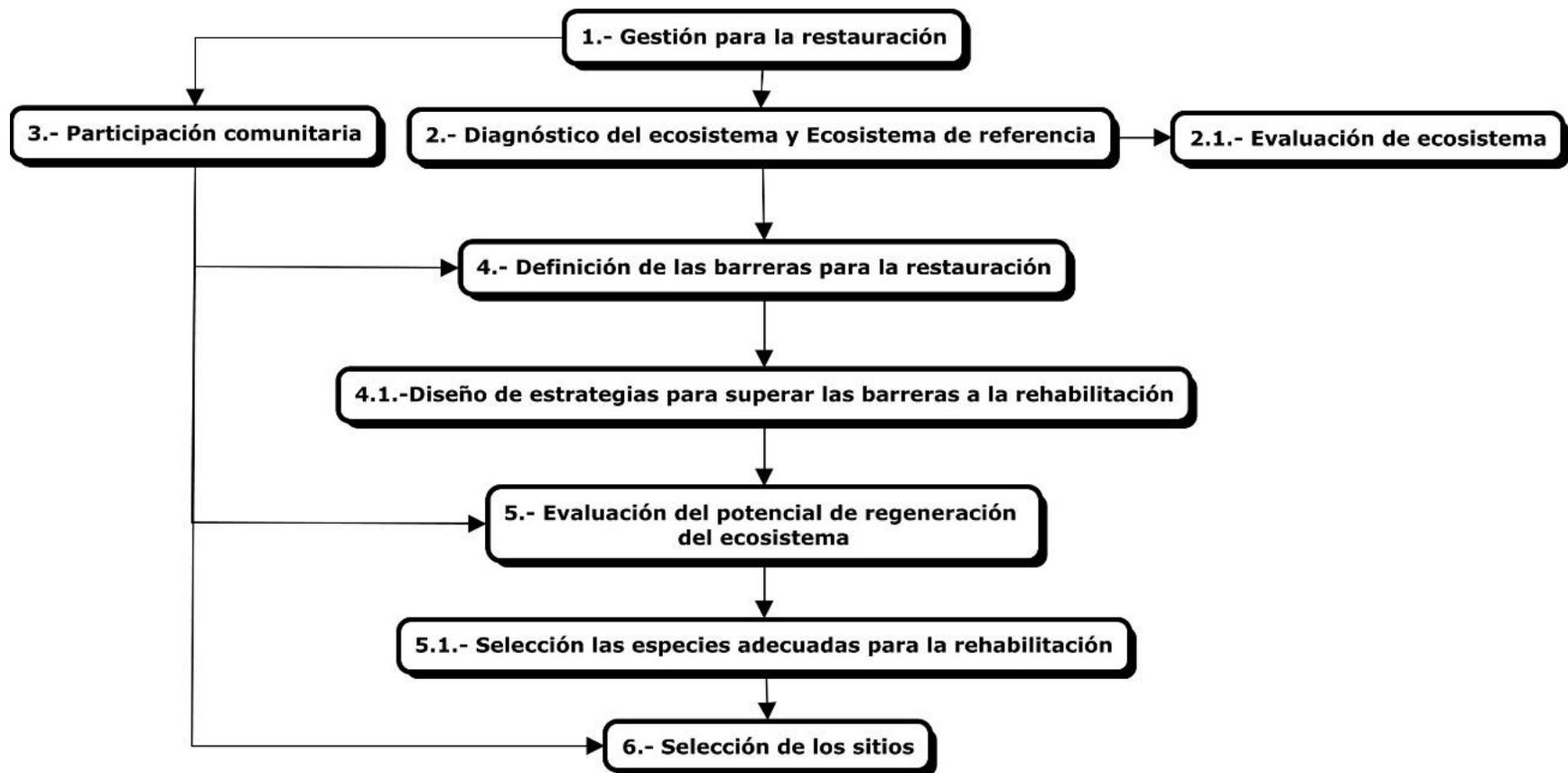


Figura 2. Plan para la Restauración Ecológica Participativa (PREP).
 Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002; Rial, 2006; Vargas *et al.*, 2013.

7.3.1. Gestión para la restauración

Muchos autores mencionan en sus diversas metodologías pasos para la Restauración Ecológica Participativa, pero son pocos los que mencionan los pasos previos antes de intervenir en el diagnóstico ambiental y social este paso es la Gestión previa a la restauración por lo que en este trabajo se propone este paso previo, la metodología a ocupar es la propuesta por la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2011). Esta metodología plantea la Gestión basada en resultados, ya que esta busca las soluciones a grandes retos que enfrenta la humanidad, a partir de este paso se ocupan estrategias que atiendan a las necesidades y vulnerabilidades de los proyectos socioambientales y así trabajar con las comunidades y las autoridades competentes para lograr el éxito del proyecto.

“La gestión basada en resultados es una estrategia para el manejo de proyectos o programas basada en resultados claramente definidos y en las metodologías y las herramientas que permiten medirlos y alcanzarlos, La gestión basada en resultados es un enfoque que ha sido adoptado por numerosas organizaciones internacionales.”

(Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2011)

Gracias a la utilización de un marco metodológico claro para la planificación, la gestión y la medición de las intervenciones con particular atención en los resultados con las autoridades competentes, ya que esta gestión permite un mejor rendimiento y una rendición de cuentas más claras para todos los que intervengan en el proyecto de restauración ecológica por lo cual se seguirán los siguientes pasos:

1. Conocer e investigar a las autoridades competentes que intervengan de una manera directa en el área de investigación como: Municipio, Organizaciones No Gubernamentales (ONG), Centros de Investigación y Sectores gubernamentales que intervengan
2. Conocer e investigar a las autoridades competentes que intervengan de una manera indirecta en el área de investigación como: Colonias, pueblos indígenas o comunidades aledañas que intervengan en el área de estudio

3. Realizar un primer acercamiento con las autoridades directas e indirectas y gestionar los documentos necesarios como permisos u autorizaciones para poder trabajar legítimamente en el área a investigar
4. Entregar los formatos, los cuales deberán ser sellados de recibido o entregado
5. Esperar a la aceptación para poder poner en marcha el plan de acción
6. Mantener constante comunicación con las autoridades durante la realización del proyecto

Una vez aceptado el proyecto y gestionado todo lo necesario podemos empezar a trabajar en nuestro Plan de Restauración Ecológica Participativa (PREP) siempre recordando trabajar con legitimidad y honestidad con las autoridades y comunidades.

Una vez visto esto damos paso al PREP.

7.3.2. Evaluación del ecosistema y ecosistema de referencia

La evaluación del ecosistema se refiere a las características cualitativas y/o cuantitativas propias a un ambiente natural, a su grado de conservación y su relación con la capacidad de proveer los servicios ecosistémicos (SE) que este ofrece, ya sea como hábitat para las especies, belleza escénica, suministro de oxígeno, regulación climática, producción de semillas, etc. La complejidad puede ser una medida indirecta de la biodiversidad, a mayor complejidad, el número de especies aumenta. La complejidad para cada tipo de vegetación se estimará mediante distintos tipos de indicadores, en donde dependiendo del tipo de vegetación se da mayor peso a un tipo de indicador que a otro, la suma ponderada de los diferentes indicadores que se ocuparan son: suelo, vegetación, agua y morfología, y disturbios, estos nos ayudaran a dar una muestra de la complejidad de cada área estudiada. La medición de la evaluación de ecosistema se basa en algunos de los valores obtenidos previamente en el área de muestreo, los reclasifica, y toma observaciones y mediciones adicionales para su cálculo al final (Tovar *et al.*, 2013).

Para la evaluación de ecosistema, se ocupó un método alternativo propuesto por Zepeda *et al.* Del 2002 y Rial (2006), en el cual amplía el espectro de los resultados y permite obtener grados de estabilidad en términos cuantitativos. Estos procesos pueden ser detectados en el campo, a través de la evaluación de algunos parámetros de la vegetación, suelo, agua,

morfología del cauce y los disturbios. Todos estos son indicadores de los procesos que están ocurriendo en el ecosistema y nos permiten interpretar si se mantiene estable o si lo están conduciendo a la degradación. Además, que este método aplica una escala cuantitativa a la funcionalidad de los componentes estructurales, asignando valores de 0 a 10 a cada indicador, así se obtiene un valor cuantitativo, susceptible de análisis para entender diferencias espaciales o temporales en el estado de salud del ecosistema, para que así se puedan generar soluciones adecuadas para su manejo.

En el sitio a evaluar se tomarán los siguientes datos: nombre del lugar o de la zona, tipo de vegetación, localidad, uso de suelo, temporada climática, fecha, hora, coordenadas, altura y nombre de quién elaboró el muestreo, todos estos datos se deben escribir en los formatos de cada área a muestrear, con su respectivo indicador todos estos datos se deben escribir en los formatos de cada área a muestrear Anexo IV, además de contar con un GPS para obtener los puntos donde se realizó la evaluación.



Figura 3. Metodología para la evaluación del ecosistema.
Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002

7.3.2.1. Selección y ubicación de sitios de muestreo

Con la ayuda de la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se elaboraron los siguientes mapas: ubicación, pendientes, altimetría, perfiles topográficos en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) donde se obtuvieron las partes: altas, medias y bajas del área de estudio para que así pudiéramos determinar con mayor exactitud el ecosistema que se encuentra o detectar los ecotonos que se generan en la zona de estudio, esta vegetación varía de acuerdo con la altitud, la temperatura, la historia de uso, la geomorfología, entre otros factores (Tabla 1)(Vargas *et al.*,2013).

Tabla 1.Tipos de vegetación de acuerdo con la zona.

<u>Zona</u>	<u>Altura</u>	<u>Características</u>	<u>Tipo de Vegetación</u>
Muy Alta a Alta	---	---	---
Media	---	---	---
Baja a Muy baja	---	---	---

Fuente: Elaboración propia con información de Vargas *et al.*,2013.

Con esto se harán verificaciones de campo, donde se delimitará el área de interés y su red fluvial. Los sitios de muestreo se ubicarán en los tramos que presentan cambios notables en vegetación u zonas de interés para el investigador además de tomar en cuenta la accesibilidad del área. Este sistema de muestreo permite considerar la mayor parte de las variaciones en la estructura espacial del ecosistema a analizar, con lo cual se logran obtener relaciones más directas entre las características de algunas zonas. En cada sitio se estimaron los parámetros que se mencionaron anteriormente (suelo, vegetación, agua y morfología, y disturbios) y se anotará el valor correspondiente a la condición observada (Zepeda Castro, Gómez-Tagle Rojas, & Chávez Huerta, 2002). Estos criterios se describen enseguida.

7.3.2.2. Suelo

Los suelos son cuerpos naturales muy ligados a las personas, pues desempeñan un papel esencial como fundamento de los ecosistemas terrestres y de la vida humana. Además, en términos de servicios ecológicos son el principal soporte de la biodiversidad; regulan el almacenamiento y el flujo del agua. Ciertos especialistas reducen la concepción de los suelos a ser un medio para el crecimiento de las plantas, mientras otros los consideran complejos sistemas ecológicos en los que interactúan elementos minerales y orgánicos, agua, aire y gases, en armonía con una extensa comunidad de organismos vivos (Álvarez-Solís *et al.*, 2015).

Evidencias de saturación periódica

En las áreas riparias conservadas debe existir saturación periódica del suelo, ya que esto implica la presencia continua de agua. Es importante buscar las evidencias de este fenómeno debido a que determina el potencial de recuperación con especies nativas de los sitios cuya vegetación haya sido destruída (Tabla 2) (Zepeda *et al.*,2002).

Tabla 2. Evidencia de saturación periódica

Indicador a	
<u>Evidencia de saturación periódica</u>	<u>Valor correspondiente</u>
Si	10
No	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*,2002

Evidencias de alta infiltración

La infiltración del agua de lluvia evita la erosión del suelo por escorrentía superficial, está ligada a la porosidad del suelo que, a su vez, depende de la textura¹, la mineralogía y el contenido de materia orgánica incorporado a partir de la descomposición de la hojarasca proveniente de la vegetación (Buol,2000). En sitios degradados con escasa cobertura vegetal existe poca acumulación de hojarasca, lo cual afecta la infiltración, en comparación con

¹ Para conocer en campo la textura del suelo u otras características se recomienda ver Tovar *et al.* Del 2013

aquellos que presentan buena cobertura vegetal. En este caso se buscan evidencias de escorrentía superficial como indicador indirecto de este proceso; el valor del indicador será más alto en los sitios con menor superficie afectada por la escorrentía (Zepeda *et al.*,2002) (Tabla 3).

Tabla 3.Evidencia de alta infiltración.

Indicador b	
<u>Porcentaje del sitio sin evidencias de escorrentía superficial</u>	<u>Valor correspondiente</u>
80-100	10
60-80	8
40-60	6
20-40	4
1-20	2
0-1	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*,2002.

Evidencias de erosión

La erosión del suelo afecta su productividad debido a la pérdida de nutrientes, reduce la profundidad efectiva de las raíces y disminuye la capacidad de retención del agua disponible (Tovar *et al.*, 2013). Es un proceso que está directamente ligado con la degradación de las áreas naturales como resultado de la incidencia de diversos agentes de disturbio tales como el pastoreo, los incendios y el uso agrícola, y todos los que afectan la cobertura vegetal del suelo (FAO,2002) (Tabla 4)

Tabla 4.Evidencia de erosión.

Indicador c	
<u>Tipo de erosión</u>	<u>Valor correspondiente</u>
Imperceptible	10
Laminar	8
Canalillos	6
Cárcavas	4
Torrenteras	2

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*,2002

7.3.2.3. Vegetación

La selección de especies para la restauración es un aspecto muy importante, puesto que el éxito de los proyectos depende de la capacidad para dicha selección. Del listado de especies y sus trayectorias sucesionales registrado en el potencial de regeneración, se seleccionan las especies más importantes bajo una escala de atributos o rasgos que pueden ser útiles en los sitios que se van a restaurar de igual manera tomar en cuenta los atributos de las especies es determinante para el éxito de la rehabilitación ya que en las diferentes etapas del proceso las condiciones varían y esto puede afectar la permanencia de las especies en el área (Vargas *et al.*,2013).

Una vez seleccionadas las especies se presenta el problema de la consecución del material, dado que muchas especies no se consiguen en los viveros locales, o las cantidades no son suficientes para las necesidades del proyecto (Vargas *et al.*,2013).

Cardona (2007, citado por Vargas *et al.*,2013) nos menciona que la propagación es la capacidad de las plantas para reproducirse, ya sea de forma sexual o vegetativa (asexual); la primera de estas se da por medio de las semillas y la segunda mediante células, tejidos y órganos. Existen tres tipos de propagación vegetativa:

1. La propagación por rizomas, estacas, esquejes, bulbos, tubérculos, estolones y segmentos de órganos como tallos y hojas.
2. La propagación por injertos donde segmentos de una planta se adhieren a otra receptiva más resistente de mejores características.
3. La propagación *in vitro*, en la cual células, partes de tejido u órganos son cultivados en condiciones controladas de laboratorio.

Tener en cuenta los atributos de las especies es determinante para el éxito de la restauración ya que en las diferentes etapas del proceso las condiciones varían y esto puede afectar la permanencia de las especies en el área. Por otra parte, si lo que se busca es recuperar la composición y estructura del ecosistema, las especies seleccionadas direccionarán los estados a alcanzar (Vargas *et al.*, 2013).

En este capítulo abordaremos desde cómo realizar la colecta de la vegetación para identificar cuáles son las especies dominantes del área de estudio y pruebas que nos ayudarán a indicar el estado de la flora.

Presencia de especies típicas de áreas riparias e indicadoras de humedad

Para asignarle el valor correspondiente a este indicador (tabla 6), se estima el porcentaje de dominancia de especies indicadoras, con base en la escala de dominancias de Braun-Blanquet (1979) (ver tabla 5) en la que se combina la abundancia y la dominancia; los dos índices inferiores (+, r) registran la abundancia, mientras que los restantes (1,2,3,4,5) tienen en cuenta la cobertura o dominancia (Zepeda *et al.*,2002), de igual manera este índice se complementará de acuerdo a la observado en campo; del individuo o individuos observados (Suculenta o árbol) que tanto se encuentra en abundancia o dominancia, recordando que esto se hará por cada área de estudio que nosotros propongamos analizar.

Tabla 5. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet.

<u>Índice</u>	<u>Significado</u>
r	Un solo individuo, cobertura despreciable
+	Más individuos, cobertura muy baja
1	Cobertura menor del 5%
2	Cobertura del 5 al 25%
3	Cobertura del 25 al 50%
4	Cobertura del 50 al 75%
5	Cobertura igual o superior al 75%

Fuente: Elaboración propia con información de Alcaraz, 2013.

Tabla 6. Asignación del valor correspondiente al indicador.

<u>Indicador d</u>	<u>Porcentaje de dominancia de especies indicadoras</u>	<u>Valor correspondiente</u>
	80-100	10
	60-80	8
	40-60	6
	20-40	4
	1-20	2
	0-1	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002

Cobertura de los estratos en el bosque tropical caducifolio

Por debajo del dosel de los árboles existen pisos o estratos de vegetación a los que la luz les llega con dificultad. En estos estratos se encuentra una gran variedad de especies de hongos, helechos, plantas y árboles jóvenes, que incrementan la complejidad del bosque, la disponibilidad de hábitat y la diversidad de especies (Tovar *et al.*, 2013) (tabla 7).

Tabla 7. Cobertura de los estratos en el bosque tropical caducifolio.
Indicador e Porcentaje de cobertura

<u>Valor correspondiente</u>	<u>Leñosas con Sotobosque</u>	<u>Leñosas sin Sotobosque</u>
0-1	0	0
1-20	2	2
20-40	4	3
40-60	6	5
60-80	8	7
80-100	10	8

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002.

Estructura vertical de la vegetación

Siguiendo con el punto anterior es importante identificar esta parte ya que nos indicará la presencia de ciertos individuos en el lugar. Debido a que todos los estratos tienen la misma importancia, se les asigna el mismo valor parcial, que sumado es igual al valor del indicador para cada caso (Zepeda *et al.*, 2002). (Tabla 8)

Tabla 8. Estructura vertical de la vegetación.

<u>Indicador f</u>	<u>Valor parcial</u>	
	<u>Presente</u>	<u>Ausente</u>
<u>Estrato</u>		
Emergente	2	0
Dosel	2	0
Arbóreo	2	0
Arbustivo	2	0
Herbáceo	2	0
Valor total del indicador	---	---

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002

Cobertura por las plantas del estrato herbáceo y rasante

La cobertura vegetal de los bancos de ribera es determinante para la estabilidad de los mismos, debido a que lo protegen de la erosión por el flujo de agua durante las crecidas, evitando la remoción de los materiales que lo componen. La más alta cobertura vegetal se presenta en los sitios mejor conservados, por lo tanto, el valor del indicador está dado por el porcentaje de cobertura (Zepeda *et al.*, 2002) (Tabla 9).

Tabla 9. Cobertura de los bancos de/ arroyo por las plantas del estrato herbáceo y rasante.

Indicador g	
<u>Porcentaje de cobertura</u>	<u>Valor correspondiente</u>
80-100	10
60-80	8
40-60	6
20-40	4
1-20	2
0-1	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*,2002

Vigor de las plantas

El crecimiento vigoroso (Tabla 10) de las plantas es indicador de la alta productividad que caracteriza a estas zonas y en la medida en que disminuya también cambiará la protección al suelo (Medina, 1996 citado por Zepeda *et al.*,2002)

Tabla 10. Vigor de las plantas.

Indicador h	
<u>Porcentaje de las plantas vigorosas</u>	<u>Valor correspondiente</u>
80-100	10
60-80	8
40-60	6
20-40	4
1-20	2
0-1	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002.

7.3.2.4. Agua y morfología

Régimen de flujo del agua

Actualmente se reconocen tres categorías generales (Tabla 11) del régimen de flujo en cauces: perenne, intermitente y efímero por lo que tendremos que tomar en cuenta de que tipo de régimen de flujo de agua tenemos presente en nuestra área de muestreo (Zepeda *et al.*, 2002).

Tabla 11. Régimen de flujo del agua.

Indicador i	Régimen de flujo de agua	Valor correspondiente
	Perenne	10
	Intermitente	5
	Efímero	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002.

Estabilidad del cauce

Los arroyos estables, además de mantener su dimensión (relación anchura-profundidad), modelo longitudinal y forma transversal, deben ser capaces de transportar los sedimentos que se generan por la erosión normal de la cuenca y el cauce (Tabla 12). La erosión de los bancos de ribera o el depósito excesivo de sedimentos de cualquier tipo y tamaño en el lecho del cauce están relacionados con procesos de degradación del ecosistema, con el grado de (*troncos, ramas muertas y plantas vivas*) que las afectaciones dependerán los efectos secundarios, por lo tanto, el valor resultante está determinado por ese porcentaje (Zepeda *et al.*, 2002).

Tabla 12. Estabilidad del cauce.

Indicador j	Porcentaje del cauce afectado	Valor correspondiente
	80-100	0
	60-80	2
	40-60	4
	20-40	6
	1-20	8
	0-1	10

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002.

Abundancia de elementos rugosos (rocas, troncos, ramas muertas plantas vivas) que permitan disipar la energía del flujo en el cauce

La presencia de derrumbes, troncos, ramas y plantas vivas (acuáticas) dentro del cauce ayudan a disipar la energía del flujo, disminuyendo su velocidad y, por lo tanto, su poder erosivo (Tabla 13). Estas características son típicas de arroyos con áreas riparias conservadas, ya que en arroyos efímeros se concentra una gran cantidad de agua en un periodo de tiempo muy corto (Zepeda *et al.*, 2002).

Tabla 13. Abundancia de elementos de rugosidad.

Indicador k	
<u>Abundancia relativa</u>	<u>Valor correspondiente</u>
Abundante	10
Poco abundante	5
Inexistente	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002.

Colonización de los depósitos de materiales por las plantas

La colonización de los bancos de materiales por las plantas (Tabla 14) permite su estabilización en arroyos degradados, la ausencia de germoplasma de este tipo de plantas retrasa el proceso de colonización de tales sitios. Bajo esta premisa es posible utilizar dicha característica como indicador de conservación, por lo que el valor del indicador depende del porcentaje de colonización que se calcule (Zepeda *et al.*, 2002).

Tabla 14. Colonización de los depósitos de materiales.

Indicador l	
<u>% del total de depósitos colonizados</u>	<u>Valor correspondiente</u>
80-100	10
60-80	8
40-60	6
20-40	4
1-20	2
0-1	0

Fuente: Elaboración propia con información de Zepeda *et al.*, 2002.

7.3.2.4. Disturbios

Todos los ecosistemas están sujetos a las perturbaciones naturales, como los son deslizamientos, vulcanismo, huracanes, tormentas, lluvias y vientos fuertes, inundaciones,

heladas, disturbios producidos por animales y fuegos naturales (N. Suding, 2007, citado por Smith y Smith, 2007; 280-281). Cabe mencionar que no solo existen perturbaciones naturales, sino que de igual manera están las antrópicas, es decir todas las actividades humanas están relacionadas con la ganadería y agricultura, minería, deforestación, quemadas, la construcción de obras civiles, explotación de especies, siembra de especies forestales exóticas, invasiones biológicas (H. Manson y Jardel, 2009).

Para este índice tomaremos en cuenta los factores potencialmente perturbadores de los sistemas terrestres propuesto por Rial (2006), donde asignaremos un valor a todos los perturbadores y al final realizaremos una sumatoria (tabla 15)

Tabla 15. Actores potencialmente perturbadores.

Indicador m <u>Factores</u>	<u>Presencia (Valor correspondiente)</u>	
	<u>Si</u>	<u>No</u>
Potreros	0	10
Rozas	0	10
Caminos	0	10
Sembradíos y plantaciones	0	10
Líneas de transmisión de electricidad	0	10
Incendios	0	10
Aplicación de herbicidas y pesticidas	0	10
Tala	0	10
Promedio	-----	-----

Fuente: Elaboración propia con información de Rial, 2006.

7.3.2.5. Evaluación final del ecosistema

Una vez obtenido los resultados de la prueba se deberá llenar (Anexo IV) para cada área analizada y finalmente pasar los datos a una tabla general (Anexo V). Para que así obtengamos la calificación general de cada sitio; se suman y promedian los valores asignados a cada componente \bar{X} y al sacar el promedio de las medias se tiene el valor de clasificación del sitio. De acuerdo con la escala manejada de 0 a 10, el 0 significa la degradación total del componente; cualquier valor intermedio significa grados intermedios de disturbio, sin llegar a destrucción total; el 10 representa las condiciones más íntegras posibles (Zepeda *et al.*, 2002).

Este índice se construyó con base en la experiencia del trabajo de campo desarrollado con diferentes métodos para la evaluación del estado de conservación de Zepeda *et al.* Del 2002 y Rial del 2006.

7.3.3. Definición de las barreras para la restauración

Por tensionantes o barreras a la restauración ecológica se entiende todos aquellos factores que impiden, limitan o desvían la sucesión natural en áreas alteradas por disturbios naturales y antrópicos. Para este punto es importante tener los resultados del diagnóstico del área de estudio a través de los temas 2 y 3 de esta guía. Las barreras a la restauración ecológica las podemos clasificar en dos tipos ver (Figura 4): barreras de tipo ecológico y barreras socioeconómicas. Las de tipo ecológico se relacionan con los factores bióticos y abióticos resultantes del régimen de disturbios natural y antrópico, los cuales influyen en los diferentes mecanismos de regeneración y colonización de las especies, es decir, los procesos necesarios para que ocurra la dispersión de propágulos, el establecimiento de las plántulas y la persistencia de los individuos y las poblaciones. Las barreras socioeconómicas son todos los factores políticos, económicos y sociales que limitan los procesos de regeneración natural, principalmente los tipos de uso de la tierra, (Vargas *et al.* 2007).

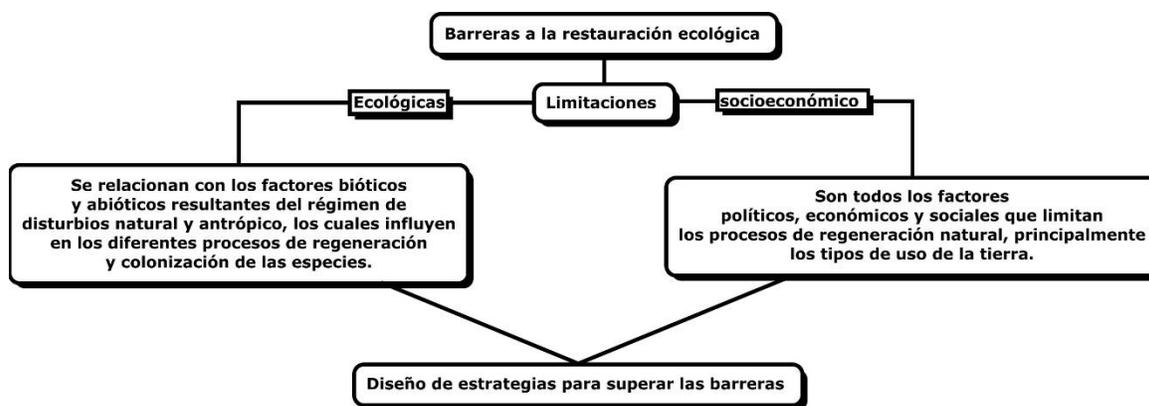


Figura 4. Barreras a la restauración ecológica.
Elaboración propia información de Vargas *et al.*, 2013.

7.3.4. Evaluación del potencial de restauración

Vargas *et al.* Del 2013 nos alude que el potencial de regeneración se refiere a la disponibilidad de especies en la región, su ubicación, abundancia y su etapa sucesional. El potencial de regeneración se define entonces, como el conjunto de especies nativas y trayectorias sucesionales que ofrecen un paisaje. Existen diferentes tipos de dinámica sucesional (ver tasa) que se presentan en un paisaje, su origen, su etapa sucesional y el conjunto de especies: conociendo estos se tiene un mejor conocimiento para formular los objetivos de la rehabilitación y así seleccionar las especies más apropiadas.

Esta fase se tiene una aproximación a las especies pioneras y a las especies de sucesión tardía, a las especies dominantes, codominantes y raras y sobre todo a las especies que potencialmente pueden ser utilizadas en experimentos y programas de restauración. La sucesión se define como el cambio direccional en la estructura y composición de la comunidad en el tiempo o como un cambio en las abundancias relativas de las especies y la dinámica de la vegetación el cual incluye cualquier tipo de dinámica a cualquier escala y se define como el estudio de la sucesión vegetal y la dinámica de la regeneración. De estas dos existen más variantes como las siguientes:

- Dinámica de claros
Tanto en la dinámica de vegetación cerrada (bosques) y abierta (pastizales y matorrales bajos) el término claro se utiliza para designar cualquier apertura resultante de la desaparición de plantas (por caída).
- Dinámica de parches
Los parches o fragmentos de vegetación en un paisaje conforman gradientes sucesionales desde la vegetación, el borde y la matriz de poteros y cultivos.
- Sucesiones-regeneraciones
Es el proceso de regeneración natural que se produce en ecosistemas que han sido disturbados por fuego, tormentas, ataque de insectos o por intervención humana por quemas, tala de árboles y corte de la vegetación. En las sucesiones – regeneraciones no existe remoción del suelo (como sí ocurre en las sucesiones secundarias).
- Sucesiones secundarias

Es el tipo de sucesión que se presenta en campos de cultivo o pastizales de ganadería manejados o que han sido abandonados. Corresponde al proceso de regeneración natural en el cual un disturbio elimina la cobertura vegetal y altera la estructura del suelo.

- Sucesiones primarias

Corresponde a la sucesión que se desarrolla sobre roca desnuda, depósitos volcánicos o canteras abandonadas, entre otros. En este tipo de dinámica, las especies colonizan sustratos recientemente expuestos o formados de material parental.

7.3.4.1. Selección de las especies adecuadas

La selección de especies para la restauración es un aspecto muy importante, puesto que el éxito de los proyectos depende de la capacidad para dicha selección. Del listado de especies y sus trayectorias sucesionales registrado en el potencial de regeneración, se seleccionan las especies más importantes bajo una escala de atributos o rasgos que pueden ser útiles en los sitios que se van a restaurar (Vargas *et al.*, 2013).

Esta selección de especies se explica a detalle en el capítulo 3, donde se realizó una lista florística de las principales especies que son ocupadas en el área de estudio además de aquellas que son de importancia ecológica.

Tomar en cuenta los atributos de las especies es determinante para el éxito de la rehabilitación ya que en las diferentes etapas del proceso las condiciones varían y esto puede afectar la permanencia de las especies en el área. (Vargas *et al.*, 2013).

Para la selección de las especies se tomó en cuenta el mapa altimétrico y los datos de la tabla 1 que ocupamos en el punto selección y ubicación de sitios de muestreo, ya que ahí se presenta un listado de especies presentes bajo las condiciones actuales de la zona (Tabla 16).

Tabla 16. Especies seleccionadas por zona.

Zona	Especie	Nombre común
Alta	----	----
Media	----	---
Baja	----	---

Fuente: Elaboración propia con información de Vargas *et al.*, 2013.

7.3.5. Intervención comunitaria participativa

En la restauración ecológica participativa, no solo se ven involucrados los sectores sociales, como podrían ser zonas turísticas o arqueológicas que son de suma importancia para la economía local o internacional, esto nos lleva a tomar un análisis y reflexión más profundo en el tema, en caso necesario para restaurar una zona propensa a excavaciones (Ballivián, 2009). Para esto se tomó la decisión de crear un capítulo especial a este apartado donde abordaremos más a fondo cómo se involucró a la comunidad en el proceso de rehabilitación.

Para la aplicación y lograr los objetivos de la elaboración de la tesis se siguió un plan de acción siguiendo una dimensión social enfocada en 4 grupos (Figura 5), para una mayor participación del proyecto y de las que tienen mayor influencia en el área a rehabilitar (Ceccon, Restauración en bosques tropicales: Fundamentos ecológicos, prácticos y sociales., 2013).



Figura 5. Los escenarios de intercambio.
Elaboración propia.

Los escenarios de intercambio colectivo de ideas entre actores diversos (comunitarios, institucionales, ciudadanos), incluido el comité científico a cargo de la restauración, supone la necesidad de establecer unos parámetros mínimos para orientar las metodologías, una de las estrategias de la restauración que facilitan la participación social y que sugieren estudiosos en el tema son: la agroforestería y la agroecología. Muchos

profesionistas de la restauración están empezando a creer que la restauración eco o biocultural es la forma de lograrlo, además de que atribuyen incluso el fracaso de algunos proyectos a la ausencia de la participación de la comunidad (Ceccon, 2013).

El saber ambiental de las comunidades campesinas se ve reflejada en el modo de ser y el formar parte de todo lo que lo rodea, siempre ligado a la acción y a la práctica de la comunidad. Esto se produce de una forma oral y se conserva como conocimientos empíricos que dan identidad a la comunidad y aunque entre los saberes étnicos existe una gran similitud, hay diferencias en las costumbres, los relatos (mitos o leyendas), el uso de su ambiente, su construcción social y su valores como comunidad, es por eso que la participación de la comunidad es importante, haciendo que estos se apropien de los saberes que los proyectos de carácter comunitario les ofrece, haciendo así que estos progresen (Reyes *et al.*, 2014).

En la restauración ecológica participativa, no solo se ven involucrados los sectores sociales, como podrían ser zonas turísticas o arqueológicas que son de suma importancia para la economía local o internacional, esto nos lleva a tomar un análisis y reflexión más profundo en el tema, en caso necesario para restaurar una zona propensa a excavaciones (Ballivián, 2009).

Por eso este trabajo se encuentra en el marco del siguiente enfoque conceptual de la investigación el cual pretende generar un espacio de reflexión y conocimiento colectivo entre todos los involucrados en el proceso de la rehabilitación. Cabe mencionar que los grupos con los que se realizará el trabajo comunitario son: La comunidad de Santa Cruz Xoxocotlán y la Escuela Secundaria Lic. Genaro V.

El enfoque conceptual de la investigación propuesta es la investigación acción participativa que, a través de diferentes herramientas metodológicas, como lo es el aprender haciendo, cartografía social y educación ambiental se pretende involucrar a la comunidad en el proceso de la restauración ecológica participativa las cuales se describen a continuación.

7.3.5.1. Aprender haciendo

Esta herramienta metodológica consiste en construir conocimiento haciendo cosas con otros, a partir de la experiencia y la exploración, del ensayo y error, del análisis y la ejecución

(Schmidt, 2006). Donde los aprendizajes según Rodríguez y Ramírez (2014) que se generan participan en diferentes contextos del proyecto desde la observación de su entorno para detectar los problemas para posteriormente generar aportes siendo esto fruto de la reflexión individual y del acompañamiento del tutor o del mentor. Es importante mencionar que el clima que se genera es de reflexión donde se propone un lugar de aprendizaje que reconoce la construcción social de conocimiento, donde tutores y aprendices conviven trabajando juntos para resolver problemas.

Por otro lado, el aprender haciendo refuerza el que diseñemos las actividades en función de nuestros estudiantes o participantes, sus características y lo que necesitan hacer para aprender, y no hacer la actividad algo repetitiva sino que alimente sus conocimientos, además que ofrecemos las posibilidades de que se involucren a tareas auténticas del proyecto ya que así generan significado y valor para ellos, ya que fomentamos que construyan, armen, diseñen, fabriquen cosas, y a descubrir en el proceso ideas para enriquecer el proyecto (Rodríguez y Ramírez, 2014) además nos menciona las ventajas de esta metodología las cuales son :

- 1.-Ofrecer a cada auxiliar un rol específico dentro de la actividad, asignando responsabilidades acordes con sus capacidades.
- 2.-Potenciar las fortalezas y corrige las debilidades mediante un acompañamiento personalizado del tutor.
- 3.-Ser dinámico, rápido, armónico, adaptable y oportuno a las necesidades cambiantes de la sociedad en un contexto real de transformación y modernización.
- 4.-Lograr productos para soluciones reales y concretas de la sociedad.
- 5.-La investigación usa la reflexión para llegar a la práctica y apropia el trabajo colaborativo.

Básicamente este método consiste en un proceso de aprendizaje en el cual las personas realizan determinadas acciones y observan los efectos. Luego, los analizan para entender el impacto de sus actos en ese contexto particular y evalúan si en otros escenarios o situaciones se podrían producir los mismos resultados. De esta manera, pueden inferir los principios que produjeron esos resultados y anticipar los efectos de sus acciones futuras, las ventajas de este tipo de metodología son múltiples, ya que el participante aprende de sus propios errores

hasta obtener la respuesta correcta, además de comprender mejor los conceptos al tener que llevarlos a la práctica, o desarrollar el pensamiento crítico (Schmidt, 2006).

“Lo que tenemos que aprender, lo aprendemos haciendo”

Aristóteles (384 a. C. – 322 a. C)

7.3.5.2. Cartografía social

“Los mapas comunitarios o cartografía socioambiental participativa nos permiten ir más allá de las descripciones y construir gráficamente la historia de los territorios, de sus conflictos, de los actores, de las relaciones, de las amenazas y las oportunidades” (Solís y Maldonado, 2006).

Habegger y Mancilla (2006), explican que la cartografía social pretende apoyar los procesos de reflexión de la comunidad frente a su territorio esto con un propósito de construir un conocimiento integral del territorio que se habita, con la finalidad de entender las estrechas relaciones entre habitante-espacio, y que finalmente llevará a entender que el territorio es un producto construido socialmente.

Esta estrategia metodológica combina los procesos del conocer y del hacer (Aprender haciendo), e implica participativamente a la población, un proceso que combina teoría y el análisis de las situaciones posibilitando el aprendizaje, a su vez la cartografía social ayuda a fundamentar los principios de la investigación a la vez que esta integra a los especialistas experiencia. En el proceso (Investigación Acción Participativa) se habla de comprender la realidad en una dinámica de exploración que surge como un proceso comunitario sustentado en el reconocimiento de los distintos saberes que coexisten en la realidad comunitaria: el saber teórico, el saber técnico, el saber cotidiano, el saber relacional (Quiñonez, 2011).

Solíz y Maldonado (2006) nos hacen mención que la cartografía social es una metodología nueva, una alternativa, que nos permite a las comunidades y al facilitador conocer y construir un conocimiento integral de su territorio para que puedan elegir una mejor manera de vivirlo. Este tipo de mapas son creados por la comunidad en un proceso de planificación participativa poniendo en práctica lo que ellos conocen de su entorno.

Para la investigación acción en unos de sus puntos nos menciona, que la comunidad exprese la insatisfacción con el actual estado de las cosas y que esta sea capaz de proponer

soluciones. Por eso Castro (2016) nos propone necesario cuando menos realizar 3 tipos de mapas diferentes por cada temática:

- **Mapa del pasado:** es importante para reconocer los cambios que ha tenido su entorno y para rescatar la memoria colectiva de las comunidades, el cual nos permite reconocer el territorio habitado (Insatisfacción con el actual estado de las cosas).
- **Mapas del presente:** permite mirar la situación actual contrastándola con la anterior para hacer evidente la evolución y transformación del territorio y la comunidad (Identificación de un problema en específico a ser resuelto mediante la acción).
- **Mapa del futuro:** es lo que desea la comunidad el día de mañana (Formular y seleccionar una hipótesis).

Una vez identificado los problemas que la comunidad percibe y vive es posible el desarrollar propuestas en el territorio a favor de la comunidad, al tener presente los hallazgos y las conclusiones obtenidas en dichos procesos de participación. Es importante tomar en consideración los “resultados” de la cartografía social ya que estas nos garantizarán, mayor participación de comunidad en la planificación y el diseño de espacio para poder poner en marcha el proyecto de rehabilitación (Castro, 2016).

De esta manera es que en el proceso de investigación y metodológico se plantea realizar actividades comunitarias por separado tener un plan de acción para la comunidad y otro para instancia educativa donde se empezará a trabajar en el proyecto.

Estas actividades se describen a continuación en un marco de la investigación acción y ocupando las herramientas metodológicas que se mencionaron.

7.3.5.3. Propuesta para trabajar con la comunidad

Prevenir y resolver estos problemas ambientales (cambio climático, pérdida de biodiversidad, agotamiento de recursos, etc.) implica la necesidad de cambiar progresivamente acciones desarrolladas por el ser humano, se inicia principalmente con saber y conocer cómo (la forma en la cual el ser humano se relaciona, o la relación entre el ser humano y la naturaleza) nosotros nos relacionamos con la naturaleza, cómo se utilizan los recursos naturales y con qué frecuencia se acuden a estos y a partir de esto llevar a cabo acciones que permitan

mantener un balance en el medio; es decir, llevar a cabo acciones como el separar la basura (orgánica e inorgánica), separar residuos, cerrar la llave del agua, apagar la luz y el conocer ciertos términos ambientales, que son de suma importancia, para así iniciar con trabajos que fomenten soluciones eficaces, factibles y de amplia aprehensión, así mismo a trabajar en soluciones que resulten factibles y entendibles para la población. De esta necesidad, y de la consideración de estas dificultades como un problema social, surge la educación ambiental (Jiménez, 2011).

Para contribuir a la resolución de problemas ambientales, es necesario saber la opinión de la comunidad estudiantil que se mencionó anteriormente y de la comunidad misma a través de procesos participativos. El propósito de las actividades y del proyecto es lograr que las comunidades comprendan que la naturaleza es compleja pues es resultado de la interacción de sus aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, etc. Y que a través de los talleres que ofrecerán adquieran los conocimientos básicos, fortalezcan los valores ambientales y desarrollen habilidades prácticas para participar activamente en la prevención y solución de los problemas ambientales dentro y fuera de la universidad.

Para la elaboración de los talleres adaptamos los módulos didácticos ofrecidos por Heiss y Mermer (2011) y Quiroga (2012) en el cual se brindan las herramientas y métodos para integrar temas como el cambio climático, el medio ambiente y la preparación y respuesta ante los desastres naturales.

A continuación, se presenta un breve resumen de cada uno de los módulos propuestos para trabajar con la comunidad de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Cabe mencionar que las actividades serán diferentes se realizarán dos fichas descriptivas una para la comunidad (Anexo I) y otra para la comunidad estudiantil de la secundaria y el bachillerato (Anexo II) (Figura 6).

1. Conocer el territorio en el tiempo

El módulo está planeado para ayudar a entender la importancia sobre el ambiente y que los participantes puedan definir su territorio en los tres tiempos: pasado, presente y futuro, esto con la ayuda de la cartografía social, además de brindar información sobre las actividades las que se pretenden realizar.

2. Qué obtengo del territorio

Este módulo está creado para ayudar a los participantes a integrar conceptos y cuestiones ambientales, con el fin de incrementar los conocimientos elementales sobre ambiente de igual manera que expresen todas sus dudas sobre este y obtener datos sobre como ocupan a la biodiversidad.

3. ¿Qué significa organizarse para lograr el cambio?

Este módulo está centrado en la formación de educadores, alumnos y agentes de cambio, donde se les brinda las herramientas básicas para que difundan y promuevan la Educación Ambiental para el desarrollo sustentable. Además de fortalecer y crear nuevas actitudes y aptitudes ambientales

4. Mi entorno en movimiento

Promueve el conocimiento ante los diferentes tipos de fenómenos ambientales tales como los riesgos Geológicos, Hidrometeorológicos, Químicos-Sanitarios y sobre el cambio climático y que comprendan como un ambiente degradado pueden perjudicarlos. Además de brindar las herramientas necesarias para poder realizar un plan de acción con actividades de aprender haciendo.

5. Ahora yo te enseño. Creando agentes de cambio

Este módulo está pensado en la comunidad y que esta nos enseñe: que cultiva, como lo cultiva, que ocupa de su entorno y como puede ocupar lo aprendido en los talleres en su hogar.

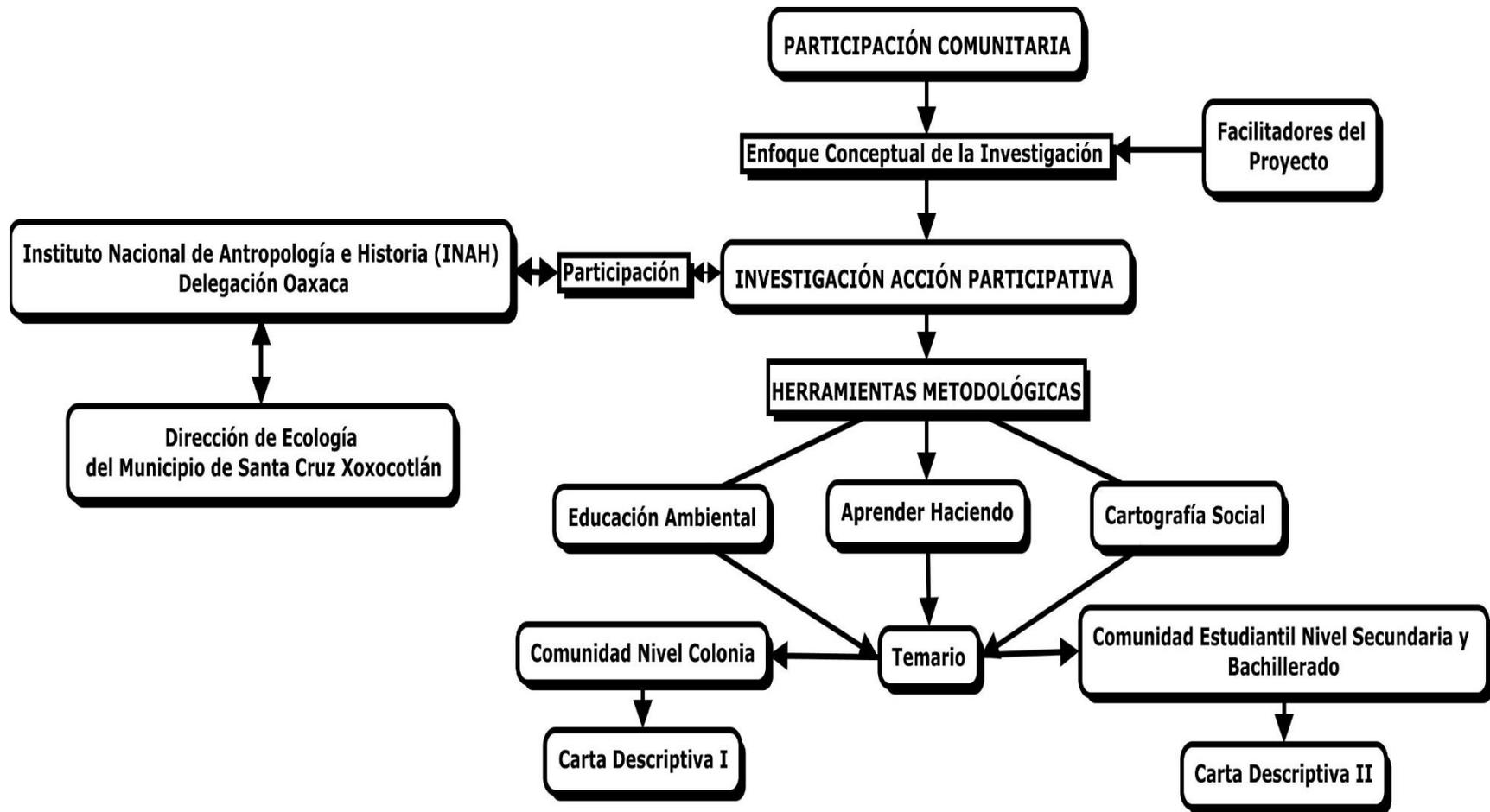


Figura 6. Plan para la participación comunitaria
Elaboración propia, 2018.

7.3.6. Selección de sitios

La selección de los sitios está determinada por factores tanto socioeconómicos como biofísicos, e incluye aspectos como la evaluación de la cobertura vegetal actual, las facilidades de acceso, las pendientes, la fragmentación predial, la cercanía con el río u otras corrientes de agua y la tenencia de la tierra entre otros (Vargas *et al.*,2013).

La selección de los sitios en donde se va a iniciar la fase experimental es producto del conocimiento de la región a diferentes escalas y de la participación comunitaria. El conjunto de recomendaciones para la selección de los sitios hace referencia principalmente a una combinación de condiciones de interacción entre los factores abióticos, bióticos y las poblaciones humanas locales (Vargas *et al.*, 2007).

Para esto se realizará una zonificación donde se identificarán las zonas prioritarias para la rehabilitación del área de estudio y además de otras zonas como de conservación, uso sostenible y recuperación; se tendrá que tomar en cuenta el diagnóstico biofísico, social y la validación de la comunidad y de las instituciones que le compete al área de estudio (Figura 7).

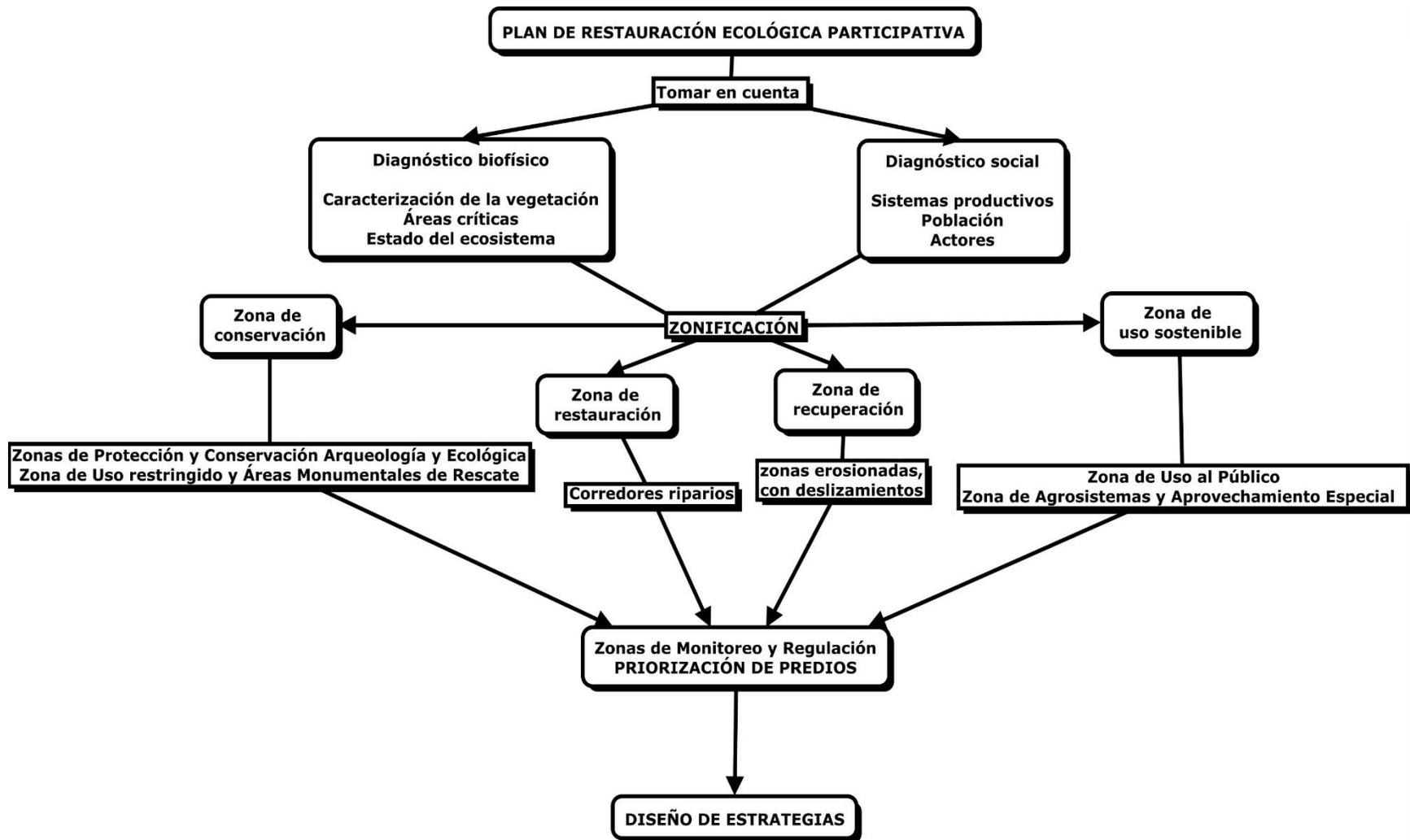


Figura 7. Esquema metodológico de zonificación.
Elaboración propia con información de Vargas *et al.*, 2013.

8.RESULTADOS Y DISCUSIONES



Dibujo en grafito sobre cartoncillo.
"la calenda".

Realizado por Sofía Elizabeth
Barranco Arellano originaria de
Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

Con base a la revisión de los antecedentes podemos decir con seguridad que en torno a la restauración ecológica participativa se han realizado diferentes estudios a una escala internacional, nacional y local, pero no existen registros sobre una propuesta en esta materia aplicada a una Zona Arqueológica en México.

Esta propuesta pretende aplicar un enfoque multidisciplinario desde las Ciencias de la Tierra en materia de restauración ecológica en ámbitos arqueológicos, para así construir una metodología apta para la restauración del patrimonio natural, primeramente a los resultados de esta investigación es conveniente empezar a exponer cada punto que fue necesario realizar para poder llegar a la propuesta por lo que la tesis en este apartado de resultados y discusión se presentan de una manera que podamos entender las etapas que se siguieron para así comprender integralmente los resultados de campo y de gabinete, habiendo explicado esto damos paso a los resultados.

8.1. Gestión para la restauración

Como se mencionó anteriormente en la metodología esta parte está basada en la gestión con resultados, la cual resultó ser un instrumento muy útil durante la investigación.



Fotografía 1. Reunión con miembros del comité de las Colonias Benito Juárez y Tenochtitlán.

La gestión con los actores mayormente involucrados en el polígono de la Zona Arqueológica de Monte Albán (ZAMA), siendo los primeros en realizar una reunión para la explosión del proyecto el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) de la Zona Arqueológica de Monte Albán donde se les expuso las intenciones de querer realizar la tesis en la ZAMA posterior a escuchar sobre el tema la ex directora de la ZAMA la Dra. Patricia Martínez

Lira, aceptó a que se pudiera realizar la tesis, con el compromiso de entregar resultados y colaborar en su proyecto de Vivero el cual se aceptó, posterior a la aceptación del proyecto en la ZAMA se prosiguió a seguir con las gestiones, la cual se realizó una reunión con el municipio de Santa Cruz Xoxocotlan y centro de Ecología las mariposas con el coordinador

de impacto ambiental Biólogo Carlos Flores Laureano donde de igual manera se le presentó el proyecto y el fin que este tenía quedando de igual manera autorizado el poder trabajar con las comunidades del municipio. La última gestión realizada fue la reunión con el director de la secundaria “Genaro V. Vázquez” en aquel entonces del año 2018, al profesor Samuel Castillo Martínez donde se autorizó poder trabajar con 3 grupos de alumnos de primer año.

Una vez realizada esta gestión la cual llevó aproximadamente un año y medio para la autorización de poder trabajar la tesis en el INAH- ZAMA, las demás gestiones se realizaron y se autorizaron aproximadamente en 6 meses. Esta gestión se encuentra en la siguiente figura 8 donde se visualizan los actores involucrados en el plan de Restauración Ecológica Participativa.

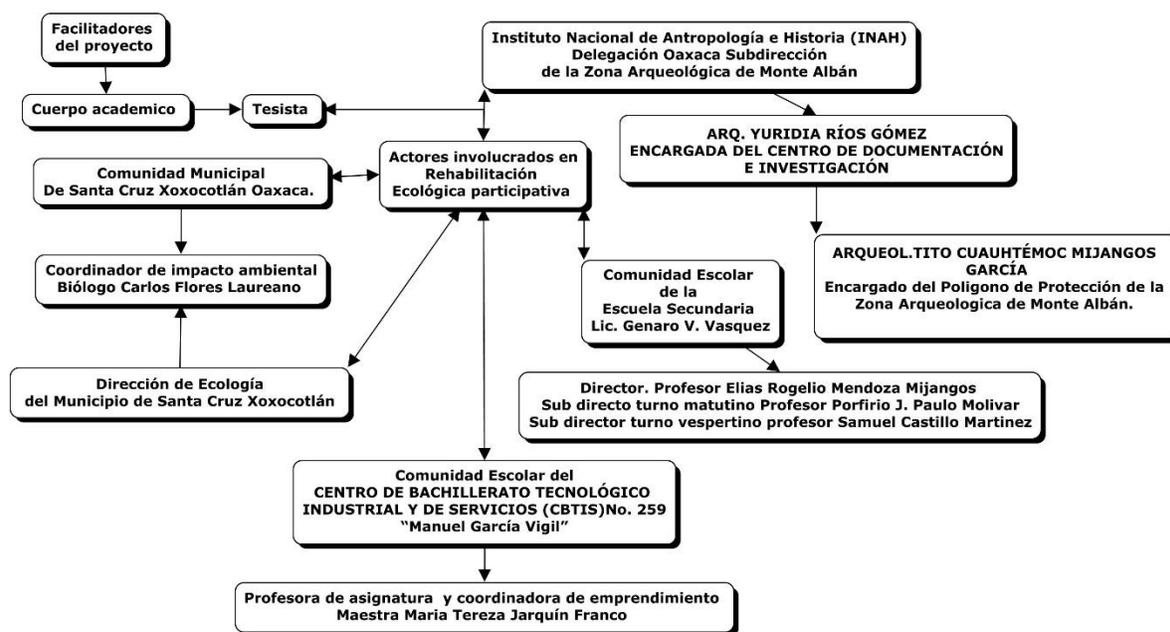


Figura 8. Actores involucrados en la Restauración Ecológica.

Elaboración Propia, con datos obtenidos en las reuniones con las instituciones con fechas del 2017-2019.

Una vez realizadas las gestiones, se pudo continuar con el plan de restauración ecológica el cual consiste en recopilar los diferentes métodos de observaciones y mediciones directas e indirectas en campo para así conocer el estado actual del lugar para determinar la degradación del ecosistema con base a los datos obtenidos en campo para identificar los principales grupos que aumentan la degradación del ecosistema el cual se explica a continuación.

8.2. Evaluación del ecosistema en presencia de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)

Una vez realizadas las gestiones y los permisos con el INAH, se procedió con el segundo punto de la metodología el cual es la evaluación del ecosistema y la identificación del ecosistema de referencia en la Zona Arqueológica de Monte Albán. Para poder lograr esto se adecuaron dos metodologías una de ellas la cual es para ecosistemas riparios propuesta por Zepeda, Gómez-Tagle y Chávez del 2002 y la segunda la cual nos ayuda a evaluar diferentes puntos con fines de conservación en áreas privadas propuesta por Rial del 2006, estas metodologías se le realizaron algunas adaptaciones para poderlas aplicar y que los indicadores fueran concretos en sus resultados ya que la zona que se evaluará pertenece a una zona de bosque seco tropical en los Valles centrales de Oaxaca en México. Uno de los cambios que se realizaron, fueron las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) para este caso no se tomaron en cuenta ríos de gran tamaño, sino zonas monumentales de rescate las cuales están propensas a futuras exploraciones arqueológicas por lo cual es ocupado para la evaluación final es decir si el punto de evaluación se encontraba cerca de una ABRAE estas zonas tienen un mayor probabilidad a ser sitios de interés arqueológico por lo tanto no son áreas propensas a un proyecto de restauración.

Una vez definidos nuestros indicadores se procedió a evaluar un total de 500 ha, correspondientes a 22 puntos de diversas extensiones, ya que estas evaluaciones se realizaron a través de diversos recorridos por los diferentes puntos de la ZAMA ubicados en los municipios de Santa Cruz Xoxocotlán y de Oaxaca tal y como se muestra en la ilustración 3, de igual manera con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se crearon perfiles topográficos en 5 partes del polígono estos fueron cercanos a los puntos de evaluación esto con el fin de poder crear una interpretación y relación más visual de la distribución de la vegetación a través de su longitud y altitud en la ZAMA .

La evaluación se llevó a cabo durante las últimas dos semanas del mes de enero y la primera semana de febrero de 2019, correspondiente a las temporadas de sequía y frentes fríos.

Las observaciones se llevaron a cabo durante un total de 10 días de trabajo efectivo en cada punto, previa revisión de la información bibliográfica, cartográfica y fotográfica disponible de la zona.

Una vez decidido con las autoridades del INAH – Monte Albán y con el arqueólogo conocedor de área se dio por proseguir con el cronograma y logística necesaria para el acceso a las diferentes zonas propuestas para evaluarlas.

Para poder evaluar y hacer análisis completos del área se decidió unir puntos para crear áreas de evaluación para así unir la información y poder concretar los resultados finales de la evaluación, para esto se crearon 5 áreas diferentes uniendo los puntos más cercanos.

Para un mayor análisis de estos datos obtenidos en campo, estos resultados se presentan continuación.



Fotografía 2. Vista desde una de las plataformas de la Zona Arqueológica de Monte Albán hacia los municipios de Oaxaca y Santa Cruz Xoxocotlán donde se realizó la evaluación del ecosistema.

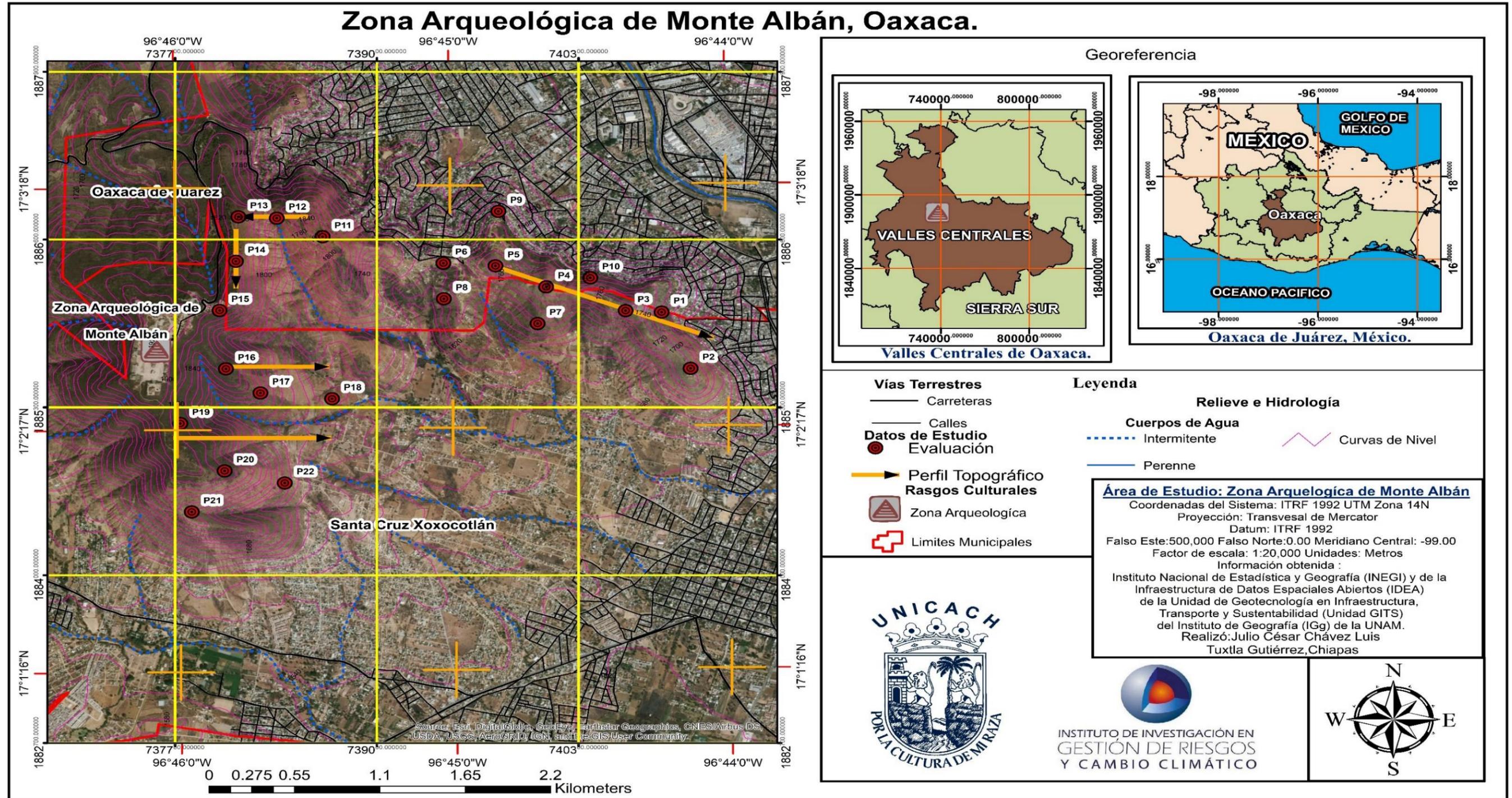


Ilustración 3. Mapa de los puntos de evaluación del ecosistema y de la creación de los perfiles topográficos.

Elaboración propia, 2019

8.3. Evaluación del ecosistema

Durante la evaluación de las áreas elegidas se registraron las variables de estructura y composición del bosque, variables del sitio como indicadores de presencia animal (excremento, nidos o avistamientos) ya que estos reflejaron la diversidad del área además de la elaboración de dos mapas uno de Altitud, el cual está dividido en 5 clases (Ilustración 4) (Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo) esto nos ayudó a identificar el estado actual de la vegetación a diferentes niveles altitudinales para poder describir la vegetación a diferentes niveles de altitud se realizaron perfiles topográficos que se mostrarán más adelante. Cabe mencionar que los perfiles muestran una simbolización de las plantas que se encuentran en la zona, esto para poder ser más visual la presencia o no de la vegetación y su distribución a su longitud y altitud, otro mapa de interés es el de pendientes el cual está clasificado según la metodología de Lugo (1988), este mapa (Ilustración 5) nos ayudó a identificar las zonas más inclinadas y relacionarlas con la presencia de ciertas especies vegetales a demás para poder identificar las terrazas prehispánicas y así establecer las posibles ABRAE, complementario a esto se solicitó a la Zona Arqueológica de Monte Albán su plan de manejo .

Para la caracterización de los puntos analizados tienen alguna incidencia sobre el estado de degradación del área estudiada, se realizó un base de datos de cada punto y al final estos datos fueron analizados y se efectuó un semáforo indicador de conservación o degradación, posteriormente analizando los datos, se procedió a identificación de las especies vegetales con mayor dominancia en toda la zona (tanto nativas como exóticas) para poder realizar la propuesta de que especies son las más indicadas para la zona.

Para esto se describe a continuación los datos obtenidos en campo y su análisis en gabinete.

Altimetría de la Zona Arqueológica de Monte Albán, Oaxaca

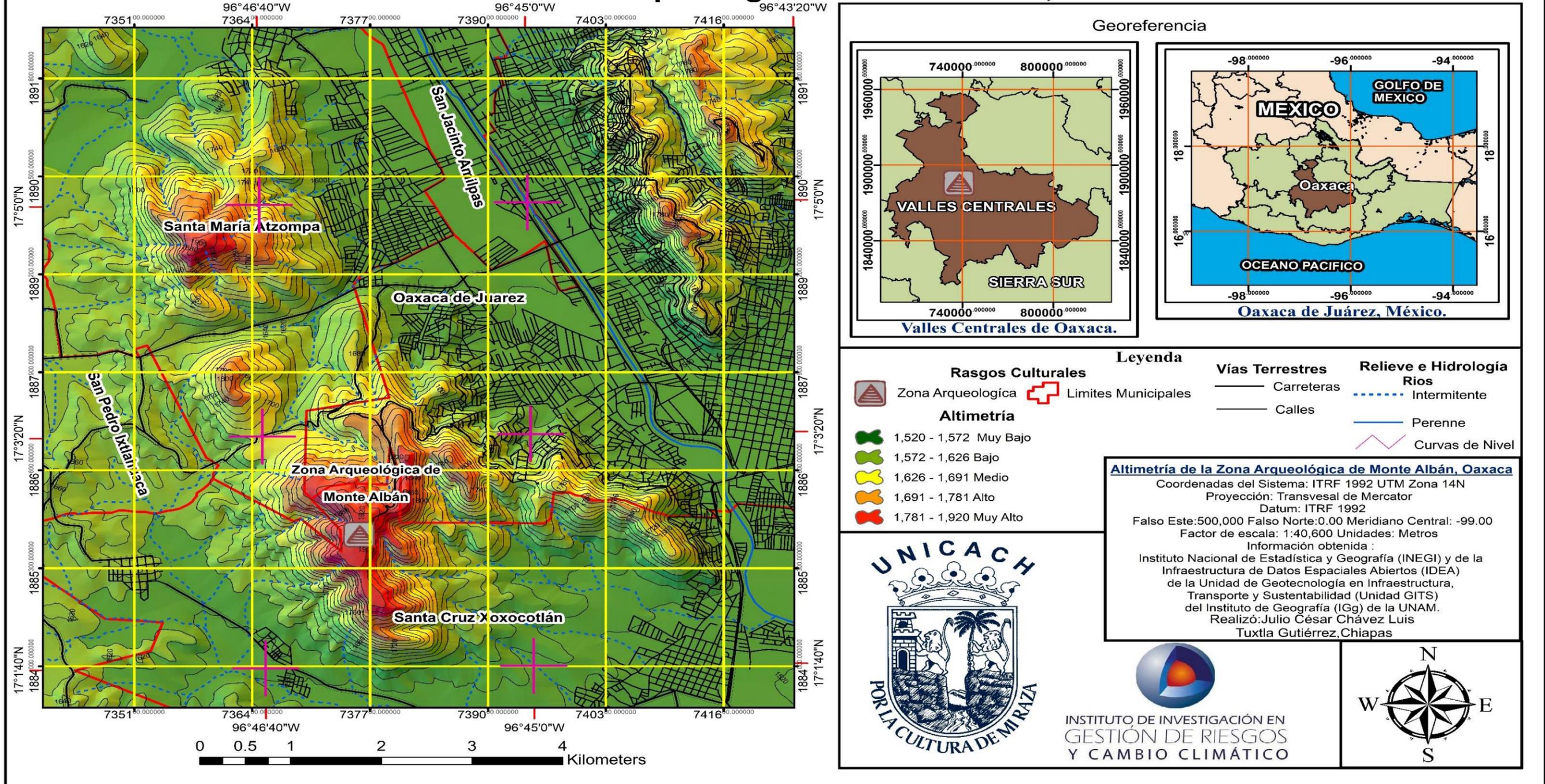


Ilustración 4. Mapa de altimetría se muestra el complejo Monte Albán en comparación con otras geformas del Valle Central de Oaxaca.

Elaboración propia, 2019.

Mapa de Pendientes de la Zona Arqueológica de Monte Albán

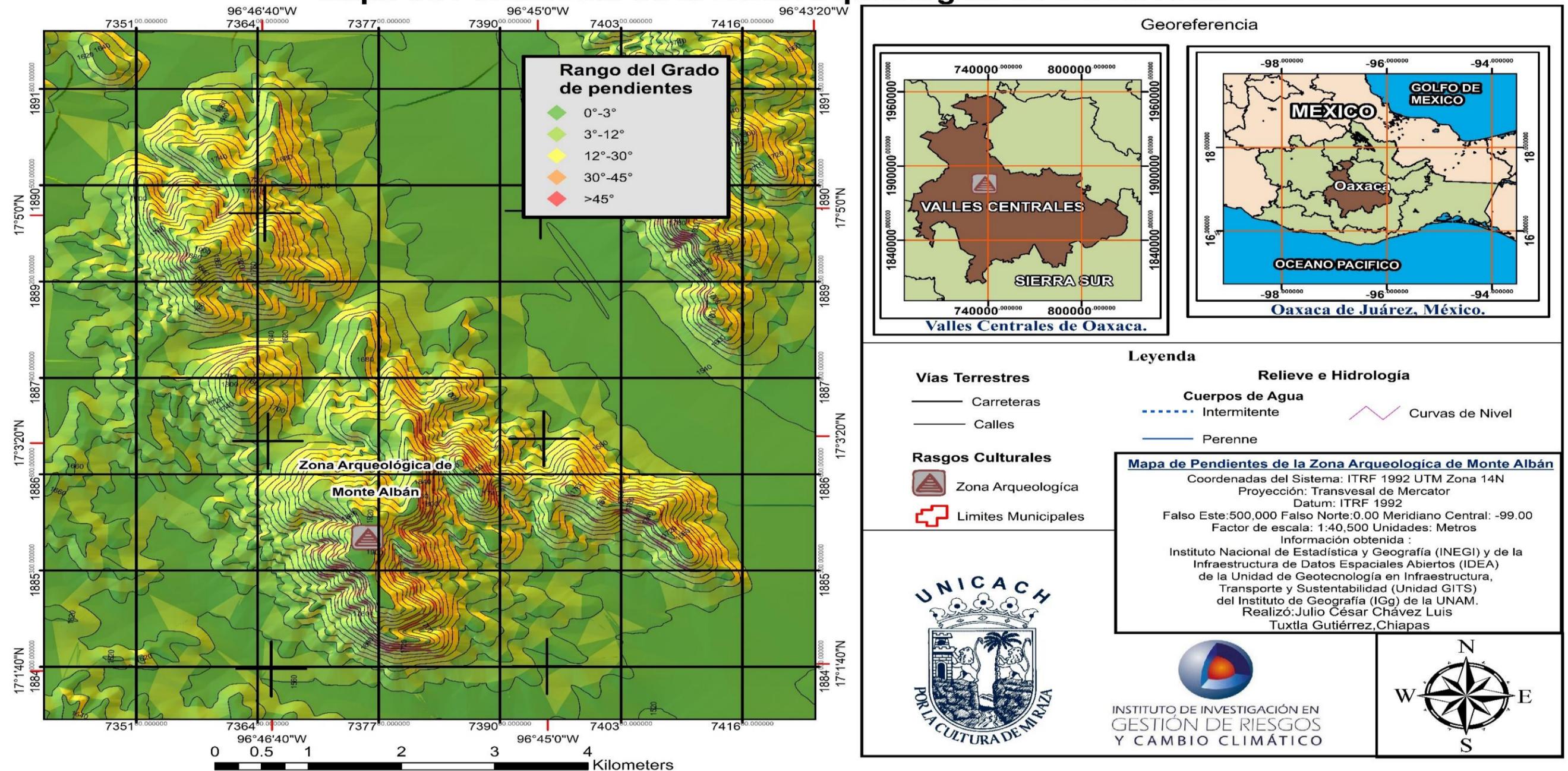


Ilustración 5. Mapa de pendientes se muestra el complejo Monte Albán en comparación con otras geoformas del Valle Central de Oaxaca.

Elaboración propia, 2019.

8.3.1. Área 1 Monte Albán Chico

Esta es una de las Zonas que tiene el mayor contacto con los municipios y la que presenta una evaluación de 0 a 3 de calificación estos datos se encuentran en la tabla 17. Indicándonos una pérdida total de las características del ecosistema, para esta área se evaluaron un total de 10 puntos, además que este punto se encuentra en una ABRAE, ya que el arqueólogo encargado de la conservación del sitio comentó que esta área es de gran relevancia arqueológica.

En cuanto a la distribución vertical de la vegetación se encuentran los estratos: herbáceos, arbustivos. Entre la vegetación más presente que se encuentran destacan las siguientes: *Anona cristalata* (Violeta de campo), *Argemone mexicana* (Chicalote), *Dyssodia pinnata* (Hierba de conejo), *Rhynchelytrum repens* (Pasto rosado), *Stenocereus pruinosus* (Pitayo) y *Wigandia urens* (*San pablo – Ortiga*). En la ilustración 6 podemos observar que los asentamientos humanos están ubicados entre las zonas bajas y medias de Monte Albán a los 1500 y 1630 msnm, presentando de igual manera las áreas que presentan más número de incendios al año y la más recurrente de todo el polígono, otro de los usos que tiene esta zona son de pastoreo para el ganado de borregos y chivos por algunas personas que aún se dedican al pastoreo de animales.

Tabla 17. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona de Monte Albán chico.

<u>Nombre de la zona</u>	<u>Número de Evaluación</u>	<u>Disturbio \bar{m}</u>	<u>promedio general</u>
	1	0.00	0
	2	0.00	0
	3	2.00	1
	4	3.75	2
Monte Albán Chico	5	3.75	2
	6	3.75	3
	7	1.00	0
	8	2.00	1
	9	3.75	2
	10	2.00	3

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.

Perfil Topografico del Área Monte Albán Chico

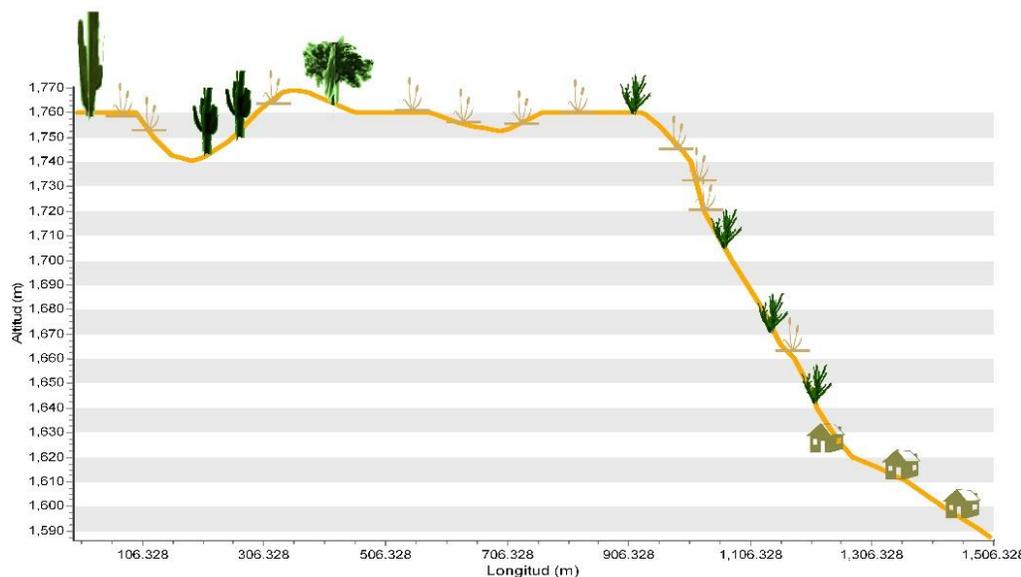


Ilustración 6. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Este a Oeste.

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.



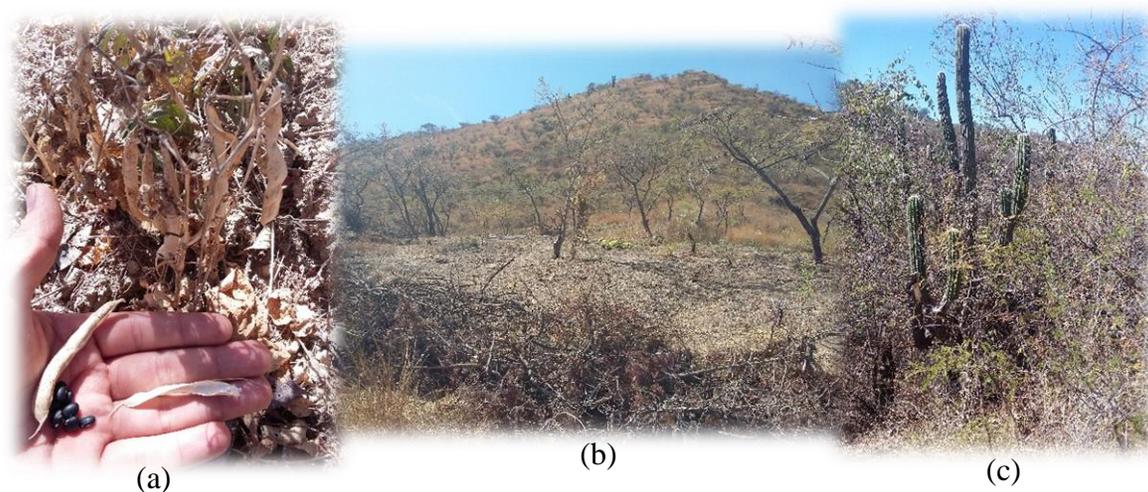
Fotografía 3. Vista desde cima el Mogollito a la Zona Monte Albán Chico. Se puede observar la invasión urbana, la falta de vegetación y rastros de incendio forestal.

En cuanto al indicador de suelos se pudo observar que el suelo se encuentra degradado y cuenta con una profundidad entre 5 a 10 cm, está perdida de suelo puede ser consecuencia del exceso de pastoreo y los incendios que existen a lo largo del año. Otro de los factores que se tomó en cuenta es la pendiente del terreno la cual presenta variaciones entre los 0 a los 45 grados, contribuyendo a la pérdida de los suelos de este lugar. Siguiendo con el recorrido se pudo observar un cambio en la vegetación a pesar de se encuentran relativamente cerca, estos datos son importantes porque nos dan datos de los ecotonos que existen en el bosque seco

tropical, tomando en cuenta los cambios y usos de suelo que pueden existir en la zona de transición entre estos dos puntos de evaluación.

8.3.2. Área 2 Mogollito – Plumaje

Este punto de evaluación presenta características distintas en el uso de suelo al que presenta el anterior primero las zonas más altas de esta área son ABRAE y las zonas medias entre cima el Mogollito y el plumaje tiene un suelo de uso agrícola a pesar de encontrarse en las zonas altas del polígono, se pudo encontrar la presencia de deforestación para la siembra de frijol, maíz y calabaza (fotografía 4). Por estos indicios en la evaluación obtuvieron un puntaje de 2 y 4 (Tabla 18), en el indicador de suelo de igual manera suelo muy pobre la roca madre, está expuesta en cuanto al principal disturbio que presenta son los incendios forestales esto más presente en el Mogollito y la presencia de caminos que unen a los dos municipios esto a pesar de ser zona federal.



Fotografía 4. Podemos observar en (a) una de muchas matas de frijol sembrados en el área evaluada, en (b) podemos observar la deforestación en la ladera perteneciente al plumaje y en (c) algunas de las especies vegetales encontradas.

En cuanto a la distribución vertical de la vegetación se encuentran los estratos: herbáceos, arbustivos y arbóreos, la vegetación está compuesta por un estrato arbóreo, mezclado en su mayoría con cactáceas columnares y candelabrifformes, como los Pitayos (*Stenocereus pruinosus*) y tuninos (*Stenocereus treleasei*), con resetifolios magueyes,

además de pinos (*Pinus oaxacana*) especie arbórea que no pertenece a este ecosistema evaluado y por último una especie exótica eucalipto (*Eucaliptos globosus*).

En la ilustración 7 podemos observar la distribución y la altitud a la que se encuentran algunos lugares que ocupan para la siembra estos se ubican entre 1760 a los 1810 msnm, presentando de igual manera las áreas que presentan mayor número de incendios al año y las zonas con mayor pendiente.

Tabla 18. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Mogollito- Plumaje.

<u>Nombre de la zona</u>	<u>Número de Evaluación</u>	<u>Disturbio m</u>	<u>promedio general</u>
Mogollito	11	3.75	2
-	12	3.75	4
Plumaje	13	3.75	2

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.

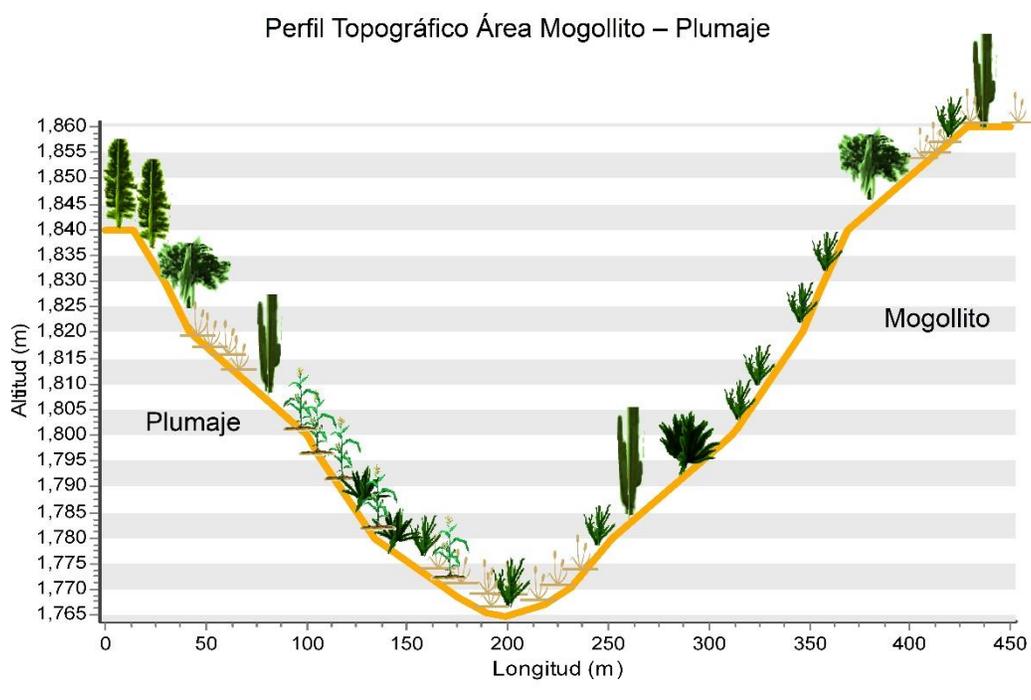


Ilustración 7. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Este a Oeste

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018

8.3.3. Área 3 Vereda ecológica – Mirador

En la evaluación de esta área el promedio de los indicadores fue subiendo, a pesar que el punto 15 es un ABRAE, siendo el punto 16 el mayor conservado con una vegetación secundaria, pero dentro del indicador de la vegetación los puntos 14 y 15 son los que presentan mayor número de especies vegetales inducidas. Por estos indicios en la evaluación se obtuvo un puntaje de 4, 6 y 8 (Tabla 19), en el indicador de suelo rico en materia orgánica entre los 10 a 15 cm, entre los disturbios a los que se encuentran expuestos los incendios forestales y los caminos ya que esta es una zona al uso público y suelen arrancar ramas o rallar la corteza de los árboles, esto más presente en la vereda ecológica. En cuanto al punto 15, a pesar de encontrarse cerca de la tumba 105 presenta un estado medio de conservación o en proceso de degradación esto se debe a diversas causas, una de ellas las pronunciadas pendientes lo cual hace difícil acceso a las personas, como se encuentra cerca de una tumba suelen tener podadas muy seguidas para evitar que ciertas plantas invadan a la pirámide. El punto 16 es el área mejor conservada de todas las 22 puntos evaluadas, esta es la zona que presenta mayor riqueza en biodiversidad de la vegetación a pesar que se encuentra muy cerca de zonas donde la vegetación son especies exóticas esto hace que en el indicador de vegetación tenga una calificación media, cabe mencionar que esta es una de las zonas donde durante los recorridos se pudieron observar medidas para prevenir incendios de parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ya que los trabajadores se encontraban realizando barreras para evitar futuros incendios.

Tabla 19. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Vereda ecológica - Mirador

<u>Nombre de la zona</u>	<u>Número de Evaluación</u>	<u>Disturbio M</u>	<u>Promedio general</u>
Vereda ecológica	14	5	4
-	15	8.75	6
Mirador	16	7.50	8

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.

En cuanto a la distribución vertical de la vegetación se encuentran todos los estratos evaluados: herbáceo, arbustivo, arbóreo, dosel y emergentes. En la ilustración 8 podemos observar la distribución y la altitud a la que se encuentran algunos ejemplares de la vegetación

cabe destacar que entre más altitud la vegetación cambia dominando arbustos espinosos, cactus y presencia de bromelias en arboles de gran tamaño.

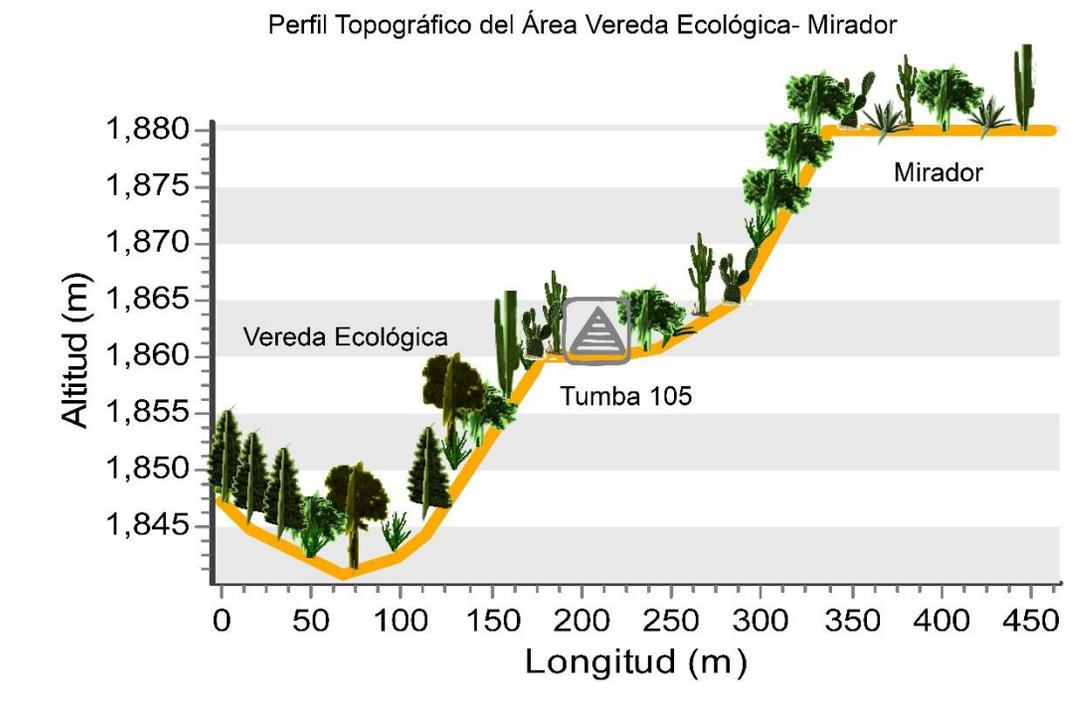
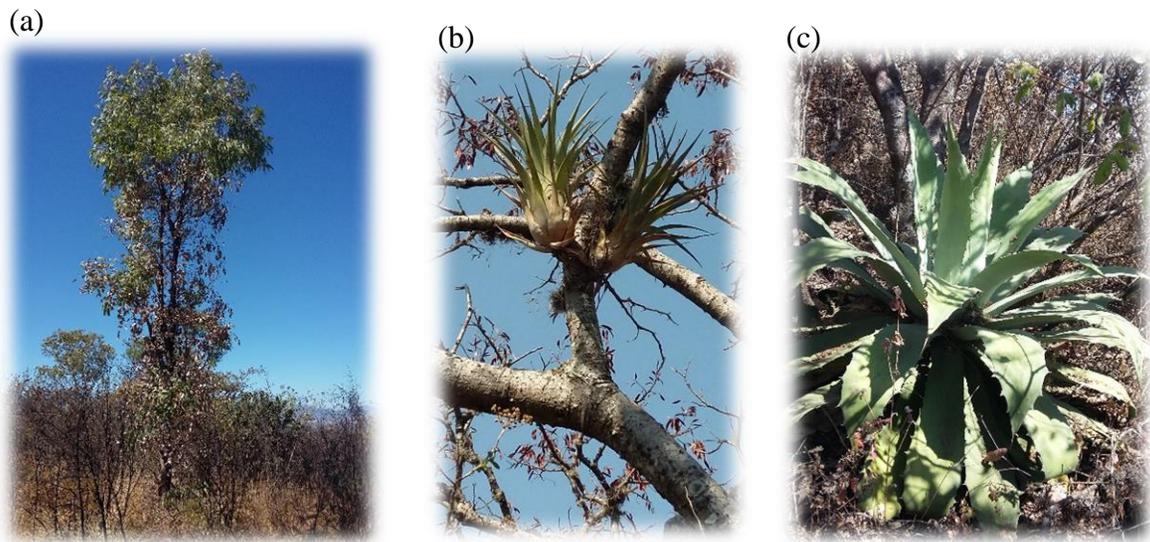


Ilustración 8. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Norte a Sur.

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.



Fotografía 5. Podemos observar algunas de las especies encontradas durante la evaluación: (a) Ejemplar de Eucalipto (*Eucaliptos globosus*) rodeado de Jarillas (*Dodonea viscosa*) quemadas, (b) Bromelias (*Tillandsia calothyrsus*) sobre un ejemplar de Algarroble (*Acacia pennatula*) y por último un maguey (*Agave seemanniana*) de gran tamaño alrededor de 1.20 m.

8.3.4. Área 4 Siete venados I

Este punto de evaluación presenta características muy similares al Área 2, el uso de suelo es agrícola, con la única diferencia que estas zonas son las bajas y con menor pendiente del polígono. Se pudo encontrar la presencia de deforestación y tala de algunas maderas para producir artesanías y usarlas en rituales. Por estos indicios, en la evaluación obtuvieron un puntaje de 4 y 7 (Tabla 20), en el indicador de suelo de igual manera suelo muy pobre, está expuesta en cuanto al principal disturbio los cuales son los incendios forestales y la presencia de caminos que llevan a las colonias más cercanas al polígono como la Colonia los Ángeles. Entre las zonas medias a altas que corresponden al punto 19, es una zona en buen estado de conservación y el segundo mejor conservado con abundancia en materia orgánica en el suelo, aunque en el indicador de vegetación salió bajo esto debido a que es una zona de vegetación secundaria donde predominan las Jarillas (*Dodonea viscosa*), esto debido a las reforestaciones pasadas y que se encuentran cerca de una ABRAE esta zona se encuentra en los 1750 a 1740 msnm (ilustración 8).

Tabla 20. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Siete Venados I.

<u>Nombre de la zona</u>	<u>Número de Evaluación</u>	<u>Disturbio</u> <u>M</u>	<u>Promedio general</u>
Siete Venado I	17	5	4
	18	3.75	4
	19	8.75	7

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.

En cuanto a la distribución vertical de la vegetación se encuentran los siguientes estratos: herbáceo, Arbustivo, Arbóreo como: *Bursera glabrifolia* (Copal Criollo, copal hembra), *Ipomea intrapilosa* (Pájaro bobo), *Dodonea viscosa* (Jarilla, Cuerno de cabra), *Acacia pennatula* (Algarroble), *Pithecellobium dulce* (Huamúchil), *Stenocereus pruinosus* (Pitayos), *Stenocereus treleasei* (Tuninos) y Agaves. En esta zona fueron encontrados varios nidos de aves, excremento de liebre.

Siguiendo con el recorrido se pudo observar un cambio en la vegetación a pesar de ser puntos relativamente cercanos, estos datos son relevantes ya que aportan datos de los ecotonos que existen en el bosque seco tropical, tomando en cuenta los cambios y usos de suelo que pueden existir en la zona de transición entre estos dos puntos de evaluación.

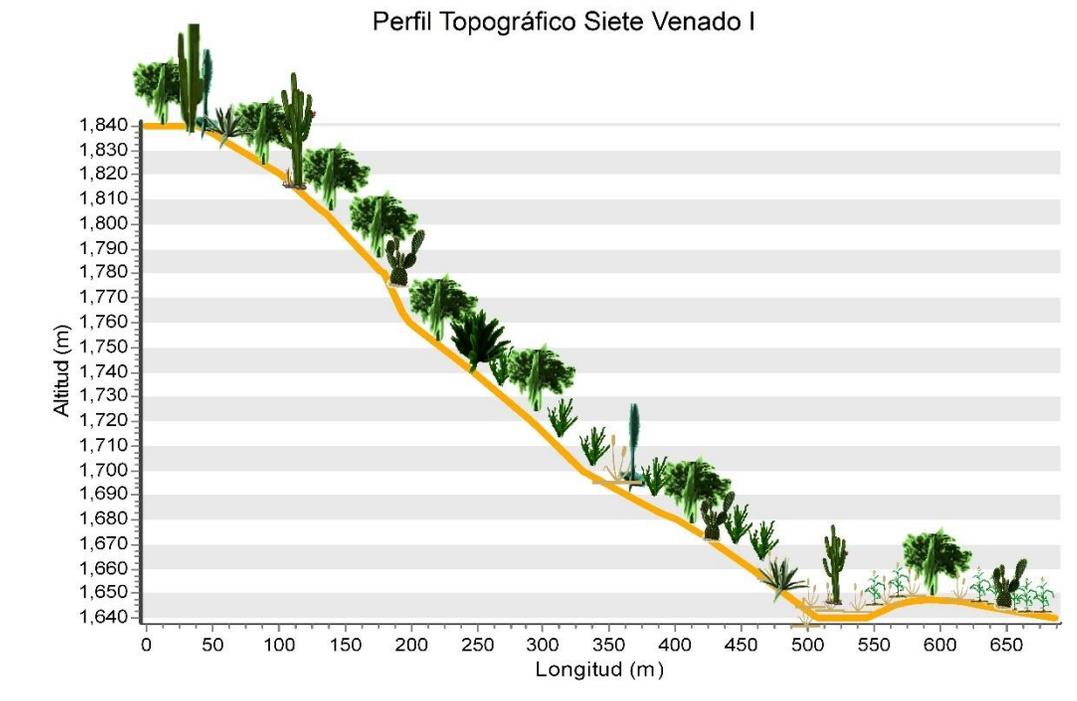
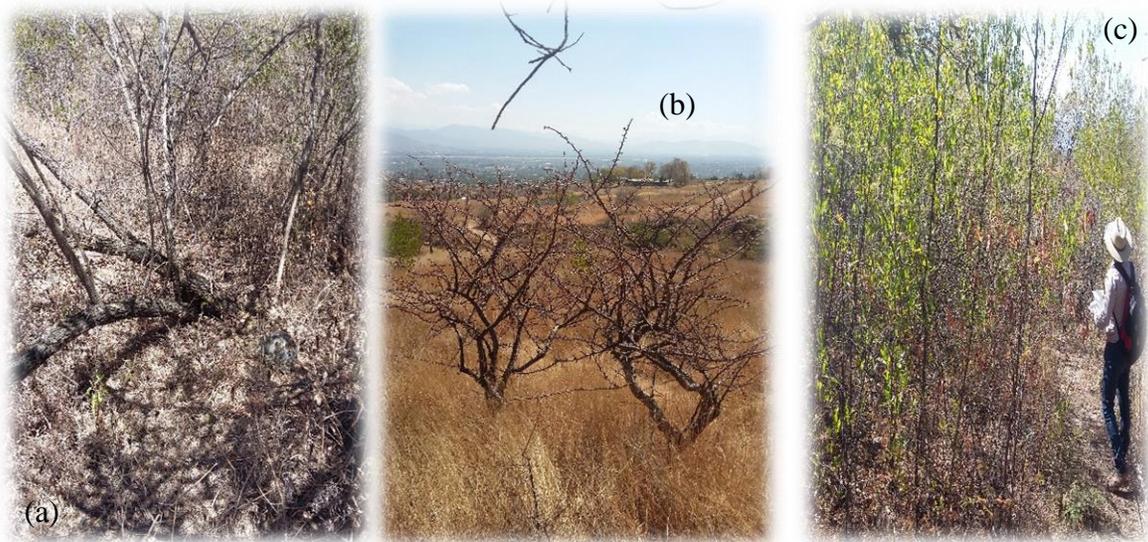


Ilustración 9. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Oeste a Este.

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.



Fotografía 6. Podemos observar en (a) señal de tala en la zona media, (b) las cercanías con los colonias y la presencia de copales zona baja y por último en (c) la altura de las jarillas y su abundancia en la zona alta.

8.3.5 Área 5 Siete Venados II -Tumba 120

Nuestra última área por evaluar presenta una evaluación similar a la de siete venados I, es la tercera zona que presenta un grado medio de conservación (Tabla 21), en su evaluación el punto 21 que representa el punto más alto evaluado el indicador más bajo que tuvo fue el de vegetación esto se debe a que se encuentra dominado por las jarillas y pastos, sus zonas mejor conservadas empiezan en los 1760 msnm, con presencia de suelo rico en materia orgánica.

En la parte media de esta zona correspondiente al punto 22 se encuentra en una ABRAE y en cuanto a sus disturbios se encuentran registro de la presencia de tala, la parte más baja correspondiente al punto 20 se encuentra en zonas agrícolas y una zona donde las personas suelen dejar basura, por lo que tiene una calificación debajo de lo aprobado (Ilustración 10).

En cuanto al grado de inclinación se encuentra en una zona donde las pendientes son muy variadas ya que por su origen geológico y su historial arqueológico, existen la presencia de algunas terrazas, donde la mancha de vegetación es mayor, otro punto importante en la vegetación es que a pesar de la dominancia de las jarillas y pastos, es la zona donde se encontraron más variedad de cactus como los chilillos (*Mammillaria albinata*) la cual su fruto es ocupado para la elaboración de ciertos dulces oaxaqueños como el acitrón.

Tabla 21. Valores obtenidos en la evaluación en campo en la tabla se muestra los valores del indicador de disturbio para la zona Siete Venados II - Tumba 120.

<u>Nombre de la zona</u>	<u>Número de Evaluación</u>	<u>Disturbio</u>	<u>Promedio general</u>
		<u>M</u>	
Siete Venado II	20	7.50	4
-	21	8.75	7
Tumba 120	22	7.50	5

Elaboración propia con información obtenida en campo,2018.

En cuanto a la distribución vertical de la vegetación se encuentran los siguientes estratos: herbáceo, arbustivo, arbóreo como: *Bursera glabrifolia* (Copal Criollo, copal hembra), *Ipomea intrapilosa* (Pájaro bobo), *Dodonea viscosa* (Jarilla, Cuerno de cabra), *Acacia pennatula* (Algarroble), *Pithecellobium dulce* (Huamúchil), *Stenocereus pruinosus* (Pitayos), *Stenocereus treleasei* (Tuninos), Agaves y en las zonas mejor conservadas se

encuentran algunas bromelias como las Bromelias (*Tillandsia calothyrsus*). En esta zona fueron encontrados varios nidos de aves, excremento de liebre.

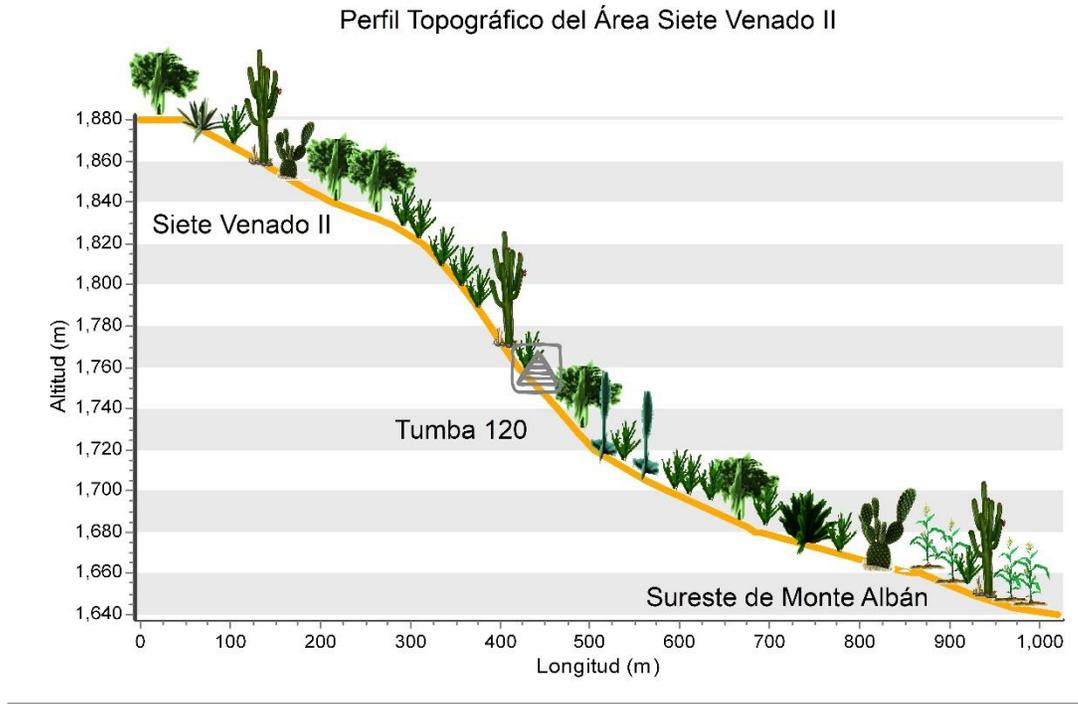
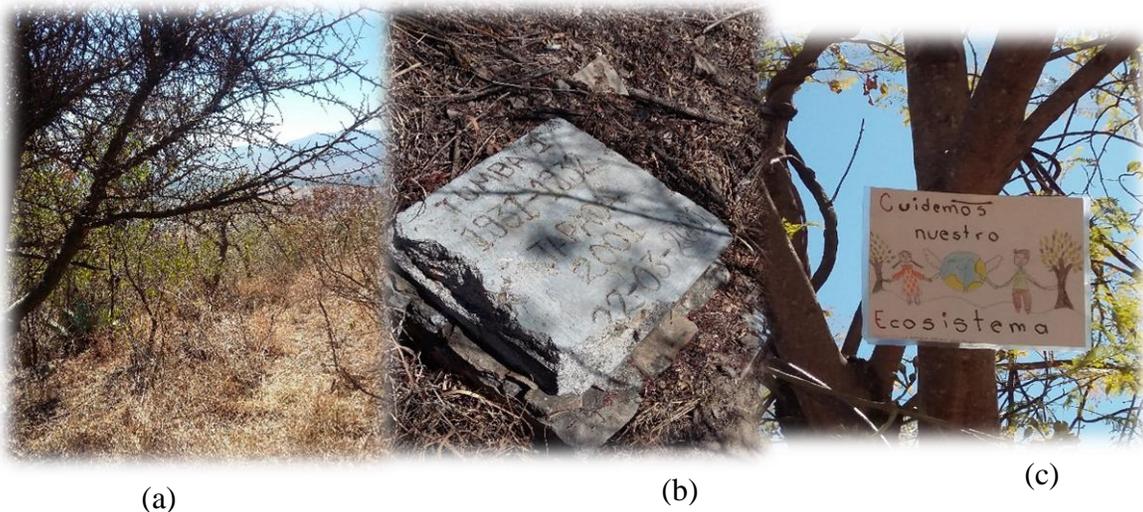


Ilustración 10. Distribución de la vegetación su orientación para su creación es de Oeste a Este.

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2018.



Fotografía 7. Podemos observar en (a) el bosque seco tropical secundario con abundancia de pastos y presencia de tala e incendios, (b) Tumba 1 presencia de una ABRAE y en (c) a pesar de ser una de las zonas con presencia de basura podemos encontrar algunos carteles con el fin del cuidado al ambiente.

Fueron evaluados los 22 sitios anteriormente mencionados, los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la metodología de evaluación del ecosistema para los 22 sitios de evaluación se adjuntaron en la siguiente tabla 24, donde los datos del promedio general se ajustaron al valor máximo en seguida, y a su valor mínimo el valor que se tomó para redondear fue a partir de 0.5. Esto se realizó para poder estimar y percibir mejor los valores de cambios entre los promedios de cada sitio de evaluación, esto con el fin de poder interpretar y observar mejor los cambios que existen entre los demás indicadores, para que así de acuerdo a la escala manejada de 0 a 10, significando el 0 la degradación total del componente en ese punto evaluado; cualquier valor intermedio significa grados intermedios de disturbio, sin llegar a la destrucción total; El 10 representa las condiciones más integrales posibles. Para el caso de este proyecto se realizó una reclasificación de estos valores conservando la escala manejada en la tabla 22.

Tabla 22. Escala reclasificada para la evaluación del ecosistema.

<u>Valor correspondiente del promedio final</u>	<u>Variables</u>
0 a 2	Degradación alta
3 a 4	Degradación media
5 a 6	En proceso de degradación
7 a 8	Conservación media
9 a 10	Conservación alta

Elaboración propia, 2019.

Mediante un análisis de similitud entre los sitios evaluados, se observó que las zonas que obtuvieron una evaluación baja pertenecen a zonas cercanas a asentamientos humanos lo cual corresponde a un 45 % a un total de 10 sitios de la zona evaluada en la tabla 23.

En el gráfico 1 podemos observar cómo los valores de degradación a conservación van aumentando según nos alejamos o acercamos a los asentamientos humanos. Otra de las variantes que se mencionó que ocuparíamos son las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). Podemos observar que las zonas cercanas a estas áreas son sitios que tienen una evaluación alta en el indicador de vegetación, pero solo para las zonas que no están cerca de los asentamientos humanos, esto lo podemos comparar con la zona Monte Albán chico el cual presenta mayor presencia de actividad humana y presencia de una ABRAE este sitio presenta un índice muy bajo, mientras que en las zonas de siete venado I y II son sitios que están cerca de una ABRAE y a pesar de estar bajo presencia de esta variante son zonas bien conservadas esto se debe a que están bajo mayor vigilancia del personal del INAH-

Monte Albán con un total del 9% encontramos zonas que están en proceso de degradación del ecosistema y en un 14% encontramos zonas con conservación media, para el total de sitios evaluados no se encuentra ningún sitio con condiciones óptimas de conservación un 0%.

Tabla 23. Porcentajes de las zonas de evaluación del ecosistema.

<u>Índice de Evaluación (IE) con una escala de 0 a 10 (Promedio General)</u>	<u>Total, de zonas evaluadas con el valor del IE</u>	<u>Suma total de Zonas evaluadas según la clasificación planteada</u>	<u>Porcentaje de zonas evaluadas según la clasificación planteada</u>
0	3		
1	2	10	45 %
2	5		
3	2	7	32 %
4	5		
5	1	2	9 %
6	1		
7	2	3	14 %
8	1		
9	0	0	0 %
10	0		
total	22	22	100 %

Elaboración propia con datos de la tabla 24, 2019.

El mismo análisis se llevó a cabo para observar las similitudes que existen entre los sitios evaluados, comparando entre la presencia de zonas de asentamientos humanos y zonas cerca de una ABRAE. Se observó que la mayor similitud entre promedios pertenece a los sitios de Monte Albán Chico y estos van aumentando conforme más nos alejamos de las zonas de asentamientos humanos y entre más nos adentramos a la zona del bosque, las características del ecosistema van mejorando paulatinamente.

Del resultado de los sitios que obtuvieron una evaluación entre 5 a 6 sitios en procesos de degradación, se observó que son zonas que se encuentran bajo presencia de actividad humana y ABRAE, por lo tanto, si el sitio se abandona pueden llegar a ser degradados.

Retomando el gráfico 1 se esquematiza la variación espacial del estado de conservación de los cuatro indicadores que se consideraron en este diagnóstico, se presencia gráficamente la relación que se guardan entre sí los valores de los indicadores. Sin embargo es notable que existen diferencias espaciales de esta relación, es decir en la parte alta de la

zona evaluada, los quiebres que existen entre los valores en la curva del valor promedio corresponden más cercanamente con los valores de vegetación , agua y morfología que con el resto y a medida que se desplaza la curva hacia la parte media, los disturbios adquieren mayor relevancia, esto nos indica que en estas zonas de la evaluación depende más de estos tres conjuntos de elementos, estos patrones continúan hasta la parte más baja.

Conos menciona Zepeda, Gómez-Tagle, y Chávez (2002) que es poco confiable el evaluar un ecosistema basados en estudios fragmentados que consideren un solo factor de a varios factores por separado, sino que deben considerarse todos los componentes necesarios para poder evaluarlos, como se realizó en este caso, toman en cuenta el uso, disturbios ambientales y sociales que nos indiquen el estado actual del ecosistema.

Podemos observar tanto en la tabla 24 como en el gráfico 1, nos muestran las peores condiciones hacia altitudes bajas e intermedias (Sitios 1 al 14). Los valores promedios no son superiores a 6, mientras que en las partes intermedias a altas (sitios 15 al 22) se observa una clara tendencia (Curva negra) al aumento y disminución de estos valores, que significa que estas son áreas mejor conservadas, pero tomando en cuenta que no alcanzan el 9 lo cual serían las condiciones óptimas del ecosistema conservado.

Los valores bajos obtenidos en el sitio Monte Albán chico (parte baja a media) son similares a toda esta zona, estos sitios demuestran una degradación de media a alta posiblemente derivados de la presencia de algunos factores del disturbio registrados en los sitios de evaluación, los cuales en su mayoría son modificaciones antropogénicas en el curso natural del ecosistema: pastoreo de ganado, agricultura e incendios forestales. Por otra parte, los picos más grandes corresponden a los sitios que son mejor conservados por el personal del INAH- Monte Albán. En estos lugares, la mayoría de sus componentes están en un buen estado, sin embargo, no alcanzan el valor máximo teórico debido a la poca colonización de las especies pioneras nativas y a la rápida colonización de especies exóticas, como los pinos, pastos y eucaliptos.

Tabla 24. Valores obtenidos de la evaluación en campo para los 13 indicadores del suelo, vegetación, agua y morfología, disturbios y promedio final para los 22 sitios de muestreo en la Zona Arqueológica de Monte Albán Oaxaca, México.

Nombre de la zona	Número de Evaluación	Indicadores															Promedio general	Coordenadas en Grados decimales		Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)	Tipo de Vegetación	Uso de Suelo	
		Suelo				Vegetación					Agua y morfología					Disturbio		X	Y				
		a	b	c	\bar{X}	d	e	f	g	h	\bar{X}	i	j	k	l								\bar{X}
Monte Albán Chico	1	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0	740834.494	1886038.499	Sí	Pastizal	Arqueológico
	2	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0	741022.000	1885603.000		Pastizal	Arqueológico
	3	0	2	2	1.33	0	0	4	2	2	1.60	0	0	0	2	0.50	2.00	1	740603.000	1886050.000		Pastizal	Arqueológico
	4	0	2	2	1.33	0	0	2	2	0	0.80	0	2	5	4	2.75	3.75	2	740091.000	1886234.001		Pastizal	Arqueológico
	5	0	4	6	3.33	2	0	2	2	2	1.60	0	0	0	2	0.50	3.75	2	739764.573	1886396.549		Vegetación secundaria-Pastizal	Arqueológico
	6	0	4	8	4.00	0	0	4	2	2	1.60	5	0	0	2	1.75	3.75	3	739428.230	1886417.793		Pastizal	Arqueológico
	7	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	1.00	0	740036.000	1885950.000		Vegetación secundaria-Pastizal	Arqueológico
	8	0	2	2	1.33	2	0	2	2	2	1.60	0	0	0	2	0.50	2.00	1	739432.000	1886142.000		Pastizal	Arqueológico
	9	0	4	8	4.00	0	0	4	2	2	1.60	0	0	0	2	0.50	3.75	2	739783.000	1886818.999		Pastizal	Arqueológico
	10	0	4	7	3.67	0	2	4	4	2	2.40	0	6	5	2	3.25	2.00	3	740375.780	1886303.878		Pastizal	Arqueológico
Cima el Mogollito	11	0	4	8	4.00	0	0	4	2	2	1.60	0	0	0	2	0.50	3.75	2	738651.056	1886622.146	Sí	Vegetación secundaria-Pastizal	Arqueológico
Ladera este del plumaje	12	0	2	7	3.00	2	2	6	4	2	3.20	5	6	5	4	5.00	3.75	4	738355.000	1886766.000	Sí	Selva baja caducifolia	Forestal- Agrícola
Ladera este del plumaje II	13	0	4	6	3.33	2	0	2	2	2	1.60	0	0	0	2	0.50	3.75	2	738107.697	1886776.210	No	Pastizal	Agrícola
Vereda Ecológica	14	0	4	10	4.67	4	2	6	5	4	4.20	0	2	5	2	2.25	5.00	4	738091.822	1886432.434	No	Vegetación inducida	Forestal
Tumba 105	15	0	6	10	5.33	6	6	4	6	6	5.60	0	4	5	8	4.25	8.75	6	737986.796	1886051.615	Sí	Selva baja caducifolia secundaria	Forestal
El Mirador	16	10	6	10	8.67	6	8	8	6	8	7.20	5	6	10	8	7.25	7.50	8	738027.548	1885599.266	No	Selva baja caducifolia secundaria	Forestal - arqueológico
Ladera este del Mirador	17	0	4	8	4.00	2	2	6	4	4	3.60	0	6	5	4	3.75	5.00	4	738249.999	1885412.000	No	Selva baja caducifolia secundaria	Forestal
Pie de Monte Mirador	18	0	4	8	4.00	0	2	6	4	2	2.80	5	4	5	4	4.50	3.75	4	738711.364	1885367.484	No	Ecotono entre Pastizal - Selva baja caducifolia (Secundario)	Forestal - arqueológico

Siete Venados I	19	10	6	9	8.33	4	6	6	6	8	6.00	0	5	10	6	5.25	8.75	7	737734.132	1885175.444	No	Selva baja caducifolia secundaria	Forestal - arqueológico
Ladera sureste de Monte Albán	20	0	2	8	3.33	2	2	6	4	2	3.20	0	4	5	2	2.75	7.50	4	738019.398	1884808.674	No	Selva baja caducifolia secundaria - Pastizal	Forestal - arqueológico
Siete Venados II	21	10	4	10	8.00	4	2	6	6	5	4.60	0	4	10	6	5.00	8.75	7	737807.486	1884490.807	Sí	Selva baja caducifolia secundaria	Forestal - arqueológico
Tumba 120	22	0	2	8	3.33	2	2	6	4	4	3.60	5	6	5	6	5.50	7.50	5	738406.543	1884714.944	Sí	Selva baja caducifolia secundaria - Pastizal	Forestal - arqueológico

a) Evidencia de saturación periódica, b) Evidencia de alta infiltración, c) Evidencia de erosión, d) Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet, e) Cobertura de los estratos en el bosque tropical caducifolio
f) Estructura vertical de la vegetación, g) Cobertura de los bancos de/ arroyo por las plantas del estrato herbáceo y rasante h) Vigor de las plantas, i) Régimen de flujo del agua, j) Estabilidad del cauce,
k) Abundancia de elementos de rugosidad l) Colonización de los depósitos de materiales, m) Actores potencialmente perturbadores, \bar{X}) promedio de cada indicador.



Fotografía 8. En el grupo de fotografías podemos observar en a) un espécimen de Tunillo (*Stenocereus treleasei*) de aproximadamente 2 metros en comparación con una persona de 1.69 metros el ejemplar presentaba señales de machetazos, en b) Ladera el plumaje con presencia agrícola en la una zona alta e inclinada, c) Presencia de nidos sobre un Algarroble (*Acacia pennatula*) y d) Zona baja de Monte Albán cerca de la Colonia Los Ángeles ocupan este lugar como basurero igual podemos observar un ejemplar de pájaro bobo (*Ipomea intrapilosa*).

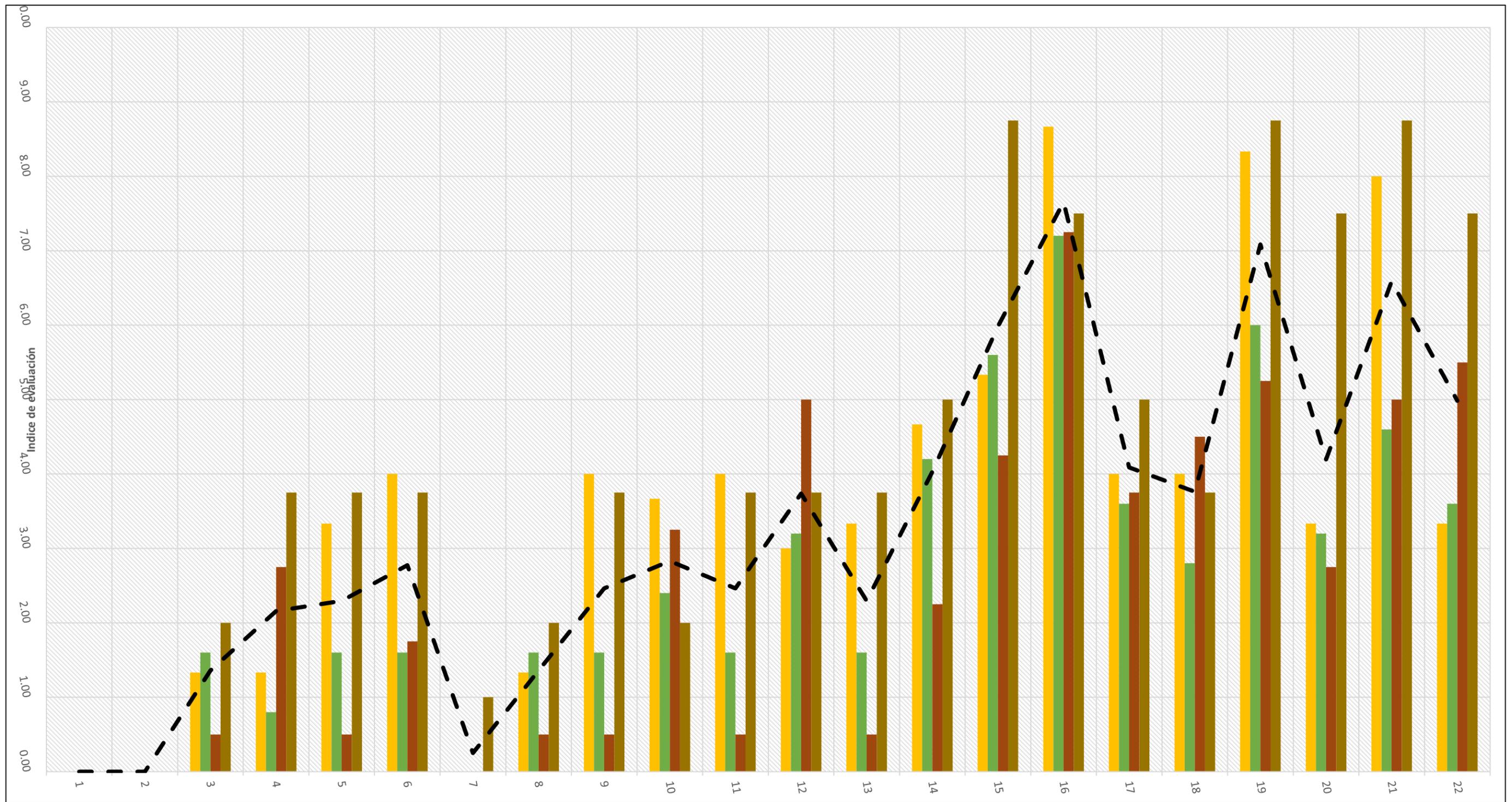


Gráfico 1. Datos graficados de los valores obtenidos en campo para la evaluación del ecosistema de la Zona Arqueológica de Monte Albán, para un total de 22 sitios.

Elaboración propia con información obtenida en campo, 2019.

Prosiguiendo con la metodología planteada, una vez obtenidas las condiciones actuales de la zona de estudio podemos definir al ecosistema base referencia para la restauración ecológica participativa y a la vez definir las barreras ambientales a las que se enfrenta para poder crear acciones factibles y así poder cumplir con la restauración de la Zona Arqueológica de Monte Albán, la cual se presenta a continuación.

8.5.6. Definición de los tensionantes y potencial para la restauración

Los ecosistemas de referencia de la vegetación son las zonas más altas del polígono de Monte Albán, esto considerando los resultados de la evaluación del ecosistema, el cual varía su vegetación a diferentes niveles altitudinales, en resumen, se encuentran los siguientes resultados de la vegetación del bosque seco tropical en la siguiente tabla 25.

Tabla 25. Tipos de Vegetación según la zona en el Bosque Seco Tropical de la Zona Arqueológica de Monte Albán.

Zona	Altura	Características	Tipo de Vegetación
Alta	1,691 a 1,920 msnm	Zonas Medianamente conservadas, aunque presenta algunas especies exóticas, son sitios con presencias arqueológicas cercanas.	Bosque seco tropical secundario mejor conservado, las especies florísticas encontradas se encuentran: Pájaro bobo (<i>Ipomea intrapilosa</i>), Algarroble (<i>Acacia pennatula</i>), Copales machos (<i>Bursera bipinata</i> , entre otras variedades), palo de cucharita (<i>Acacia cymbispina</i>), <i>Dodonea viscosa</i> (Jarilla, Cuerno de cabra), <i>Pithecellobium dulce</i> (Huamúchil), <i>Stenocereus pruinosus</i> (Pitayos), <i>Stenocereus treleasei</i> (Tuninos), Bromelias (<i>Tillandsia calothyrsus</i>).

Media	1,626 a 1,691	Presenta actividades de agricultura menor escala y pastoreo de ganado. Zona de transición entre las zonas más degradadas de pastizales a la zona de bosque seco tropical mejor conservado	Bosque seco tropical secundario. Entre la Flora más presente se encuentra la siguiente. Pájaro bobo (<i>Ipomea intrapilosa</i>), Algarroble (<i>Acacia pennatula</i>), Copales machos (<i>Bursera bipinata</i> , entre otras variedades), palo de cucharita (<i>Acacia cymbispina</i>), Maguey espadilla (<i>Agave Karwinskii</i>), chicalote (<i>Argemone mexicana</i>), cola de caballo (<i>Equisetum hyemale</i> , Nopales (<i>Opuntia tomentosa</i>), pasto rosado (<i>Rhynchelytrum repens</i>), pinos (<i>Pinus oaxacana</i>) y Eucalipto (<i>Eucaliptos globosus</i>).
Baja	1,520 a 1,626	Se presenta actividades de ganadería, agricultura (principalmente de maíz, frijol, calabaza y agaves en determinadas áreas del polígono) y extracción de leña además que son las zonas más invadidas. Se presenta una degradación muy crítica, procesos de erosión moderados a severas, zonas con muy poco suelo.	Bosque seco tropical fragmentado con presencia de pastizales. Entre la Flora más presente se encuentra la siguiente. carrizo (<i>Arundo donax</i>), Bugambilia (<i>Bougainvillea</i>), cola de caballo (<i>Equisetum hyemale</i>), Nopales (<i>Opuntia tomentosa</i>) y pasto rosado (<i>Rhynchelytrum repens</i>).

Elaboración propia con datos obtenidos en campo, 2019.

Comprender el estado actual del ecosistema en cuanto a su estructura, tomando su tamaño y distancia que existen entre los sitios evaluados, podemos entender su función y los estados de cobertura que los conforman, es importante distinguir las características de cada punto para poder crear estrategias factibles y alcanzables en el proyecto de restauración.

Una vez definido nuestro ecosistema de referencia el “BOSQUE SECO TROPICAL” (Rzedowski, 2006) se pudo empezar a distinguir a los tensionantes que se presentan en la zona de estudio. Esto según Vargas (2007), en el cuadro 1 se presentan el conjunto de condiciones y tensionantes que nos menciona el autor y las encontradas en el área de estudio además de la consecuencia que estas generan, para posteriormente definir las más presentes en Mote Albán.

Cuadro 1. Limitantes, tensionantes y consecuencias

Limitante	Tensionante	Consecuencias
➤ Pendientes muy abruptas	• Deforestación	✓ Presencia e invasión de especies exóticas
➤ Factores Climáticos	• Pastoreo	✓ Erosión
➤ Tipo de Suelo	• Agricultura	✓ Cambio en las condiciones físicas y químicas del suelo
	• Quemas	✓ Fragmentación de hábitat
	• Introducción de especies Exóticas	✓ Disminución de especies vegetales con dificultad de germinación
	• Crecimiento de la mancha urbana	✓ Herbívora y predación por el ganado y fauna nociva
		✓ Alteración en los bancos de semillas naturales

Elaboración propia con información de Vargas, 2007.

Una de las consecuencias generadas por la combinación de los factores limitantes y tensionantes están muy estrechamente relacionadas entre sí y actúan en sinergia ambiental.

A continuación, se describen las consecuencias de los tensionantes encontradas en la Zona Arqueológica de Monte Albán.

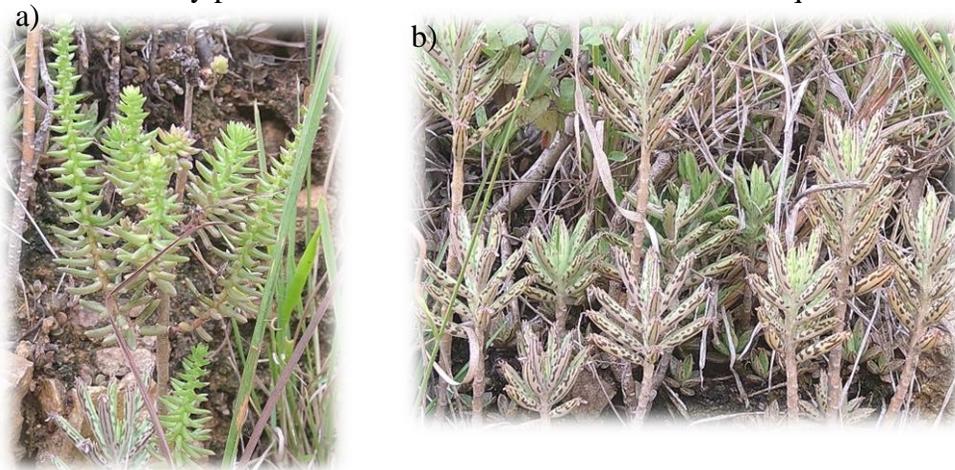
1.- Presencia e invasión de especies

Por lo que es de suma importancia reconocer las especies no nativas de la Zona Arqueológica de Monte Albán, dado que ha pasado por diversas administraciones y las zonas bajas presentan una gran cantidad de actividad agrícola y ganadera a pequeña escala, las principales especies que se encontraron que no pertenecen al bosque seco tropical de la zona de Oaxaca Valle central Monte Albán son las siguientes:

- Pinos (*Pinus oaxacana*)

- Eucalipto (*Eucalyptos globosus*)
- Hoja de tigre (*Kalanchoe delagoensis*) [especie catalogada como invasora y de rápida propagación]
- Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*)
- Carrizo (*Arundo donax*) [Actualmente naturalizada en México y ocupada para artesanías]
- Bugambilia (*Bougaimvillea*)
- Casuarina (*Casuarina cunningghamiana*)
- Níspero (*Eriobotrya japónica*) [Su distribución mayor se presenta en las zonas medias del polígono y en presencia urbana]
- Ficus (*Ficus benjamina*)
- Laurel (*Ficus retusa*)
- Pasto Rosado (*Rhynchelytrum repes*)

La invasión de las especies invasoras como lo es el caso de la hoja del tigre y el pasto rosa empieza a notarse en las zonas más bajas a medias del polígono, la presencia de plantaciones forestales como lo son el eucalipto y el pino ocote, generan cambios en los ecosistemas nativos y por ende en los bienes servicios ambientales que estos ofrecen.

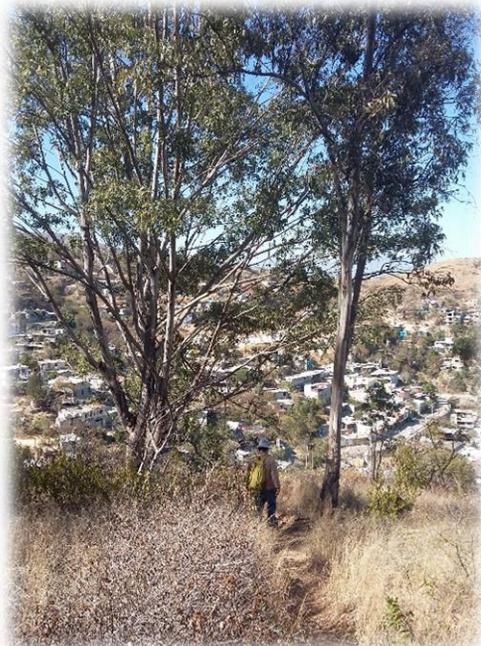


Fotografía 9. Especies encontradas en deslizamiento en la colonia la Cuevita en a) *Villadia levis* especie muy encontrada en Oaxaca y en b) *Kalanchoe delagoensis*.

La presencia de estas especies a su vez causa la muerte de especies nativas debido a la fuerte competencia que estos ejercen sobre la vegetación nativa tal y como lo menciona Vargas (2007), también alterando las condiciones físicas y químicas del suelo modificando los bancos de semillas naturales.



(a)



(b)



(c)

Fotografía 10. En el siguiente grupo de fotografías podemos observar en a) la presencia de Jacarandas en la colonia la Cueva, b) Zona de abundancia de eucaliptos en la colonia Moctezuma y por último en c) presencia de pasto rosa en la zona baja del polígono y colindante con la colonia Los Ángeles.

2.-Erosión

Generalmente la erosión es producto de fuertes pendientes y actividades de extracción y producción agrícola, la tala, así y como se presentó en el diagnóstico está presente en las zonas medias del polígono. Esto puede ocasionar diferentes movimientos de la tierra presente en las zonas más urbanizadas en las partes medias y altas del polígono, encontrándose que los movimientos más recurrentes son caídas de rocas y deslizamientos.



(a)

(b)

Fotografía 11. Deslizamiento de tierra en la Colonia la Cueva perteneciente al municipio de Oaxaca, en a) Podemos ver el movimiento de tierra el cual se encuentra a pocos metros de las viviendas, en b) es la parte de arriba del deslizamiento a 2 metros.

3.- Cambios en las condiciones físicas y químicas del suelo

Vargas (2013) nos menciona que los factores tensionantes como la deforestación, las quemas y el pisoteo continuo del ganado, ocasionan cambios físicos en el suelo y esto puede afectar al establecimiento de los individuos principalmente en la etapa de establecimiento debido al aumento de la densidad en el suelo. Otro de los daños son los químicos relacionados con la pérdida o exceso de nutrientes por causa de agroquímicos, esto puede afectar al crecimiento del individuo. Para la Zona Arqueológica de Monte Albán los incendios forestales y la deforestación son unos de los principales problemas que se tiene que combatir.



Fotografía 12. Incendio forestal en Cima el Mogollito, fue uno de los sitios evaluados con un valor de 0.

4.-Disminución de especies vegetales con dificultad de germinación

Con la fragmentación del ecosistema y la continua pérdida de masa boscosa presenta cambios notables en el patrón del hábitat del ecosistema, generando importantes cambios ecológicos como pérdida, disminución de la dispersión, polinización y otras relaciones ecológicas.

Con esto y la presencia de especies exóticas dificulta la germinación de otras especies y, por lo tanto, la pérdida del banco de semillas que se encuentra en el ecosistema, en consecuencia, la disponibilidad de especies nativas disminuye notablemente. Así que se hace necesaria la propagación de especies nativas en viveros.

En el caso de la Zona Arqueológica de Monte Albán una de las especies pocas encontradas se encuentran: *Stenocereus pruinosus* (Pitayos) y *Stenocereus treleasei* (Tuninos), por lo que fue necesario conseguir propágulos de estos para su reproducción por esquejes. Como se ha mencionado anteriormente, los factores tensionantes pueden desencadenar una serie de consecuencias que aumentan la probabilidad de mortalidad de las plántulas, ya sea por competencia con especies invasoras o por otros factores.



(a)



(b)



(c)

Fotografía 13. Corte de *Stenocereus pruinosus* (Pitayos), *Stenocereus treleasei* (Tuninos), para su reproducción, en (a) podemos observar como el Señor Fernando Luis corta algunas ramas de los ejemplares posteriormente en (c) se dejaron secar una semana y se rociaron con canela en polvo para evitar su pudrición y en (c) se sembraron un total de 22 ejemplares.

Una vez identificados los tensionantes de la restauración, se prosiguió a la evaluación del potencial de evaluación, que hace referencia al valor potencial que un lugar puede llegar a tener, dependiendo de las múltiples relaciones ecológicas (Vargas, 20013). Esta evolución hace parte de la evaluación realizada a la zona de estudio y se toman en cuenta la selección de sitios donde se implementarán las acciones de restauración de los sitios seleccionados. Para esto se elaboró una lista de las especies selectas para la restauración la cual se presentan en el apartado de “Propuesta de restauración ecológica para la Zona Arqueológica de Mote Albán”.

8.4. Evaluación social

Cuando trabajamos proyectos en entorno ambiental, siempre tenemos que entender que el sistema ecológico es complejo donde los factores interactúan entre sí organismos con organismos, organismos con el ambiente y ambiente con ambiente (Smith & Smith, 2007).

El objetivo central al cual está dirigido el proyecto es el componente social, específicamente en generar e incluir el enfoque humano en el proyecto de restauración es prioridad. Para esto los pueblos involucrados deben trabajar a la par con los científicos y así generar en los espacios de diálogo entre las comunidades, un espacio también de confianza y respeto mutuo, y en consecuencia generar participación de los miembros de toda la comunidad a largo plazo en los procesos de restauración tal y como lo menciona Ceccon (2013).

En el generar espacios de diálogo entre la comunidad podemos conocer más sobre el territorio, su cultura y los saberes de los campesinos, a la par de esto podemos identificar conflictos ambientales desde otra perspectiva, que tenían y que tienen en la actualidad, de tal manera que el ejercicio que se planteó en la metodología proporcionó la apropiación que tiene la comunidad sobre la realidad territorial. Se tomaron en cuenta a los actores sociales en la planeación para las acciones futuras que se pueden tomar en la Zona Arqueológica de Monte Albán y así trabajar en conjunto y en como consecuencia en la colaboración mutua de actores institucionales como los es el INAH, se pueda trabajar mejor con los actores sociales.

Por lo tanto, antes de plantear la propuesta de restauración ecológica participativa es importante generar espacios de diálogo a partir del conocimiento local, sobre su entorno ambiental lo que se consideró al momento de proponer actividades de restauración ecológica como las planteadas en esta investigación.

Considerando todo esto que se mencionó se implementó una metodología de investigación acción participativa la cual se dirigió a identificar en colectivo tres elementos: Un mapeo participativo del estado actual de su territorio (Seguridad y posibles problemas sociales entre los mismos miembros de la comunidad), las principales plantas que identifiquen en su Colonia y un árbol del saber donde identificaron sus problemas ambientales y sus posibles soluciones, la participación comunitaria permitió el intercambio

de saberes entre tres grupos sociales, las diferentes instituciones y el tesista mismo, lo que fue parte del proceso de construcción del diagnóstico participativo como base propuesta en los mismos objetivos de esta tesis “Una Restauración Ecológica Participativa” para esto los tres grupos sociales que se tomaron para la elaboración del diagnóstico son:

- La Escuela Secundaria Genaro V. Vázquez
- Colonias cercanas a la Zona Arqueológica de Monte Albán

Todas estas pertenecientes al municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Cabe mencionar que se tenía planteado trabajar con 7 Colonias de las cuales solo se logró trabajar con 2, esto debido a la organización que hay entre las Colonias: Cambios de presidente de Colonia y problemas internos de estas.

Todo con el enfoque de la Educación Ambiental donde además de crear escenarios de intercambio colectivo fueran capaces de crear aprendizaje y el reconocimiento mutuo de los actos de no conservar su ambiente.

Por lo que se decidió presentar los resultados de la participación comunitaria en el siguiente capítulo y además de esto, en el penúltimo sub capítulo se presentan los resultados más relevantes de una encuesta esto para poder comparar al final las diferencias que existen entre la investigación con participación y sin ella.

8.4.1. Intervención comunitaria

Durante el proceso participativo de diálogo con los actores sociales (Colonias Benito Juárez y Tenochtitlan, y los padres de familia de la escuela secundaria) durante la primera reunión identificaron y validaron en colectivo de 105 personas los problemas de su territorio (sociales y ambientales), de esta forma se socializó, completo y validó el diagnóstico ambiental desde la cotidianidad de Colonia.

Estas actividades se trabajaron durante todo el mes de marzo, siendo los fines de semana el trabajo comunitario con las colonias.

En la Segunda reunión los participantes intervinieron colectivamente en las actividades de cartografía social, de esta manera se logró construir participativamente un diagnóstico de las situaciones actuales del territorio y la identificación de ciertas plantas que ellos conocen dentro de Monte Albán.

Esto nos permitió llegar a un consenso para la elaboración del mapa de la actualidad de sus colonias. Para esta actividad participaron 15 personas de las dos Colonias, esta disminución entre la primera y la segunda reunión se debió a que el día del mapeo fueron entregados sus recursos económicos del PROSPERA.



Fotografía 14.Primera Reunión con las colonias.



Fotografía 15.Primera Reunión con las colonias.

Para identificación de las problemáticas se llevó a cabo durante las intervenciones un diario (Personal del investigador) y de los resultados que las colonias y los jóvenes plantearon en sus mapas de la actualidad, se modificó un formato propuesto por Vargas (2013) en la que se sintetizó la información correspondiente a las variables que ellos identificaron que en este caso se debieron en dos: Sociales y ambientales. Estos resultados fueron presentados por las dos colonias y los jóvenes al término de la actividad para la auto reflexión de los problemas encontrados. Para los problemas encontrados en las colonias se presenta el siguiente cuadro 2.

Cuadro 2.Principales problemáticas socioambientales encontradas en las colonias

<u>Problemática</u>	<u>Definición</u>	<u>Descripción</u>
Organización de la colonia	Se refiere a las capacidades que tiene la comunidad para desarrollar acciones colectivas.	La organización entre los integrantes de las colonias no es muy buena, ya que no todos asisten a las reuniones, no participan en los tequios y por la falta de escases de participación por algunos miembros de las colonias pierden la capacidad de crear acciones para las mejoras de sus colonias.
Uso de las tierras	Está determinada por la vocación que le dan a la zona de Monte Albán.	Comentan que no cuentan con estrategias de desarrollo para la agricultura o ganadería. En la actividad tuvimos la suerte de contar con un campesino que

		comenta que siembra agave, maíz, frijol y calabazas cada año. En las cercanías de Monte Albán (No nos quiso decir que zona en específico)
Recurso agua	Relacionado con los sitios donde obtienen el agua y el uso que le dan a este.	Durante la plática comentaron que no todos cuentan con drenaje o servicio de agua potable por lo que se abastecen de agua de pozos cercanos, comentarán que de los 3 pozos comunitarios 2 están secos totalmente y el arroyo que tenían cerca se ha secado completamente esto lo han observado desde hace 3 años a la actualidad.
Manejo de la basura (residuos)	Es la manera en la como ellos se deshacen de sus desechos	Comentan que el camión de la basura municipal pasa no muy seguido y el particular pasa todos los miércoles cobrándoles \$5 por bolsa, por lo que comentan que algunos vecinos deciden quemarla o tirarla en las faldas de Monte Albán.
Uso de la vegetación	Uso que le dan a las especies propias de la región.	Comentan que existe una disminución de ciertas plantas que consumen, entre las plantas nativas que cortan dentro o fuera del polígono de Monte Albán se encuentran las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Chepil (<i>Crotalaria pumila</i>) • Chepiche (<i>Porophyllum linaria</i>) • Huaje (<i>Leucaena esculenta</i>) • Tomate de milpa (<i>Solanum pimpinellifolium</i>) • Savila (<i>Aloe vera</i>) • Copales (<i>Bercera spp</i>) • Hierba de conejo (<i>Dyssodia pinnata</i>) • Árnica de monte (<i>Heterotheca inuloides</i>)

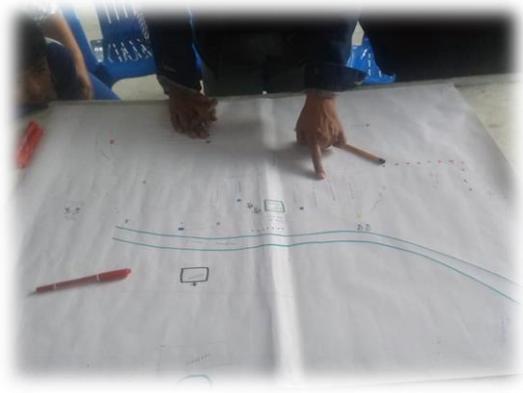
		<ul style="list-style-type: none"> • Hierva del abrojo (<i>Tribulus cistoides</i>) • Huamuche – Huamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) • Hierva mora (<i>Solanum americana</i>)
Seguridad	Como su nombre lo dice son todos los problemas que están alrededor de este como se sienten.	Comentaron que los sitios más peligrosos son los más cercanos al polígono, han existido 2 violaciones a chicas y asaltos a personas que transitan por esos lugares, e igual comentaron que esto ha disminuido desde la actual administración municipal y nacional.

Elaboración propia con información de los mapas de la actualidad, observaciones participantes (2019) e información de Vargas (2013). * Especies sin identificar ya que solo mencionaron nombres, más no características.

En la actividad de cartografía social las personas señalaron, sus viviendas, el punto de reunión, las plantas que más identifican en su colonia, las zonas más inseguras, lugares de donde obtienen el agua, la simbología fue propuesta por ellos mismos, durante la actividad las personas que participaron se notaron muy atentas y su organización de igual manera muy buena, entre ellos mismos decidieron quien escribiría.



Fotografía 16. Resultado final de la actividad de Cartografía Social en a) el croquis de su colonia y en b) la simbología que ellos crearon.



Fotografía 17. Creación del mapa de la actualidad.

En la actividad es muy notable que no dibujaron la Zona Arqueológica de Monte Albán ya que para ellos no reciben ningún apoyo de esta (esto durante la actividad). Decidieron anotar datos más relevantes.

Los resultados obtenidos en la actividad de cartografía social con los jóvenes de primer año, grupo “D” se obtuvieron los siguientes resultados en el cuadro3.

Cuadro 3. Principales problemáticas socioambientales encontrados por los alumnos de la escuela secundaria.

<u>Problemática</u>	<u>Definición</u>	<u>Descripción</u>
Organización	Se refiere a las capacidades que tienen los jóvenes para desarrollar acciones colectivas.	Los jóvenes comentan que dentro de las colonias los jóvenes tienen poca relevancia al momento de dar sus opiniones y no son tomados en cuenta, durante la elaboración de su mapa de la actualidad delimitaron las calles que ellos conocían ya que la

		<p>mayoría comentó que son sitios no muy seguros por lo que sus padres no los dejan salir.</p>
Uso de las tierras	<p>Está determinada por la vocación que le dan a la zona de Monte Albán.</p>	<p>Un joven comentó que con sus abuelos suelen sacar a sus borregos y chivos a pastar arriba de la Colonia “Sor Juana”. Esta Colonia pertenece al área evaluada como “Monte Albán Chico” un sitio con evaluación ambiental “0”. Todos los jóvenes comentaron durante la actividad que la disminución de la vegetación se debe a la invasión de terrenos.</p>
Recurso agua	<p>Relacionado con los sitios donde obtienen el agua y el uso que le dan a este.</p>	<p>La mayoría de jóvenes comentaron que las personas que viven cerca del municipio cuentan con agua potable, mientras que otros compañeros comentaron que no ya que ellos viven en colonias muy arriba y no cuentan con agua, luz o drenaje público. Suelen ocupar el agua de la represa el capulín para darle al ganado y usan algunos pozos de los cuales la mayoría ya no tienen agua. Ellos creen que las sequías se deben a la falta de árboles en zonas más altas.</p>
Manejo de la basura (residuos)	<p>Es la manera en la como ellos se deshacen de sus desechos</p>	<p>Comentan que el camión de la basura municipal pasa no muy seguido y el particular pasa todos los miércoles cobrándoles \$5 por bolsa, por lo que comentan que algunos vecinos deciden</p>

		quemarla o tirarla en las faldas de Monte Albán.
Uso de la vegetación	Uso que le dan a las especies propias de la región.	<p>Dentro de la elaboración y explosión de sus resultados comentaron que ocupan o conocen que algunos de sus familiares ocupan las siguientes plantas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chepil (<i>Crotalaria pumila</i>) • Chepiche (<i>Porophyllum linaria</i>) • Huaje (<i>Leucaena esculenta</i>) • Tomate de milpa (<i>Solanum pimpinellifolium</i>) • Savila (<i>Aloe vera</i>) • Copales (<i>Bercera spp</i>) <p>Mencionaron que los copales les dan dos usos: el primero la goma para los rosarios le dan un uso de incienso y el segundo maderable ya que lo ocupan para elaborar alebrijes.</p>
Seguridad	Como su nombre lo dice son todos los problemas que están alrededor de este como se sienten.	Mencionan que las colonias cercanas a la Monte Albán no son seguras por los cholos y marihuanas.

Elaboración propia con información de los mapas de la actualidad, observaciones participantes (2019) e información de Vargas (2013).



Fotografía 19. Algunos trabajos realizados durante el ejercicios de cartografía social.



Fotografía 20. Elaboración de su mapa de la actualidad y presentación de sus resultados.

Uno de los resultados más notables que se pudieron observar en la intervención con los jóvenes es sobre su perspectiva de su territorio, ya que ellos tienen una visión distinta de lo que es su espacio y esto nos da una comparación entre la actividad realizada con adultos, ya que en los mapas realizados por los jóvenes tienden a relacionar a la zona arqueológica con la vegetación tal y como lo podemos observar en el fotografía 17 y 19, dibujando árboles de gran tamaño, especies que ellos conocen como los agaves, mientras que el trabajo realizado con las colonias sus dibujos son más relacionados con la infraestructura de su colonia, mientras que a la vegetación la ven como una parte pequeña y a la zona arqueológica no representa como algo de su colonia, aunque algunos comentan que es parte de su identidad como oaxaqueños. En la siguiente fotografía podemos observar otro mapa realizado por los jóvenes que viven cerca de Monte Albán y podemos observar las calles que nos llevan a Monte Albán, algunos árboles, las pirámides que ellos pueden observar y agaves en los terrenos baldíos. Ellos decidieron ponerle de título a su mapa “El patrimonio cultural”.



Fotografía 21. Mapa de la actualidad realizado por los jóvenes que viven en las cercanías de Monte Albán.

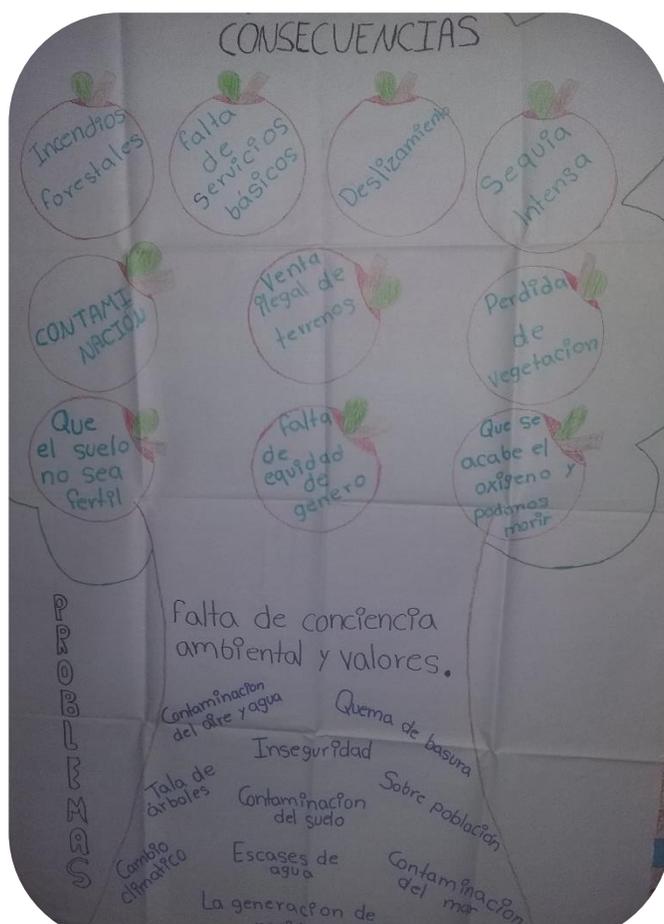
Una vez realizada esta actividad, se les dio una pequeña plática sobre la importancia de la vegetación y sobre los bienes y servicios ambientales que estos nos brindan, las personas y jóvenes se notaron muy atentos a la plática. Durante la plática, que no duró más de 15 minutos se acordó que para la siguiente sección pensarán en los problemas de su comunidad y cómo esto genera consecuencias para así poder realizar la última actividad “el árbol del saber”.

Durante la última actividad los participantes de las colonias discutieron colectivamente sobre los principales problemas que se presentan en su colonia, el proceso arrojó resultados muy interesantes que permitieron identificar colectivamente los problemas sociales y conflictos ambientales.

Durante el intercambio de ideas en torno a las relaciones de las comunidades y sus prácticas cotidianas, una de las principales problemas a los que se llegó en conjunto con el tallerista fue la falta de conciencia ambiental y de valores.

Ya que comentaron que algunos vecinos no participan en los tequios de limpieza de los arroyos cerca de la colonia y la limpieza de los terrenos baldíos a pesar de que son conscientes de los problemas que estos ocasionan a futuro como los incendios.

Otro de los problemas más comunes que mencionan son la falta de servicios públicos como que el camión de basura no pase tan seguido, lo que ocasiona que algunos vecinos tiren la basura en terrenos de otras colonias o la quemen. Entre las consecuencias que ellos deducen de estos problemas, es la contaminación del aire y del agua, otros de los factores que deducen a la contaminación del agua es que no todos cuentan con drenaje y tiene fosas sépticas y cuando estas se llenan las vacían tirando su relleno sanitario en las calles o al arroyo, distinto a uno de los últimos problemas que ellos notan es que por la venta ilegal de terrenos y la tala de los árboles han estado ocurriendo deslizamientos de tierras esto más presente donde empieza el arroyo.

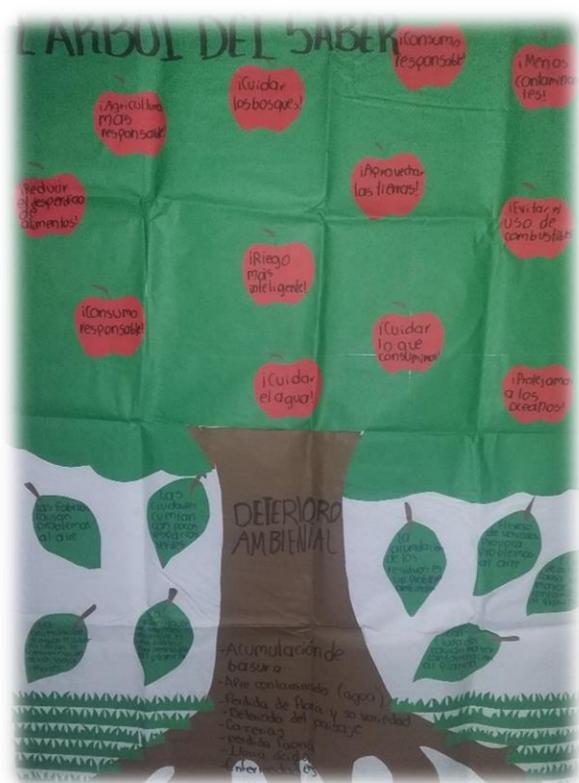


Fotografía 22. El árbol del saber realizado por las colonias.

Con esta actividad los jóvenes de la secundaria expresaban su entusiasmo por trabajar en la actividad ya que para la elaboración del árbol llevaron material como cartulina de colores para su elaboración, fotografías. Esto habla bien de la participación de los jóvenes.

La perspectiva que ellos notaron fue muy diferente, ya que ellos fueron más a la destrucción del ecosistema. Ellos le atribuyen, desde su perspectiva, a la falta de atención del municipio y las quejas de sus padres ante la invasión de los terrenos.

En su árbol fotografía 21, con los jóvenes se decidió cambiar la estrategia de aprendizaje, se les pidió que en el tronco del árbol colocaran los problemas que ellos



encontraban en su comunidad, en la copa del árbol las soluciones y las hojas cayendo las consecuencias de los problemas. Otro de los principales problemas a los que ellos atribuyen los problemas ambientales es la inseguridad, ya que comentaron que a mayor delincuencia las personas no pueden participar en ciertas actividades y eso hace que los policías no quieran ayudar a las colonias por la inseguridad, otro de los problemas que ellos consideran más notable es la falta de servicios de limpieza ya que comentaron que las personas, al no pasar el camión recolector tienden a tirar

Fotografía 23. El árbol del saber realizado por alumnos de la secundaria.

en terrenos baldíos o los parques coloniales la basura y en otros casos a

quemarla. Lo que ellos identifican como una consecuencia de esto, es la contaminación del aire, pérdida de biodiversidad y contaminación del agua.

Una vez realizadas estas actividades, identificado los problemas que ellos saben que existen y dañan a la comunidad se les preguntó qué acciones les gustaría realizar para que su

comunidad fuese diferente o cómo imaginaban a su comunidad. Estos resultados están planteados en el cuadro 4.

Cuadro 4. Problemas socioambientales y alternativas para solucionarlas.

<u>Problemática</u>	<u>Descripción del problema</u>	<u>Alternativas propuestas en las intervenciones</u>
Organización	La organización de la comunidad pierde capacidades de intervenir activamente en los problemas de su colonia por los escasos recursos de la gestión.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Más compromiso de parte de las personas que si participan en los tequios ➤ Averiguar por qué las personas no asisten a las reuniones o tequios ➤ Que el municipio y las colonias les pregunten a los jóvenes sobre las necesidades que tienen, como más seguridad en los parques ➤ Construcción de salones para los talleres a un futuro
Uso de las tierras	Está determinada por la vocación que le dan a la zona de Monte Albán.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecer reuniones con el INAH y el municipio y así establecer un límite y evitar ventas de terrenos ➤ Más talleres comunitarios sobre huertos en el hogar o etnobotánica ➤ Ayudar a la restauración del polígono
Recurso agua	Relacionado con los sitios donde obtienen el agua y el uso que le dan a este.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Voluntad del municipio para la instalación de agua potable y de drenaje ➤ Crear tequios para la limpiar los arroyos.
Manejo de la basura (residuos)	Es la manera en la cómo ellos se deshacen de sus desechos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Talleres sobre el manejo de la basura, y reciclaje ➤ Voluntad del municipio para que el camión pase por lo menos 2 veces a la semana
Uso de la vegetación	Uso que le dan a las especies propias de la región.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crear acciones para la conservación y reproducción de plantas

		<p>nativas que ellos ocupan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Crear un vivero comunitario ➤ Impulsar un pago por cuidar el ambiente o plantas nativas ➤ Restaurar los sitios dañados por las personas ➤ Crear talleres de conciencia ambiental
Seguridad	Como su nombre lo dice son todos los problemas que están alrededor de este como se sienten.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Voluntad del municipio por mandar más patrullas ➤ Talleres para los jóvenes sobre las drogas y sus consecuencias ➤ Incluir en actividades a todos para crear lazos sociales

Elaboración propia con información de los participantes de las colonias y la secundaria, 2019.

Con estas actividades se buscó que los participantes identificaran la realidad territorial que ellos viven cotidianamente, ya que con el mapeo participativo se constituye uno de nuestros insumos para definir zonas de recurso de la vegetación, áreas críticas para trabajos futuros y gracias a la cartografía social se obtiene acceso a esta información y se incorpora a los procesos de planificación de los espacios para la zonificación que se propondrá para la Zona Arqueológica de Monte Albán. Esto ya que como nos menciona Solís y Maldonado (2006), cuando se mapean y se discute en colectivo con la comunidad se obtiene mejor información, ya que podemos observar activamente cómo se desarrollan en el transcurso de las actividades y el nivel de participación de las colonias y de los jóvenes. Gracias a estas actividades se identificaron actividades actuales, características de las personas que tiene ganado como borregos o chivos, o qué plantas ocupa la comunidad. Por otro lado, también se identificaron las soluciones que ellos creen convenientes para lograr el cambio colectivo.

8.4.5. Aplicación de encuestas

Con relación a lo anterior y observar que en las colonias el nivel de participación es bajo esto en cantidad, ya que en la primera reunión participaron 105 y las dos últimas sesiones participaron 20 personas por colonia, ellos comentaron que eso se debió a que la primera reunión de las colonias el presidente les comentó que sería de carácter obligatorio o tendrían multa y que las segundas secciones se comentaron que sería voluntario tal y como el tallerista comentó en la primera reunión. Pero comentan que esto es normal que las personas no suelen participar en actividades que no sean reuniones obligatorias.

Por los comentarios realizados por las personas que participaron en los tres módulos de los talleres se decidió realizar una pequeña encuesta en las Colonias la cual se encuentra en Anexo VI. Esta encuesta tuvo dos fines, una checar que tanta accesibilidad existía en las personas para contestar una encuesta y obtener algunas respuestas más directas de la comunidad en torno a su relación con Monte Albán, ya que el fin del trabajo es la participación con esta encuesta se presentan los resultados más relevantes obtenidos más no se puede considerar una técnica participativa y su fin será comparar la investigación con participación y sin ella.

Los resultados se presentan de una manera detallada con algunos gráficos y su descripción de estos, la encuesta consta de 15 preguntas, de las cuales se presentarán en el cuerpo de este apartado 8 preguntas de las cuales podremos reforzar los resultados obtenidos en la intervención comunitaria, y el resto de esta encuesta fueron bosquejadas como apoyo para facilitar la interpretación de la percepción de algunas circunstancias dentro de la Colonia sobre La Zona Arqueológica de Monte Albán. Cabe mencionar que, como sugerencia, las personas que participaron en el taller comentaron que no pidiera nombres de las personas ya que algunos suelen ponerse agresivos, por lo que se tomó en cuenta su advertencia.

Para comenzar es importante empezar a comentar que se realizaron un total de 200 encuestas de las cuales, en discusión con el comité revisor, se llegó a la consideración de tomar solo 100 ya que la mayoría de encuestas no están contestadas a un 100%.

Para dar inicio a los resultados y discusiones obtenidos en las encuestas, se empieza por mostrar en las siguientes tablas 26 y 27, el grupo de edades y su sexo, estos datos están mostrados en cantidades enteras y sus porcentajes.

Tabla 26.Total de personas encuestadas.

<u>Sexo</u>	<u>Rango de edades</u>					<u>Total</u>
	<u>11-15</u>	<u>16 -20</u>	<u>21-30</u>	<u>30-60</u>	<u>>60</u>	
M	19	11	9	5	6	50
F	24	5	14	6	1	50
Total	43	16	23	11	7	100

Elaboración propia, 2019.

Tabla 27.Total de personas encuestas, expresado en porcentaje.

<u>Sexo</u>	<u>Rango de edades</u>					<u>Total</u>
	<u>11-15</u>	<u>16-20</u>	<u>21-30</u>	<u>30-60</u>	<u>>60</u>	
Masculino	19%	11%	9%	5%	6%	50%
Femenino	24%	5%	14%	6%	1%	50%
Total	43%	16%	23%	11%	7%	100%

Elaboración propia, 2019.

Con base a los datos de la tablas anteriores, podemos resaltar que el número total de encuestados es igual, esto resultó ser una conciencia ya que como se había mencionado de 200 encuestas total, solo se seleccionaron 100. Otro de los datos que son de relevancia son los grupos de edades y el grupo que más resalta son los de 11 a 15 y 21 a 30, así mismo el grupo de edad con menos encuestados son los de >60 años (adultos mayores) los cuales fueron los más interesados en participar uno de ellos comento *“Hasta que alguien pregunta el cómo nos sentimos como personas y si cuidamos a la naturaleza”*. El segundo grupo de edad más interesado en contestar se encuentran entre 21 a 30 años.

Sobre la aplicación de la encuesta se realizó en las colonias que no se pudieron realizar las intervenciones comunitarias las cuales fueron: Los Ángeles, Sor Juana Inés de la Cruz, Monte Bello, las Palmas, las Culturas y la Cuevita. Por qué se recorrió a pie por 5 días estas colonias, pasando en tienditas, parques o tocando las puertas de las casas, la hora que se eligió para la aplicación de la encuesta fue de 2:00 pm a 5:00 pm.

El grupo de adolescentes se notó muy participativo ya que algunos de los encuestados son chicos de la secundaria donde se realizó la intervención comunitaria y preguntaron si se harán talleres en su colonia ya que les gusta participar en actividades fuera de su horario de

clases, comentaron que les gustaría aprender sobre huertos y recorrer el bosque, saber de las plantas.

Otra de las preguntas que se le realizaron, fue la que se presenta en el siguiente gráfico 2, el cual muestra los resultados de su lugar de nacimiento, esto se decidió preguntar ya que una de las participantes en el taller dijo que existen personas de otros países que no participan en los tequios de limpieza.

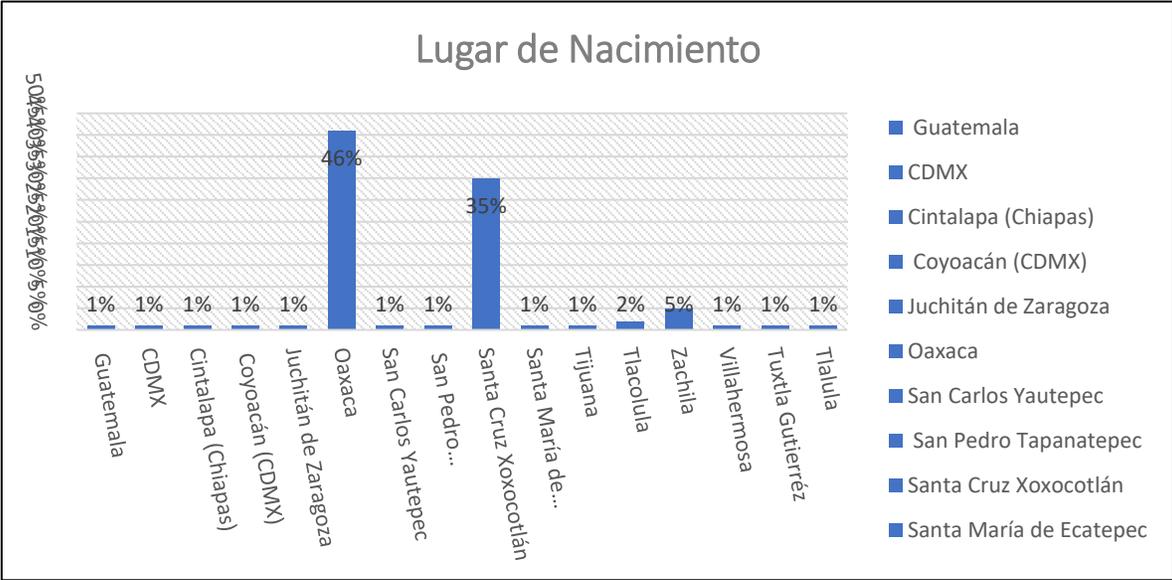


Gráfico 2. Porcentaje de personas encuestadas según su lugar de nacimiento.
Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

De acuerdo con el gráfico anterior se puede observar que la mayoría de las personas encuestadas son del municipio de Oaxaca (46%) el cual es vecino del siguiente valor mayor el Municipio de Santa Cruz Xoxocotlán (35%), el penúltimo valor equivale a un 5 % al valle de Zaachila y el último valor al 2% es Tlacolula estos dos últimos igualmente son municipios del estado de Oaxaca, mientras que el resto de los resultados son un 1% entre ellos otros municipios o entidades del país, mientras que solo 1% (una persona) proviene de Guatemala la cual nos mencionó que vive en Xoxocotlan desde hace 4 años y tiene más conocidos viviendo en otras colonias provenientes de ese país.

Es notable mencionar que la percepción de la participante en el taller de que existen personas de otros países es correcta y que estas no participan en los tequios, durante la aplicación de la encuesta surgió la duda y se le realizó una pregunta extra que no se encuentra

en la encuesta la cual fue ¿Sabe usted qué es un tequio? A lo que respondió que ha escuchado y la han invitado, pero en sí no sabe qué es. A esta respuesta se puede deducir el por qué algunas personas no participan en los tequios de las colonias esto se puede deber a que no saben qué es el tequio, el cual consiste en una actividad comunitaria donde todos participan sin recibir algo a cambio y lo hacen por bien a la comunidad es parte de la identidad de las personas de Oaxaca y posiblemente esta actividad no refleja parte de la identidad cultural de personas fuera del estado. Por lo cual se puede deducir lo siguiente:

- Desconocen el término TEQUIO
- No Forma parte de la identidad cultura de las personas extranjeras por lo cual no participan
- Simplemente no quieren participar

Otro punto que es de relevancia mencionar es que esta pregunta no fue analizada por sexo, ya que al ser datos muy pequeños marcarían ruido al análisis y esta pregunta cómo se mencionó es para saber si realmente viven personas de otros países en el municipio.

A continuación, en el gráfico 3 se presentan los resultados obtenidos la cual refiera a las características de la zona en la que vive.

De acuerdo a lo que se puede observar en el gráfico 3, podemos notar que la mayoría de las mujeres tiene como una mejor característica el lugar donde vive la cultura (10% del total de encuestados), seguido por dos características con un 9 % el cual refiere a la Zona arqueológica y su naturaleza.

En el caso de los hombres, existe un pequeño cambio con un 11% la zona arqueológica, seguido de un 9% tanto para la cultura, como para la naturaleza.

De manera general podemos notar que las características más sobresalientes de la zona en la que viven son tres:

- Cultura (19%)
- La Zona Arqueológica (20%)
- La naturaleza (18 %)

Siendo la más sobresaliente la Zona Arqueológica, es importante notar que los grupos de edades de 11 a 15 años en ambos sexos tienden a manifestar que la mejor característica es la zona arqueológica o su cultura, mientras que los demás grupos de edades, suelen variar sus respuestas, esto se puede deber a muchos factores pero uno en el cual el primer grupo se puede ver la representación puede ser que en esa edad los jóvenes llevan materias relacionadas a la cultura e historia de Oaxaca en el nivel secundaria. Mientras que los demás grupos de edades se ven representados por algo más de lo visual a lo cultural, siendo lo más visible desde el municipio las pirámides de la zona arqueológica y seguido por la vegetación.

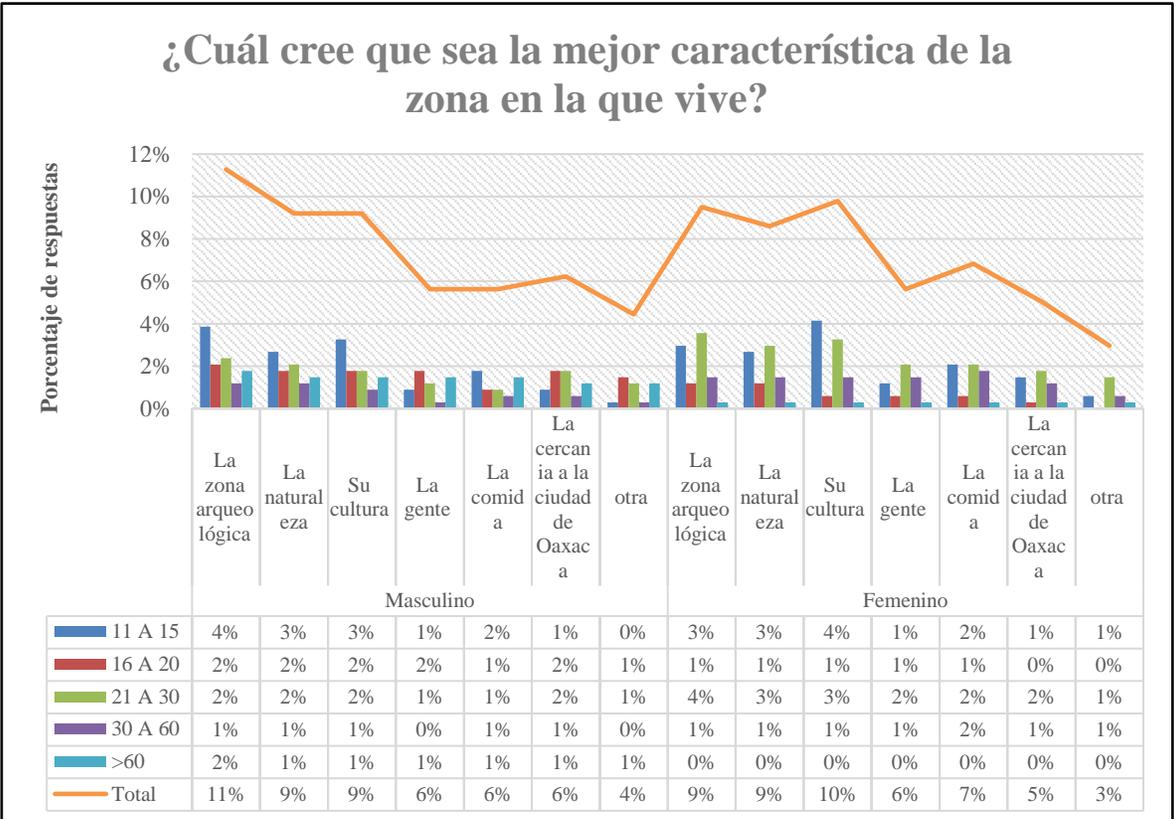


Gráfico 3.. Porcentaje de las respuesta a la pregunta ¿Cuál cree que sea la mejor característica de la zona en la que vive?.

Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

Otro punto que es importante resaltar es que las otras respuestas tienen a tener valores similares, mientras que los valores más bajos es la respuesta de otra, donde la respuesta más popular a esta fue el precio y la accesibilidad para poder comprar los terrenos. Con lo que podemos deducir que no solo ven lo visual o cultural, sino las posibilidades de contar con un terreno para poder vivir en el municipio.

A continuación, se presentan el gráfico 4 una muestra de los resultados sobre el nivel de contacto que tienen los habitantes del municipio con la zona arqueológica.

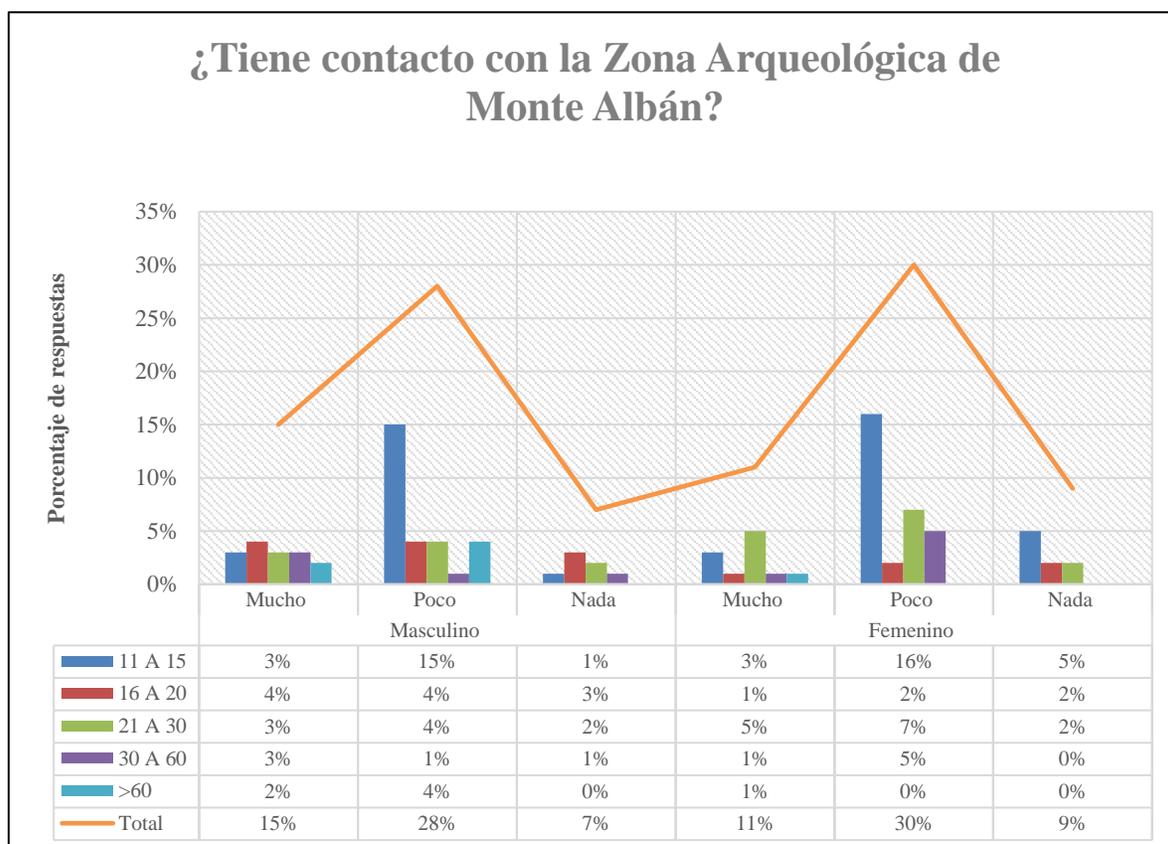


Gráfico 4. Respuesta a la pregunta ¿Tiene contacto con la Zona Arqueológica de Monte Albán?

Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

De acuerdo con la gráfica anterior se puede observar la respuesta más popular fue que tiene poco contacto para los hombres un (28%) y para las mujeres un (30%) siendo un total de 58 % de encuestados, un poco más de la mitad; seguido por mucho contacto para los dos casos un total del 26 % y por último 16% tener nada de contacto con la Zona Arqueológica.

En el caso del grupo de edades de 11 a 15 años para ambos sexos podemos notar que son casi parecidos esto se puede deber a que algunos de los niños tienen poco contacto ya sea por la escuela u otro tipo de actividades, mientras que el 3 % para ambos casos se puede deber a que tengan mucho contacto por que ayudan a sus padres en el campo sembrando o cuidando su ganado. En contraste con las demás edades podemos notar que el 15 % de hombres y el 11 % de mujeres que manifestaron tener mucho contacto se puede ver influido

por su actividad económica, como se mencionó anteriormente las encuestas fueron aplicadas en las colonias cercanas al polígono y recordando los resultados de la evaluación del ecosistema existe presencia de agricultura y ganadería, además que algunas especies arbóreas las ocupan para elaborar artesanías o de uso ceremonial.

Para poder reafirmar estos análisis se presenta el siguiente gráfico 5 sobre el tipo de contacto que tienen con la Zona Arqueológica, por lo que estas dos preguntas de la encuesta se relacionada para saber cuál es el uso que le dan a la zona arqueológica.

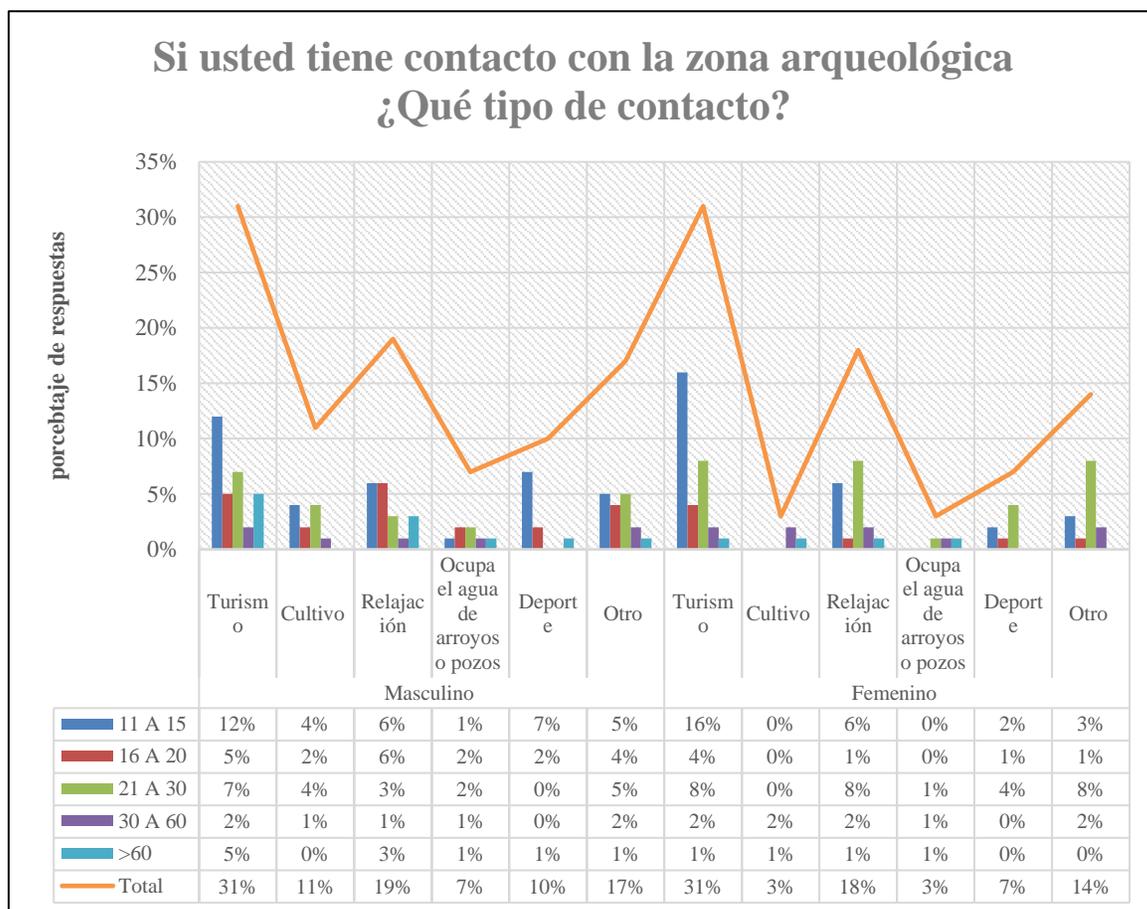


Gráfico 5. Respuestas de la pregunta ¿Qué tipo de contacto tienen las personas con la Zona Arqueológica de Monte Albán? y pregunta enlace con el gráfico 4.

Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

Como se puede apreciar en el gráfico 5, la mayoría de los hombres tienden a coincidir que los usos que le dan a la Zona Arqueológica de Monte Albán son de Turismo y Relajación relacionado a un uso público (50 % del total de los hombres encuestados).

En relación con la pregunta anterior (Gráfico 4) el 15% de los hombres tiene mucho contacto con la zona por lo que podemos deducir que y el 11% aún suelen ocupar la zona como áreas de cultivo y de este porcentaje solo el 7% tiene acceso al agua de arroyos o pozos.

Estos resultados son de importancia ya que serán tomados en cuenta para la propuesta de zonificación que se verá más adelante.

En cuanto a las mujeres el 11% tiene mucho contacto con la zona y en esta nueva pregunta el 3% ocupan el área para cultivo y el uso del agua de arroyos o pozos.

Esta disminución de porcentajes entre hombres y mujeres con el uso agrícola se puede deber a que casi siempre el hombre es el que está en el campo con las actividades agrícolas, mientras que las mujeres se quedan en casa realizando otras actividades, ya que podemos apreciar que es muy bajo el porcentaje de mujeres que ocupan el área con fin agrícola. En general la Zona Arqueológica de Monte Albán, aún sigue teniendo uso agrícola, tal y como lo pudimos ver en la evaluación del ecosistema, por lo que se tienen que generar medidas eficaces para poder trabajar en conjunto con la comunidad campesina para evitar más el avance del deterioro del ambiente.

Siguiendo con las encuestas en el gráfico 6, se muestra el resultado sobre la cual se consideran los principales problemas socioambientales de la zona. Para esta pregunta los encuestados pudieron escoger más de dos problemas que se les presentaba.

Esta pregunta está más relacionada a los problemas que ellos pueden percibir desde su cotidianidad y que ellos mismos le puedan dar una prioridad, lo interesante de esta pregunta es saber el principal problema que ellos identifican. Algunos de los problemas que se pusieron, son los encontrados por las personas que participaron en las actividades de intervención comunitaria.

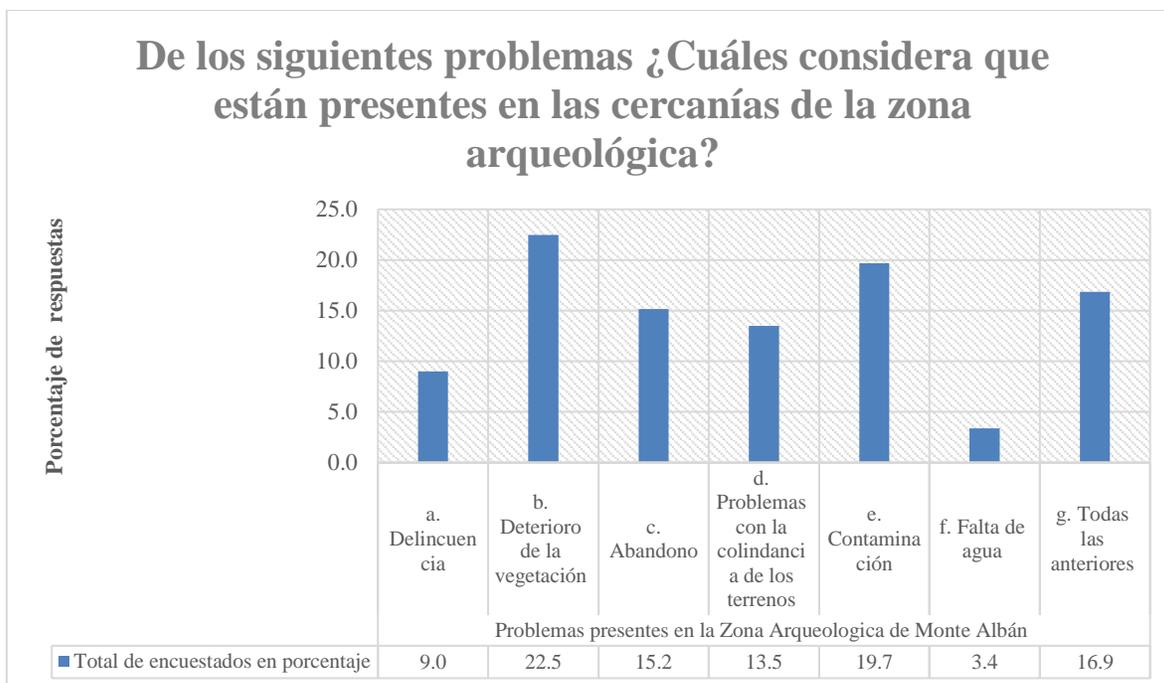


Gráfico 6. Respuestas a la pregunta: De los siguientes problemas, ¿Cuáles considera que están presentes en las cercanías de la zona arqueológica?
Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

Podemos observar que el inciso b. Deterioro de la vegetación, es la problemática principal con un 22.5 % de todas las opiniones, seguido por Contaminación con el 16.9%, el 16.9 % considera que todos los problemas sugeridos en la encuesta están presentes, el 13.5 % señala que son los problemas con la colindancia de los terrenos, el 15.2 % abandono, seguido por delincuencia con el 9% y por último el 3.4 observa que es la falta de agua.

La sumatoria de las opiniones comunitarias refleja el nivel de percepción que tienen con respecto al polígono de Monte Albán, las cuales están estrechamente relacionadas con lo que sucede en la actualidad. La opinión de la comunidad que predomina es el deterioro de la vegetación, esto posiblemente relacionado a que cada vez observan menos vegetación en las colindancias con el polígono, esto lo podemos relacionar a las respuestas obtenidas en la intervención comunitaria donde pobladores cada vez encuentran menos plantas que ocupan en el sitio; en seguida se encuentra la contaminación que la relacionan con la cantidad de residuos sólidos (basura cotidiana) y la descarga de aguas negras de las letrinas de las personas que no cuentan con drenaje público.

En cuanto a la tercera opinión más popular se encuentran todas opciones sugeridas, esto involucrando que para ese grupo de personas todos esos problemas están presentes; la siguiente opción se refiere a problemas con la colindancia de terrenos y este es uno de los problemas a los que se ha enfrentado desde hace mucho tiempo la zona arqueológica, la venta ilegal de terrenos y las invasiones a sitios protegidos por lo que es un tema muy tocado en la comunidad. Otro punto importante que ellos relacionan es el abandono, lo cual se relaciona con el mantenimiento en el que se encuentran algunas áreas de la zona arqueológica. Esto lo relacionan con falta de vigilancia lo que nos lleva a la penúltima respuesta que es la delincuencia. Ellos relacionan estos dos puntos a mayor abandono más delincuencia cerca del polígono de Monte Albán, como los asaltos. Por último, tenemos a la falta de agua que es considerado por los encuestados como el problema menos presente y con menos impacto, ya que algunas personas suelen tener pozos en sus casas.

En seguida presentados el gráfico 7, en el cual relacionamos dos preguntas para poder analizar que es más importante para ellos: la Zona Arqueológica o la Vegetación.

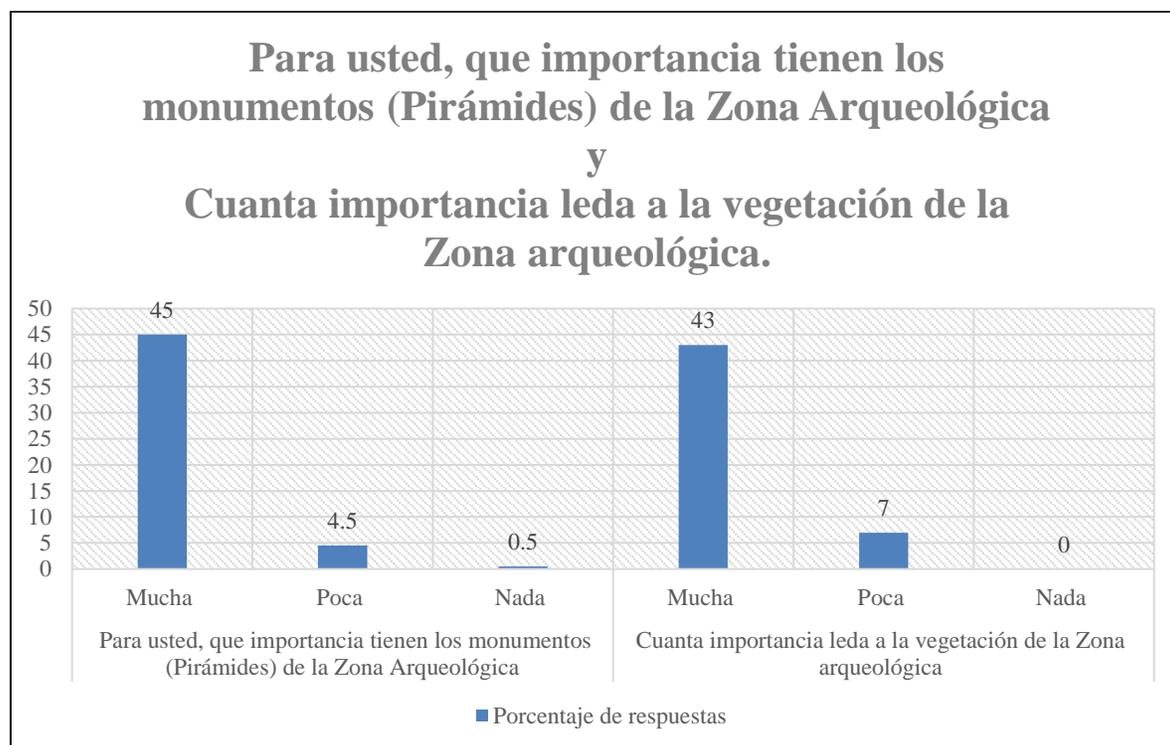


Gráfico 7. Relación de las respuestas ante la importancia de la Vegetación o la Zona Arqueológica.

Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

Como podemos observar, la zona arqueológica tiene mucha importancia lo cual refleja el 45% de las opciones, seguido por la vegetación que igual tiene mucha importancia con un 43%, lo que refleja buenos resultados, esto nos quiere decir que estas dos componentes son de suma importancia para la sociedad, ya que solo el 0.5 % de los encuestados refleja nada de importancia.

Esto resulta muy relevante ya que más del 50% de la población encuestada si considera a los dos factores relevantes y los relaciona el uno con el otro.

Esto lo podríamos relacionar con la importancia que tiene para ellos como una expresión de su cultura que los representa como lo es la zona arqueológica y por otro lado la vegetación ya que para ellos representa parte fundamental en sus costumbres al ocupar algunas especies de la zona arqueológica.

Con la pregunta anterior pudimos observar la importancia que tiene la comunidad hacia esos dos grupos (la zona arqueológica y la vegetación). A continuación, en el gráfico 8 se presenta la opinión que tiene la comunidad a las gestiones realizadas por el gobierno para aumentar o mantener en buenas condiciones el sitio arqueológico y sus alrededores.

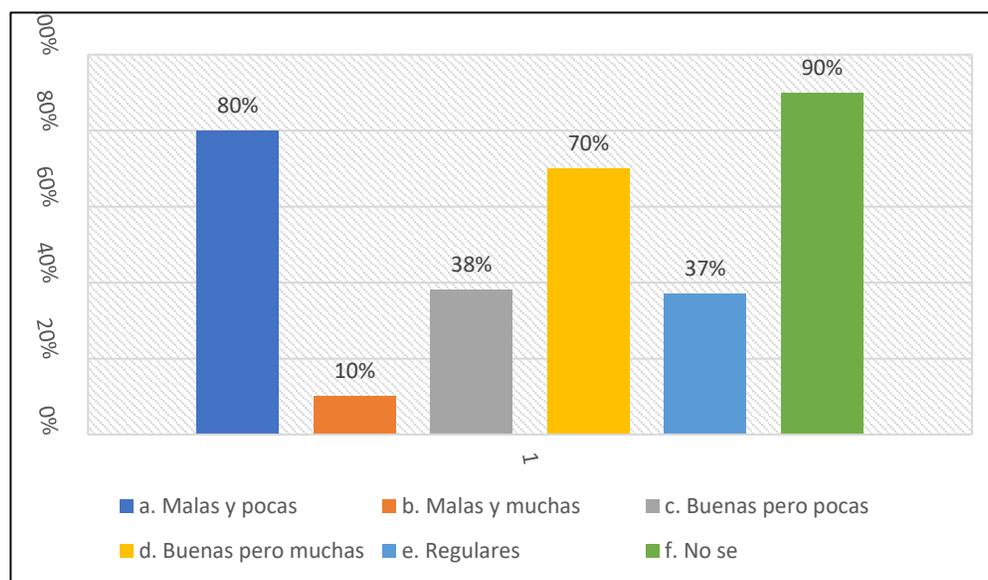


Gráfico 8. ¿Qué piensa de las actividades realizadas por el gobierno para mantener la conservación y aumentar el mantenimiento de la zona arqueológica?

Elaboración propia con datos de las encuestas, 2019.

Como último presentamos el gráfico 9 con los resultados de las plantas más populares mencionadas por las personas. Elaboración propia

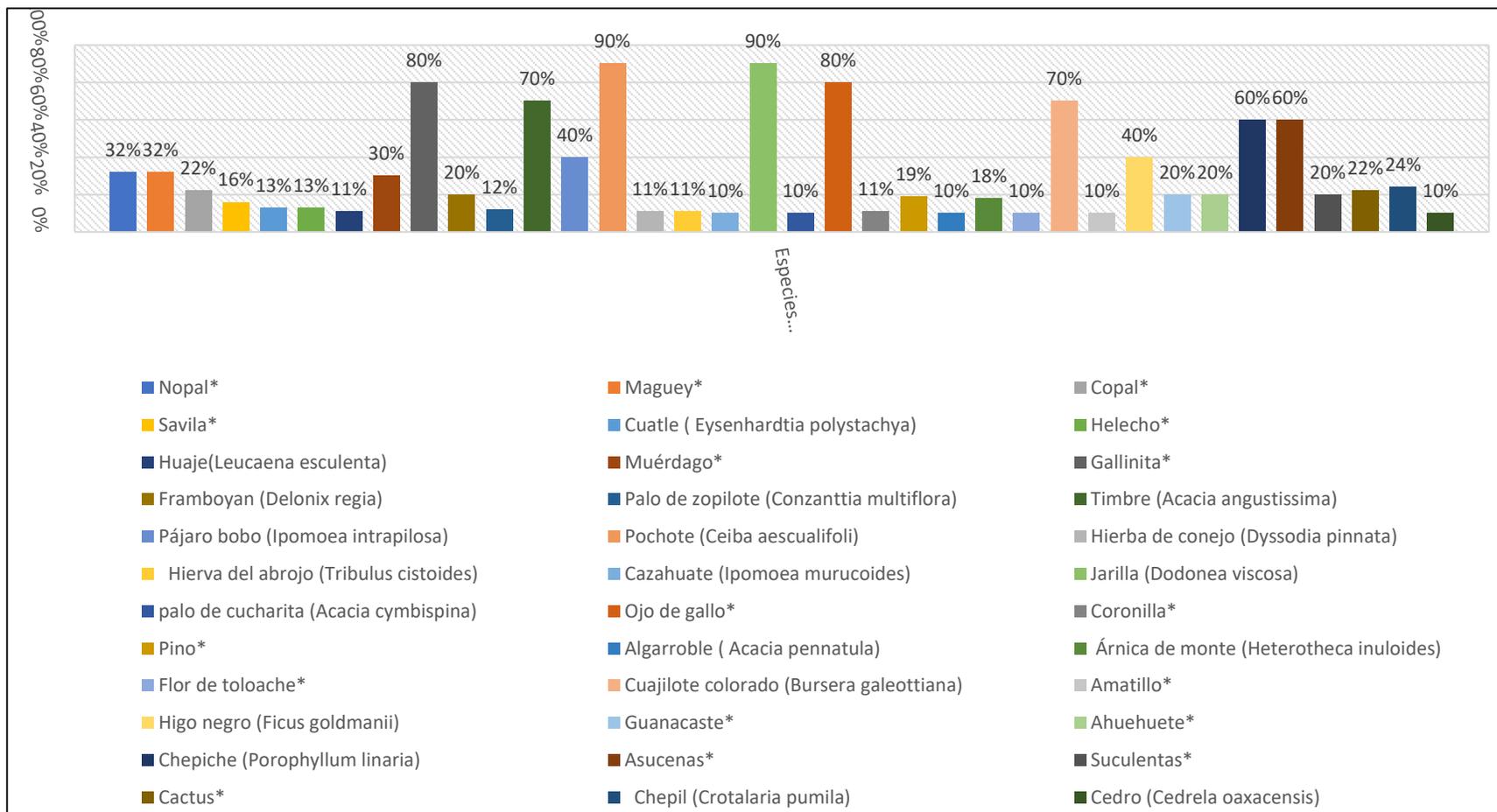


Gráfico 9. Especies vegetales más populares ocupadas por la comunidad.

con datos de las encuestas, 2019. (*) Especies muy ocupadas de las cuales se ocupan más de dos especies por lo que es difícil su identificación.

Como se puede apreciar algunas de las plantas ocupadas por la comunidad tienen muchos usos algunas hierbas comestibles tales como el Chepil (24%) y el Chepiche (60%), esta última muy popular en los Valles Centrales y otras medicinales como la hierba de conejo (11%) y de abrojo (11%).

Las especies más populares son el pochote con un 90%, al igual que la jarilla. Estas especies son las más comunes dentro del polígono siendo la última ocupada con fines de reforestación. Algunas de las plantas mencionadas tienen muchos usos para la comunidad como el caso de los copales que son ocupados con fines religiosos, usando la goma que secreta al ser cortado y su madera que es ocupada para la elaboración de artesanías como losalebrijes. Como se mencionó, el (*) se les colocó a las plantas que no se pudieron identificar ya que siempre es recomendando poner el nombre científico de las especies, esto para ser mejor identificadas y evitar la confusión, ya que dependiendo del lugar puede cambiar de nombre. En este caso tenemos a los copales (22%) y al cuajilote colorado (70%) que se identifican con dos nombres diferentes, pero pertenecen a la misma familia.

Otro punto importante que tenemos que mencionar es que algunas plantas mencionadas por la comunidad en las encuestas de igual manera fueron mencionadas en la intervención comunitaria. Esta lista de la vegetación ocupada por la comunidad es importante ya que de aquí podemos proponer algunas especies para la restauración ecológica y así poder incluir a las personas en los procesos futuros de restauración.

Un dato de interés que se pudo observar, es la amabilidad de la mayoría de los habitantes del municipio, ya que fueron muy accesibles al momento de presentar las encuestas, esto también se debe a la manera en la que nos comunicamos con la comunidad.

Durante el recorrido se realizaron algunas observaciones, como que, en la Colonia Benito Juárez, se encuentra la casa de la señora Tomasa Ramírez Pérez la única mujer de 60 años encuestada, quien nos comentó durante la aplicación que ella ha vivido en ese lugar desde hace más de 30 años, cuando aún no existían casas solo era ella y otras 5 familias más. Nos comentó que ella se dedica a la venta de verduras en el mercado municipal de Santa Cruz Xoxocotlán, donde vende Chepil, Chepiche, Cactus y algunas suculentas que se mencionan a continuación.

Nos mencionó que las hierbas de Chepiche y Chepil las siembra en una pequeña parcela que tiene cerca y los cactus y suculentas, la colecta del cerro (la Zona Arqueológica de Monte Albán), tras esta conversación la señora nos regaló algunos ejemplares de las plantas para su identificación.

Nos comenta que a ella le gusta cuidar su tierra, ya que de ella vive y que le da mucha tristeza como la gente no aprecia las hierbas y que antes eran muy común consumirlas.



Fotografía 24. Pinturas realizadas por los nietos de la señora Tomasa en la fachada principal de su casa.



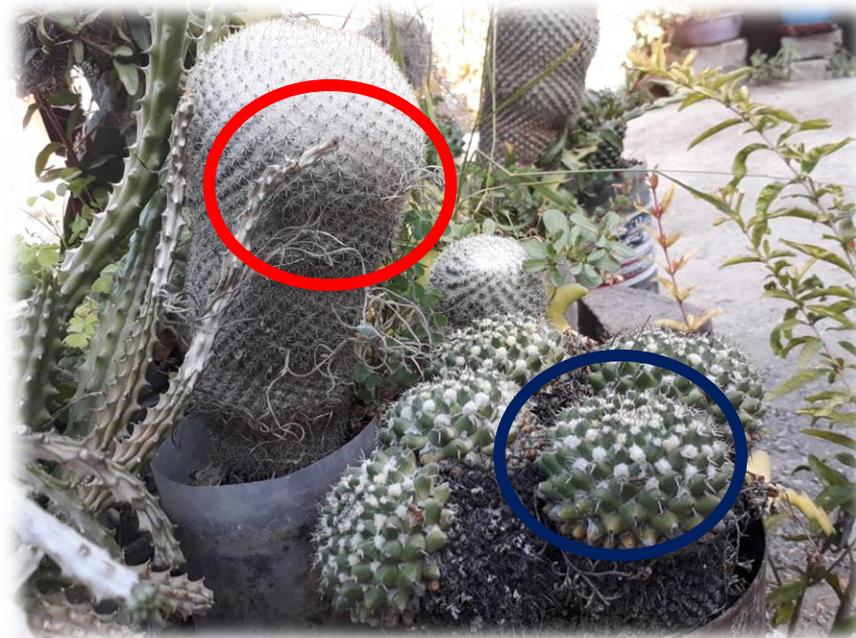
Fotografía 25. Algunas de las plantas que la Señora Tomasa recolecta del polígono de Monte Albán.

De las plantas que fueron entregadas por la señora, fueron identificadas en el jardín botánico Dr. Faustino Miranda por director del jardín el Dr. Oscar Farrera Sarmiento y por el Biól. Panuncio Jerónimo Reyes Santiago responsable de la colección de crasuláceas y del programa de cultivo y propagación de cactáceas y suculentas en apoyo a la conservación de especies bajo alguna categoría de riesgo del Instituto de Biología de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).



Fotografía 26. *Graptopetalum macdougallii*
(Siempre Viva)

Especie en endémica de Oaxaca en categoría de
peligro de extinción (P) nombrada en la
NOM-059-SEMARNAT-2010.



Fotografía 27. En la circunferencia color rojo podemos ver una *Mammillaria Huitzilopochtli* (Visnagra del dios sol o viejito de monte) de igual manera especie endémica de Oaxaca en categoría de Sujetas a Protección especial (Pr) NOM-059-SEMARNAT-2010. y en la circunferencia color azul una *Mammillaria carnea*.

Esto es una evidencia más que la participación de la comunidad es importante, ya que podemos obtener información muy valiosa, como en este caso que fueron identificadas dos especies que están en alguna categoría de peligro o protección en la Norma Oficial Mexicana.

8.5. Acción del plan piloto de Reforestación Participativa

En este apartado veremos el trabajo que se llevó a cabo con el CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS No. 259, con el cual se implementó una estrategia de la Restauración ecológica, la rehabilitación con fase en reforestación con la participación comunitaria de los alumnos y algunos padres de familia, atrás de los cuales los palpitanes fortalecieron sus conocimientos y asumieron acciones colectivas en torno a la Restauración Ecológica y la Agroecológica, mediante el proyecto “Educación Ambiental y Agroecología (EA)”. Donde los jóvenes elaboraron sus proyectos

de huertos en el hogar donde tuvieron la oportunidad de germinar algunas especies como calabaza de milpa, lechugas, Chepil y chepiche.

Para poder realizar el proyecto se realizaron talleres de cómo germinar la semilla, cómo trasplantarla y sus cuidados, esto a través de actividades pedagógicas en la cual los estudiantes y algunos padres de familia aprendieron temas nuevos.



Fotografía 28. Taller germinando semillas, realizado en la casa de uno de los jóvenes.

Dentro de los temas que se analizaron con los jóvenes destacan: La restauración ecológica y la agroecológica, cómo puedo ayudar a mi comunidad y la participación social. La estrategia de aprender a haciendo, resulto ser una herramienta metodológica muy útil, ya que nos ayudó a construir conocimiento haciendo cosas con otros, a partir de la experiencia y la exploración, del ensayo y error, del análisis y la ejecución tal y como no los menciona Schmidt (2006). Donde los aprendizajes de los jóvenes, según Rodríguez y Ramírez (2014), generan participación en diferentes contextos del proyecto desde la observación de su entorno para detectar los problemas para posteriormente generar aportes, siendo esto fruto de la reflexión individual y del acompañamiento del tutor o del mentor.



Fotografía 29. Creación del Huerto de los jóvenes del CBTis No.259.

De esta manera los jóvenes en el proceso de articulación del proyecto, cuyo objetivo era el crear y fomentar el desarrollo de pequeñas prácticas agrícolas y que analizaran el esfuerzo del campesino para poder obtener un producto.

De esta manera durante el desarrollo del proyecto los jóvenes fueron observando lo que implica sembrar, cuidar y vender su producto. De igual manera, los jóvenes durante el ejercicio fueron comentado sus experiencias, ya que algunos de ellos que pertenecen a comunidades campesinas enfatizaban en lo complicado que es cultivar y que las personas valoren el producto de que ellos cosechan.



Fotografía 30. Evidencias de los esfuerzos realizados por los alumnos y alumnas, donde pudieron reflexionar sobre el esfuerzo del campesino y el cuidado hacia las plantas.

Una vez culminado el proyecto, se prosiguió con el último taller con el nombre “La participación comunitaria” donde los jóvenes a través de su experiencia, realizaron un análisis acerca de la importancia que tiene la participación de las personas para así poder lograr un cambio significativo en la comunidad. De esta manera se pudo aterrizar el tema de la reforestación y se les preguntó si estarían dispuestos a participar, donde la mayoría aceptó el reto de ayudar a una reforestación. En el anexo VII podemos observar la invitación que se le realizó a la escuela para poder asistir, por motivos de exámenes parciales las fechas que se propusieron fueron cambiadas. Una vez realizada la invitación y siendo aceptada esta se prosiguió a conseguir las plantas que se ocuparían para la reforestación, las cuales fueron donadas por el Centro de Ecología las Mariposas del municipio de Santa Cruz Xoxocotla, anexo VIII. De esta donación se recibieron los siguientes ejemplares mostrados en la tabla 28.

Tabla 28. Especies ocupadas en la reforestación, en (*) las plantas que no se ocuparon

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Cantidad</u>
Huaje	<i>Leucaena esculenta</i>	7
Copales	<i>Bursera fajaroides</i> y <i>Bursera glabrifolia</i>	8
Jarilla	<i>Dodonea viscosa</i>	24
Casahuate	<i>Ipomea murucoides</i>	3
Huamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	100
Flor de coquito*	<i>Sin identificar</i>	2
Zapote blanco, zapote dormilon	<i>Casimiroa edulis</i>	1
total		144

Elaboración propia, 2018.

El área que se planeó reforestar es el punto 18 evaluado anteriormente con una calificación de 4, el cual pertenece al área 4 Siete Venados I. Una vez obtenida la participación de los jóvenes, la selección de las plantas adecuadas para la reforestación, se llevó a cabo el día 27 de mayo del año 2019 una reforestación con 143 plantas en el sitio 18 (Pie de monte mirador) donde participaron 135 alumnos, 6 padres de familia y la profesora a cargo del grupo, cada persona tuvo su propio arbolito. Donde los jóvenes tuvieron la oportunidad de conocer a la zona arqueológica de Monte Albán desde otra perspectiva, una visión ambiental integradora ya que se les dio una pequeña plática sobre cómo reconocer áreas para la reforestación en presencia de zonas arqueológicas.



Fotografía 31. Jóvenes en la reforestación.

Una vez realizada la reforestación participativa, se les hizo una invitación a los jóvenes para participar en la elaboración de un cuento, esto se realizó para saber el nivel de participación que habría fuera de la escuela y ver la manera en la que relacionan a la parte

arqueológica con la ambiental. De la participación a la elaboración del cuento se recibieron un total de 5 cuentos los cuales la mayoría fueron creados en equipos en total participaron 10 alumnos. A continuación, se presentan dos de los cuentos realizados.

Cuento I

Un joven prudente

Por: Sofía Elizabeth Barranco Arellano

Hace mucho tiempo atrás, las personas respetaban a la naturaleza, eran conscientes de su magnífica forma, les asombraba como esta funcionaba y siempre intentaban estar con ella de la manera más amigable posible.

Una persona muy joven cuyo nombre se ha olvidado en el tiempo, les pidió a los dioses que les brindaran su ayuda; él rogaba por un hogar, un lugar donde pudieran sobrevivir a los enemigos. La deidad de la lluvia escuchó sus llamados y conmovido por el pedido habló con los demás dioses, ellos le aconsejaron al niño construir sobre una montaña, en ella los dioses derramarían los nutrientes necesarios para hacerlo un lugar fructífero.

El muchacho obedeció la orden y asentó al pueblo ahí, nombrándola Monte Albán. Muy pronto la civilización creció, ayudados por las deidades pudieron tener una buena agricultura y una economía alta. El niño que ahora se había convertido en el joven monarca, siempre intentaba tener contacto con los dioses para complacerlos.

-Solo tienes que servirnos y tu pueblo seguirá siendo próspero. Pero si nos dejas de alabar, entonces nosotros nos encargaremos de hacer trizas esta civilización. - Le repetían las deidades todas las veces en las que hablaban, Por eso el monarca jamás olvidaba recordarle a su pueblo que debían estar agradecidos, y mandó a que construyeran lugares especiales para que les brindaran sacrificios.

Pero su crecimiento causó celos, las demás civilizaciones que estaban asentadas ahí, intentaron de muchas maneras atacarlos provocando inmediatamente su derrota y volviéndose sus esclavos. El joven monarca se empezaba a confiar, y ahora una idea había invadido al pueblo, ellos eran invencibles porque provenían de los dioses.

- ¡Esto es inaceptable, deberíamos destruir la promesa que teníamos! - Gritaban todas las

deidades que empezaban a sentirse ofendidas; todos menos el dios de la lluvia. Él les recordó que los ciudadanos no habían dejado de ofrecerles tributo, y que, por lo tanto, aun los respetaban.

El tiempo pasó, la ciudad de Monte Albán se había convertido rápidamente en la principal de todas, las generaciones de los sucesores reales mantenían constantemente en su cabeza que debían respetar y comunicarse con las divinidades para que estos estuvieran felices; pero hubo un nuevo líder que no pensaba de la misma forma. Después de la muerte de su padre, empezó poco a poco a dejar de ofrecer sacrificios mientras cortaba el contacto con los dioses, el pueblo estaba transformando sus ideas, ahora se consideraban así mismos hijos de las nubes lo que les hacía creer que al morir volverían a tener su estatus de dioses.

¡Ya es el colmo! - Gritó el dios mayor- En el pasado ya los hemos perdonado por su arrogancia, pero si no los detenemos ahora ellos intentarían sobrepasarnos-. Esta vez el dios de la lluvia no podría ayudarlos solo le quedaría observar lo que se desataría después. Las deidades estaban molestas, nada las podía calmar, desataron su furia e hicieron que el pueblo cayera en desgracia, todos estaban asustados pero el que más lo estaba, era el rey. No sabía cómo solucionarlo, decidió hablar con sus sacerdotes que le aconsejaron que el pueblo brindara de nuevo ofrendas y así, posiblemente los dioses dejarían su enfado. Todas las personas pertenecientes a este pueblo intentaron alabarlos como en el pasado, pero era muy tarde ellos no querían nada de lo que les ofrecían. La promesa se había roto, el pueblo fue destruido y los sobrevivientes que escaparon quedaron divididos. Ahora se ve una ciudad abandonada, y solo quedan los

restos para recordar que en algún tiempo atrás,
una gran civilización fuealzada alguna vez.

Cuento II

Monte Blanco

Por:

Zaira Paola Fabián García
Lourdes Hernández Ramírez
Janet García Zurita

Nuestra mirada se pierde a través de las nubes, las cuales están en lo alto de la montaña. En aquella montaña encontramos una magnífica construcción prehispánica en el cual adoraban a sus dioses, la cultura zapoteca. Fue bautizada como Monte Albán, ¿Monte Albán? Se llama así porque en alguna época del año, se cubre de color blanco por los árboles nativos como el cazahuate y el pájaro bobo que crecen en sus laderas y colinas. Por lo tanto, significa Monte Blanco, así como en los meses lluviosos se cubre de blanco por la neblina.

- ¿Te imaginas que sucedería si en algún tiempo, perdiéramos esta vegetación?

- Me imagino que las futuras generaciones no podrían gozar de esta hermosa vegetación y también afectaría a nuestro medio ambiente.

Las amigas se van del cerro en busca de poder aportar un poco para el medio ambiente. Ellas llegan hasta su casa en la cual platican sobre cómo podrían ayudar a que tengamos un mejor cuidado de la naturaleza.

Al día siguiente llegan a su escuela, para comentarles a sus compañeros que tenían un proyecto en mente, para cuidar el medio ambiente. Algunos parecen no importarles y simplemente las ignoran, el resto por su parte las escuchan y le dan más ideas de que podrían hacer. En eso, en la parte de atrás alguien dice en voz alta y grave “Yo creo que lo mejor sería dejar las cosas como están, en fin, no todos tenemos que ayudar al planeta en el futuro de la humanidad “.

En eso contestan:

Todos debemos ayudar, para que en un futuro le dejemos algo bueno a las futuras generaciones.

En ese momento ellas empiezan a explicarle mejor la situación “Estamos

pasando por un mal momento, ha habido mucha contaminación y eso es gracias a que todos no sabemos cuidar bien de la naturaleza, y así como vamos no habrá más árboles ni mucha vegetación, es por eso que debemos ayudar a mantener en buenas condiciones el cerro de Monte Albán, para que siga reconocido como patrimonio de la humanidad y árboles exóticos que crecen en el cerro. Si no comenzamos a hacer algo desde ahora poco a poco vamos a empezar a sufrir desastres naturales y más contaminación. Con lo que ellas les fueron contando, sus compañeros tomaron conciencia y reflexionaron, y tomaron la decisión de ayudarlas.

Entre todos comenzaron a comprender lo importante que es la educación ambiental y adquirieron conocimientos necesarios para prevenir y solucionar los problemas ambientales.

Con esto el grupo de compañeros decidieron hacer un oficio dirigido a la autoridad del municipio, para que también les ayudara con los árboles nativos de Monte Albán. La autoridad del municipio les dio los árboles para sembrar en el cerro de Monte Albán y así cuidar a nuestra madre tierra.

Todo el grupo de compañeros tomaron la iniciativa de sembrar no solo en el cerro, sino también en su comunidad, en un lugar que tuvieran espacio en sus casas. Y fue así como este grupo de compañeros pusieron todo de su parte y de su amor para ayudar a la vegetación en Monte Albán. Tiempo después de que ya habían sembrado, todos se reunieron para ir a ver el avance de sus arbolitos que sembraron. Su sorpresa fue que en lugar había un hermoso lirio blanco, que pensaron que probablemente protegía a los árboles.

Finalmente, en el proceso de la elaboración del proyecto piloto, desde la intervención comunitaria, la participación para la reforestación y el análisis de la vinculación de la arqueología con la vegetación a través del cuento, podemos ver que la participación comunitaria es efectiva, ya que las personas que participan se ven involucradas en el diálogo entre los saberes campesinos y son capaces de identificar sus problemas para así darles una posible solución.

Como último, 4 meses después de la reforestación algunas chicas decidieron regresar al punto donde se realizó la reforestación esto con ayuda de sus padres y sin que se les pidiera, comentaron que fueron a ver cómo iban sus plantas a la vez que les colocaron rocas alrededor para evitar que se llenara de maleza. Es importante reconocer el esfuerzo realizado por las jóvenes ya que es un indicador de apropiación del proyecto.



Fotografía 32. Plantas que fueron sembradas y a las cuales le pusieron una protección de rocas.

Fotografía tomada por Zaira Paola Fabián García el 15 de septiembre del 2019.

8.6. Diagnóstico final

A partir del diagnóstico, las intervenciones comunitarias y la aplicación de las encuestas realizadas en el municipio de Oaxaca y de Santa Cruz Xolotlán, nos llevó a responder nuestra pregunta de investigación la cual fue ¿Cuáles son las prioridades según diagnósticos socioambientales de la Zona Arqueológica de Monte Albán y de los municipios que colindan con esta zona en el estado de Oaxaca para la implementación de una propuesta de Restauración Ecológica Participativa?, todo esto con base a los resultados obtenidos que se mencionaron además que se consideró que un objetivo primordial es lograr la participación comunitaria que lleva a la apropiación de este proyecto de Restauración Ecológica ya que su enfoque es hacia la participación de las comunidades para lograr un buen equilibrio ambiental y una buena gestión de las comunidades con las instituciones competentes en materia de territorio arqueológico.

Aunque tengamos como objetivo primordial la apropiación del proyecto esto no quiere decir que se descuiden otros sectores que se ven involucrados en la restauración ecológica, ya que para este caso de restauración hemos identificado cuatro sectores con sus problemas más relevantes identificadas en la evaluación:

1. Institucional: Todo lo relacionado con el sector público y privado, para esta parte es fundamental saber el nivel de injerencia que tienen las instituciones en creación de obras públicas para el mantenimiento del área o para el bienestar de las comunidades más vulnerables y a la vez saber cómo se relaciona esta con los otros sectores
2. Ecológico: Es sector se refiere a las condiciones actuales de cómo se encuentra el ecosistema en sí y a todos los servicios que este brinda.
3. Social: El segundo sector importante en este trabajo tiene injerencia en como las comunidades perciben al ambiente y como estos se relación con los demás sectores involucrados.
4. Arqueológico: Aunque pocos trabajos arqueológicos toman en cuenta la parte ambiental en temas de restauración ecológica, este sector es uno al cual tenemos que tomar en cuenta para el análisis del sector ecológico, ya que existirán áreas

de interés arqueológico que su prioridad es distinto al ecológico y por lo tanto también crea conflicto con el sector social por las malas administraciones de la tenencia de tierra y de limitación de un polígono oficial.

Para cada sector involucrado se diseñaron instrumentos que permiten el desarrollo de acciones factibles para fomentar el control de los pobladores sobre su ambiente y que propiciaran la recuperación del funcionamiento y productividad del ecosistema y de sitios de importancia arqueológica con las áreas locales tal y como se ven en la figura 9.

Dentro de sector social es importante tomar en cuenta la participación de la comunidad en el proyecto de restauración ecológica participativa y para esto en este proyecto se realizaron las intervenciones comunitarias y la aplicación de las encuestas para poder tener un panorama amplio sobre la investigación con participación o sin ella.

Tal y como nos lo menciona Ceccon (2013) que gracias a la existencia de modelos analíticos que incrementan la participación la interacción entre los campesinos y los saberes locales dentro de esto se consideran importantes los procesos de la participación social los cuales menciona que son:

- La partición y la toma de decisiones.
- El respeto del conocimiento ancestral.
- El respeto a las formas de organización social comunitarias.
- Su delimitación de su espacio geográfico que este a la vez muchas veces delimitan sus bases sociales, culturales y económicas.

Por otro lado, Reyes Ruiz (2006) nos menciona que desde la perspectiva ambiental es de importancia incorporar a la investigación científica en los problemas sociales y ecológicos a través de la participación de los sectores comunitarios, esto en los lugares donde se desarrollan proyectos ambientales de investigación, donde los procesos de participación siempre tienen límites y aplicaciones tales como los siguientes:

- Ocupar la participación comunitaria puede ayudar a darle a los procesos de investigación la conexión entre la resolución conceptual y la documentación del deterioro ambiental. Esto tal y como lo vimos con las encuestas que nos sirvieron para comprobar los resultados de las intervenciones comunitarias.

- La participación comunitaria no necesariamente ofrece un atajo al camino de una buena relación social-ambiental, ya que la participación comunitaria es un proceso de cultura e identidad ambiental.
- La construcción de un saber ambiental no es homogéneo y unitario, exige dismantelar a la ciencia desde sus visiones fragmentadas.

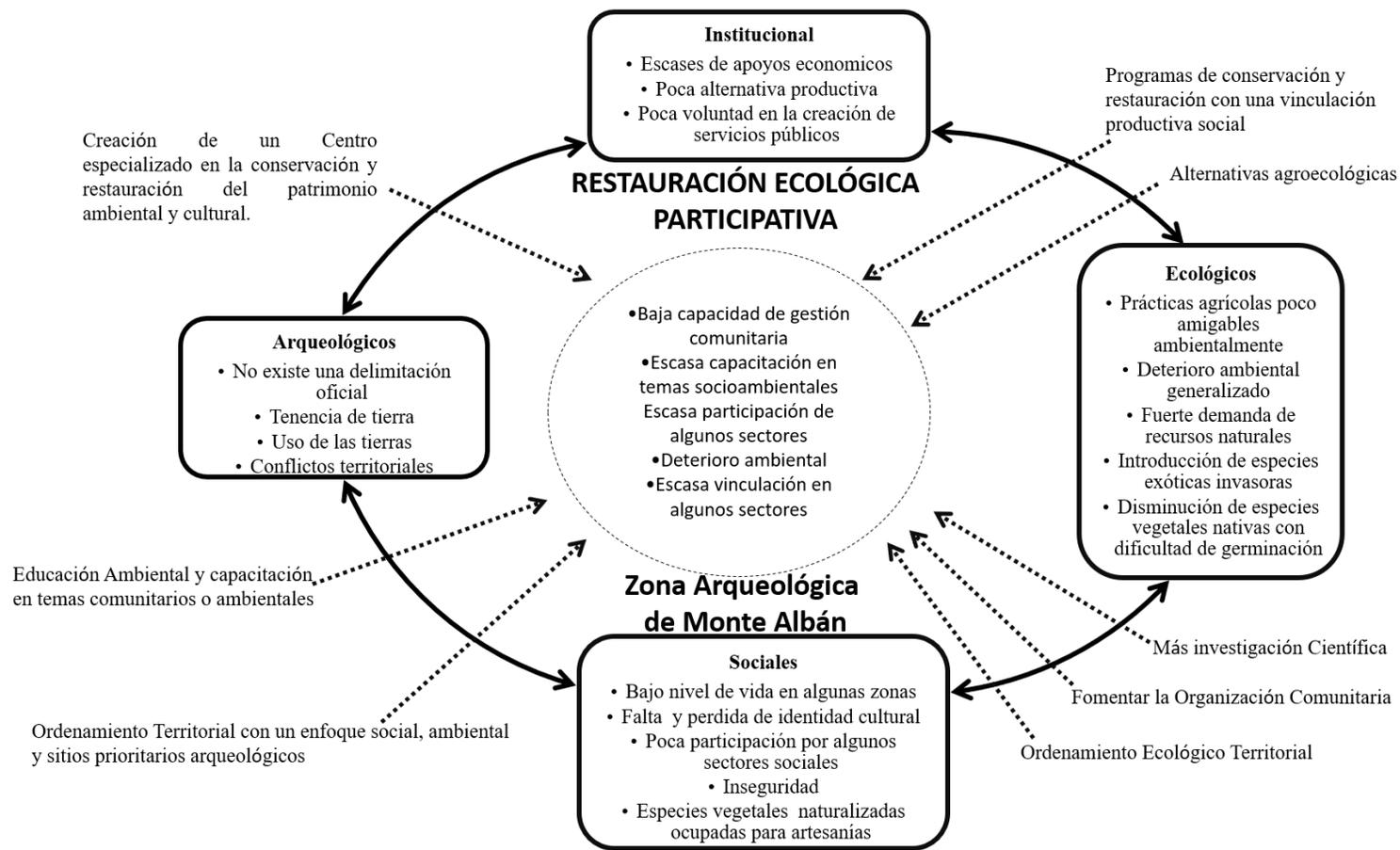


Figura 9. Sectores ecológicos, sociales, arqueológicos e institucionales, en la circunferencia enmarcada se reflejan los problemas identificados en el diagnóstico además de los instrumentos y programas que se sugieren desarrollar para un futuro plan de manejo de la zona arqueológica para así abordar los principales conflictos. Las flechas indican la manera de incidencia de los instrumentos y programas propuestos.

Elaboración propia con datos de campo.

Para poder llegar al análisis de los sectores presentados en la figura 9, desde los problemas a las soluciones, además de lograr la participación de la comunidad dentro del proyecto se consideraron tres aspectos fundamentales, presentados por Vargas (2007) los cuales fueron: 1) Tomar en cuenta el conocimiento local de la comunidad esto a través de la cartografía social y de la aplicación de las encuestas, 2) El dialogo entre saberes, esto entre la comunidad y los investigadores generando así lasos de confianza para posteriormente crear acciones de restauración y 3) Practicas comunitarias como la reforestación participativa donde se tomaron en cuenta los dos puntos anteriores en el cual la comunidad pudo participar de manera activa en el proyecto. Otro dato que pudimos obtener son las diferencias encontradas sobre la investigación con participación y sin ella, la cual se muestra en el siguiente cuadro 5.

Cuadro 5. Formas de la investigación

<u>Investigación con participación social</u>	<u>Investigación sin participación social</u>
Las decisiones sobre el enfrentamiento del problema son en colectivo	Los problemas solo son identificados, pero no existe una conectividad con la comunidad
El conocimiento es compartido	El conocimiento queda aislado
Existen responsabilidades colectivas	No existen responsabilidades
Es Dinámico	Es estático
Se puede llegar a la reflexión	No hay análisis de los problemas
Procesos complejos y se vuelven lentos al momento en el que investigador participa.	Por lo general el proceso es más rápido al participar solo expertos
Al conocimiento popular se le aprecia	El conocimiento popular puede o no ser un insumo
Se conocen la insatisfacción actual de la comunidad	Es un dato estadístico al dar solo el problema planteado y puede o no existir una identificación con su territorio
El problema lo identifican a través de la acción y el diálogo	El problema es dato entre otros para su identificación

Elaboración propia, con información de Reyes, 2016.

9. PROPUESTA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA

PROPUESTA PARA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN OAXACA- MÉXICO

Julio César Chávez Luis
Oscar Farrera Sarmiento
Andrea Venegas Sandoval
Tito Cuauhtémoc Mijangos García



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1

BOSQUE SECO TROPICAL y SUS PRINCIPALES DISTURBIOS

1

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

2

ZONIFICACIÓN

2

ACCIONES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA

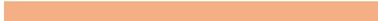
6

LA INTEGRACIÓN DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN UN PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO

12

BIBLIOGRAFÍA

13



INTRODUCCIÓN

Comprender la relación hombre naturaleza que existía en tiempos antiguos en las culturas zapotecas de los valles centrales de Oaxaca desde una ciencia diferente a las Ciencias de la Tierra como lo es la arqueología nos podría ayudar a comprender y dar un panorama actual de la construcción social de las comunidades y así en conjunto con ellas crear un diálogo entre saberes para proponer y dar soluciones factibles a los problemas actuales ambientales, sociales y territoriales a los que se enfrentan hoy en día la Zona Arqueológica de Monte Albán, desde las Ciencias de la Tierra el conocer del suelo, geología, Educación Ambiental y otras Ciencias podemos ayudar a fomentar en las personas una cultura ambiental con valores, principios y conocimientos nuevos para así conservar o restaurar nuestro patrimonio cultural y ambiental, es importante mencionar que en este diálogo entre saberes el aprendizaje es reciproco donde las comunidad y los investigadores aprenden del conocimiento de la comunidad.

Como menciona un investigador "Progreso sin conservación es Suicidio" (Ojeda,2004). Por lo que en esta propuesta se elaborada después de los diagnósticos socioambientales. Se presenta a continuación el ecosistema presente en área de estudio, sus objetivos de acción, la zonificación propuesta según áreas de acción y de acuerdo a las situaciones actuales a las que se enfrenta Monte Albán y algunos incentivos para lograr la participación de la comunidad

BOSQUE SECO TROPICAL Y SUS PRINCIPALES DISTURBIOS

Son incluidas dentro del reino Neotropical; bioma: Al bosque tropical seco o bosque tropical caducifolio (*tropical dry o deciduous forest*) clasificación establecida por Rzedowski (2006), mientras que Miranda y Hernández X. (1963) clasifica a este bioma según sus características como a una selva baja caducifolia; Una selva baja caducifolia está constituida por: Árboles que no pasan de los 15m de alto (Las selvas medianas los árboles son mayores a 15 m pero menores a los 30 m de altura, mientras que en las altas se presentan arboles de más de 30 m de altura), se le denomina caducifolia ya que la vegetación pierde sus hojas en los meses de sequía y las renuevan en los meses de lluvias.

La estructura vertical de la vegetación del área corresponde a un bosque tropical caducifolio este bosque se encuentra compuesto por un estrato arbóreo copales machos [*Bursera bipinata*], zopilote [*Conzattia multiflora*] mezclado en su mayoría con cactáceas columnares y candelabrifformes, pitayos [*Stenocereus pruinosus*] y tuninos [*Stenocereus treleasei*], con reserifolios maguey espadín [*Agave angustifolia*], arbustos espinosos como el huizache [*Acacia parnasiana*], herbáceas algunas únicamente en época de lluvia hierba de conejo [*Dyssodia pinnada*]. En cuanto a la fauna, se podían encontrar: pumas, conejos, coyotes, venados y tlacuaches. Así como patos, palomas y guajolotes, que sirvieron y sirven hasta nuestros días para el consumo humano (Rzedowski, 2006; Martínez, 2004).

Entre los principales disturbios a los que se enfrenta el ecosistema en la Zona Arqueológica de Monte Albán encontramos una gran variedad.

Entre estos destacan los siguientes comentados por Ceccon (2013) y Vargas *et al.* (2012) en otras investigaciones pero que algunas coinciden para este caso:



Sistemas de agricultura no apta para la zona



Pastoreo de animales de corral como borregos y chivos



Introducción de especies exóticas invasoras



Extracción de algunas especies vegetales



Altos grados de erosión



Desertificación

Ante estos disturbios hemos diseñado los siguientes objetivos los cuales fueron aterrizados a la Zona Arqueológica de Monte Albán.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

- 👉 Crear estrategias productivas con bases en sistemas agroecológicos para la recuperación de los suelos en zonas agrícolas
- 👉 Zonificar la zona con una visión arqueológica y ecológica para el éxito del proyecto
- 👉 Restaurar la cobertura vegetal con especies pioneras de la vegetación seca para la recuperación de cuerpos de agua.
- 👉 Crear incentivos para promover la restauración y conservación de la vegetación
- 👉 Integrar la restauración y conservación ecológica en un plan de manejo de una zona arqueológica

ZONIFICACIÓN

Al realizar la zonificación (la selección de sitios a priorizar) debemos ser cuidados al

seleccionarlos ya que para que esto funcione se tiene que tomar en cuenta las características: Físicas, biológicas, culturales, sociales y económicas de la región.

Ya que, generando los escenarios adecuados para la participación con la comunidad campesina y otros actores sociales, es la clave que posibilita la discusión-reflexión para generar una zonificación que garantice el éxito del proyecto, ya que el fracaso de algunos proyectos se debe a la ausencia de la participación de la comunidad (Ceccon, 2013).

Una vez generando los escenarios de reflexión con los actores involucrados se tomaron los siguientes puntos para priorizar 7 zonas propuestas para la Zona Arqueológica de Monte Albán esto siguiendo las sugerencias de Ceccon (2013) y Vargas *et al.* (2012):

- ▲ Ubicación de sitios accesibles
- ▲ Área de interés comunitarios y fomentar la partición comunitaria
- ▲ Identificación de los tensionantes y disturbios por área, además de su frecuencia
- ▲ Identificación de la fauna herbívora
- ▲ Evaluar e identificar las especies invasoras tanto vegetales como animales
- ▲ Evaluar e identificar las especies vegetales locales
- ▲ Evaluar especies exóticas naturalizadas
- ▲ Identificar las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)

Para realizar la zonificación se tienen que realizar sitios preliminares para que estos cumplan con los diagnósticos y a las condiciones de cada área propuesta.

Una vez realizada la evaluación del ecosistema y las intervenciones comunitarias, se llegó a la elaboración de la zonificación la cual consta de 7 sitios cada uno tomando los puntos anteriores los cuales se describen a continuación y se presentan de una manera visual en la ilustración 11:

Zona de Agrosistemas y Aprovechamiento Especial (ZAE):

Estas áreas son actualmente ocupadas y aprovechadas en ciertos puntos por la comunidad en la extracción de maderas o para el uso agrícola, además de asentamientos irregulares muy cercanas a la Zona Arqueológica de Monte Albán. En estos sitios se pueden aplicar algunas técnicas que contribuyan a la funcionalidad del ecosistema, sin prohibir el uso a la comunidad como es el caso de los magueyes [*Agave spp*] y copales [*Bursera spp*].

Zona de Recuperación (Re)

Son todas las áreas que fueron o son sometidas por procesos antrópicos a procesos intensivos e inadecuados de utilización, o que presenten grados de erosión, sedimentación, deslaves o contaminación. Al ser sitios que son ocupados por los pobladores no son sitios de interés natural, pero sí de sitios con procesos de degradación de suelos que pueden perjudicar a las demás áreas cercanas por lo que se deben tomar medidas para evitar su avance.

Zona de Uso al Público (ZUP)

Al ser un sitio de interés por el público en general, el área cuenta con sitios abiertos al público como: Monte Albán, Atzompa y la vereda ecológica donde ellos pueden disfrutar del paisaje arqueológico y ambiental que rodea al polígono. Estos sitios se encuentran en la parte alta plana del área, por lo tanto, serán sitios de vigilancia y observación para todo el polígono en general. Pueden existir pequeños sitios como un jardín de especies

representativas del bosque seco tropical donde se presenten algunos ejemplares vegetales que se encuentran presentes en el área, esto para la difusión del patrimonio ambiental.

Zona de Uso restringido y Áreas Monumentales de Rescate (URAM)

Estos sitios se encuentran bajo un uso 100% arqueológico por lo que no es recomendable un plan de restauración ecológica ya que su función es la de restauración y recuperación de monumentos arqueológicos a futuro.

Zonas de Monitoreo y Regulación (ZMR)

Son áreas que presentan asentamientos humanos en zonas no apropiadas y muy cercanas a una URAM y RE por lo que la continua comunicación con los pobladores y las autoridades competentes es primordial para evitar el avance de los asentamientos irregulares y de la degradación ambiental.

Zonas de Protección y Conservación Arqueología y Ecológica (ZPCAE)

Son todos los sitios que mantienen un ecosistema conservado y presencia monumento arqueológicos ya explorados y con mínima exploración a futuro. Estas zonas contienen características especiales con un valor tanto cultural como ambiental, lo cual requiere que la intervención sea mínima y que cuente con un estatus de conservación para que cumpla con sus funciones, otro punto es que al encontrarse cerca de monumentos arqueológicos es importante el monitorear las especies vegetales que pueden llegar a colonizar las pirámides y así conservar lo ambiental y arqueológico. Estas áreas se encuentran en las partes más altas del polígono.

Zonas de Restauración Ecológica (ZRE)

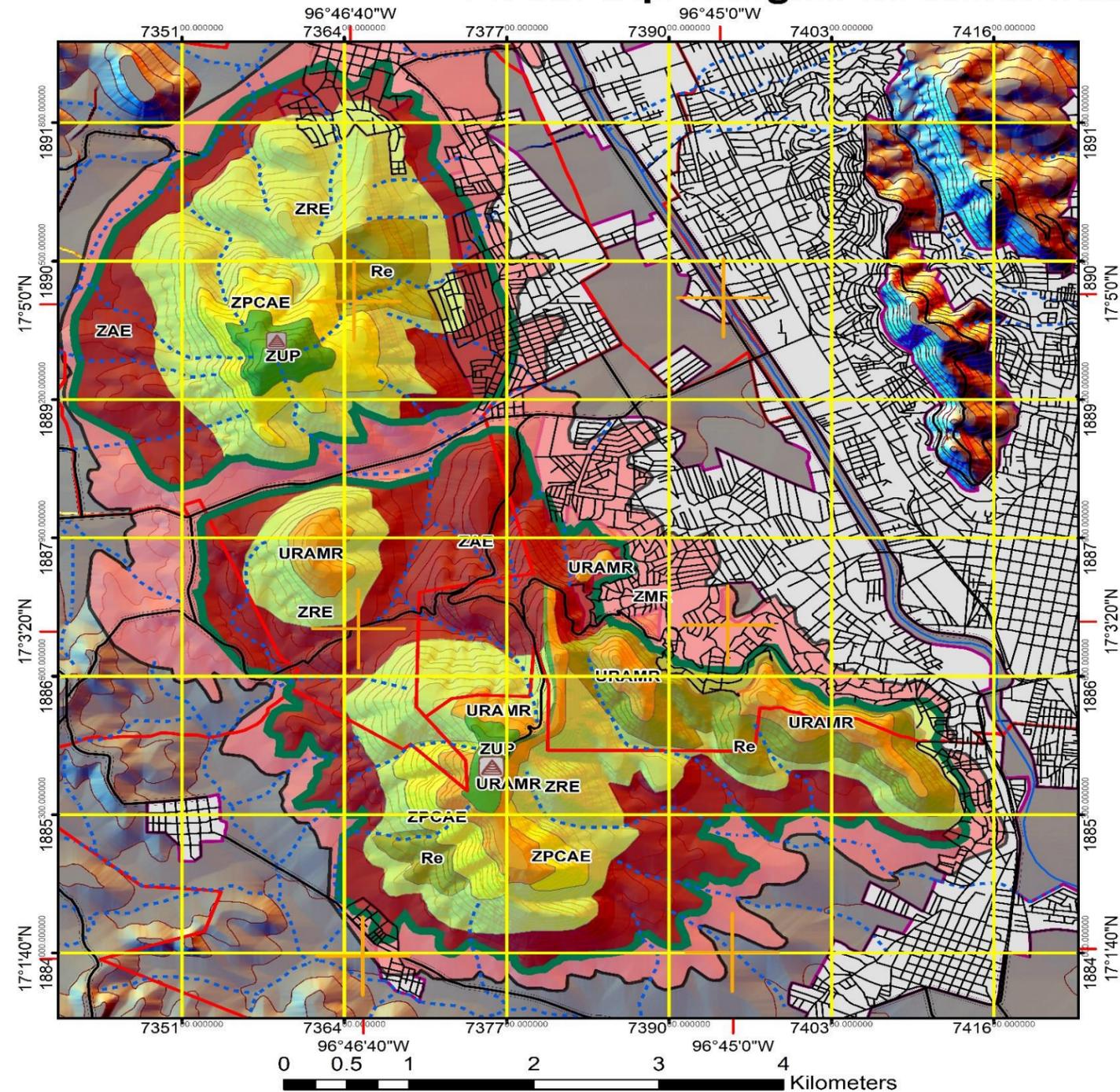
Son sitios que se encuentran alterados y que su restauración contribuirá ampliamente con el mejoramiento del ecosistema y de sus atributos para que así tenga la capacidad de brindar servicios ecosistémicos. Estas áreas propuestas son las microcuencas del polígono o mejor conocidas como valles intermontanos, los cuales son los captadores de agua.

Para poder lograr esto es necesario tomar acciones factibles al área de estudio tomando en cuenta a la comunidad local, la importancia arqueológica y la ambiental creando así estrategias agroecológicas e incentivos para la comunidad.



Fotografía 33.Plaza central de la Zona Arqueológica de Monte Albán.

Zona Arqueológica de Monte Albán, Oaxaca.



Leyenda

Vías Terrestres	Zonificación
— Carreteras	ZAE Zona de Agrosistemas y Aprovechamiento Especial
— Calles	Re Zona de Recuperación
Relieve e Hidrología	ZUP Zona de Uso al Público
--- Intermittente	URAMR Zona de Uso restringido y Áreas Monumentales de Rescate
— Perenne	ZMR Zonas de Monitoreo y Regulación
— Curvas de Nivel	ZPCAE Zonas de Protección y Conservación Arqueología y Ecológica
Rasgos Culturales	ZRE Zonas de Restauración Ecológica
▲ Zona Arqueológica	□ Área de Barreras Vivas y Cercado
⊕ Limites Municipales	
⊕ Centros Urbanos	

Área de Estudio: Zona Arqueológica de Monte Albán

Georeferencia

Especificaciones Cartográficas

Coordenadas del Sistema: ITRF 1992 UTM Zona 14N
 Proyección: Transversal de Mercator
 Datum: ITRF 1992
 Falso Este: 500,000 Falso Norte: 0.00 Meridiano Central: -99.00
 Factor de escala: 1:40,000 Unidades: Metros

Información obtenida :
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de la Infraestructura de Datos Espaciales Abiertos (IDEA) de la Unidad de Geotecnología en Infraestructura, Transporte y Sustentabilidad (Unidad GITS) del Instituto de Geografía (IGg) de la UNAM.

Realizó: Julio César Chávez Luis
 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Ilustración 11. Zonificación propuesta para la Zona Arqueológica de Monte Albán.

Elaboración propia, 2019.

ACCIONES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA

Como se ha mencionado la ausencia de la participación comunitaria es el fracaso de los proyectos ambientales, por lo que en esta propuesta se ha tomado la iniciativa de crear dos ejes de trabajo uno de ellos el crear sistemas agroecológicos para la comunidad campesina, la cual pretende que reivindiquen los derechos del campesino a poseer tierras y de producir de manera autónoma sus productos, se decidió tomar un enfoque agroecológico ya que a diferencia de otros enfoques y desde la práctica agronómica, la agroecología asume el rol de estudiar las relaciones ecológicas y culturales que se dan en los procesos agrarios y así de esta manera llevar una relación estable de campesino – naturaleza – arqueología (León-Sicard y Vargas, 2018).

El segundo eje que se tomó es el de crear iniciativas para la conservación y restauración para la comunidad tanto campesina como la que no lo es, donde se pretende crear enlaces con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para poner en marcha el esquema de pagos por servicios ambientales y así fomentar el desarrollo en la comunidad.

INCENTIVOS PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN PARTICIPATIVA

El hablar de agricultura, ganadería y manejo silvícola los cuales son procesos complejos que involucran no solo la extracción y producción de alimentos u otras materias primas, sino de factores vinculados con las circunstancias sociales en la que se desarrolla el proyecto y con los efectos que estos producen en la sociedad y en el ecosistema (León-Sicard y Vargas, 2018).

PROYECTO MAYÁHUEL EL SUELO COMO UN BIEN DE LA COOPERACIÓN

Este proyecto pretende que la comunidad desarrolle de una manera cooperativa e individual la producción agroecológica como una alternativa a los sistemas convencionales y que estos a la vez compartan sus conocimientos a otras comunidades a través de diferentes métodos que permitan lograr el éxito del proyecto tales podrían ser métodos como: campesino a campesino, aprender haciendo y la educación ambiental.

Así mismo el proyecto busca la creación de un Instituto o Centro en conjunto con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) que se encargue de crear proyectos factibles y conforme a diagnósticos a las áreas aledañas a los sitios arqueológicos en materia de protección y restauración ambiental-arqueológico otro punto importante es que se pretende crear nuevos sistemas agroecológicos y la utilización de algunos ya existentes en el área y así aumentar la dinámica de los ecosistemas la alternativa que se propone para el caso Monte Albán es la reproducción, siembra y cosecha de agaves, copales y nopales especies muy ocupadas en la zona pero no reproducidas en vivero, por lo que una de las primeras acciones es la creación de viveros comunitarios.

SELECCIÓN DE ESPECIES ADECUADAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

El conocimiento sobre los grandes procesos ecológicos no es perfecto y nuestra capacidad de predecir o dirigir sucesiones ecológicas es limitada, esto como un claro ejemplo es la incertidumbre sobre los impactos que tiene y tendrá el cambio climático sobre los ecosistemas forestales (Mujica 2008).

Es necesario señalar que los bosques cumplen un importante servicio al funcionar como reservorios de carbono, y su alteración conduciría a elevadas emisiones de dióxido de carbono (Gerrand *et al.*, 2011).

Por lo que en esta propuesta se sugiere las siguientes especies vegetales (Cuadro 6) para fines de restauración ya que algunas de ellas son recomendadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) además de su importancia cultural para la comunidad, cumpliendo así dos propósitos: la primera ayudar al ecosistema a recuperar su estructura, así como mejorar sus funciones paulatinamente y la segunda como apoyo a las comunidades. Todo esto en un ciclo agroecológico, ayudando así a recuperar las múltiples relaciones ecológicas y culturales que se dan en la zona a restaurar (León-Sicard y Vargas, 2018).

Cuadro 6. Especies vegetales propuestas para la Restauración Ecológica Participativa en la Zona Arqueológica de Monte Albán

Nombre científico	Familia	Nombre común
<i>Acacia angustissima</i>	Leguminosae	Palo de pulque
<i>Acacia cymbispina</i>	Leguminosae	Palo de cucharita
<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae	Algarroble
<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae	Huizache
<i>Agave angustifolia</i>	Agavaceae	Maguey espadín
<i>Agave Karwinskii</i>	Agavaceae	Maguey cirial
<i>Agave potatorum</i>	Agavaceae	Maguey tobalá
<i>Agave seemanniana</i>	Agavaceae	Maguey blanco

<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae	Chicalote
<i>Aloe vera</i>	Xanthorrhoeaceae	Sábila
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	Quelite Morado
<i>Bunchosia montana</i>	Malpighiaceae	Tecocote de Xoxo
<i>Bursera glabrifolia</i>	Burseraceae	Copal hembra
<i>Bursera galeotteana</i>	Burseraceae	Copal colorado
<i>Bursera fajaroides</i>	Burseraceae	copal blanco
<i>Bursera bipinnata</i>	Burseraceae	Copal macho
<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae	Zapote Blanco
<i>Cedrela oaxacensis</i>	Meliaceae	Cedro
<i>Ceiba aescualifolia</i>	Bombacaceae	Pochotle
<i>Conzattia multiflora</i>	Leguminosae	Zopilote
<i>Crotalaria pumila</i>	Leguminosae	Chepil
<i>Dodonea viscosa</i>	Sapindaceae	Jarilla, Cuerno de cabra
<i>Gnaphalium attenuatum</i>	Compositae	Gordolobo
<i>Graptopetalum macdougallii</i>	Crassulaceae	Siempre viva
<i>Heterotheca inuloides</i>	Compositae	Arnica de monte
<i>Ipomea intrapilosa</i>	Convolvulaceae	Pajaro bobo
<i>Ipomea murucoides</i>	Convolvulaceae	Casahuate
<i>Leucaena esculenta</i>	Leguminosae	Guaje, Huaje

<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	Chilillo
<i>Mammillaria Huitzilopochtli</i>	Cactaceae	Visnagra del dios sol
<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	Chilillo
<i>Nopalea karwinskiana</i>	Cactaceae	Nopal tierno
<i>Opuntia tomentoso</i>	Cactaceae	Nopal de monte
<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae	Huamúchil
<i>Porophyllum linaria</i>	Compositae	Chepiche
<i>Solanum americana</i>	Solanáceas	Hierba mora
<i>Stenocereus pruinosus</i>	Cactaceae	Pítayo
<i>Stenocereus treleasei</i>	Cactaceae	Tunillo
<i>Solanum pimpinellifolium</i>	Solanáceas	Tomatillo de milpa
<i>Villadia levis</i>	crasuláceas	Mañanita de monte
<i>Wigandia urens</i>	Hydrophyllaceae	San pablo

Elaboración propia, 2019.

Ceccon (2013) y Vargas (2007) nos mencionan que una vez seleccionada las especies adecuadas se presenta el problema el de la obtención de material como semillas o plántulas de algunas especies que no se encuentran en viveros locales, por lo que la primera tarea es producir las plántulas, para esto se propone la creación de viveros comunitarios y el mejoramiento del vivero de la Zona Arqueológica de Monte Albán donde las personas puedan adquirir conocimientos básicos en agroecología para que así cada comunidad y la zona arqueológica puedan producir una gran variedad de especies vegetales ya sea para uso agrícola, de restauración o consumo personal (huertos

en los hogares) y así contribuir a la reproducción de especies de difícil germinación. Para que esto sea posible se requiere una serie de conocimientos desde la obtención al manejo de la semilla y para esto se necesita capacitar a la comunidad en los siguientes puntos:

- ☞ La ubicación y creación de viveros por comunidad
- ☞ La colecta de semillas o tejidos
- ☞ El manejo de las semillas
- ☞ La siembra de semillas
- ☞ El manejo del vivero
- ☞ La siembra de las plantas según sean para uso de restauración o agrícola.

Una vez creado los viveros comunitarios y reforzado el vivero de la zona arqueológica se puede seguir con el proyecto.

Una técnica de restauración agroecológica es la creación de terrazas y barreras vivas multipropósitos las cuales cumplirán dos propósitos el primero ayudar al ecosistema y el segundo la creación de sistemas agroecológicos para el beneficio de las comunidades.

TERRAZAS Y BARRERAS VIVAS MULTIPROPÓSITO

Crear escenarios para la participación comunitaria es de suma importancia para poder crear conciencia y poder transformar realidades, crear cambios de paradigmas, por esta razón es que el proyecto “Mayáhuel” pretende hacer conciencia sobre la conservación y la restauración de los suelos de la comunidad, concebir en la comunidad que el suelo es bien de la cooperación entre ellos y el ambiente.

Ya que el suelo es el medio donde la plantas que ellos ocupan se provee de agua, sustancias minerales y oxígeno, entre otros, el suelo es esencial para el crecimiento y desarrollo de la vegetación a la vez que cumple con la función de

soporte. El suelo al igual que una planta o un animal es un “organismo vivo”, porque se forma, madura y muere, así como igual se puede enfermar y morir, además que este cumple la función de hábitat de millones de microorganismos que hacen que el suelo sea fértil y saludable (Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER) y Fondo de las Américas sede Perú, s.f.).

Como se mencionó la Zona Arqueológica de Monte Albán, se enfrenta a muchos retos tanto ambientales como sociales, por lo que es necesario crear estrategias factibles para el trabajo comunitario para la conservación de relictos de vegetación conservada y la protección y restauración de los suelos de la zona, por lo que para el proyecto se recomienda la práctica de las barreras vivas y terrazas ocupando las especies de *Agaves spp* y *Bursera spp* las cuales son muy ocupadas por la comunidad y que cumplirán doble función .

Las barreras vivas son una práctica de la conservación de los suelos, la cual consiste en sembrar hileras de plantas perennes y de larga vida como el caso de la familia *Agavaceae* las cuales son excelentes en detener la erosión del suelo y las cuales son muy ocupadas para la delimitación de terrenos (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2012), Estas deben ser sembradas en contra de la pendiente del terreno siguiendo las curvas de nivel dentro de las ventajas de esta práctica destacan las siguientes mencionadas por González *et al.* (2013):

- ✿ Disminución de la velocidad con la que baja el agua
- ✿ Retienen el suelo
- ✿ Mejoran la filtración
- ✿ Constituyen una fuente alternativa de forraje o leña
- ✿ Sirven de guía para siembra apropiada de cultivos

✿ Bajos costos

✿ Podemos encontrar especies de *Agaves spp* salvajes en la zona

La segunda practica propuesta es la implementación de terrazas las cuales son formadas por bordos de tierra (Forma de escalones) construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, la utilidad de esta práctica es que ayuda a reducir la pérdida de suelo causa por la lluvia y permite la penetración del agua en el suelo para uso en cultivos ventajas de esta práctica destacan las siguientes mencionadas por González *et al.* (2013):

- ✿ Reducir la pendiente para facilitar las labores agrícolas
- ✿ Permite la utilización de terrenos no aptos para la agricultura
- ✿ Aumentan las áreas de cultivo
- ✿ Incrementa la productividad y variedad de cultivos
- ✿ Controla la estabilidad de laderas especialmente de suelos frágiles
- ✿ Mejora el microclima
- ✿ Permite el uso adecuado del suelo y del agua.

Una vez aplicadas las prácticas de conservación de suelos, es importante mantener constante mantenimiento y evitar el asentamiento de especies oportunistas exóticas que pueden empezar a dañar las barreras vivas y las terrazas por lo que se sugiere un control y manejo de las especies exóticas encontradas en la Zona Arqueológico de Monte Albán.

MANEJO DE ESPECIES INVASORAS

El manejo y supervisión de las plantas invasoras y de la maleza se encontrará entre las actividades de trabajo con la comunidad, donde se les enseñará a identificarlas y a controlar su propagación. Las especies que fueron encontradas en la Zona Arqueológica de Monte Albán se encuentran identificadas en el cuadro 7.

Las especies invasoras se pueden convertir en amenazas para el cultivo y el ganado de la comunidad, además que pueden llegar a ser un gran problema para el ecosistema, si esto ocurre se recomienda la erradicación en casos extremos o el manejo de la propagación de estas (Vargas *et al.*, 2013). Entre las especies exóticas invasoras más presentes en la Zona Arqueológica de Monte Albán, se encuentran las siguientes: *Kalanchoe delagoensis* y *Eucaliptos globosus*. Donde la primera de estas tiene origen en Madagascar y Mozambique, encontrada en pastizales abiertos y pendientes rocosas, esta planta es utilizada como insecticida y en la medicina tradicional es ocupada para las infecciones, reumatismo, tos y fiebre, al estar adaptada a climas extremadamente secos, se ha adaptado con facilidad en la Zona Arqueológica de Monte Albán. Esta especie de *Kalanchoe* es considerada plaga altamente nociva ya que es alelopática y son venenosas para el ganado y aves domésticas debido a su contenido de glicósidos de bufadienolido, siendo las flores con mayor número de toxinas (Golubov, 2012).



Fotografía 34. *Kalanchoe delagoensis* encontrada en una pendiente rocosa de calizas

Cuadro 7. Especies exóticas encontradas en la Zona Arqueológica de Monte Albán.

Nombre científico	Familia	Nombre común
<i>Arundo donax</i>	Gramineae	Carrizo
<i>Bougainvillea</i>	Nyctaginaceae	Bugambilia
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarinaceae	Casuarina
<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	Níspero
<i>Eucaliptos globosus</i>	Myrtaceae	Eucalipto
<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Ficus
<i>Ficus retusa</i>	Moraceae	Laurel
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	Jacaranda
<i>Kalanchoe delagoensis</i>	Crassulaceae	Hoja de tigre
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Higuerilla
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Gramineae	Pasto Rosado

Elaboración propia, 2019.

La segunda especie tiene origen en Australia, árbol muy cultivado dentro y fuera del Zona de Monte Albán. Su madera es muy dura y resistente al ataque de insectos, utilizado en la construcción naval, sus hojas contienen una esencia que a su vez contiene eucalipto, medicamento que se usa para las infecciones de las vías respiratorias además de ser una especie alelopática (Martínez, 2004).

“Las invasiones biológicas son actualmente el segundo factor de pérdida de biodiversidad a nivel mundial. La introducción de especies no nativas puede llegar a ser invasoras y afectar procesos ecosistémicos y, además, afectar a la biodiversidad.” (Golubov, 2012). Para el manejo de algunas especies se recomienda utilizar la etnobotánica ya que su estudio

radica principalmente en cómo los seres humanos usan los recursos vegetales que les rodean para satisfacer sus necesidades materiales y espirituales y así evitar su propagación en la zona ya que de lo contrario podrían causar un gran daño irreparable al ecosistema (Carreño-Hidalgo, 2016).

Un ejemplo del uso de la etnobotánica es utilizar los siguientes ingredientes para la elaboración de un jarabe para la tos algunos de estos se encuentran en la Zona Arqueológica de Monte Albán: Eucalipto [*Eucalyptus globosus*], ajo, cebolla y gordo lobo [*Gnaphalium attenuatum*].

Para evitar la introducción de especies invasoras tanto vegetales como animales, es necesario trabajar en los cambios de paradigma y de actitudes en la comunidad, es necesario transformar realidades en conjunto con los saberes locales. Para poder lograrlo necesitamos de continuo trabajo comunitario, esto puede lograrse con ayuda de la educación ambiental y de la arqueología comunitaria, se necesita crear ciencia aplicada y divulgación de información útil para la comunidad.

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLOGÍA COMUNITARIA EN LAS ESCUELAS

“El deber y el papel de las Ciencias de la tierra a la vez que de la Arqueología como tal es preguntarnos y reflexionar que no sólo es estudiar, reconstruir o interpretar el pasado y la actualidad de los fenómenos naturales y de las relaciones del hombre con la naturaleza, sino preguntarse para qué y a quiénes sirve este conocimiento”

Patiño y Forero (2001) citado por Noreña y Palacio (2007) con adaptaciones propias. Prevenir y resolver estos problemas ambientales (cambio climático, pérdida de biodiversidad, agotamiento de recursos, etc.) implica la necesidad de cambiar progresivamente acciones desarrolladas por el ser humano, se inicia principalmente con saber y conocer cómo (la forma en la

cual el ser humano se relaciona, o la relación entre el ser humano y la naturaleza) nosotros nos relacionamos con la naturaleza, cómo se utilizan los recursos naturales y con qué frecuencia se acuden a estos y a partir de esto llevar a cabo acciones que permitan mantener un balance en el medio; es decir, llevar a cabo acciones como el separar la basura (orgánica e inorgánica), separar residuos, cerrar la llave del agua, apagar la luz y el conocer ciertos términos ambientales, que son de suma importancia, para así iniciar con trabajos que fomenten soluciones eficaces, factibles y de amplia aprehensión, así mismo a trabajar en soluciones que resulten factibles y entendibles para la población. De esta necesidad, y de la consideración de estas dificultades como un problema social, surge la educación ambiental (Jiménez, 2012).

Para contribuir a la resolución de problemas ambientales, es necesario saber la opinión de la comunidad estudiantil que se mencionó anteriormente y de la comunidad misma a través de procesos participativos. El propósito de las actividades y del proyecto es lograr que las comunidades comprendan que la naturaleza es compleja pues es resultado de la interacción de sus aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, etc. Y que a través de los talleres que ofrecerán adquieran los conocimientos básicos, fortalezcan los valores ambientales y desarrollen habilidades prácticas para participar activamente en la prevención y solución de los problemas ambientales.

Uno de los principales problemas a los cuales se enfrenta la sociedad actual es la falta de responsabilidad ambiental, la cual representa un reto para muchas ciudades, municipios o localidades, por lo que es necesario que la educación ambiental forme parte de la sociedad y qué mejor que

a través de un proceso dinámico y participativo.

Conciencia sobre las relaciones del ambiente con el ser humano, el cuidado del suelo, agua y biodiversidad para su conservación. Es por ello, que muchas instituciones educativas plantean diversos objetivos con la intención de realizar prácticas en pro del ambiente, un caso particular, es el Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca (2016), plantea los siguientes objetivos de la educación ambiental:

- ✿ Hacer consciente a la población acerca del ambiente y sus problemas
- ✿ Proporcionar los conocimientos necesarios que permitan a las personas tener una verdadera participación en la protección y mejora del ambiente.
- ✿ Desarrollar habilidades necesarias para resolver problemas ambientales.
- ✿ Desarrollar la capacidad de evaluación de medidas y programas en términos de factores ecológicos, políticos, sociales, económicos, estéticos, educativos y así, garantizar una amplia participación social que asegure una acción adecuada para resolver problemas ambientales.

Uno de los propósitos fundamentales en la educación ambiental, además de generar una sensibilización hacia las necesidades de cuidar y valorar el ambiente, debería ser la modificación de las actitudes y proporcionar nuevos conocimientos y criterios más allá de los conceptos ecológicos. Si bien la población tiene conocimiento sobre conceptos medioambientales, es necesario generar universalidad en estos, ya que muchas veces suelen confundir ciertos términos ambientales (Molano y Herrera, 2014).

Este propósito no resulta nada nuevo ya que investigadores afirman que la intención de la formación ambiental es la solución a dichos problemas. Es así como en el seminario sobre Universidad y medio ambiente en América Latina, realizado en el año de 1985, afirma que la intención de la formación en educación debe realizarse con tres fines: “*la realimentación de la academia, la solución de problemas concretos y la traducción de la ciencia básica*” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNESCO-PNUMA), 1985, p. 31).

En la intervención comunitaria tenemos que poner en contexto la investigación con la realidad de la comunidad ya que la propuesta de Restauración Ecológica Participativa se pretende realizar en un sitio arqueológico, y el hablar de arqueología implica hablar más allá de los estudios de los restos materiales que han dejado las sociedades antiguas, es hablar y de dialogar de las prácticas académicas con los diversos contextos sociales desde donde se realiza.

Al hablar de vinculación social, se involucra la multidisciplinariedad de otras ciencias como Ciencias de la Tierra, la cual involucra el conocer el funcionamiento de los sistemas terrestres y analizar los procesos de los fenómenos naturales, ya que estos no se encuentran aislados y esto implica el conocer métodos para la intervención comunitaria lo cual resulta de gran relevancia, ya que en conjunto con las comunidades podemos crear medidas para mitigar riesgos por fenómenos naturales y así proponer acciones de conservación o restauración adecuadas para el territorio geográfico de las comunidades (Instituto de

Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, 2019).

LA INTEGRACIÓN DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN UN PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO

Hablar de sociedad es hablar de territorio tal y como menciona Rodríguez (2015)

uno de los grandes puntos de conflicto sociales es el territorio ya que él considera y define como un proceso de imposición frente a los intereses y modos de vida de diferentes actores, analizar el campo de conflicto y territorio en materia de patrimonio cultural y cultural, es analizar el campo de conflicto ante las respuestas de los actores frente a la apropiación del territorio, este autor menciona que tenemos que observar los procesos, condiciones y contextos actuales que muestran las formas, las dinámicas del conflicto entre los actores sociales.

La integración de la multidisciplinaria de las Ciencias de la Tierra en el plan de manejo de la Zona Arqueológica de Monte Albán proporcionará herramientas para la mejora de la administración del área de acuerdo a la vocación del suelo, a los sitios de interés arqueológicos y ecológicos además que la integración social ayudará a mitigar y restaurar sitios erosionados y contaminados.

Esto es necesario tomar en cuenta para tomar medidas para proteger el patrimonio cultural de los saqueos e invasiones, pero desde la perspectiva de las Ciencias de la Tierra también es necesario proteger, conservar y restaurar los bienes ambientales. Todo esto se puede lograr con la aplicación de buenas estrategias y de la participación de la comunidad en la toma de decisiones para el éxito del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER) y Fondo de las Américas sede Perú. (s.f.). *Manual de Agroecología: Desarrollando habilidades para una agricultura sustentable en la comunidad campesina San Antonio de Laquipamapa- Inkawasi*. Lima, Perú: Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER) y Fondo de las Américas sede Perú.
- Carreño-Hidalgo, P. C. (2016). La etnobotánica y su importancia como herramienta para la articulación entre conocimientos ancestrales y científicos: Análisis de los estudios sobre las plantas medicinales usadas por las diferentes comunidades del Valle de Sibundoy, Alto Putumayo. Bogotá, Colombia: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN: PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN BIOLOGÍA BOGOTÁ. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu>
- Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: Fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. México: Ediciones Díaz de Santos.
- Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca. (2015). *Ecología y Medio Ambiente*. Oaxaca, México: Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). *Magueyes* (1 ed.). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Obtenido de www.biodiversidad.gob.mx
- Gerrand, A., Lindquist, E., y D'Annunzio, R. (2011). *Un estudio por teledetección permite actualizar los cálculos de pérdidas de superficies forestales*. *Unasylva*, 62(238), 14-15.
- Golubov Figueroa, J. K. (2012). *Especies ornamentales invasoras: el caso de Kalanchoe delagoensis*. México D. F.: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. GN047.
- González Licón, E. (2011). *Desigualdad social y condiciones de vida en Monte Albán Oaxaca* (1 ed.). México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- González, A., Binzer, M., Ramos, C., Gonzáles, T., y Godínez, J. (2013). *Agroecología y*

- Agroforestería Prácticas para una Agricultura Ecológica*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: Otros Mundos A.C.
- Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos Y Cambio Climático (IIGRCC). (10 de octubre de 2019). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Obtenido de Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IIGRCC): <https://iigercc.unicach.mx/>
- Jiménez Izarraraz, M. (2012). *La vinculación social en arqueología una propuesta para el proyecto arqueológico palacio de Ocomo*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México: Facultad de Filosofía y Letras; Instituto de Investigaciones Antropológicas Posgrado en Antropología
- León-Sicard, T., y Vargas, O. (2018). *Agroecología y Restauración Ecológica: dos disciplinas que se encuentran en el paisaje*. *Flora Capital. Revista del Jardín Botánico de Bogotá*, 14, 15-22.
- Martínez y Ojeda, E. (2004). *Recurso naturales de la zona arqueológica de Monte Albán*. México, D.F., México: Plaza y Valdés.
- Molano Niño, Alba C., y Herrera Romero, Juan F. (2014). *La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria*. *Luna Azul* (39), 186-206.
- Mujica, R. (2008). *Opciones de recuperación para bosques degradados*. En R. Mujica, H Grosse, y B Müller- Using, *una opción para la rehabilitación de bosques degradados* (págs. 4 -23). Austral.
- Noreña Cardona, S. Y., y Palacio Saldarriaga, L. M. (2007). *Arqueología: ¿patrimonio de la comunidad?* *Boletín de Antropología*. *Boletín de Antropología*, 21(38), 292-311.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNESCO-PNUMA). (1985). *Universidad y medio ambiente en América Latina y el Caribe*. Seminario de Bogotá (pág. 31). Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.
- Rodríguez, C. (2015). *Geopolítica del desarrollo local, campesinos, empresas y gobiernos en la disputa por territorios y bienes naturales en el México rural*. México: Ítaca.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México* (1ra. Edición Digital ed.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Vargas, O., Rodríguez, A., Franco, L., y León, O. (2013). *Plan de restauración ecológica participativa en la microcuenca del río Chisacá: Proyecto restauración ecológica participativa en la cuenca alta del río Tunjuelo, micro cuenca del río Chisacá (localidad de Usme)*. Bogotá, Colombia: Grupo de Restauración Ecológica.
- Vargas Guillén, A., Álvarez Pérez, M., y Cuesta Mayor, I. (S.F.). *Guía Didáctica para la Participación Local en Programas de Servicios Ambientales*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: Editorial Fray Bartolomé de las Casas, A. C.
- Vargas Ríos, O. (2007). *Guía metodológica para la RESTAURACIÓN ECOLÓGICA del bosque altoandino*. Bogotá: Grupo de Restauración Ecológica Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia.
- Vargas Ríos, O., Díaz Triana, J. E., Reyes Bejarano, S. P., y Gómez Ruiz, P. A. (2012). *Guías Técnicas Para La Restauración Ecológica De Los Ecosistemas de Colombia*. Bogotá D. C.: Grupo de Restauración Ecológica GREUNAL.
- Wu, S., Hou, Y., y Yuan, G. (2010). *Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal*. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales*, 61, 28-36.
- Zafra Pinacho, D. (2002). *La expansión urbana sobre el área decretada como zona de monumentos arqueológicos de Monte Albán*. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México programa de maestría y doctorado en urbanismo facultad de arquitectura.
- Zepeda Castro, H., Gómez-Tagle Rojas, A., y Chávez Huerta, Y. (2002). *Metodología rápida para la evaluación de ecosistemas riparios en zonas templadas*. *Ingeniería hidráulica en México*, 17(1), 61-74.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Dibujo en grafito sobre cartoncillo.
Mayáhuel-Ayopechtli, diosa de la fertilidad, aparece desnuda y con punzones en la mano y sentada sobre una tortuga (la tierra que surge del mar). Se observan además elementos asociados a la obtención del aguamiel del maguey, para elaborar pulque
Realizado por Sofia Elizabeth Barranco Arellano originaria de Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca.

La Zona Arqueológica de Monte Albán ubicada en los valles centrales de Oaxaca entre los municipios de: Santa María Atzompa, San Pedro Ixtlahuaca, Santa Cruz Xoxocotlán, y la ciudad de Oaxaca, es un sitio reconocido por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad desde 1987(González, 2011; Machorro,2004; Martínez,2004) y con base a los resultados obtenidos, se puede decir que los objetivos de la investigación fueron cumplidos en su totalidad realizando todo el trabajo de campo y social para lograr la propuesta de Restauración Ecológica Participativa (REP) tomando en cuenta todos los aspectos, físicos, biológicos y sociales para ser considerado un proyecto integrador.

Entre los estudios realizados se comprobó que el área de estudio corresponde a un bosque tropical seco o bosque tropical caducifolio (*tropical dry o deciduous forest*) (Rzedowski, 2006), realizando un equivalente para la vegetación. Para Miranda y Hernández X. (1963) la vegetación del polígono corresponde a una selva baja caducifolia, esto se confirma ya que dentro del sitio pudimos encontrar ciertas características que nos lo confirman como árboles que no pasan de los 15m de alto, además de otras características como que pierden sus hojas en los meses de sequía y las renuevan en los meses de lluvias.

El deterioro que presenta, en cuanto a la pérdida de vegetación, suelo y fauna, se hace evidente la disminución de la biodiversidad de la región y del recursos hídrico ya que existen lugares donde cuerpos de agua se han secado por completo y esto puede ocasionar daños de mediano a largo plazo, por lo que en este trabajo se presenta una propuesta de restauración ecológica con un enfoque en la participación de la comunitaria el cual promueva la recuperación del sitio para así lograr la participación entre todos los actores para cumplir con la restauración y posteriormente la conservación del patrimonio cultural y ambiental.

A pesar de que el bosque presenta procesos de extracción selectiva e intensiva de especies vegetales es notoria la pérdida de ciertas especies y la abundancia de otras especies tanto nativas como invasoras, ya que se encuentran lugares donde los procesos continuos de presión podrían llevar a la fragmentación y destrucción total del bosque, teniendo como consecuencia la pérdida de la riqueza y diversidad de especies vegetales.

El bosque en cuanto a la aplicación de la evaluación de ecosistema, presentó sitios degradados y tan solo un pequeño porcentaje se encuentra en un estado de conservación media con una evaluación de 7 y 8.

Entre las similitudes encontradas están que entre más cerca se encuentren las zonas ambientales de un Áreas Bajo Régimen de Administración Especial puede tener ventajas, ya que incrementa su conservación, pero si esta se encuentra demasiado cerca de los asentamientos humanos tiende a tener perturbaciones que fragmentan al ecosistema.

En relación a esto, se encuentran los problemas sociales de conflicto de tenencia de tierra, ya que actualmente es propiedad comunal y debido a que la zona arqueológica no cuenta con un polígono delimitado los problemas sobre el suelo es muy recurrente y esto provoca discrepancias entre la misma comunidad y los encargados del INAH. Otro punto importante es denotar el poco interés por parte del municipio para intervenir y tratar de resolver el problema de tenencia de tierra.

Para proponer medidas de restauración es importante como se ha enfatizado en el trabajo la necesidad de trabajo comunitario con los habitantes. Todo esto con un enfoque de arqueología comunitaria y de ciencias de la tierra con el cual se puede llegar al cambio de pensamiento de actitudes y aptitudes de las personas para lograr una mayor apropiación de la identidad cultural y ambiental de las personas que vivan cerca del sitio.

Del mapeo participativo y la aplicación de encuestas se puede destacar que la comunidad es muy abierta a las pláticas o talleres, el problema surge en la organización y gestión de algunas colonias las cuales tienen conflicto entre sus mismos integrantes, por lo que resulta difícil intervenir comunitariamente.

Entre los problemas detectados con la comunidad y las encuestas destacan los siguientes: agricultura en sitios no aptos, pequeña ganadería de borregos y chivos, la utilización que le dan a algunas especies leñosas como el copal, utilizada en ritos religiosos y ocupadas para la elaboración de alebrijes, deforestación, incendios y la inseguridad.

Dentro de las soluciones se encuentra el desarrollar trabajos de proyectos comunitarios en el cual se pueda integrar todos los aspectos sociales, ambientales y arqueológicos para así lograr una buena relación entre los actores que influyen el sitio.

Entre la propuesta se llegó a una zonificación de 8 zonas las cuales son: zonas de Agrosistemas y aprovechamiento especial, zonas de recuperación, zona de uso al público, zonas de uso restringido y áreas monumentales de rescate, zonas de monitoreo y regulación,

zonas de protección y conservación arqueológica y ecológica, zonas de restauración ecológica y, por último, la implementación de barreras vivas y cercado.

En estas zonas propuestas se destacan los siguientes objetivos: mejorar las condiciones del ecosistema, proveer hábitats para especies de plantas y animales, proteger y restaurar los cursos y cuerpos de agua a las zonas cercanas al polígono que tienen un uso agrícola, crear proyectos comunitarios con alternativas agro-ecológicas para la siembra de especies utilizables por la comunidad como copales o agaves, y así asegurar la restauración de especies correspondientes al tipo de bosque que presenta el área de estudio para así conservar el patrimonio cultural y ambiental.

Entre las recomendaciones sugeridas se propone lo siguiente:

- Deben realizarse estudios taxonómicos de las especies vegetales en la Zona Arqueológica de Monte Albán, para comprobar si existen las especies que fueron regaladas durante la aplicación de la encuesta en el sitio o si fueron introducidas.
- Sería interesante realizar un plan de manejo que integre aspectos ambientales y sociales para un programa realmente multidisciplinario.
- Crear más estrategias comunitarias para la participación de la comunidad, así como para su difusión de la importancia del patrimonio cultural y ambiental como cursos de verano o talleres.
- Crear juntas comunitarias por municipio y colonia para crear estrategias que ayuden a evitar la invasión del polígono.
- La creación de viveras comunitarios, donde las personas se les enseñe la colecta de semillas, su germinación y cuidados esto con dos fines: la primera de ellas la propagación de especies nativas para la restauración y la segunda para la ocupación en los proyectos agroecológicos.
- La contratación de personal capacitado en temas socioambientales como: Licenciados en Ciencias de la tierra, biólogos, geógrafos sociales, arqueólogos comunitarios esto para realmente tener un enfoque multidisciplinario y cumplir con los objetivos y reglas de la UNESCO.

11. BIBLIOGRAFÍA

- A. Bainbridge, D. (2012). *A Guide for Desert and Dryland Restoration New Hope for Arid Lands*. Washington, USA: Island Press.
- Archivo de la Zona Arqueológica de Monte Albán. (s.f.). *¿Qué son los estudios sociales de factibilidad en México? por Jaime Delgado Rubio*.
- Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER) y Fondo de las Américas sede Peru. (s.f.). *Manual de Agroecología: Desarrollando habilidades para una agricultura sustentable en la comunidad campesina San Antonio de Laquipamapa-Inkawasi*. Lima, Perú: Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER) y Fondo de las Américas sede Peru.
- Ballivián Torrez, J. A. (2009). La arqueología de Paisaje como Teoría y Método. *Artículo publicado en los anales de la XXIII Reunión Anual de Etnología Museo de Etnografía y Folklore*, 169-176.
- Bray, D., Barry, D., Merino, L., y Zúñiga, I. (2010). *El manejo forestal sostenible como estrategia de combate al cambio climático: las comunidades nos muestran el camino*. Monterrey N.L., México: Ink.
- Carreño-Hidalgo, P. C. (2016). La etnobotánica y su importancia como herramienta para la articulación entre conocimientos ancestrales y científicos: Análisis de los estudios sobre las plantas medicinales usadas por las diferentes comunidades del Valle de Sibundoy, Alto Putumayo. Bogotá, Colombia: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN: PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN BIOLOGÍA BOGOTA. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu>
- Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: Fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. México: Ediciones Díaz de Santos.
- Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca. (2015). *Ecología y Medio Ambiente*. Oaxaca, México: Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). *Magüeyes* (1 ed.). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Obtenido de www.biodiversidad.gob.mx
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS). (08 de octubre de 2019). *Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios (CARTA DE VENECIA 1964)*. Obtenido de Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS): https://www.icomos.org/charters/venice_sp.pdf
- Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. (09 de agosto de 2019). *Cámara de diputados H. Congreso de la Unión (LXIV Legislatura)*. Obtenido de Cámara de

diputados H. Congreso de la Unión (LXIV Legislatura):
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>

Delgado Rubio, J. (s.f). *La utilidad pública y social del patrimonio arqueológico nacional*. Instituto Nacional de Antropología e Historia - Universidad Nacional Autónoma de México: Archivo de la Zona Arqueológica de Monte Albán.

El instituto catalán de arqueología clásica. (19 de agosto de 2018). *El instituto catalán de arqueología clásica*. Obtenido de El instituto catalán de arqueología clásica: <https://www.icac.cat/es/investigacion/investigacion-del-icac/lineas-de-investigacion/arqueologia-del-paisaje-poblamiento-y-territorio/>

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2011). *Guía para el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Ginebra: Departamento de Planificación y Evaluación de la secretaria de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.

García Barrios, L., y González Espinosa, M. (2017). Investigación ecológica participativa como apoyo de procesos de manejo y restauración forestal, agroforestal y silvopastoril en territorios campesinos. Experiencias recientes y retos en la sierra Madre de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 129–140. Obtenido de www.ib.unam.mx/revista/

García-Mendoza , A. J., Ordóñez , M., & Briones-Salas, M. (2004). Biodiversidad de Oaxaca (1° ed.). México, México: Redacta, S.A de C.V.

Gerrand , A., Lindquist, E., & D'Annunzio, R. (2011). Un estudio por teledetección permite actualizar los cálculos de pérdidas de superficies forestales. *Unasylva*, 62(238), 14-15.

Golubov Figueroa, J. K. (2012). *Especies ornamentales invasoras: el caso de Kalanchoe delagoensis*. México D. F.: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. GN047.

González Licón, E. (2011). *Desigualdad social y condiciones de vida en Monte Albán Oaxaca* (1 ed.). México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

González, A., Binzer, M., Ramoz , C., Gonzáles , T., & Godínez, J. (2013). *Agroecología y Agroforestería Prácticas para una Agricultura Ecológica*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas , México: Otros Mundos A.C.

H. Manson, R., y Jardel Peláez, E. (2009). *Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico. Capital natural de México, II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, 131-184.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1989). Carta Geológica, 1:250000, E14-12. (I. N. Geografía, Ed.) Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México.

- Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IIGRCC). (10 de octubre de 2019). *Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)*. Obtenido de Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IIGRCC): <https://iigercc.unicach.mx/>
- Instituto Nacional de Ecología y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (INE-SEMARNAT). (2007). *La investigación ambiental para la toma de decisiones : Instituto Nacional de Ecología 2001-2006 (1° ed.)*. México, México: Instituto Nacional de Ecología y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (INE-SEMARNAT).
- Intagri . (11 de 02 de 2018). *Intagri* . Obtenido de Intagri : <https://www.intagri.com>
- Jiménez Izarraraz, M. (2012). *La vinculación social en arqueología una propuesta para el proyecto arqueológico palacio de Ocomo*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México: Facultad de Filosofía y Letras; Instituto de Investigaciones Antropológicas Posgrado en Antropología.
- Johnstone, C. (2008). *Ecología Profunda. Nuevo Mundo*, 6-9.
- Leigh Jr. , E., Rand , A., & Windsor , D. (1992). *Ecología de un bosque tropical: Ciclos estacionales y cambios a largo plazo*. Balboa , Republica de Panamá: PRESENCIA LTDA.
- León-Sicard, T., y Vargas, O. (2018). *Agroecología y Restauración Ecológica: dos disciplinas que se encuentran en el paisaje*. Flora Capital. Revista del Jardín Botánico de Bogotá, 14, 15-22.
- Levy-Tacher, S. I., Ramírez-Marcial, N., González-Espinosa, M., y Román Dañobeytia, F. (2012). *Rehabilitación Ecológica de áreas agropecuarias degradadas en la Selva Lacandona: Una alternativa fincada en el conocimiento Ecológico tradicional Maya*. En E. Bello Baltazar, E. J. Naranjo Piñera, y R. Vandame, *La otra innovación para el ambiente y la sociedad en la frontera sur de México* (págs. 248-258). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur.
- LEY AGRARIA. (05 de junio de 2018). *CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN (LXIV Legislatura)*. Obtenido de CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN (LXIV Legislatura): http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/13_250618.pdf
- LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS. (16 de febrero de 2018). *CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN (LXIV Legislatura)*. Obtenido de CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN (LXIV Legislatura): http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131_160218.pdf
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (05 de junio de 2018). *Cámara de Diputados H. Congreso de Unión (LXIV*

- Legislatura*). Obtenido de Cámara de Diputados H. Congreso de Unión (LXIV Legislatura): http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
- Lombardo, P. A. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Series Slím.
- Lugo Hubp, J. (1988). *Elementos de Geomorfología Aplicada: Métodos Cartográficos*. México: Instituto de Geografía.
- Machorro Flores, J. (2004). *Monte Albán conciencia e imaginación*. Oaxaca: Instituto Oaxaqueño de las Culturas.
- Maglianesi Sandoz, M. A. (2011). Restauración Ecológica: Perspectivas histórica e implicaciones éticas de una disciplina en crecimiento. *Biocenosis*, 34-11.
- Martínez y Ojeda, E. (2004). *Recurso naturales de la zona arqueológica de Monte Albán*. México, D.F., México: Plaza y Valdés.
- McClung de Tapia, E. (15 de agosto de 2018). *Arqueología Mexicana*. Obtenido de Arqueología Mexicana: <https://arqueologiamexicana.mx>
- Menendez Baceta, G. (2015). Etnobotánica de las plantas silvestres comestibles y medicinales en cuatro comarcas de Araba y Bizkaia. (D. d. Universidad Autónoma de Madrid : Facultad de Ciencias, Ed.) Madrid, España.
- Miranda , F., & Hernández , E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. 28, 29-179.
- Molano Niño, A. C., & Herrera Romero , J. F. (2014). *La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria*. Luna Azul(39), 186-206.
- Mujica , R. (2008). *Opciones de recuperación para bosques degradados*. En R. Mujica , H Grosse , & B Müller- Using , *una opción para la rehabilitación de bosques degradados* (págs. 4 -23). Austral.
- N. Suding, K. (2007). En T. M. Smith, y R. Leo Smith, *Ecología (6° ed.)* (págs. 280-281). Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Nelson, K. C., y Roitman, P. (1997). *Bibliografía comentada sobre Investigación Participativa con énfasis en la agricultura y en los recursos naturales*. San Cristóbal de las casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).
- Noreña Cardona, S. Y., y Palacio Saldarriaga, L. M. (2007). Arqueología: ¿patrimonio de la comunidad? *Boletín de Antropología*, 21(38), 292-311.
- Ordóñez, M. d., y Rodríguez, P. (2008). Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultura de México, y sus productores rurales. *Ciencias*, 91, 55-64.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2014). *Gestión del patrimonio mundial cultural: manual de referencia*. París,

- Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2014). *Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo: Manual metodológico*. Paris, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y Oficina fuera de la sede de la UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (08 de octubre de 2019). *Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 17a reunión celebrada en París del 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO): http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13055yURL_DO=DO_PRINTPAGEyURL_SECTION=201.html
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNESCO-PNUMA). (1985). *Universidad y medio ambiente en América Latina y el Caribe. Seminario de Bogotá* (pág. 31). Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.
- Pardo de Santayana, M., & Gómez Pellón, E. (2003). Etnobotánica: Aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales Jard. Bot.*, 60(1), 171-182.
- Pool Novelo, L., Álvarez Solís, J. D., y Mendoza Vega, J. (2015). *Dime cómo te llamas y te diré qué suelo eres. Ecofronteras*, 19(55), 6-9.
- Reyes Escutia, F. d., Rivera Velázquez, G., Pérez Muñoz, M., Trujillo Rodríguez, G., García-Amado, L. R., y Barrasa, S. (2014). *Saberes ambientales y sustentabilidad en comunidades campesinas en reservas de biosfera, Chiapas, México*. En C. L. Miceli Méndez, y F. d. Reyes Escutia, *Biodiversidad y Sustentabilidad: Investigaciones sobre la biodiversidad para el desarrollo social* (págs. 137-160). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Colección Jaguar, UNICACH.
- Reyes Ruiz, J. (2006). La participación social en la investigación de problemas ambientales. En K. Oyama, y A. Castillo, *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México* (págs. 43-63). México, D.F.: Siglo XXI editores, S.A. de C.V.
- Robles García, N. M. (2005). *Plan de manejo de la zona arqueológica de Monte Albán*. Oaxaca: CONACULTA - INAH.
- Robles García, N. M. (1998). *El manejo de los recursos arqueológicos en México: El caso de Oaxaca*. México, D.F.: Gráfica del Centro, S.A. de C.V.
- Rodríguez, C. (2015). *Geopolítica del desarrollo local, campesinos, empresas y gobiernos en la disputa por territorios y bienes naturales en el México rural*. México: Ítaca.

- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México* (1ra. Edición Digital ed.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. Obtenido de Tucson: www.ser.org
- Soliz, F., y Maldonado, A. (2006). *Guía de metodologías comunitarias participativas*. Manthra Editores.
- Smith, T.M., y Smith, R.L. (2007). *Ecología* (6° ed.). Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Stone, S., Chacón León, M., y Fredericks, P. (2010 b). *El Cambio Climático y la Función de los Bosques Manual para Instructores*. México: Conservación Internacional.
- Tovar Juárez, E., Calderón-Mandujano, R. R., Espinoza Toledo, A., y Rodríguez Gutiérrez, J. (2013). *Técnicas de monitoreo y evaluación de servicios ecosistémicos para la zona sierra-costa de Chiapas, México*.
- Vargas, O., Rodríguez, A., Franco, L., y León, O. (2013). *Plan de restauración ecológica participativa en la microcuenca del río Chisacá: Proyecto restauración ecológica participativa en la cuenca alta del río Tunjuelo, micro cuenca del río Chisacá (localidad de Usme)*. Bogotá, Colombia: Grupo de Restauración Ecológica.
- Vargas Guillén, A., Álvarez Pérez, M., y Cuesta Mayor, I. (S.F.). *Guía Didáctica para la Participación Local en Programas de Servicios Ambientales*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: Editorial Fray Bartolomé de las Casas, A. C.
- Vargas Ríos, O. (2007). *Guía metodológica para la Restauración Ecológica del bosque altoandino*. Bogotá: Grupo de Restauración Ecológica Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia.
- Vargas Ríos, O., Díaz Triana, J. E., Reyes Bejarano, S. P., y Gómez Ruiz, P. A. (2012). *Guías Técnicas Para La Restauración Ecológica De Los Ecosistemas de Colombia*. Bogotá D. C.: Grupo de Restauración Ecológica GREUNAL.
- Vela, E. (2019). *Cultivos mesoamericanos*. *Arqueología mexicana*, 84(Edición Especial 84).
- Vela, E. (2013). *La agricultura Mesoamericana : La gran invención*. *Arqueología mexicana*, 19(120).
- Vela, E. (2019). *Insectos de Mesoamérica*. *Arqueología mexicana*, 86(Edición especial 86), 10-80.
- Velázquez R., E. B., y Quintero Soto, M. (2012). *La educación del respeto al equilibrio ambiental*. En G. Martínez Gómez, L. Victorino Ramírez, y A. Reyes Ramírez, *Diálogo entre saberes: Innovación educativa, Educación ambiental e interculturalidad* (págs. 187-199). México DF, México: PORRÚA.

- Weatherspark. (2019). *El clima promedio en Oaxaca México*. Obtenido de Weatherspark: <https://es.weatherspark.com>
- Wu, S., Hou, Y., y Yuan, G. (2010). *Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal*. Revista internacional de silvicultura e industrias forestales, 61, 28-36.
- Zafra Pinacho, D. (2002). *La expansión urbana sobre el área decretada como Zona de Monumentos Arqueológicos de Monte Albán*. México D. F: Universidad Nacional Autónoma de México programa de maestría y doctorado en urbanismo facultad de arquitectura.
- Zepeda Castro, H., Gómez-Tagle Rojas, A., y Chávez Huerta, Y. (2002). *Metodología rápida para la evaluación de ecosistemas riparios en zonas templadas*. Ingeniería hidráulica en México, 17(1), 61-74.

12. ANEXOS

Anexo I.- Carta descriptiva del taller participativo nivel comunidad Colonia

CARTA DESCRIPTIVA I					
<p>Nombre del taller: Xoxo en Monte Albán n a Través del Tiempo. Horas pensadas para el taller: De 3 horas en dos módulos Objetivo General: Los participantes serán capaces de comprender la importancia social, ambiental y cultura de la Zona Arqueológica de Monte Albán y los problemas que ocasione que este no se conserve. Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener datos sobres la importancia Ambiental y Social que tiene la zona Arqueológica de Monte Albán en los pobladores y a la vez reconocer las especies vegetales prioritarias para la rehabilitación. • Proponer áreas prioritarias para la conservación o rehabilitación en las zonas colindantes con Monte Albán. • Lograr el apoderamiento social al proyecto con tequios. 					
Módulo I					
ACTIVIDAD	TIEMPO	TEMAS QUE TRATAR	METODOLOGÍA	LOGRO O PRODUCTO	MATERIALES
1. Presentación y registro	10	Presentación y objetivo del taller	Talleristas darán bienvenida a los participantes y una introducción al taller.	Las personas entenderán el por qué se les convocó. Que las personas conozcan el trabajo que se pretende realizar y la importancia de llevar a cabo la propuesta.	Bocinas y micrófono
2. Presentación de los participantes	20	Presentación y expectativas del taller	Antes de la Actividad Rompe Hielo 1.-A medida que los participantes lleguen a la sala donde se tendrá el entrenamiento, pídales que llenen la lista de asistencia y que hagan sus propias tarjetas de identificación o gafetes (Si	El propósito de este rompe hielo es que los participantes	Cartón Plumones

			<p>usted cuenta con las listas de los participantes con anterioridad, puede hacer los gafetes de antemano).</p> <p>2.- No les de sus gafetes todavía (si tuvo la oportunidad de hacer los gafetes antes del entrenamiento, entonces deles el gafete de otra persona a medida que entran a la sala del entrenamiento).</p> <p>Actividad de Romper Hielo</p> <ol style="list-style-type: none"> Una vez que todos hayan tomado asiento, deles el gafete de otra persona. Pídales que encuentren a esa persona y que les pregunten: <ol style="list-style-type: none"> ¿De dónde son? ¿Cuáles son sus expectativas del entrenamiento (qué es lo que esperan obtener con este entrenamiento)? Dígales que pueden hablar con más de una persona <p>Cuando hayan tenido la oportunidad de intercambiar información con los otros participantes, dígales que tomen asiento y termine la actividad.</p>	<p>del entrenamiento se conozcan. Esta actividad les ayudará a descubrir quiénes son los participantes.</p>	
3. Conocer el territorio en el tiempo:	30 minutos	Trabajo de retrospcción aproximación sensible al territorio a partir de la memoria	Se hace un ejercicio donde los y las participantes cierran sus ojos y se les va guiando por los lugares donde ellos transitan cotidianamente, qué personas ven, qué hacen las niñas y los niños, dónde están las y los adolescentes y jóvenes, hay espacios diferenciados donde permanecen hombres y mujeres, cuáles son, qué hacen las personas adultas, qué organizaciones hay para las y los jóvenes, qué hacen allí, qué tipo de adolescentes y jóvenes frecuentan estos sitios, cuáles son los límites de lo que usted conoce de su territorio. Luego se solicita que abran los ojos y que con estas ideas que han recordado van a hacer el siguiente ejercicio.	Los asistentes se han relajado y mediante un ejercicio retrospectivo se han aproximado de manera sensible a su territorio	Música para relajación
4. Qué obtengo del territorio	60 minutos	Identificación de las características	Se divide el grupo en subgrupos y se les entrega el material para que cada grupo haga su cartografía donde deben ubicar con símbolos, convenciones los lugares de acuerdo	caracterizando la situación en	Papel Kraft Marcadores Pintura

<p>Mapa el pasado y presente de mi entorno</p>		<p>de mi territorio a través del tiempo.</p>	<p>con los siguientes pasos que pueden estar en diapositivas, escritas en el tablero o mencionarlas:</p> <p>Mapa 1: El pasado de mi entorno</p> <p><u>Paso 1.</u> Representen su territorio. Defina, pinte y anote los límites de “su mapa”.</p> <p><u>Paso 2.</u> Ubiquen su entorno en uno de los Mapas hace 30 años y en la actualidad. (Ubicación de situación).</p> <p><u>Paso 3.</u> Ubiquen otros grupos, organizaciones o redes conformadas que estaban en el territorio (pueden ser formales como grupos constituidos, ONG o informales como parches, grupos artísticos, culturales, religiosas, deportivos, etc.)</p> <p><u>Paso 4.</u> Ubiquen Instituciones del estado y privadas.</p> <p>De la lista general, precise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades productivas que se realizaban o realizan en el territorio: las principales actividades económicas. • Ocupación-empleo por familia. • Propiedad de la tierra. • Propiedad de los medios de producción. • Procesos Protectores: medicina tradicional, espacios recreativos, institucionales. • Procesos destructivos: ambientales y sociales. • Estado de salud familiar e individual • Impactos o lugares contaminados. • Relación entre pérdida de la salud en relación con los procesos destructivos identificados: minería, petróleo, monocultivo, fumigaciones, basurales, militarización, etc. <p><u>Paso 6.</u> Ubiquen los lugares de encuentro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exclusivos para mujeres. • Exclusivos para varones. 	<p>relación con el territorio.</p>	<p>Pinceles Pegamento Cinta Fichas bibliográficas etc.</p>
--	--	--	---	------------------------------------	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Comunes para mujeres y varones. • Exclusivos para jóvenes o indígenas • Grupos de la diversidad sexual. • Lugares de conflicto 		
5. Árbol de problemas y soluciones	30	Los problemas puntuales	<p>A los participantes se les entrega el material esta vez será un solo material para todo el grupo:</p> <p>Paso 1: Definir el árbol de problemas donde en las raíces pondrá los problemas que identificaron en los mapas y comparándolos con los mapas de los demás equipos, en el tronco el problema central. Y en la copa las posibles soluciones</p> <p>Se les preguntara a los participantes</p> <p>1.- ¿qué problemas técnicos, sociales, ambientales y económicos encontró en los dos mapas?</p> <p>2.- ¿Qué soluciones encuentra?</p> <p>3.- Qué lugares propondría para poder conservar.</p>	Los participantes reflexionan sobre las diferencias encontradas en los dos mapas: Pasado y presente.	Papel Kraft Marcadores Pintura Pinceles Pegante Cinta Fichas bibliográficas etc.
6. Reflexionamos sobre nuestra situación en materia de derechos en el territorio	30 minutos	Los participantes han reflexionado sobre su situación en materia socioambiental.	Finalmente, se realiza una reflexión con los chicos y chicas acerca de la situación identificada y se define una frase que sintetice la situación de los y las jóvenes en materia de derechos. Ambas situaciones, en materia de vulneraciones como también de garantía de derechos será tenida en cuenta nuevamente para la fase de planeación y construcción del sueño como definición del problema.	Los jóvenes han reflexionado y reconocido su situación en materia de derechos.	Tarjetas Marcadores
7. Indicaciones finales	5 minutos	Se les pedirá a los participantes que para la próxima sesión; traigan una receta, juguete o remedio que produzcan con cosas naturales que consiguen a su alrededor			Ninguno
Módulo II					
8. Presentación y retroalimentación	20 minutos	Recordar lo visto en el taller anterior	<p>Las personas se colocan formando un círculo.</p> <p>El animador tendrá dos objetos.</p> <p>Pasa uno de los objetos a la persona colocada a su derecha, y dirá: “Esto es un perro “, y este le dirá: “¿un qué?” Y el animador le responde “un perro”, y luego se lo pasa al siguiente diciendo lo mismo, pero ahora, cuando el tercero le pregunte ¿un qué?, el segundo se lo preguntará al animador y cuando este le dé la respuesta “un perro” este se la dirá al tercero, y así sucesivamente. Por el otro</p>	Las personas generaran confianza	Dos objetos

			sentido del círculo, lo haremos igual, pero diciendo “Esto es un gato”, y pasando el otro objeto.		
9. ¿Qué significa organizarse para lograr el cambio?	40	Comprenderán la importancia de la coalición para los cambios y la importancia de ayudar.	Mediante una breve exposición se dará a conocer la importancia de la participación de la comunidad y el que significa Monte Albán para ellos.	Conocerán y Reflexionarán sobre la importancia de la participación como Sociedad	Laptop presentaciones.
10. Mi entono en movimiento	60	Los participantes conocerán la importancia de la planificación, al igual que interpretarán el concepto de coalición, de las necesidades que nos llevan a la planificación. *intervendrá en un proceso de ciclo comunitario. *Se Presentará los formatos para la elaboración del proyecto. *Presentarán ideas para la construcción de su proyecto.	A través de explosión oral, el tallerista dará a conocer los temas, además los integrantes aprenderán a identificar los riesgos, peligros, amenazas y vulnerabilidad. Los participantes podrán difundir la importancia de la conservación y/o rehabilitación.	Analizan y reflexionan sobre las problemáticas en la comunidad para que así desarrollen su plan de acción ante los problemas detectados. Además, serán capaces de realizar un ciclo comunitario para la unificación del proyecto. Los participantes podrán difundir la importancia de	Laptop presentaciones.

				la conservación y/o reforestación. Además de diferenciar entre los conceptos de riesgo, vulnerabilidad.	
11. Ahora yo te enseño. Creando agentes de cambio	40	Los participantes darán a conocer su cultura y tradiciones. Además, que se propondrá las áreas a conservar o rehabilitar.	Los participantes darán a conocer qué cosas de su medio natural ocupan en su vida cotidiana y qué proponen para poder conservarla. Además, se les preguntará al término del taller a los participantes; Quiénes gustarían de ayudar a contestar unas tablas Anexo III en algún tiempo libre que tengan, se considera poder ir a la casa para rellenar la encuesta y de igual manera preguntar quién aún tienen terrenos cerca de la zona arqueológica y si nos pueden dar un pequeño recorrido esto para analizar su estado de conservación	Los participantes comprenden la importancia de cuidar su entorno.	Ninguno.

Anexo II.- Carta descriptiva del taller participativo nivel secundaria

CARTA DESCRIPTIVA II					
<p>Nombre del taller: Xoxo en Monte Albán a través del tiempo. Horas pensadas para el taller: De 2 horas en dos módulos Objetivo General: Los Participantes serán capaces de comprender la importancia social, ambiental y cultura de la Zona Arqueológica de Monte Albán y los problemas que ocasiona que este no se conserve. Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener datos sobre la importancia Ambiental y Social que tiene la zona Arqueológica de Monte Albán en los pobladores y a la vez reconocer las especies vegetales prioritarias para la rehabilitación. • • Lograr el empoderamiento social al proyecto. 					
Módulo I Reconociendo mi entorno					
ACTIVIDAD	TIEMPO	TEMAS QUE TRATAR	METODOLOGÍA	LOGRO O PRODUCTO	MATERIALES
12. Presentación y registro	10	Presentación y objetivo del taller	Talleristas darán bienvenida a los participantes y una introducción al taller.	Las personas entenderán el por qué se les convocó. Que las personas conozcan el trabajo que se pretende realizar y la importancia de llevar a cabo la propuesta.	Bocinas y micrófono
13. Presentación de los participantes	20	Presentación y qué expectativas tienen del taller	Antes de la Actividad Rompe Hielo Todo el grupo sentado en círculo, tomándose de las manos. Los jóvenes preguntan el nombre de su vecino a la izquierda si no lo saben todavía. El(la) coordinador(a) empieza presentando a la persona de su izquierda al resto del grupo: “Esta es mi amiga Xóchitl.” Cuando dice el nombre, alza la mano de su vecina en el aire. A su vez Xóchitl presenta al amigo a su izquierda, levantando el otro brazo y así se continúa hasta que todas las manos están levantadas. se pueden añadir elementos	El propósito de este rompe hielo es que los participantes se conozcan. Esta actividad les ayudará a descubrir quiénes son los participantes que no están sentados enseguida de ellos o que ya conocen	Ninguno

			al juego, por ejemplo, presentar una cosa extra además del nombre (“Este es Antonio y tiene un perro”).		
14. Conocer el territorio en el tiempo:	30 minutos	Trabajo de retrospcción aproximación sensible al territorio a partir de la memoria	Se hace un ejercicio donde los y las participantes cierran sus ojos y se les va guiando por los lugares donde ellos transitan cotidianamente, qué personas ven, qué hacen las niñas y los niños, dónde están las y los adolescentes y jóvenes, hay espacios diferenciados donde permanecen hombres y mujeres, cuáles son, qué hacen las personas adultas, qué organizaciones hay para las y los jóvenes, qué hacen allí, qué tipo de adolescentes y jóvenes frecuentan estos sitios, cuáles son los límites de lo que usted conoce de su territorio. Luego se solicita que abran los ojos y que con estas ideas que han recordado van a hacer el siguiente ejercicio.	Los asistentes se han relajado y mediante un ejercicio retrospectivo se han aproximado de manera sensible a su territorio	Música para relajación
	15	Problemas ambientales	Mediante una serie de imágenes (2 rompecabezas) una donde se presente un ambiente degradado y otra donde esté bien el lugar. Los jóvenes compararán esas imágenes con su realidad.	Analizan los problemas de su entorno a través de un contexto diferente al de ellos	Imágenes de dos lugares uno contaminado y otro limpio.
15. Árbol de problemas y soluciones	30	Los problemas puntuales	A los participantes se les entrega el material: Paso 1: Definir el árbol de problemas donde en las raíces pondrá los problemas que identifiquen en su entorno, en el tronco el problema central. Y en la copa las posibles soluciones Se les preguntara a los participantes 1.- ¿qué problemas técnicos, sociales, ambientales y económicos encontró en los dos mapas? 2.- ¿Qué soluciones encuentra?	Los participantes reflexionan sobre las diferencias encontradas en los dos mapas: Pasado y presente.	Papel Kraft Marcadores Pintura Pinceles Pegante Cinta Fichas bibliográficas etc.

<p>16. Reflexionamos sobre nuestra situación en materia de derechos en el territorio</p>	<p>30 minutos</p>	<p>El joven ha reflexionado sobre su situación en materia.</p>	<p>Finalmente, se realiza una reflexión con los chicos y chicas acerca de la situación identificada y se define una frase que sintetice la situación de los y las jóvenes en materia de derechos. Ambas situaciones, en materia de planeación y construcción del sueño como definición del problema.</p>	<p>Los jóvenes han reflexionado y reconocido su situación en materia de derechos.</p>	<p>Tarjetas Marcadores</p>
<p>Módulo II la Tierra y el Suelo</p>					

17. Presentación y retroalimentación	20 minutos	Recordar lo visto en el taller anterior	Las personas se colocan formando un círculo. El animador tendrá dos objetos. Pasa uno de los objetos a la persona colocada a su derecha, y dirá: “Esto es un perro “, y este le dirá: “¿un qué?” Y el animador le responde “un perro”, y luego se lo pasa al siguiente diciendo lo mismo, pero ahora, cuando el tercero le pregunte ¿un qué?, el segundo se lo preguntará al animador y cuando este le dé la respuesta “un perro” este se la dirá al tercero, y así sucesivamente. Por el otro sentido del círculo, lo haremos igual, pero diciendo “Esto es un gato”, y pasando el otro objeto.	Las personas generaran confianza	Dos objetos
18. ¿Qué significa organizarse para lograr el cambio?	20	Los participantes comprenderán la importancia de organizarse para los cambios	Mediante una breve exposición se dará a conocer la importancia de la participación de la comunidad y como ellos la aplican en la vida real.	Conocerán y Reflexionarán sobre la importancia de la participación como Sociedad y Alumnos.	. Laptop presentaciones.
	15	Reconocerán y analizaran porque los resultados de un proyecto tardan en dar resultados.	Mediante una exposición se darán a conocer diferentes ejemplos de proyectos socioambientales	Los alumnos comentan ideas sobre proyectos ambientales que estén o hayan trabajado.	Ninguno
	15	Los participantes reflexionarán sobre la importancia de la participación y los cambios en su entorno.	Mediante una breve explicación se les dirá como realizar un FODA y cómo lo analizarán.	Los participantes realizarán el inicio de su proyecto	Papel Kraft Marcadores Pintura Pinceles Pegamento Cinta Fichas bibliográficas etc.
19. Mi entorno en movimiento	20	Los participantes	A través de explosión oral, el tallerista dará a conocer los temas, además los integrantes	<ul style="list-style-type: none"> Analizan y reflexionan 	Laptop presentaciones.

		<p>conocerán la importancia de la planificación, al igual que interpretarán el concepto de coalición, de las necesidades que nos llevan a la planificación. *intervendrá en un proceso de ciclo comunitario. *Presentarán ideas para la construcción de su proyecto.</p>	<p>aprenderán a identificar los riesgos, peligros, amenazas y vulnerabilidad.</p> <p>Los participantes podrán difundir la importancia de la conservación y/o reforestación.</p>	<p>sobre las problemáticas en la comunidad para que así desarrollen su plan de acción ante los problemas detectados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Además, serán capaces de realizar un ciclo comunitario para la unificación del proyecto. • Los participantes podrán difundir la importancia de la conservación y/o reforestación. • Además de diferenciar entre los conceptos de riesgo, vulnerabilidad. 	
20. Creando agentes de cambio	30	Los participantes darán a conocer	Los participantes darán a conocer que cosas de su medio natural ocupan en su vida cotidiana.	Los participantes comprenden la	Ninguno.

		su cultura y tradiciones.		importancia de cuidar su entorno.	
	30	Proyectos escolares	Los participantes conocerán sobre los huertos escolares	Entenderán sobre la relevancia de estas dos prácticas.	Lombrices.
			Los participantes conocerán sobre la lombricomposta		
21. Conclusiones	15	Qué aprendieron y qué les gustaría aplicar en su casa y escuela.	Los jóvenes darán su opinión	Reflexionan sobre lo aprendido en el taller.	Ninguno

Anexo III.- Tabla de valores obtenidos de la evaluación de campo para los 13 indicadores de la vegetación, disturbios, suelo, agua y morfología, y promedio resultante para los sitios de muestreo.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> N° de Prueba: _____ </div>	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS <i>Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático</i> <i>Licenciatura en Ciencias de la Tierra</i>																
<i>Nombre del lugar o de la zona:</i> _____				<i>Tipo de vegetación:</i> _____				<i>Localidad:</i> _____									
<i>Uso de suelo:</i> _____				<i>Temporada climática:</i> _____				<i>Fecha y Hora:</i> _____									
<i>Coordenadas:</i> _____				<i>Altura:</i> _____						<i>Nombre de quién elaboró el muestreo:</i> _____							
<i>Estos datos se rellenan por cada área a muestrear.</i>																	
<i>Indicador</i>	Suelo				Vegetación					Agua y Morfología					Disturbio		
	1	2	3	\bar{X}	4	5	6	7	8	\bar{X}	9	10	11	12	\bar{X}	13	Promedio general
<i>Valor asignado al indicador</i>																	

Fuente: Elaboración propia con información de Rial, 2006 y Zepeda *et al.*,2002.

Anexo IV.- Tabla general de los valores obtenidos de la evaluación en campo para los 13 indicadores de la vegetación para los sitios de muestreo.

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático Licenciatura en Ciencias de la Tierra Nombre del lugar o de la zona a evaluar: _____ Localidad: _____ Nombre de quién elaboró el muestreo: _____</p>																			
<i>Indicador</i> →	Suelo				Vegetación						Agua y Morfología					Disturbio	Promedio general	Tipo de vegetación	Uso de suelo
	1	2	3	\bar{X}	4	5	6	7	8	\bar{X}	9	10	11	12	\bar{X}	13			
<i>N° de Prueba</i>																			
<i>X1</i>																			
<i>X2</i>																			
<i>X3</i>																			
<i>X4</i>																			
<i>x...</i>																			
<i>Promedio indicador</i>																			

Fuente: Elaboración propia con información de Rial, 2006 y Zepeda *et al.*,2002.

Anexo V. – Encuesta



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
 Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático
 Licenciatura en Ciencias de la Tierra



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
 GESTIÓN DE RIESGOS
 Y CAMBIO CLIMÁTICO

Indicaciones: Recalque la opción que usted considere

Sexo: ~~Femenino~~ Masculino

Grupo de edad: 11-15 16-20 21-30 30-60 >60

Lugar de nacimiento: _____

¿Desde cuándo vive en el lugar donde reside actualmente? _____

- ¿Cuál cree que sea la mejor característica de la zona en la que vive? (Puede escoger más de dos incisos)

a. La zona arqueológica	e. La comida
b. La naturaleza	f. La cercanía a la ciudad de Oaxaca
c. Su cultura	g. Otra: _____
d. La gente	
- ¿Tiene contacto con la Zona arqueológica de Monte Albán?

a. Mucho
b. Poco
c. Nada
- Si usted tiene contacto con la zona arqueológica ¿que tipo de contacto?

a. Turismo
b. Cultivo
c. Relajación
d. Ocupa el agua de arroyos o pozos
e. Deporte
f. Otro: _____
- ¿De los siguientes problemas cual considera que están presentes en las cercanías a la zona arqueológica?

a. Delincuencia	e. Contaminación
b. Deterioro de la vegetación	f. Falta de agua
c. Abandono	g. Todas las anteriores
d. Problemas con la colindancia de los terrenos	
- Para usted, que importancia tienen los monumentos (Pirámides) de la Zona Arqueológica

a. Mucha	b. Poca	c. Nada
----------	---------	---------
- Cuanta importancia le da a la vegetación de la Zona arqueológica

a. Mucha	b. Poca	c. Nada
----------	---------	---------
- ¿Usted cree que la vegetación de la zona arqueológica tiene una influencia en las personas que viven en la ciudad de Oaxaca?

a. Si: Cual cree usted que sea: _____
b. No

Muchas gracias por su participación y colaboración



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
 Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático
 Licenciatura en Ciencias de la Tierra



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
 GESTIÓN DE RIESGOS
 Y CAMBIO CLIMÁTICO

- ¿Qué problemas considera que pueden surgir si desaparece la vegetación de la zona arqueológica?

- ¿De que manera usted apoyaría al mantenimiento y conservación de la zona arqueológica?

- ¿Usted ha obtenido información sobre la temática socioambiental de Monte Albán de los diversos medios de comunicación: escritos, radio, T.V., internet u otro?

a. Si ¿que ha aprendido? _____
b. No

- ¿Ha tomado algún taller, capacitación, platica relacionada a la zona arqueológica?

a. No	b. Si ¿sobre que tema en específico?
-------	--------------------------------------

- ¿Qué piensa de las actividades realizadas por el gobierno para mantener la conservación y aumentar el mantenimiento de la zona arqueológica?

a. Malas y pocas	d. Buenas, pero muchas
b. Malas y muchas	e. Regulares
c. Buenas, pero pocas	f. No se

- ¿Mencione algunas plantas que conozca que crecen en el cerro de Monte Albán?

Muchas gracias por su participación y colaboración

Anexo VI.- Oficio Invitación



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO
LIC. EN CIENCIAS DE LA TIERRA



Oficio: TE/CBT1/MO/13/2019

Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., 14 de mayo de 2019
Asunto: Invitación para reforestación

C.P. BULMARO ROJAS MIGUEL
DIRECTOR DEL CBTIS No.259
PRESENTE

En relación a las diversas actividades en la generación de conocimiento y aportación científica para la sociedad que esta universidad realiza de manera continua en respuesta a los diagnósticos y expectativas de los entornos del Sur-sureste de México, y con la finalidad de que Yo como estudiante de Licenciatura de esta institución de a conocer actividades y propuestas de mi investigación relacionada a mi tema de tesis titulada "REHABILITACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA: PROPUESTA PARA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN, OAXACA". Por este medio me permito hacerle una cordial invitación para que nos acompañe en la reforestación para la rehabilitación de la zona arqueológica de monte Albán, dicha actividad que se realizara los días 22 y 25 de mayo de 2019, a las 7:00h., en el punto Tanque de Agua Colonia los Ángeles o en la Zona Arqueológica (Está por definir zona, pero se notificara con tiempo y forma) de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

En espera de contar con su distinguida presencia, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR LA CULTURA DE MI RAZA"

TESISTA DE LIC. EN CIENCIAS DE LA TIERRA JULIO CÉSAR CHÁVEZ LUIS
INTEGRANTE DEL PROGRAMA AMBIENTAL UNIVERSITARIO



Anexo VII.- Recibo de plantas

DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ XOXOCOTLÁN, OAX.
CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO "LAS MARIPOSAS"
BOULEVARD ESCUELA MÉDICO MILITAR. COL. MI RANCHITO.

RECIBO DE PLANTAS

24 DE ABRIL DEL 2019.

Recibí de la Dirección de Ecología del Municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., por concepto de donación de árboles:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE REFORESTACIÓN.
3	HUAJALES.	POLIGONO DE CONSERVACIÓN DE MONTE ALBÁN.
8	COPALES.	
4	HUAJES CRIOLLOS.	
24	JARILLAS.	
3	CAZAHUATE.	
100	HUAMUCHIL	
2	FLOR DE COQUITO.	
1	ZAPOTE BLANCO.	
1	SUCULENTA.	

RECIBE.



C. CESAR CHAVEZ LUIS.

ENTREGA.



C. COLUMBA HILDA OLIVERA LUIS.
DIRECTORA DE ECOLOGÍA.
H. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ
XOXOCOTLÁN.

Anexo VIII.- Cartas aceptación y liberación para realizar trabajo de titulación en la Zona Arqueológica de Monte Albán

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



**Instituto Nacional
de Antropología
e Historia**

Centro INAH Oaxaca
Zona Arqueológica de Monte Albán

Oficio No. **401. 4C.23-2018/416b**

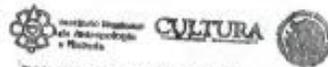
ASUNTO: CARTA DE ACEPTACIÓN PARA REALIZAR TESIS
Oaxaca de Juárez, Oax., a 27 de septiembre 2018.

C. JULIO CESAR CHÁVEZ LUIS
PRESENTE

La que suscribe Dra. Patricia Martínez Lira, Subdirectora de la Zona Arqueológica de Monte Albán, ante Usted con el debido respeto expongo:

Por medio del presente le informo que le ha sido **ACEPTADO** para realizar la tesis denominada: "Restauración ecológica participativa: propuesta para la Zona Arqueológica de Monte Albán, Oaxaca", bajo la dirección del Dr. Óscar Farrera Sarmiento, después de haber entregado documentación que acredita que es alumno del 8º semestre de la carrera de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra y que cursa actualmente la asignatura de Seminario de Tesis I. Se extiende la presente, para los fines que al interesado convengan.

Sin más por el momento, me despido cordialmente quedando de Usted.



ATENTAMENTE

ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN
CENTRO INAH-OAXACA

DRA. PATRICIA MARTÍNEZ LIRA
SUBDIRECTORA DE LA
ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN

C. c. p. Expediente/Minutario.



CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



INAH

Centro INAH-Oaxaca
Subdirección de la Zona Arqueológica de Monte Albán

No. de Oficio 401.4C.23-2019/422

ASUNTO: CARTA DE LIBERACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN
Oaxaca de Juárez, Oax., a 28 de octubre 2019

C. JULIO CESAR CHÁVEZ LUIS
PRESENTE

El que suscribe Dr. David Andrade Olvera, Subdirector de la Zona Arqueológica de Monte Albán, ante Usted con el debido respeto expongo:

Por medio del presente le informo que el alumno **C. JULIO CESAR CHÁVEZ LUIS**, con número de matrícula **649115002**, quien es egresado de la carrera de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra, y ha **CONCLUIDO** los trabajos de campo e intervención comunitaria de la tesis denominada: "Restauración ecológica participativa: propuesta para la Zona Arqueológica de Monte Albán, Oaxaca", así como el producto en redacción bajo la dirección del Dr. Óscar Farrera Sarmiento y asesoramiento de la Mtra en Ciencias Andrea Vengas Sandoval y Arqlgo. Tito Cuauhtémoc Mijangos García, en el periodo del 27 de septiembre de 2018 al 25 de octubre de 2019. Se extiende la presente, para los fines que al interesado convengan.

Sin más por el momento, me despido cordialmente quedando de Usted.

ATENTAMENTE

DR. DAVID ANDRADE OLVERA
SUBDIRECTOR DE LA
ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN



Instituto Mexicano
de Antropología
e Historia

CULTURA



ZONA ARQUEOLÓGICA DE MONTE ALBÁN
CENTRO INAH-OAXACA

C. c. p. Expediente/Minutario.



2019