

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE HISTORIA
CARRERA DE ARQUEOLOGÍA

**“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) APLICADO A LOS SITIOS
ARQUEOLÓGICOS DEL SURESTE DE LA CUENCA MIRADOR, PETÉN, GUATEMALA:
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU REGISTRO Y ANÁLISIS ESPACIAL”**

TESIS

Presentada por:
JOSUÉ ROBERTO GARCÍA VALDEZ

Previo a conferírsele el título de

ARQUEÓLOGO

En el grado académico de

LICENCIADO

Nueva Guatemala de la Asunción,
Guatemala, C.A.
Agosto de 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE HISTORIA**

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR: Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo
SECRETARIO: Dr. Carlos Camey

AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE HISTORIA

DIRECTORA: Dra. Artemis Torres Valenzuela
SECRETARIA: Licda. Olga Pérez

CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE HISTORIA

DIRECTORA: Dra. Artemis Torres Valenzuela
SECRETARIA: Licda. Olga Pérez
VOCAL (Representante Docente): Dra. Tania Sagastume Paiz
VOCAL (Representante Docente): Licda. María Laura Lizeth Jiménez Chacón
VOCAL (Representante Graduados): Licda. Sonia Medrano Busto
VOCAL (Representante Estudiantil): Mónica Casto
VOCAL (Representante Estudiantil): Alicia Castro

ASESOR DE TESIS

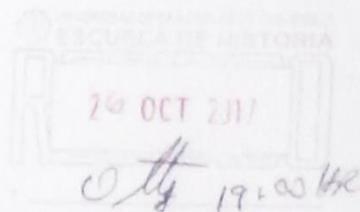
Lic. Héctor Mejía Amaya

COMITÉ DE TESIS

Lic. Edgar Suyuc Ley
M.Sc. Carlos Morales-Aguilar

Guatemala 26 de octubre de 2017

Integrantes
Consejo Directivo
Escuela de Historia
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente



Estimadas Integrantes:

En atención a lo especificado en el Punto Cuarto, inciso 4.5 del Acta No 29/2015 de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 28 de septiembre de 2015 y dando cumplimiento al Capítulo V, Artículo 11º, incisos a, b, c, d y e del Normativo para la elaboración de tesis de grado de la Escuela de Historia, rindo dictamen favorable al informe final de tesis titulado **"Sistemas de información geográfica (SIG) aplicado a los sitios arqueológicos del sureste de la Cuenca Mirador, Petén, Guatemala. Propuesta metodológica para su registro y análisis espacial"** del estudiante Licenciatura Arqueología **Josué Roberto García Valdez** carné 2518223380101 / registro académico 200512405.

Por lo anterior requiero se nombre comité de tesis para continuar con los trámites correspondientes. Sin otro particular, me suscribo de ustedes,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

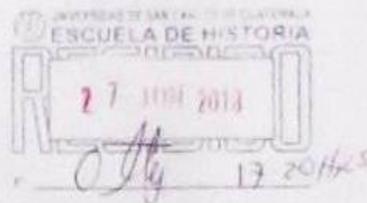
HELYTA

Licenciado Héctor Eduardo Mejía Amaya
Asesor de tesis



Guatemala 15 de Junio de 2018

Señores Miembros
Consejo Directivo
Escuela de Historia
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente



Señores Miembros:

En atención a lo especificado en el Punto Cuarto Inciso 4.1 del Acta No. 41/2017 de sesión ordinaria celebrada por el Consejo Directivo, el día lunes 30 de octubre y aprobada el 06 de noviembre del mismo año. Dando cumplimiento a lo que establece el Capítulo V, Artículo 13, incisos a, b, c, d, e, f, g, h, e, i del Normativo para Elaboración de Tesis de Grado de la Escuela de Historia, rendimos **DICTAMEN FAVORABLE** al trabajo de tesis titulado **"Sistemas de información geográfica (SIG) aplicado a los sitios arqueológicos del sureste de la Cuenca El Mirador, Petén, Guatemala: Propuesta metodológica para su registro y análisis espacial"**, del estudiante de la Licenciatura en Arqueología **Josué Roberto García Valdez**, carné 2518223380101 / registro académico 200512405.

Sin otro particular y con las muestras de consideración y estima, nos suscribimos.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Licenciado Edgar Suyuc Ley
Comité de Tesis

Maestro Carlos Morales-Aguilar
Comité de Tesis

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo constante siempre,
a la Escuela de Historia,
a Bienestar Estudiantil por la beca otorgada,
al Proyecto Cuenca Mirador, en especial a Richard Hansen, Edgar Suyuc y Héctor Mejía,
a cada uno de los trabajadores ya que sin su apoyo esta tesis no sería posible,
a mis asesores, Héctor Mejía, Edgar Suyuc y Carlos Morales-Aguilar.

«Los autores serán responsables de las
opiniones o criterios expresados en su obra»
Capítulo V, Artículo 11
Reglamento del Consejo Editorial de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1: PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1. Delimitación Espacial.....	5
1.2.2. Delimitación Temporal.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4. HIPÓTESIS.....	6
1.5. OBJETIVOS.....	6
1.6. MARCO TEÓRICO.....	6
1.7. METODOLOGÍA.....	9
1.7.1. Esquema Metodológico y Técnicas de Investigación.....	9
1.7.2. Reconocimiento y Mapeo.....	10
1.7.3. Levantamiento Planimétrico del Asentamiento.....	11
1.7.4. Síntesis de Grupo.....	11
1.7.5. Excavación.....	12
1.7.6. Análisis de Saqueos.....	12
1.7.7. Zonificación.....	13
CAPITULO 2: MARCO GEOGRÁFICO Y MEDIO AMBIENTE.....	15
2.1. UBICACIÓN Y ENTORNO.....	15
2.2. FISIOGRAFÍA.....	17
2.3. GEOLOGÍA.....	18
2.4. SUELOS.....	18
2.5. CLIMA.....	18
2.6. TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	18
2.7. FLORA.....	18
2.8. FAUNA.....	22
2.8.1. Mamíferos.....	22
2.8.2. Aves.....	22
2.8.3. Reptiles.....	22
2.8.4. Antrópodos.....	22
CAPITULO 3: MARCO HISTÓRICO.....	23
3.1. INVESTIGACIONES ARQUEOLOGICAS EN EL SISTEMA CULTURAL Y NATURAL MIRADOR.....	23
3.1.1. Las Primeras Exploraciones.....	23
3.1.2. Exploraciones e Investigaciones entre 1930 a 1979.....	23
3.1.3. El Proyecto El Mirador de Brigham Young University y Catholic University.....	24
3.1.4. El Proyecto Mirador de Harvard University (1982-1983).....	24
3.1.5. PRIANPEG (1987-2002).....	24
3.1.6. FARES-Cuenca Mirador (2003-presente).....	25
3.1.7. El Sub-programa de Reconocimiento Regional (2004-2009).....	25
3.2. CRONOLOGÍA DE OCUPACIÓN.....	26
3.2.1. Preclásico Medio (¿800?/ 600 - 300 a.C.).....	27
3.2.2. Preclásico Tardío (300 a.C.- 250 d.C.).....	27
3.2.3. Clásico Temprano (250 – 550 d.C.).....	27

3.2.4. Clásico Tardío (550 – 850 d.C.).....	28
3.2.5. Clásico Terminal (850 – 950 d.C.).....	29
CAPITULO 4: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA (SIG).....	30
4.1. ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA?.....	30
4.2. COMPONENTES DE UN SIG.....	31
4.2.1. Modelo de Datos.....	31
4.2.1.1. Modelo <i>Raster</i>	31
4.2.1.2. Modelo Vectorial.....	32
4.2.1.3. TIN.....	32
4.2.1.4. Polígonos de Thiessen.....	32
4.2.1.5. MDT (Modelo Digital del Terreno).....	32
4.2.1.6. MDE (Modelo Digital de Elevación).....	33
4.2.1.2. Modelo de Conectividad.....	33
4.2.2. Software SIG.....	33
4.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LOS SIG.....	35
4.4. SOFTWARE SIG A UTILIZAR.....	37
4.4.1. ArcGis.....	37
4.5. SISTEMAS DE GESTION DE BASE DE DATOS (SGBD).....	37
4.6. TELEDETECCIÓN Y SENSORES REMOTOS.....	37
4.6.1. Sensores Remotos.....	38
4.6.2. Fotografías Aéreas.....	38
4.6.3. Imagen por Satélite.....	39
4.6.4. Fotografías Infrarrojas.....	40
4.7. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE GEODESIA Y CARTOGRAFÍA.....	40
4.7.1. Geodesia.....	40
4.7.1.1. Geoide.....	40
4.7.1.2. Elipsoide de Referencia.....	41
4.7.1.3. <i>Datum</i>	41
4.7.1.4. Sistemas de Coordenadas.....	42
4.7.2. Cartografía.....	44
4.7.2.1. Proyecciones.....	44
4.7.2.2. Mapas Análogos 1:50,000 y Mapas digitales.....	46
4.8. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS DENTRO DEL ÁREA MAYA QUE HAN IMPLEMENTADO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	46
CAPITULO 5: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL REGISTRO Y ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS.....	49
5.1. LA GEODATABASE ARQUEOLÓGICA ARQUEOLÓGICA: GUÍA Y PROPUESTA DE LOS SITIOS.....	49
5.1.1. Almacenamiento de la Geodatabase y Definición de Dominios.....	50
5.1.2. Entidades y Definición de Parámetros Geográficos.....	53
5.1.3. Clases Características sus Campos y Variables.....	55
5.2. CONSULTAS CON LENGUAJE QL o SQL (<i>Structure Query Language</i>) USO DE CALCULADORA DE CAMPOS (<i>Field Calculator</i>).....	62
5.3. TOPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.....	66
5.4. TIPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.....	69
5.7. PROPUESTA DE FICHA DE REGISTRO DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS PROPUESTOS...	71

CAPITULO 6: RESULTADOS: ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE LA GEODATABASE ARQUEOLÓGICA EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS AL SUR DE LA CUENCA MIRADOR.....	73
6.1 PROCEDIMIENTOS Y ANALISIS REGIONAL.....	73
6.1.1 Aproximación Topográfica de la Región.....	73
6.1.2 Aproximación Hidrográfica de la Región.....	76
6.1.3 Modelos Geográfico ó Geoestadística.....	80
6.2. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS POR SITIO ARQUEOLÓGICO.....	86
6.2.1. El Pesquero.....	87
6.2.2. La Mazacuata.....	97
6.2.3 Las Torres.....	103
6.2.4 La Reforma.....	113
6.2.5 La Unión.....	119
6.2.6 La Muñeca.....	124
6.2.7 El Yucatán.....	126
6.2.8 Las Cojolitas.....	133
6.2.9 Las Chatias.....	140
6.2.10. El Civalón.....	149
6.2.11. Haleb.....	156
6.2.12. El Tintalito.....	163
6.2.13. Ixk'Alak.....	171
6.3. DISCUSIÓN.....	179
CAPITULO 7: CONCLUSIONES.....	185
BIBLIOGRAFÍA.....	187
WEBGRAFÍA.....	200
LISTADO DE FIGURAS.....	202
LISTADO DE TABLAS.....	208
ANEXOS 1: Acrónimos.....	210
ANEXOS 2: Glosario.....	211
ANEXOS 3: Figuras.....	214

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo que se postula como Tesis de Licenciatura en Arqueología, versa sobre la importancia de poner en práctica los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en relación de la Arqueología del Paisaje o Arqueología Espacial.

Propuesta de base de datos SIG que se aplica al registro y análisis del asentamiento de diversos sitios arqueológicos prehispánicos en cuestión, proveen de una perspectiva regional de los mismos y una base de datos funcional donde se contiene y administra información geográfica y arqueológica.

La información presentada es el resultado de extensos reconocimientos, levantamientos planímetros, pozos de sondeos, rescates arqueológicos en trincheras de saqueos y trabajo de laboratorio de diversos sitios que se encuentran dentro de la Unidad de Manejo Forestal La Gloria, Municipio de San José, Departamento de Petén, Guatemala. Los sitios trabajados en esta zona forman parte de lo que se ha denominado como la “Cuenca Mirador”, trabajados como parte del Programa de Reconocimiento Regional del Proyecto Cuenca Mirador, siendo este programa dirigido por el Lic. Héctor E. Mejía, bajo la supervisión del director del proyecto el Dr. Richard D. Hansen y codirector el Lic. Edgar Suyuc.

El área explorada e investigada cubre 460 km² aproximadamente, reportando 15 sitios para este sector, siendo estos trabajos el primer reporte e investigación arqueológica de la zona.

Por sus distintos aspectos naturales y relevancia de los hallazgos arqueológicos, se hace notar la importancia de aplicar los SIG a esta área de estudio como metodología y herramienta para el registro y análisis de los sitios arqueológicos, que conforme avanzan las investigaciones regionales se reconocen más sitios arqueológicos y su manejo por los métodos tradicionales dificulta su gestión. En segundo lugar, al aplicar los distintos modelos geográficos SIG se pueden aportar importantes interpretaciones sobre el patrón de asentamiento y su cambio a través del tiempo, así como su dinámica regional desde la perspectiva del espacio y territorio, apoyado por la interpretación de sus distintos vestigios materiales como lo es especialmente la cerámica entre otros.

El primer capítulo es el plan de investigación donde se pone en práctica el método científico, se plantea un marco teórico para la interpretación y metodología que debe seguir para obtener los resultados de los objetivos planteados en la presente.

El segundo capítulo es el marco geográfico y ambiental, donde se contextualiza al lector de la ubicación y entorno del área en estudio, su fisiografía, geología, clima, temperatura y humedad, flora y fauna del área.

El tercer capítulo es el marco histórico donde se describen las primeras exploraciones del área, desde Fray Andrés de Avendaño y Loyola hasta la actualidad, se hace una descripción de la cronología de ocupación del área por medio de la cerámica.

El cuarto capítulo es sobre los SIG, donde se profundiza ¿Qué son los SIG?, ¿Qué tipos de SIG existen?, investigaciones arqueológicas relevantes dentro Guatemala que han implementado los SIG como geodatabases arqueológicas, se da a conocer algunos conceptos fundamentales de cartografía y geodesia y fundamentos de base de datos geográficas.

El quinto y sexto capítulo se puede decir que es el corazón de la investigación ya que es donde se desarrolla y aplican los SIG a los sitios bajo estudio como propuesta metodológica para su registro y análisis espacial.

El quinto capítulo es una propuesta y guía metodológica para el registro y análisis espacial de los sitios arqueológicos, en él se explica cómo debe crearse la geodatabase arqueológica, fijar los parámetros de la topología de la información, el desarrollo de un esquema de tipología de la información dentro de la base de datos y la propuesta de una ficha de registro de los sitios arqueológicos propuestos.

El sexto capítulo es la presentación de resultados de los análisis e implementación de la geodatabase arqueológica en los sitios bajo estudio, se divide en procedimientos y análisis regionales y específicos por sitios, al final de este capítulo se discuten sus resultados y generalidades de los SIG.

El séptimo capítulo son las conclusiones de este trabajo con respecto a sus distintos planteamientos de los capítulos anteriores. Finalmente se incluye la bibliografía y webgrafía, por la cantidad de imagen se hace un listado de figuras y de tablas, por último se tienen a los anexos que enriquecen la información referida en este documento.

CAPITULO 1: PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Previo a la década de los años 70s la arqueología guatemalteca concebía al artefacto como único objetivo epistemológico y a la excavación como único medio de alcanzarlo, posterior a ello las teorías, métodos y técnicas de reconocimiento han hecho que el estudio espacial sea uno de los temas más importantes de la arqueología en la actualidad.

En este sentido dentro del estudio espacial o Arqueología del Paisaje los SIG se han convertido en una herramienta informática importante para la interpretación de los datos arqueológicos, debido a la dimensión espacial de los datos y su contexto, a lo largo de diversos estudios previos se puede observar su importancia como herramienta de análisis y gestión.

Dentro de lo que se ha planteado como la Cuenca Mirador (ver Figura 1.1) oficialmente hasta la fecha se encuentran registrados más de 50 sitios arqueológicos prehispánicos (DEMOPRE 2013), ente ellos 15 sitios de primer orden: El Mirador, Nakbe, Tintal, Xulnal, Wakna, Tamazul, El Lechugal, El Porvenir, Naachtun, Paixban, La Tortuga, Las Torres, La Florida, El Zotz y El Pesquero.

El continuar trabajando esta proporción de sitios de la forma tradicional dificulta su desarrollo. En primer lugar, se tiene que el hacer uso de los SIG representa la primera necesidad de formar una metodología de registro que permita su vinculación para la interpretación arqueológica.

En segundo lugar, el análisis del asentamiento por medio de los distintos modelos SIG da mayor sentido a la base de datos sin quedar como un modelo estático que registra sin interpretar. Esto también ayuda a cuestionarse sobre las distintas unidades de análisis que en él se registran, el aplicar este tipo de estudio al área propuesta genera otro tipo de aproximación al conocimiento sobre la dinámica regional y un mejor entendimiento de los yacimientos en cuestión de forma rápida y esquematizada.



Figura 1.1 Ubicación de la Cuenca Mirador dentro del Área Maya (tomado de Hansen y Suyuc 2016: 12, modificado por el autor).

1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Delimitación Espacial

El estudio se enfoca en hacer una base de datos SIG con la información recabada en campo y laboratorio con base en los reconocimientos, mapeos, prospecciones y registros de saqueos de los sitios de El Pesquero, La Mazacuata, Las Torres, La Reforma, La Unión, La Muñeca, El Yucatán, Las Cojolitias, Las Chatias, El Civalón, Haleb, El Tintalito e Ixk'Alak, ubicados al sureste de la Cuenca Mirador que cubre un área de aproximadamente 460 km² (ver Figura 1.2).

1.2.2. Delimitación Temporal

Los sitios descritos arriba presentan una ocupación que va desde el Preclásico Medio (600 - 300 a.C.) hasta el Clásico Tardío (600 - 850 d.C.), según el análisis de los materiales recolectados en campo y excavaciones de pozos de sondeo en varios de ellos.

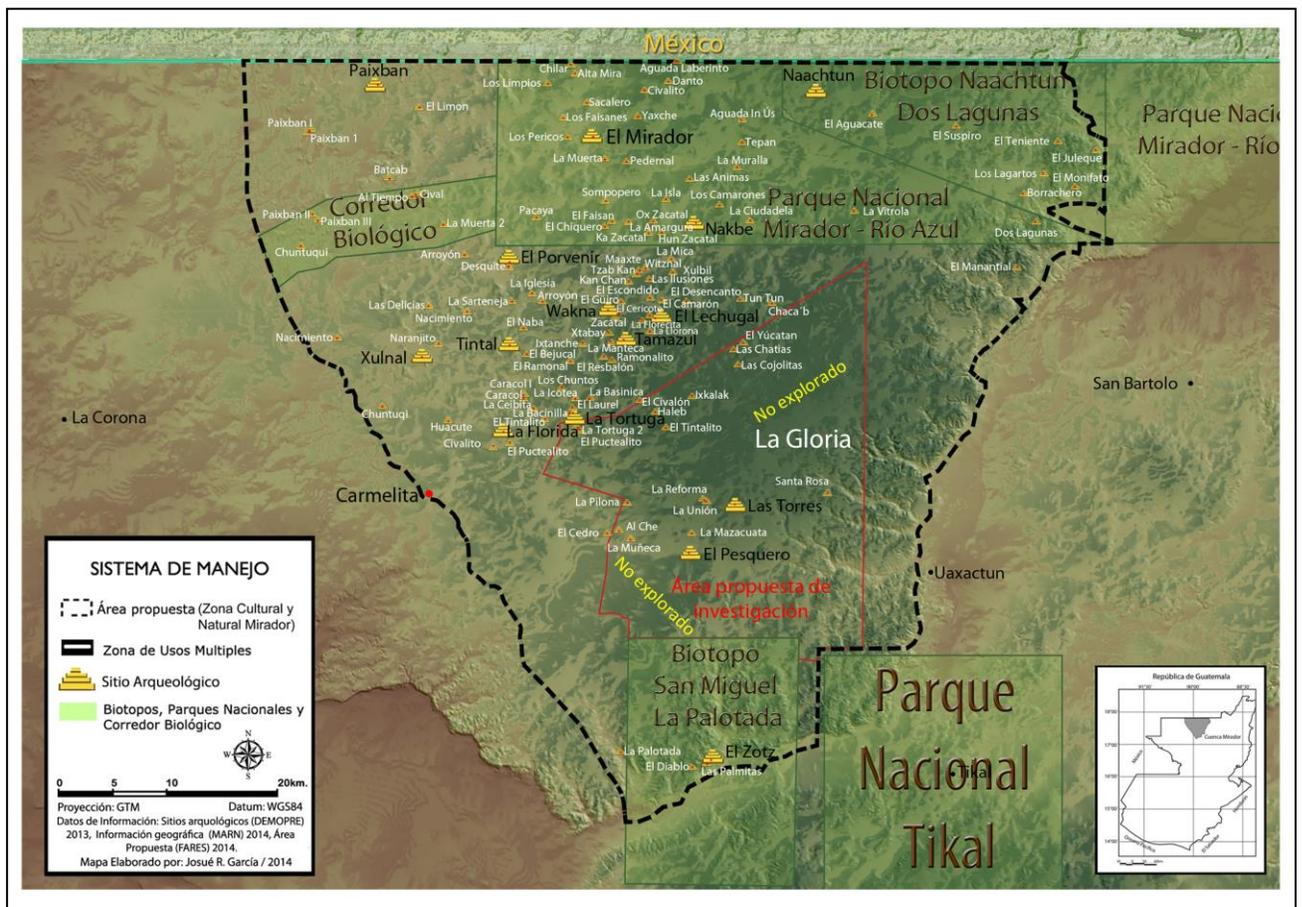


Figura 1.2 Mapa que muestra el área de investigación (tomado de Hansen y Suyuc 2016: 12, modificado por el autor).

1.3. JUSTIFICACIÓN

Dentro del Área Maya diversos son los sitios donde se ha aplicado algún tipo de modelo SIG, pero escasos son aquellos donde se ha aplicado una misma base de datos SIG para el análisis de más de un sitio o estudio de la dinámica de asentamiento de una región.

La zona que se le ha denominado como la Cuenca Mirador posee hasta el momento más de 50 sitios arqueológicos trabajados por el Proyecto Mirador (Mejía 2012: 86), esta cantidad de sitios y las dimensiones de muchos de ellos impulsa esta investigación a proponer una metodología SIG para su registro, análisis e interpretación. Las unidades de análisis de los sitios y estándares de su registro que se discutan en la base de datos, permitirá que la información arqueológica que ha sido levantada o que provenga de distintas fuentes al momento en que se recabó la información se pueda correlacionar, ya que constituye un registro unificado de la información tanto de campo como de resultados de análisis de laboratorio.

Como fin último se espera aportar datos y procedimientos metodológicos para el estudio e interpretación de los asentamientos, su dinámica ocupacional y relación entre los mismo por medio de los modelos SIG.

1.4. HIPÓTESIS

A través del estudio aplicando los SIG, se podrá determinar el asentamiento de cada sitio arqueológico como fiel reflejo de su complejidad social, en el que, el manejo del medio ambiente y recursos naturales son factores determinantes en el desarrollo de su evolución social, económica y político, de cada sitio a lo largo de los períodos de ocupación del área en estudio.

1.5. OBJETIVOS

General:

- Aplicar los SIG en el área de estudio para demostrar la dinámica de ocupación de los sitios arqueológicos y su relación con el entorno natural.

Específicos:

- Aplicar los SIG para el registro de los sitios, sus bienes culturales y medio ambiente.
- Proponer una metodología de análisis SIG para el registro y estudio de los sitios arqueológicos del área en estudio por medio del análisis comparativo de distintos proyectos que han aplicado una metodología SIG a su investigación dentro del Área Maya.
- Hacer un análisis a través de los SIG para conocer el patrón de asentamiento de los sitios arqueológicos y relación entre los mismos.
- Determinar el área de ocupación de los sitios arqueológicos mediante los levantamientos planimétrico y herramientas SIG propuestas.

1.6. MARCO TEÓRICO

El estudio toma como marco de referencia teórica para su interpretación la Ecología Cultural de Julían H. Steward (1955), que a partir de los años de 1960 fue fundamental para ir construyendo una arqueología de procedimientos metodológicos objetivos. En su libro *Theory of Culture Change*:

The Methodology of Multilinear Evolution, Steward plantea que este método sirve para entender de forma diacrónica o sincrónica un área o sitio en estudio en el que las sociedades se valen del medio ambiente para su desarrollo tanto tecnológico como social en especial a la distribución de sus riquezas y como se relacionan estas con el poder y política de una sociedad haciendo énfasis de como una sociedad puede hacer uso y transformar su medio ambiente.

La Ecología Cultural toma en cuenta tres elementos importantes para su análisis (Steward 1955: 14-15). El primero es cómo una sociedad se adecua y explota su medio ambiente para vivir en ella. El segundo ve los patrones de comportamiento cultural en relación con el medio ambiente (fechas para cultivos y tipos de cultivos, etc.). El tercero evalúa la influencia de estos patrones de comportamiento sobre aspectos culturales y el desarrollo de tecnología como la cerámica o lítica.

Estos principios de la interrelación entre aspectos culturales, tecnología y producción con el medio físico, permite el estudio de una sociedad en determinadas o distintas condiciones espaciales y temporales. Por estos principios teóricos sin llegar a un determinismo ecológico, diversas tesis de arqueología que versan sobre patrón de asentamiento han tomado como marco interpretativo esta corriente teórica, como por ejemplo: Samayoa (1993), Mejía (1999), Urbina (2000), Kurjack (2004), Garrison (2007), Morales-Aguilar (2010), Velásquez (2011), etc.

Gordon R. Willey magistralmente desarrolla el estudio y análisis espacial, lo pone en práctica por primera vez en el Área Maya a comienzos de los años sesenta en el Valle del Río Belice. Fue la región en la que Willey estudió los asentamientos Mayas de Barton Ramie, Xunantunich, Floral Park y Baking Pot (Willey *et al.* 1965). Este es quien aplica el término Patrón de Asentamiento, indica que el término *“se define aquí como la forma en que el hombre se dispuso sobre el paisaje en el que vivía. Se refiere a las viviendas, a su disposición, a la naturaleza y disposición de otros edificios pertenecientes a la vida de la comunidad. Estos asentamientos reflejan el entorno natural, el nivel de tecnología en el que operaban los constructores, y varias instituciones de interacción social y control que la cultura mantuvo. Porque los patrones de asentamiento son, en gran medida, directamente formados por necesidades culturales ampliamente sostenidas, ofrecen un punto de partida estratégico para la interpretación de culturas arqueológicas.”* (Willey 1953:1).

Su estudio se enfoca en el análisis espacial de los edificios que conforman un sitio, su cronología por medio de la cerámica y el estudio de sus distintos yacimientos. Por sus diversos estudios se le considera como el padre del estudio del patrón de asentamiento y en las últimas décadas se ha convertido en un referente esencial para la arqueología en Mesoamérica permitiendo observar jerarquías sociales, económicas, políticas, distinción entre sitios y actividades rituales entre otros.

A mediados de los años sesenta Fry (1969), aplica la técnica de transecto para ver la concentración habitacional y de ocupación dentro de un sitio a otro. Al ponderar la totalidad del asentamiento de las ciudades mayas crecía el conocimiento de su complejidad, por lo que se dio el surgimiento de otras teorías para su comprensión y explicación de su complejidad social. Los trabajos de Fox (1977) se centran en una antropología urbana. Al conocer el carácter habitacional, ceremonial y administrativo se hacen reconocimientos más intensos y a partir de los años noventa se aplica el reconocimiento por cobertura total, identificando atributos más específicos y recursos del área (Cowgill 1990: 249-260, Laporte y Mejía 2000), este estudio permite un enfoque diacrónico del sitio.

Estas líneas de investigación, los trabajos de Hodder (Hodder y Orton 1976) y David Clarke (1977), encierran la Arqueología del Paisaje o Arqueología Espacial (ver Figura 1.3).

Desarrollo de la Arqueología del Paisaje

Influencia en la Arqueología Maya

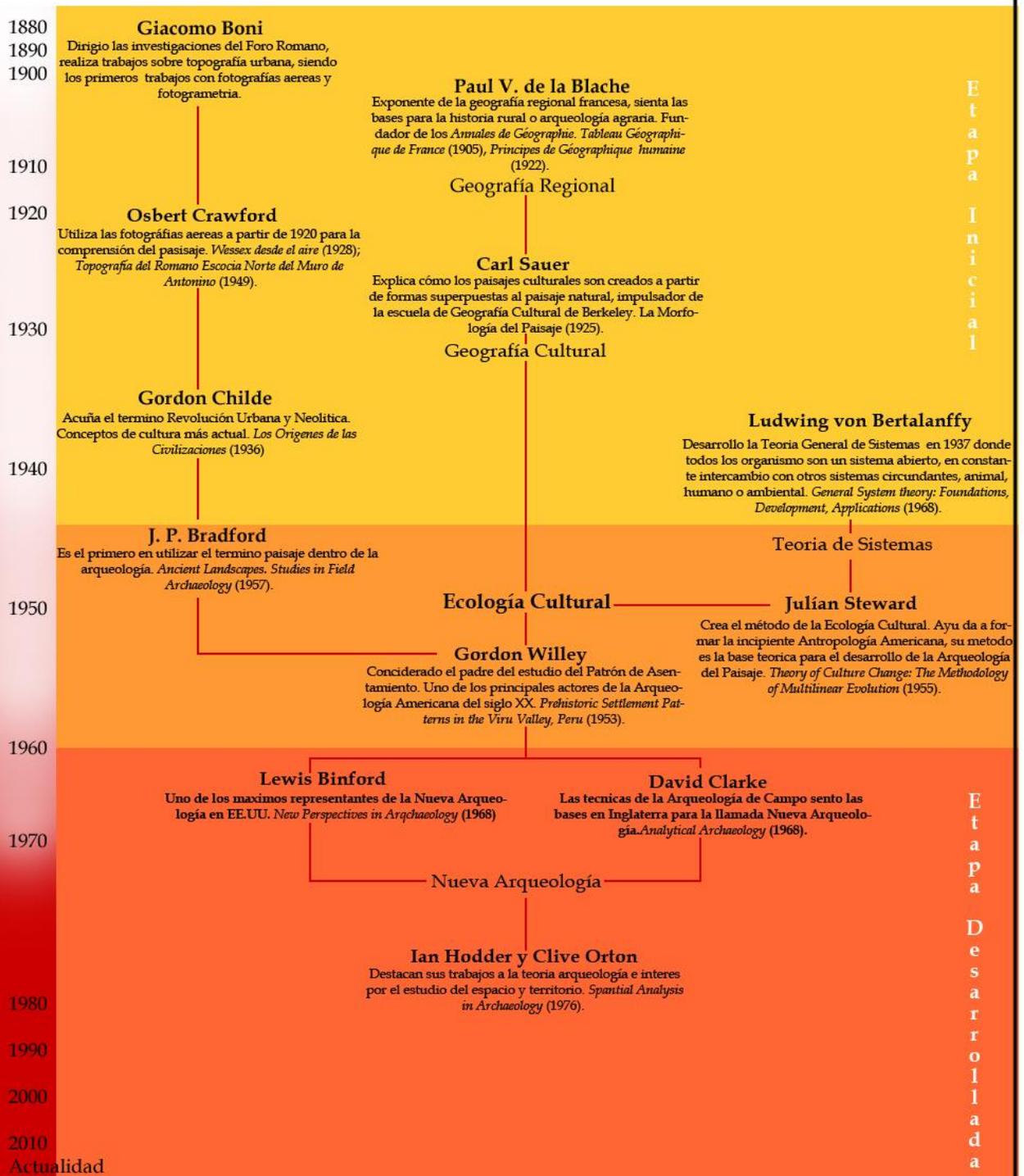


Figura 1.3 Imagen que muestra el desarrollo de la Arqueología del Paisaje y su influencia dentro la Arqueología Maya (imagen elaborada por el autor).

Los trabajos citados anteriormente dan cabida al uso de los SIG que a partir de los años ochenta tienen un crecimiento de su aplicación y generar distintas opiniones de su implementación.

Con la aplicación de los SIG, surgen proyectos arqueológicos que proponen una continuidad de investigación de sus prospecciones y una mejor comprensión de la relación entre sitios (Estrada Belli *et. al.* 1996: 193-2010, Laporte y Mejía 2005: 14). De la mano de este sistema se da la implementación de otras herramientas como la aplicación de sensores remotos para el estudio de un área de mayor tamaño a la que comprende un sitio comúnmente (Estada Belli *et.al.* 2004, Saturno *et.al.* 2007).

En relación a esto Wendy Ashmore indica que para el estudio del patrón de asentamiento deben incluir dos perspectivas. La primera es un inventario de los elementos que conforman el asentamiento. El segundo un esquema que jerarquiza las unidades de análisis del asentamiento según su tamaño y complejidad (Ashmore 1981: 43).

Linda Manzanilla (1990: 9-18) ha propuesto cuatro niveles de análisis específicos de interrelación. El primer nivel son las Áreas de Actividad, refiriéndose a la concentración de materiales arqueológicos en volúmenes específicos que reflejan acciones particulares. El segundo nivel es la Unidad Doméstica (aquí llamado Unidad Habitacional), siendo el espacio físico que sirven como residencia. El tercero es la Comunidad (aquí llamado Grupo o Complejo Habitacional), está conformado por el conjunto de unidades domésticas que permite establecer comparaciones y diferencias entre el sector doméstico y público. El cuarto es la Región, este comprende la distribución de los asentamientos dentro de una región determinada y la relación interna de las comunidades inscritas según el aprovechamiento de los recursos y jerarquía socio-económica.

Dentro de estas unidades de análisis de forma jerarquizada en un nivel mayor se incluye las estructuras que están representadas por una serie de conjuntos arquitectónicos (Laporte y Mejía 2005:15). Para el área de la Cuenca Mirador ya se han reconocido una serie de elementos arquitectónicos que dan forma a la ciudad y que pueden reflejar la complejidad de los sitios, estos conjuntos son: Acrópolis de tipo Trídico, Informal o Palacio, Complejo del Tipo Grupo E, Patios para el juego de pelota, Unidades Habitacionales Complejas, Grupos Terminales o Avanzadas Administrativas y Calzadas (Mejía 2012: 86, Hansen 1992: 81-92, 1998: 49-122, 2000: 71-108).

Estas unidades de análisis se integran a los SIG y otros rasgos culturales y ambientales como: chultunes, canteras, cerámica, formación de terrazas, aguadas, cuencas fluviales, datos topográficos, puntos GPS (Sistema de Posicionamiento Global), entre otros (Laporte y Mejía 2005:15).

1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. Esquema Metodológico y Técnicas de Investigación

El estudio comprende el registro, análisis e interpretación del asentamiento de los sitios arqueológicos bajo investigación. Se aplica el método deductivo partiendo de lo general a lo específico, proponiendo una interpretación de su comportamiento y dinámica dentro de la región. Para explicar cómo se desarrolla esta metodología se desarrolla el siguiente cuadro de esquema metodológico y técnicas de investigación a seguir (Tabla 1.1).

ESQUEMA METODOLÓGICO Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN			
CATEGORÍA	METODOLOGÍA		TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN
Teoría	Investigación documental.		-Búsqueda de bibliografía y documentación, sobre la arqueología del paisaje y distintas corrientes teóricas para su interpretación. -Elaboración de fichas.
Metodología SIG	Análisis sobre proyectos arqueológicos que han aplicado una metodología SIG a su investigación. ►	-Estudio comparativo. -Estudio analítico	-Revisión bibliográfica. -Contrastación. -Comparación. -Resultados.
Muestra	-Selección no aleatoria.		-Contabilización de sitios arqueológicos en la zona bajo estudio. -Identificación de excavaciones. -Identificación de las excavaciones ilegales por estructura. -Identificación del material recuperado de las excavaciones ilegales.
Registro y catalogación	-Registro y del material arqueológico. ►	-Asignación de un ID (Identify Document) -Categorías CDWA (<i>Categories for the Description of Works of Art</i>). -Categorías CCO (<i>Cataloging Cultural Objects</i>). -Utilización de ICONCLASS	-Consulta gráfica, documental y física del material de los sitios arqueológicos. -Documentación de los hallazgos arqueológicos.
	Aplicación del método propuesto de catalogación y registro SIG. ►	-Reconocimiento y mapeo. -Levantamiento planímetro del asentamiento. -Excavación. -Estudio morfológico y topográfico. -Estudio específico de la región y del asentamiento, polígonos de Thiessen, modelo <i>raster</i> , modelo vectorial, MDT o MED, TIN, análisis de visibilidad, modelos de conectividad, modelo del camino óptimo.	-Ubicación y distribución del asentamiento arqueológico. -Documentación y registro arqueológico del asentamiento y de los materiales asociados. -Aplicación de las distintas herramientas de análisis que permite los SIGs -Descripción general de los mismos. -Análisis estadístico -Contrastación -Comparación -Resultados

Tabla 1.1 Esquema metodológico y técnicas de investigación a seguir (elaboración propia).

1.7.2. Reconocimiento y Mapeo

El reconocimiento arqueológico es fundamental para conocer cualquier sitio arqueológico, adquiriendo conocimiento sobre arquitectura, dimensión, extensión del sitio y entorno natural, obteniendo información preliminar pero concisa para cualquier incursión o plan de investigación posterior (García 2009: 9).

La metodología de reconocimiento es hacer caminatas en el terreno, el área se divide en secciones y cada grupo de trabajo tiene una sección en específico hasta llegar a cubrir el área con el objetivo de localizar estructuras (prehispánicas) y si es posible y permitido recolectar material cerámico, para ser analizado en laboratorio dando una temporalidad preliminar de la última ocupación. Esta

exploración es determinante para saber en qué zonas se encuentran sitios arqueológicos, y en qué áreas hay estructuras para que sean mapeados, delimitados y estudiados.

La metodología de mapeo consiste en localizar, visar y medir la mayor cantidad de estructuras (prehispánicas), chultunes, aguadas, canteras, etc., dentro de un sitio arqueológico. Plasmándose esta actividad en las notas de mapeo (Tabla 1.2).

Banco de Marca	Distancia	Azimut	Observaciones
BM 1 – P3	14m.	85°	Esquina sur-oeste de Estr.#

Tabla 1.2 Ejemplo de un cuadro de notas de mapeo.

1.7.3. Levantamiento Planimétrico del Asentamiento

La planimetría consiste en proyectar sobre un plano horizontal elementos poligonales como puntos, líneas rectas, contornos, superficies, cuerpos, etcétera, sin considerar su diferencia de elevación.

Dicho de otra forma el levantamiento planimétrico es la representación real del asentamiento plasmado en un dibujo ya sea análogo (papel) o digital (que se ha vectorizado), donde su principal característica es que carece de elevación o curvas de nivel. Sus dimensiones son representadas por medidas gráficas y escalas gráficas, por ello se dice que es planimétrico¹, su escala puede variar según los fines de uso del plano o dimensión del papel.

1.7.4. Síntesis de Grupo

La metodología que se aplicó fue una ficha técnica de síntesis de grupo, registrando lo que es: número de grupo o plaza, número de estructuras, altura, estructura principal, patrón de plazas, basamento, chultun, área de patio, cantera y/o aguadas (Tabla 1.3).

NOMENCLATURA							
# DE GRUPO O PLAZA	# DE ESTRUCTURA	ALTURA	ESTRUCTURA PRINCIPAL	PATRÓN DE PLAZA	BASAMENTO	CHULTÚN, CANTERA, AGUADA	ÁREA DE PATIO
Grupo 1	1	2.5	X	NAO	SÍ	-	800m ²
	2	0.5					
	3	0.5					
	4	0.3					
	5	0.3					
	6	0.5					

Tabla 1.3 Ejemplo de una ficha técnica de síntesis de grupo del sitio Las Cojolitas.

En la casilla 1 se indica únicamente el número de grupo o literal del que se hizo la síntesis.

En la casilla 2 se coloca cuantas estructuras posee el Grupo 1.

En la casilla 3 se coloca a la par de cada estructura su altura en metros.

En la casilla 4 se marca con una "X" la estructura principal dejando las otras sin marcar.

¹ Cuando el levantamiento lleva implícito alturas o curvas de nivel se dice que es un levantamiento planimétrico altimétrico o levantamiento topográfico.

- En la casilla 5 se lee NAO, que quiere decir que la estructura principal esta: "N" ubicada hacia el norte, "A" abierto, "O" hacia el oeste.
- En la casilla 6 se coloca "S", indicando que existe basamento.
- En la casilla 7 se coloca una diagonal indicando la ausencia de chultun, cantera o aguada, si hubiesen se pone la cantidad en números y su abreviatura (4CH, chultunes, 2CA, canteras, 1AG, aguada).
- En la casilla 8 se coloca en metros cuadrados el área de patio que ocupa el grupo.

1.7.5. Excavación

El tipo de sondeo es dirigido, se realizaron en los patios de las principales plazas del área central como en los principales grupos habitacionales. La traza del pozo es de un metro por un metro con una orientación norte – sur, generalmente ubicándose al pie de las estructuras y que preferentemente se alineen frente alguna trinchera de saqueo.

Estas excavaciones ilícitas ocasionalmente presentan pisos, estratigrafía o rasgos arquitectónicos expuestos, permitiendo así la correlación con los pozos de sondeo. Obteniendo mayor evidencias de sus etapas constructivas y ocupacionales.

El control de la excavación se llevó por medio de lotes basados en niveles naturales y culturales cuya estratigrafía es determinada por su color, textura, humedad y otros materiales que contenga la tierra. Las medidas de estos lotes son tomadas desde el hilo de superficie, hilo que esta nivelado con el *datum*. El material se clasifica por cerámico, lítico, carbón, óseo y malacológico, embalado en bolsas y etiquetas que lo identifican (Tabla 1.4), este materia es lavado en el laboratorio de campo.

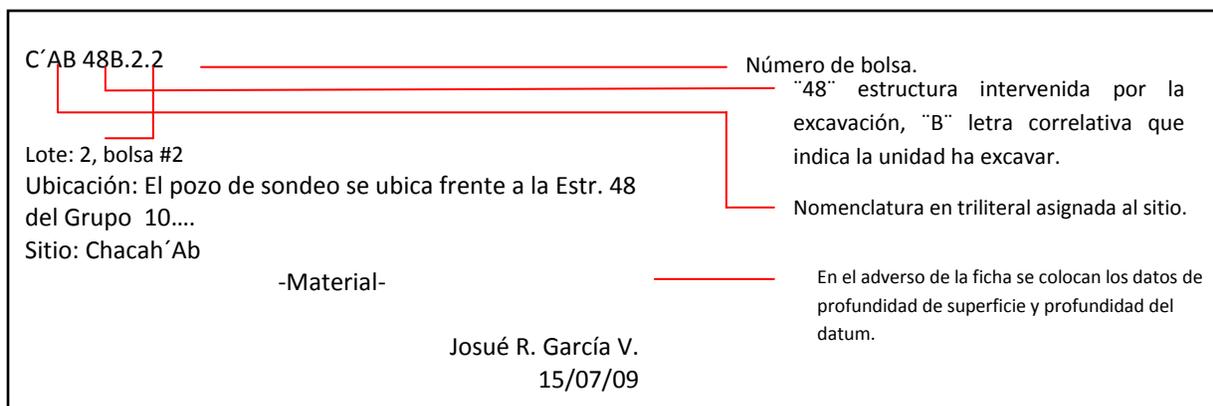


Tabla 1.4 Etiqueta para identificar el material recabado.

1.7.6. Análisis de Saqueos

En la tesis de Julio Cotom titulada "El Registro de saqueos de las investigaciones arqueológicas, en el área central de la Zona Cultural Mirador, Petén, Guatemala", el registro se puede dividir en dos fases (Cotom 2015:60-61):

1. "se elabora una copia exacta del mapa (fotocopia y/o escáner) por sectores de cada sitio arqueológico, en hojas de papel milimetrado tamaño carta u oficio,

incluyendo las alturas de los montículos, números de banco de marca y todas las características del terreno observada...

Se realiza la limpieza de la trinchera de saqueo, chapeando y retirando toda la maleza que obstruya la visibilidad de los rasgos destruidos, para luego en la copia del mapa ubicar cada saqueo en relación a su posición en la estructura, numerándolo de forma correlativa, y anotando todos los datos necesarios para realizar el inventario en los formularios establecidos para el efecto. Los datos recolectados se componen de número correlativo de saqueo por sitio, tipo de saqueo (trinchera, túnel, pozo y la combinación de todas), ubicación en estructura, grupo y lateralidad del edificio donde se localiza, dimensiones máximas (largo, ancho y profundidad) de la excavación ilícita, rasgos destruidos y hallazgos culturales, en caso de recolectar material se etiqueta indicando entre otros datos, el número de saqueo, el grupo y edificio de donde proviene. Las vasijas recolectadas se identifican mediante un número correlativo para cada sitio. Los cuadros de inventario de saqueos....

Además se realiza un registro fotográfico de cada depredación y de los detalles importantes, se complementa la documentación con dibujos de perfiles a escala 1:20 en los casos necesarios, así como de cortes de estructuras y/o plazas, los que se elaboran a escala 1:50”.

2. *“La segunda fase comienza con la tabulación de toda la información en tablas de Excel (para este caso se hace dentro de la base de datos planteada) las que permiten obtener datos estadísticos, sobre los niveles de destrucción en los edificios saqueados. Con base en los datos obtenidos, se realiza el análisis de la información para determinar las áreas que fueron más vulnerables, y así establecer si los saqueos se han concentrado más en los edificios residenciales que en los de tipo ceremonial, etc.*

En el caso de las vasijas recuperadas, estas son generalmente lavadas y marcadas en el laboratorio de campo, donde se lleva a cabo un análisis cerámico preliminar. Del total de piezas recolectadas, se selecciona una muestra representativa, la que es trasladada al laboratorio del proyecto –en la Ciudad de Guatemala– y ahí el análisis preliminar es confirmado o refutado por el Dr. Donald Forsyth (ceramista del Proyecto Cuenca Mirador), para luego establecer una cronología preliminar de los períodos de ocupación y de mayor presencia en cada sitio. El resto de vasijas es devuelto al sitio arqueológico de origen.

Toda la información cerámica es tabulada en una base de datos de Excel (información que se registra dentro de la base de datos planteada), que permite tener las estadísticas por grupo cerámico, temporalidad y forma, entre otros atributos. De igual manera se realiza el análisis del material lítico, utilizando la ficha estipulada para ello, aunque este tipo de material no es tan numeroso”.

1.7.7. Zonificación

Los criterios de zonificación para sitios arqueológicos han sido ampliamente empleados preferentemente para la protección del patrimonio natural y cultural. La UNESCO (2005: 59-63) en su guía “Directrices prácticas para la aplicación de la convención del patrimonio mundial”,

específicamente en su inciso II.F Protección y gestión, así como, Endere y Prado (2016: 60-62) indica que los criterios y categorías de zonificación de bienes patrimoniales suelen tener en cuenta la superficie que abarca el sitio, entorno inmediato, áreas delimitadas dentro del mismo, responsabilidad de manejo y propiedad de las tierras.

Para ambos casos independientemente del tipo de zonificación la extensión que debe abarcar este depende de cada necesidad y limitantes en específico, de la demás bibliografías que se pueden citar, si se comparan todos varían en su extensión por lo que no existe un criterio unificado de cuánto debe extenderse este.

Como uno de los objetivos de esta tesis es determinar su extensión y delimitación de cada sitio, tal como lo indican Endere y Prado (Op.cit.: 62) la mayor parte de los yacimientos históricos se desconoce su extensión original aunque se tenga información o investigación del mismo, por lo que se debe considerar al yacimiento puntual. Para el caso específico de este estudio sería sus vestigios culturales, especialmente el arquitectónico como mejor ejemplo de su asentamiento.

Es por ello que la zonificación es un método muy aceptado para determinar los límites no visibles de un yacimiento y que parte preferentemente de lo visible sobre el suelo como lo es el arquitectónico. Para no caer en una discusión sin fin de cuanto es la idoneidad de la extensión de su zonificación, se toma como trabajo básico el "Plan de desarrollo arqueológico, circuito Carmelita Mirador 2011-2016" (MCD *et al.* 2011), en él se hace uso de cinco tipos de áreas o zonificaciones, para este estudio que no es de fines de manejo o gestión turística se hace uso solo de los primeros dos que delimitan en sí al yacimiento, estos son (*Op. cit:* 57):

- Área arqueológica primaria: Tiene su base en el área prístina o núcleo del sitio, donde se tiene los recursos arqueológicos más importantes o de alto significado cultural, como lo son el área cívico-ceremonial, sector residencial de élite, plataformas principales, formación triádica, Grupos tipo E, Canchas para el Juego de Pelota, monumentos, altares, frisos, calzadas, sistemas agrícolas o áreas topográficas modificadas por sus antiguos pobladores. Su zonificación o espacios donde las características de sus límites no sean claras cubrirán un área de 50m alrededor de los antes descritos.

- Área arqueológica secundaria: Esta define al sitio arqueológico en toda su extensión y abarca el ambiente natural que lo rodea y áreas periféricas relacionadas con el área arqueológica primaria, este incluye estructuras, monumentos o altares aislados del área núcleo, este puede ser definido por su topografía, bajos o aguadas. Su zonificación o espacio donde las características de sus límites no sean claras cubrirán un área de 50m alrededor de los antes descritos o alrededor del área arqueológica primaria.

CAPITULO 2: MARCO GEOGRÁFICO Y MEDIO AMBIENTE

2.1. UBICACIÓN Y ENTORNO

El área en estudio está conformada por los sitios arqueológicos de El Pesquero, La Mazacuata, Las Torres, La Reforma, La Pailona, La Unión, El Yucatán, Las Cojolitias, Las Chatias, Chacah'Ab, Tun Tun, El Civalón, Haleb, El Tintalito e Ixx'Alak, se ubican dentro de la Unidad de Manejo Forestal "La Gloria". Forman parte del área cultural y natural definida como la Cuenca Mirador o Zona Cultural y Natural Mirador (Hansen y Suyuc 2016: 9).

El área delimitada como la Cuenca Mirador comprende varias zonas de usos múltiples, cooperativas, parques nacionales y biotopos que son parte de la Reserva de la Biosfera Maya (MARN 2011)(ver Figura 2.1), estos son:

- Parque Nacional: Parque Nacional Mirador-río Azul y Parque Nacional río Azul.
- Biotopo: Biotopo Naachtun Dos Lagunas y Biotopo San Miguel La Palotada.
- Corredor Biológico: Corredor Biológico Mirador río Azul-Laguna del Tigre.
- Unidad de Manejo Industrial: Paixban y La Gloria.
- Concesión Otorgada: San Andrés (AFISAP), La Colorada, Cruce a la Colorada y Uaxactún (OMYC).
- Concesión Otorgada Certificada: Cooperativa Carmelita y La Pasadita.
- Concesión en Trámite: Lechugal.

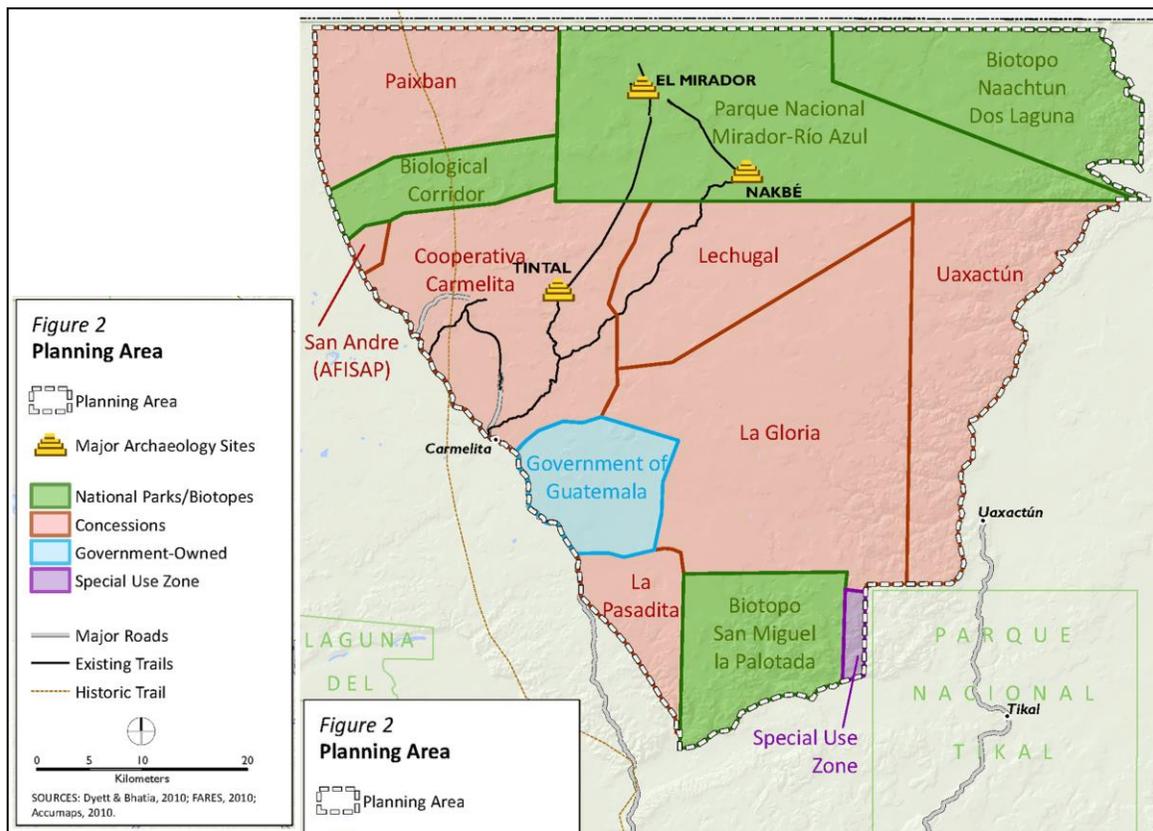


Figura 2.1 Se muestra el área de la Cuenca Mirador y su relación con la RBM y ZUM (tomado de PACUNAM *et al.* 2010: 11, modificado por el autor).

Los sitios se encuentran dentro de la Unidad de Manejo Forestal “La Gloria” situada en el corazón de la Zona de Uso Múltiple (ZUM) de la Reserva de la Biosfera Maya (BAREN 2013a). Tiene una extensión territorial de 665,480 km² y se ubica administrativamente dentro de los límites jurisdiccionales de los municipios de San Andrés y San José, Petén, teniendo como colindancias, al norte, la Zona de Uso Múltiple, al sur, Biotopo San Miguel La Palotada “El Zotz”, al este, la Unidad de Manejo “Uaxactún” y al oeste, la Unidades de Manejo “La Pasadita”, “Cruce a la Colorada” y “Carmelita”. Su ubicación cartográfica es en las Hojas 2268 I El Ramonal y 2268 IV El Tintal, su principal vía de acceso, es por la ruta San Andrés-Carmelita, a la altura del km. 50 por el camino (no balastado) que conduce al lugar llamado “Los Pescaditos”, dándose tal posibilidad de acceso, únicamente durante las épocas seca (BAREN 20013b).

Su ubicación geográfica es la siguiente (BAREN 2013a) (Tabla 2.1):

Punto	Descripción de límites:	Latitud	Longitud
1	Límite UM Carmelita	17°31'21.5 N	89° 56'51.1W
2	Límite con área ZUM	17°39'04.3 N	89° 41'52.7W
3	Límite UM Uaxactún	17°19'34.3 N	89° 41'46.2W
4	Límite con Biotopo El Zotz	17°19'34.0 N	89°44'42.0 W
5	Límite con Biotopo El Zotz	17°20'30.0 N	89°53'02.0 W
6	Límite con UM La Pasadita	17°20'30.0 N	89°53'02.0 W
7	Límite con UM La Pasadita	17°21'26.6 N	89°52'55.4 W
8	Límite con UM C/Colorada	17°21'32.2 N	89°54'31.3 W
9	Límite con UM C/Colorada	17°23'49.0 N	89°54'05.9 W
10	Límite con UM C/Colorada	17°25'09.4 N	89°54'12.0 W
11	Límite con UM C/Colorada	17°27'18.0 N	89°53'30.0 W
12	Límite con UM C/Colorada	17°27'35.1 N	89°53'24.5 W
13	Límite con UM Carmelita	17°28'35.0 N	89°58'09.0 W
14	Límite con UM Carmelita	17°30'30.5 N	89°58'09.0 W

Tabla 2.1 Límites del área de estudio, Concesión Forestal La Gloria.

El área de estudio son tierras de propiedad estatal y corresponde al 9 % de la extensión superficial de la Zona de Uso Múltiple de la RBM. En el interior de la Unidad de Manejo no existe ningún asentamiento humano contemporáneo, aunque en el límite de la parte sur-este está influenciado por la comunidad vecina de Uaxactún (*Op. cit.*).

Según las características geográficas de la región, se detectan pantanos, pequeños lagos y lagunas, que disminuyen hacia el este (Alvarado 1994:118).

Según Luís Villar (1998:42) la flora es de selva tropical húmeda. Su relieve es esencialmente plano (en términos de comparación topográfica general de Mesoamérica), el paisaje kárstico y la composición petrológica dominada por calcitas (carbonatos cretácico al norte y terciarios al sur). Los suelos son energéticamente pobres, pero soportan una selva exuberante, cerrada, bien estratificada y de alta diversidad biológica. Sus ecosistemas selváticos constituyen el extremo sur de la Provincia Biogeográfica Campeche, del Reino Neotropical. Sus hábitats contienen gran cantidad de fauna. Los grandes felinos se encuentran aquí, así como un conjunto de aves que no existen en otro lugar de Guatemala. Las asociaciones vegetales más representativas son: selva alta, selva baja, sabana, humedales lacustres y llanuras de inundación.

La flora es cerrada mayoritariamente con árboles de ramón (*Brosimum alicastrum*) y de chicozapote (*Manilkara achras*) y otro tipo de árboles de 20m. a 30m. de altura, con lianas colgando y plantas tipo palma (*Sabal mayarum*) como el escobo (*Crysofila argentea*) más en la superficie está cubierta por arbustos como el cordoncillo (*Peperomia granulosa trel*) y otras de la familia acacia, que hacen el adentrarse a la selva sea cada vez de más difícil acceso. Dentro de los árboles que caben mencionar aquí se encuentra: Cordoncillo (*Peperomia granulosa trel*), ramón(*Brosimum alicastrum*), cedro (*cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), pimienta (*Pimnienta dioica*), yaxnik (*Vitex gaumeri*), escobo (*Cryspfila argentea*), xate macho (*Chamaedeorea oblongote*), xate hembra (*Chamaedeorea elegans*), jobillo (*Astronium graveolens*), chicozapote (*Manilkara achras*). Dentro de los árboles que caben mencionar que se encuentran en un bajo están: tinto (*Hematoxylum campechianum*), zapote bobo (*Pachira acuatica*), manax (*Pseudolmedia*), yaxnik (*Vitex gaumeri*) y pucte (Bucida buceras) (García 2007:18).

2.2. FISIOGRAFÍA

La Cuenca Mirador se encuentra fisiográficamente en la plataforma de Yucatán, según López (1975, citado por Castañeda *et al.* 2007:113) es una formación reciente geológicamente hablando, hace unos seis o siete millones de años (Eoceno) cuyo levantamiento comenzó hace unos 80 millones de años y hace cuatro millones de años ya se había formado suelo, aumentado la capa orgánica e iniciándose las primeras concentraciones de arbustos.

Para Alvarado (1994: 120-121) según su estudio de campo y de interpretación de la imagen satelital LandSat, la diferencia fisiográfica y de cuencas hidrográficas entre el este y oeste de Petén en que la región de la plataforma de Yucatán está dividida por una montaña (La Zona Cultural y Natural Mirador), que se desprende desde el macizo montañoso que circunda al propio lago de Petén Itza y que tiene una dirección hacia el Este con alturas de 400-500 msnm. Esta área tiene características que desde su inicio no es muy alta y va en constante diseminación hasta que se vuelva internacional y luego desaparece en la planicie (Figura 2.2). Esta área separa a las cuencas del río Candelaria y la del río San Pedro que drena al Golfo de México con las cuencas de los ríos Tikal y Hondo que drena hacia el Oeste Atlántico, representando la separación entre estas dos vertientes y se considera un macrosistema diferente. Estas regiones fisiográficas de Petén están formadas por carbonatos, rocas kársticas y evaporizas del Terciario más joven, pero principalmente carbonatos antigénicos y anhidritas precipitadas desde el Cretácico medio Aptiano hasta el Mioceno (Op. Cit.: 118).

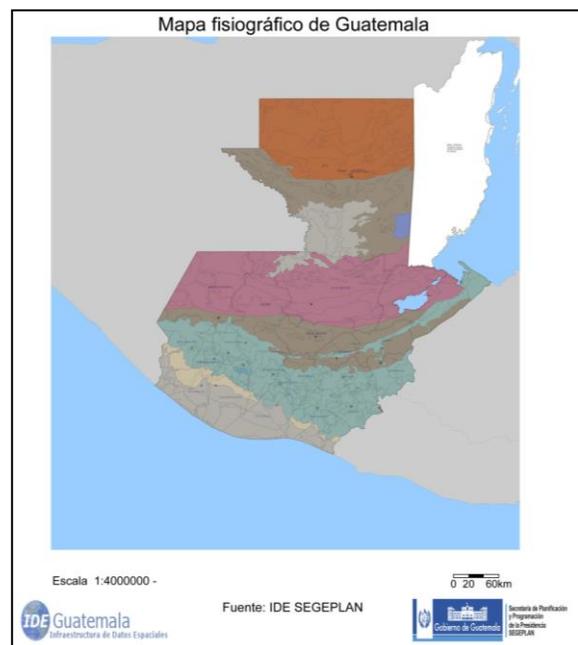


Figura 2.2 Mapa fisiográfico de Guatemala, fuente IDE-SEGEPLAN 2017 (mapa elaborado por el autor).

El área de estudio se encuentra sobre una superficie elevada entre 320 a 420msnm. y su especial fisiografía permite la conformación y presencia de varias lagunitas o pequeñas aguadas, cavales de

gran tamaño (El Civalón) y un sistema de bajos para esta área, como la presencia de varios riachuelos intermitentes y de agua constante en el área conocido como “Agua Salada” (García 2009: 108). Entre las principales fuentes de agua en referencia, se encuentran “La Icotea”, “La Reforma”, “Los Pescadones” y “Santa Cruz” (BAREN 2013b).

2.3. GEOLOGÍA

La parte norcentral de Peten pertenece a la formación geológica identificada como *Tic*, formación Icaiche y parte del Grupo Petén (yeso y marga) de aluviones cuaternarios (*Qa*), incluyendo terrenos desde montañas hasta valles y colinas. Está formado por carbonatos, rocas clásticas y evaporistas del Terciario más joven, pero principalmente carbonatos antigénicos y anhidritas zona constituida de cristales de calcita con colores que varían desde el blanco al crema debido a la dolimitización y silicificación. En algunos lugares se encuentran mezclas de calcita y una lámina de yeso cristalizado (Alvarado 1994: 114).

2.4. SUELOS

Los suelos son de origen calcáreo, los estratos de esta región son de roca caliza y dolomitas y la unidad de paisaje que se caracteriza es de plataformas kársticas bajas onduladas, según la carta agrológica de Guatemala, en la zona se encuentran dos tipos de suelos, la serie Yaxa (Yx) y la serie Uaxactún (Ua), los primeros se caracterizan por ser relativamente fértiles, pero, los riesgos de erosión y su naturaleza plástica limitan su uso para prácticas continuas de cultivo (BAREN 2013b).

2.5. CLIMA

Las condiciones climáticas del área se caracterizan por tener una precipitación anual de 1800 mm., pero varía de 1500 a 3000mm (BAREN 2013b). La precipitación es fuertemente temporal y más del 90% ocurre entre los meses de abril a noviembre (Wahl 2000:4).

2.6. TEMPERATURA Y HUMEDAD

La temperatura promedio del área oscila es de 20° y 35°C (BAREN 2013b), observándose temperaturas mínimas en enero de 10.1°C y 35°C máxima en julio (Alvarado 1994: 115). El movimiento Caribe es frente importante de la humedad e influye en las características térmicas y circulación de flujos de humedad asociado con ciclones tipificando un clima húmedo, la humedad es relativa que según el sistema clasificatorio de vida de Holdridge la zona se encuentra en un Bosque Húmedo Subtropical Cálido, estableciendo un déficit de humedad de noviembre a mayo y un superávit el resto del año (*Op.cit.*).

2.7. FLORA

Según Gerald Islebe y Leyden (2006: 15) en el Holoceno medio (5600 -2000 a.p.) la selva es muy similar en composición a la selva actual y en algunos registros aumentan indicadores de sabana. La región del Petén tuvo una cobertura boscosa amplia hasta los 2000 a.C., después el impacto humano es evidente en muchos registros palinológicos hasta el colapso cultural de los mayas.

Para César Castañeda (Castañeda y Hansen 2007: 111-119), actualmente la flora de esta región del norte de Petén se puede clasificar en dos macrocomunidades: 1) Macrocomunidades en bosque alto: caobanal, zapotal, ramonal y huanal, y 2) Macrocomunidades en bosque bajo: tintales, zacatales y civales. Ambas comprenden diversos micro-comunidades. Dentro del área de estudio se realizó el reconocimiento y estratificación de estas micro-comunidades (BAREN 2013b), identificando cuatro estratos para la primera macrocomunidad y tres estratos para la segunda (ver Figura 2.3).

Estas comunidades son (Castañeda et al. 2016: 37-61 y BAREN 2013b):

1) Macrocomunidades en bosque alto:

- Bosque tipo ramonal en planicie aluvial intercolinar, estos estratos reciben la denominación de bosques de planicie e intercolinares, por su posición fisiográfica, ya sean entre planicies aluviales o colinas, se localizan entre los 200 a 300msnm., presenta un bosque con alturas entre los 8 y 40m, entre las que se destacan principalmente el ramón (*Brosimum alicastrum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), manchiche (*Lonchocarpus castilloi*), santa maría (*Calophyllum brasiliense*), yaxnik (*Vitex gaumeri*), malerio blanco (*Aspidosperma megalocarpon*), malerio colorado (*Aspidosperma stegomeres*), amapola (*Bombax ellipticum*), mano de león (*Dendrophanax arboreum*), chicozapote (*Manilkara achras*) y las típicas variedades de Palmáceas. Representa el 63.38% del área.

- Bosque tipo zapotal en terrenos ondulados a quebrados, se trata de bosques con menor altura, entre los 6 y 20m, desarrollados en terrenos de topografía quebrada, entre los 200 y 300 msnm. Las especies de flora predominantes en estas formaciones, tienen similitud con el bosque de planicie, aunque en el caso de las Meliáceas, se da una mayor frecuencia de cedro (*Cedrela odorata*), especie que prefiere los suelos mejor drenados, chicozapote (*Manilkara zapota*). Representa el 17.13% de la extensión territorial del área.

- Bosque tipo huanal, corresponde a un bosque con alturas que oscilan entre los 6 y 12m, se presenta entre los 200 y 300msnm, se encuentra la variedad de palmáceas como el guano (*Sabal mexicana*) y el escobo (*Crysofila argentea*), una especie muy característica de este tipo de estratos.

2) Macrocomunidades en bosque bajo:

- Bosque tipo tintal temporalmente inundable, corresponde a un bosque denso, con alturas que oscilan entre los 6 y 12m, localizado en suelos de origen aluvial, sujetos a inundaciones en las épocas lluviosas, se presenta entre los 200 y 300msnm. Las especies predominantes en estas formaciones son pucté (*Bucida buceras*), tinto (*Hematoxylum campechianum*), chicozapote (*Manilkara achras*) y, también se encuentra la caoba (*Swietenia macrophylla*), esta especie presenta en estos estratos, una alta capacidad de sitio, aunque no de desarrollo. Representa una superficie del 17.25% del área.

- Bosque tipo zacatal o ripario, este tipo de bosque es típico de las márgenes de arroyos, que en esta Unidad se encuentran únicamente de tipo temporal, es decir originados de escorrentías pluviales, en la mayoría de casos se presentan densos y se caracterizan por la presencia de especies como el pucté (*Bucida buceras*), el chechén blanco (*Sebastiania longicuspis*), zapote bobo (*Pachira acuatica*) y tinto (*Hematoxylumcampechianum*). Este tipo de bosque está representado por una superficie muy pequeña, en la parte sur, se suma al área de protección y representa el 0.13% de la extensión.

- Tipo cival o humedales, se identificaron como humedales, las áreas cubiertas con aguas de origen pluvial, con profundidades variables que no exceden de 2 a 4m y de permanencia temporal, favoreciendo el hábitat de variada diversidad biológica, son refugio de mamíferos y aves. Representa 0.79% de la extensión.
- Cuerpos de agua, los recursos hídricos en el área son escasos pero distribuidos en toda ella y están representados por pequeñas lagunetas y civaes de forma permanente, alimentados por las escorrentías pluviales, razón por la que varios de ellos son de niveles variables, sin embargo. Representa el 0.23% de la extensión territorial (ver Figura 2.4).

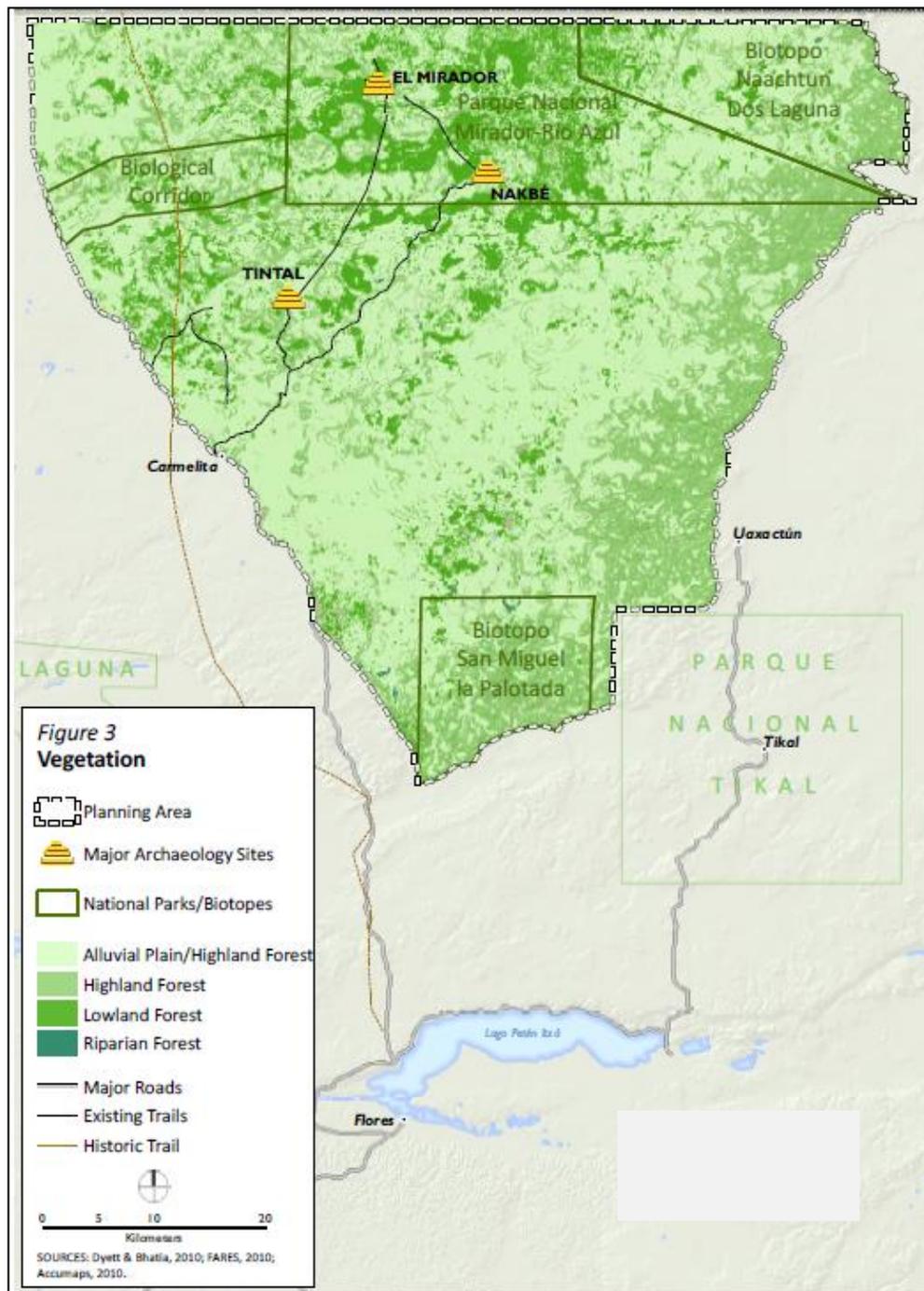


Figura 2.3 Vegetación de la Cuenca Mirador (tomado de PACUNAM *et al.* 2010: 13).

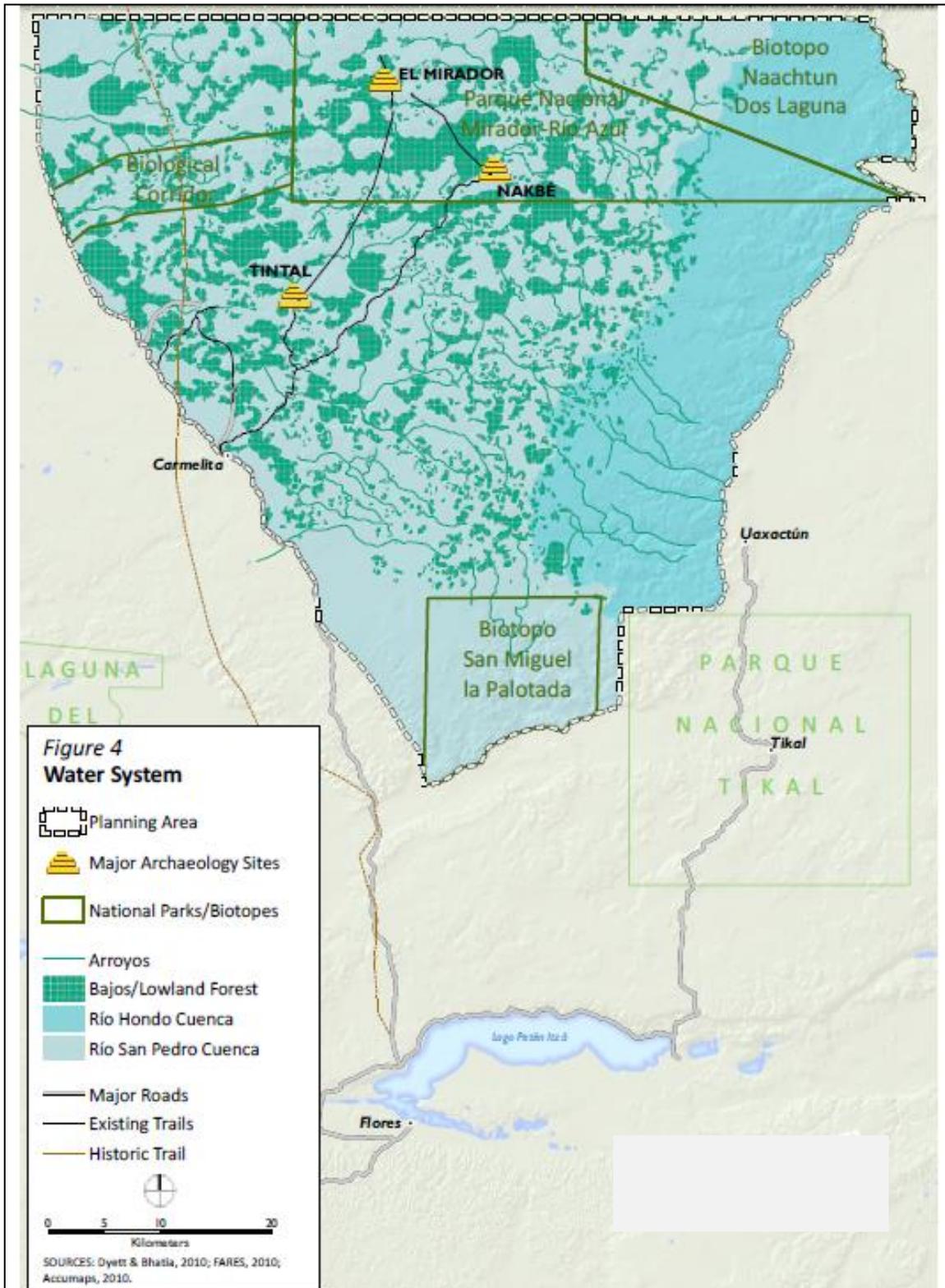


Figura 2.4 Se muestran los bosques temporalmente inundables (bajos) y demás cuerpos de agua, los arroyos no deben interpretarse como fuentes de agua constante (tomado de PACUNAM *et al.* 2010: 14).

2.8. FAUNA

La fauna silvestre en el área es variada y es parte importante de la riqueza de estos ecosistemas naturales, la misma está representada por los principales que se han identificado la zona (BAREN 2013b).

2.8.1. Mamíferos:

El venado (*Odocoileus virginianus*), el cabrito cola blanca (*Masama americana*), tapir (*Tapirus bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), el tigrillo (*Felix wiedi*), coche de monte (*Dicotyles tajacu*), jabalí o pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), tepezcuintle (*Agouti paca*), mapache (*Procyon lotor*), sanjol o perico ligero (*Eira barbara*), pizote (*Nasua Larica*), oso colmenero (*tamandua tetradactyla*), mono araña (*Ateles geoffryi*), zaraguatate (*Alouta pigra*).

2.8.2. Aves:

Pavo petenero (*Agriocharis ocellata*), mancololas (*Tinamus major*), faisán (*Crax rubra*), Tucán (*Ramphastus sulfuratus*), búhos (*Otus guatemalae*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), pajuil o faisán (*Penelopina nigra*), cojolititas (*Penelope purpurascens*) y gavilanes (*buteo nitidus*).

2.8.3. Reptiles:

Barba amarilla (*Bothrops asper*), cascabel (*Crotalus durissus*), tamagaz (*Botriechis schlegelii*), mazacuata (*boa constrictor*), cocodrilos (*crocodilus moreletti*).

2.8.4. Artrópodos:

Escorpión (*Centruroides gracilis*), hormigas xulab (*Atta cephalotes*), mariposas morfo o pepen (*Morpho peleides*), vinagrones (*Clase Arachnida Orden Thelyphonida o uropygi*), madre escorpión (*Clase Arachnida Orden Amblypygi*), libélulas (*Clase Insecta Orden Odonata Género Anisoptera*), agujas del diablo (*Clase insecta Orden Odonata Genero Zygoptera*), escarabajos peloteros y otros (Familia Scarabaeidae Clase Insecta), mariposas (*Orden Lepidoptera Clase Insecta*), palomillas (*Familias Sphingidae y Hesperioidea Orden Lepidoptera*), y otros (Morales-Aguilar 2010: 21).

CAPITULO 3: MARCO HISTÓRICO

3.1. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA CUENCA MIRADOR

3.1.1. Las Primeras Exploraciones

Se tiene conocimiento que Fray Andrés de Avendaño y Loyola describen que en las dos incursiones que realizaron a esta área en 1695 y 1696, tuvieron que pasar por donde había más elevación para evitar los *akalchees o hulbalex* (bajos) (Avendaño 1997: 6-69. Transcripción del manuscrito de Temis Vayhinger-Scheer). También indica que evitaron los bajos porque se inundaban en la época de lluvia y a causa de su vegetación torcida y llena de espinas, se formaba una especie de «laberintos» (Ob.cit.). Este es el camino de Ursúa y Arismendi el encargado de preparar el “Camino Real” entre Mérida y Petén Itzá, que pasan por varios poblados Queajache. Esta empresa también estaba orientada hacia el oeste, para aprovechar los campos más elevados y tener más acercamiento a los pocos ríos y lagunas (aguadas) del área.

Según las crónicas de los frailes franciscanos antes de llegar a Chuntuqui obedeciendo la Real Cédula fundaron una de las primeras tierras guatemaltecas en Batcab o Bateab que fue rebautizado como “Jesús” y luego se construyó una iglesia y un fortín para resistir las incursiones de los Itzaes (López 2010: 14).

Sin embargo el primero que reporta las estructuras más prominentes de El Mirador se cree que es el Ingeniero Claudio Urrutia, quien explora esta zona entre 1886 y 1895. En 1880 se le da la tarea de dibujar la frontera entre México y Guatemala junto con el astrónomo Miles Roca son los que realizan esta labor, quienes ponen marcadores cada 16 km. a lo largo de esta línea fronteriza (que posteriormente traza la de Belice y Honduras). Urrutia notó la presencia de estas ruinas grandes, pero no las delimitó. A lo largo de su recorrido por los paralelos 17,49° N utilizó algunos sitios en sus mapas como referencias y anotó los nombres como se decía que se les llamaba y breves descripciones de los sitios, como por ejemplo “Icaiché” ó Fortaleza Antigua (campamento del capitán Don José de Esteños, antigua ciudad maya).

Las primeras exploraciones de la región según Morley (1937:102) se realizaron por la industria chiclera, en 1926 los pilotos F. Vans Agnew y Enrique Shufeldt de la P.W. Shufeldt Company llegaron a El Mirador indicando haber visto montículos extraños. En 1930 Charles Lindbergh indica lo mismo y que le parecían irregularmente altos para esta zona según la fisiografía de la misma. Sin embargo, la primera visita documentada fue efectuada desde el aire por Percy Madeira enviado por la Universidad de Pennsylvania, tomando así las primeras fotografías aéreas de El Mirador y Nakbe, pensando que los edificios eran volcanes (Madeira 1931: 27).

3.1.2. Exploraciones e Investigaciones entre 1930 a 1979

Después de las fotografías de Madeira tomadas en 1930 esta zona ha sido de interés para la arqueología. Los primeros investigadores en hacer una descripción de El Mirador fueron Ruppert y Denison en 1933, como parte de una expedición de reconocimiento arqueológico en las zonas de Petén, Campeche y Quintana Roo por parte de la *Carnegie Institution* (Ruppert y Denison 1943: 49).

Dieciocho años después el epigrafista y explorador Heinrich Berlín (1951: 1-8) se interesa en la zona, haciendo el primer croquis de interés científico en esta región, identificando un sitio que él denominó como Las Delicias, ahora conocido como La Iglesia el cual hace algunos dibujos de un

edificio abovedado de arco maya que tiene restos de pintura mural (aún en pie y regular estado de conservación), y otro sitio entre El Arroyón y Lechugal, este no continúa su exploración haciendo énfasis en su difícil acceso y falta de agua.

Las primeras exploraciones significativas en El Mirador fueron realizadas por el arqueólogo Ian Graham del *Peabody Museum de Harvard University*, en 1962 (Graham 1967). Se tomaron colecciones de la superficie, se hicieron pozos de prueba, se midieron estructuras y se produjo el primer mapa del sitio (*Ob. cit.*).

Posteriormente en 1970, Joyce Marcus, del *Peabody Museum*, visitó el sitio y realizó varios sondeos de prueba revelando que el 90 por ciento de la cerámica era del período Preclásico (Demarest *et al.* 1984: 4).

En 1975 el fotógrafo Otis Imboden llegó en helicóptero a El Mirador publicando ese mismo año en la revista *National Geographic* fotografías que muestran las calzadas de El Mirador y la fachada este de la masiva Acrópolis Danta (Stuart 1975: 59).

En 1977 el Dr. Bruce Dahlin y el Dr. Alfred Siemens habían recorrido vía aérea el área de El Mirador para tratar de obtener rasgos relacionados a los sistemas agrícolas dentro de los bajos.

3.1.3. El Proyecto El Mirador de Brigham Young University y Catholic University of America, Washington (1978-1983)

En 1978, Bruce Dahlin dirigió un proyecto patrocinado por la *Catholic University of America* (CUA) para explorar los *bajos* y los *sacbeob* alrededor del sitio a fin de definir el medio ambiente y la base de subsistencia de los antiguos habitantes de El Mirador (Dahlin *et al.* 1980).

En 1979 a 1982, se da el primer proyecto de gran envergadura coordinado por los doctores Bruce Dahlin (Universidad Católica) y Raymond Matheny (Universidad Brigham Young) iniciando las primeras excavaciones sistemáticas en El Mirador, teniendo varios frentes de trabajo con otros investigadores como Wayne Howell, quien estuvo a cargo de investigar la pirámide La Danta, y Denise Evans C., la pirámide Los Monos. En 1979, Richard Hansen como estudiante avanzado fue el encargado de las investigaciones en la arquitectura mayor de este sitio y Donald Forsyth quien analizó la cerámica (Matheny y Matheny 2011).

Con base en las excavaciones realizadas por Matheny y Dahlin entre 1979 y 1980 y los análisis cerámicos efectuados por el Dr. Donald Forsyth (1980), se confirmó la antigüedad original de El Mirador.

3.1.4 El Proyecto Mirador de Harvard University (1982-1983)

Este proyecto surge como invitación de Matheny a Dahlin para tratar algunos problemas que el sitio había generado, patrocinado por el *Peabody Museum* de la *University of Pennsylvania* y donaciones de la *National Science Foundation*, dirigido por Arthur A. Demarest y Robert J. Shares como co-director, William R. Fowler condujo los análisis de materiales líticos, Joyce Fiel Fowler excavó en los basureros detrás de las estructuras y John Hoopes y Mary Pye clasificaron los materiales cerámicos. Se contó con apoyo del Instituto Nacional de Antropología e Historia de Guatemala y apoyo logístico del proyecto de Matheny y Dahlin (Demarest 1984:6).

3.1.5 PRIANPEG (1987-2002)

En 1987 Richard Hansen fue invitado por el director del Patrimonio Cultural y Natural de aquel entonces, Licenciado Miguel Valencia, para continuar las investigaciones en el ahora conocido

como Zona Cultural y Natural Mirador con un enfoque regional. Fue así como nació el Proyecto Regional de Investigaciones Arqueológicas del Norte de Petén, Guatemala (PRIANPEG).

En su inicio las investigaciones se centraron en Nákbe, las excavaciones revelaron datos sumamente importantes de la ocupación temprana en el área lo cual motivó excavaciones intensivas hasta 1998. Dicho proyecto realizó varias investigaciones mayores en sitios aledaños a El Mirador enfocándose en los sitios de Tintal, La Muralla, Zacatal, Wakna, La Florida, Pedernal, La Isla y una secuencia de sitios ubicados por Donald Forsyth entre la Aguada Zacatal y el sitio Ramonal. Los resultados de estas investigaciones proveyeron nuevos e interesantes datos acerca de la evolución y el desarrollo de la Cultura Maya en esta región de las Tierras Bajas Mayas (Hansen 1992: 81-96, 2000: 71-108).

Por otra parte, en marzo de 1990, un grupo de la NASA y la RSTC (Remote Sensing Technologie Center) de Mississippi State University, realizaron cinco sondeos de prueba en el bajo al suroeste de El Mirador, en estos sondeos llegaron hasta tres metros de profundidad (Miller *et al.* 1991, citado por Hansen y Suyuc Ley 2004: 6).

3.1.6 FARES-Cuenca Mirador (2003-presente)

A partir de abril de 2003 surge el Proyecto Cuenca Mirador, bajo la dirección del Dr. Richard Hansen y el Lic. Edgar Suyuc como co-director (véase Hansen *et.al.* 2005). Este proyecto multidisciplinario es patrocinado por medio de FARES (Foundation for Anthropological Research and Environmental Studies) en colaboración con el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala (IDAEH).

Este proyecto continuó con las excavaciones iniciadas por el Proyecto BYU-CUA en varias estructuras del sitio de El Mirador, en el Área Central o Ceremonial y la periferia del sitio. Además se comenzaron con nuevos programas de excavaciones en otros edificios nunca antes excavados tales como los Grupo Cascabel, Cigarras, Tres Micos, Puma y el Complejo Guacamaya, entre otros. Al mismo tiempo, se inició con el levantamiento del mapa topográfico utilizando equipo de alta tecnología (Morales-Aguilar 2010: 29).

3.1.7 El Sub-programa de Reconocimiento Regional (2004-2009)

A partir del 2004 surge el Sub-Programa de Reconocimiento Regional a cargo de Héctor Mejía, que a la fecha ha reconocido más de 50 sitios que conforman la Cuenca Mirador (Mejía 2012: 86).

Este programa ha teniendo incidencia científica en el sur y suroeste de esta región que con anterioridad no se había tenido. El objetivo principal de este sub-programa es el reconocimiento y levantamiento planimétrico de sitios arqueológicos (Suyuc y Hansen 2005: 5).

Se realizaron varios levantamientos de los sitios, así como sondeos arqueológicos generalmente en las plazas y áreas habitacionales, se realizó un programa de análisis de trincheras de saqueos, recuperando vasijas, entierros funerarios, estadios constructivos y rasgos arquitectónicos, generando valiosa información de los asentamientos de esta región.

La mayoría de los sitios presentan ocupación temprana, arquitectónicamente se caracterizan por presentar grupos triádicos, calzadas intersitio e intrasitios, complejos de conmemoración astronómica, juegos de pelota, algunos con arquitectura monumental y otros abovedados.

3.2. CRONOLOGÍA DE OCUPACIÓN

Los sitios donde fue posible hacer pozos de sondeo, son: El Yucatán, Las Cojolitas, Las Chatias, El Pesquero, Las Torres, La Muñeca y La Tortuga. Todos los sitios presentan excavaciones ilegales y algunas aún en tiempos recientes, el rescate de varias vasijas completas y semi-completas ayudan a completar el análisis Tipo Variedad de las muestra y son de gran importancia en especial donde aquellos que no se cuenta con excavaciones controladas.

Para establecer la cronología de ocupación de los sitios en cuestión se realizó un importante estudio por parte del autor y el actual ceramista del proyecto el Lic. Gustavo Martínez (García *et al.* 2016: 921-932). La propuesta de cronología preliminar para esta región es: Preclásico Medio (¿800?/ 600 - 300 a.C.), Preclásico Tardío (300 a.C.- 250 d.C.), Clásico Temprano (250 – 550 d.C.), Clásico Temprano (250 – 550 d.C.).

La muestra de estos sitios es bastante homogénea en cuanto a tipos, decoración, tratamiento de superficie, formas y pasta, siendo un total de 5022 fragmentos de cerámica. La cronología de los sitios es continua, a pesar de que no se encontró mucha cerámica en contexto sellados la cerámica si muestra cambios muy paulatinos en cuanto a tratamiento de superficie, decoración, pasta y se puede definir bien con los estratos.

Los períodos se encuentran desde el Preclásico Medio hasta el Clásico Terminal, unos representados más que otros. Importante resaltar que el período con más fragmentos cerámicos es el Clásico Temprano (45.44%) (n=2282). La segunda frecuencia más fuerte es el Preclásico Tardío (25.88%) (n=1300) y por ultima la tercer frecuencia mayoritaria es el Clásico Tardío (24.41%) (n=1226). Un factor que puede influir en estas gráficas es el tipo de sondeo realizados en estos sitios, en todos los casos fue del tipo intensivo y no extensivo (Op. cit.) (ver Figuras 3.1 y 3.2).

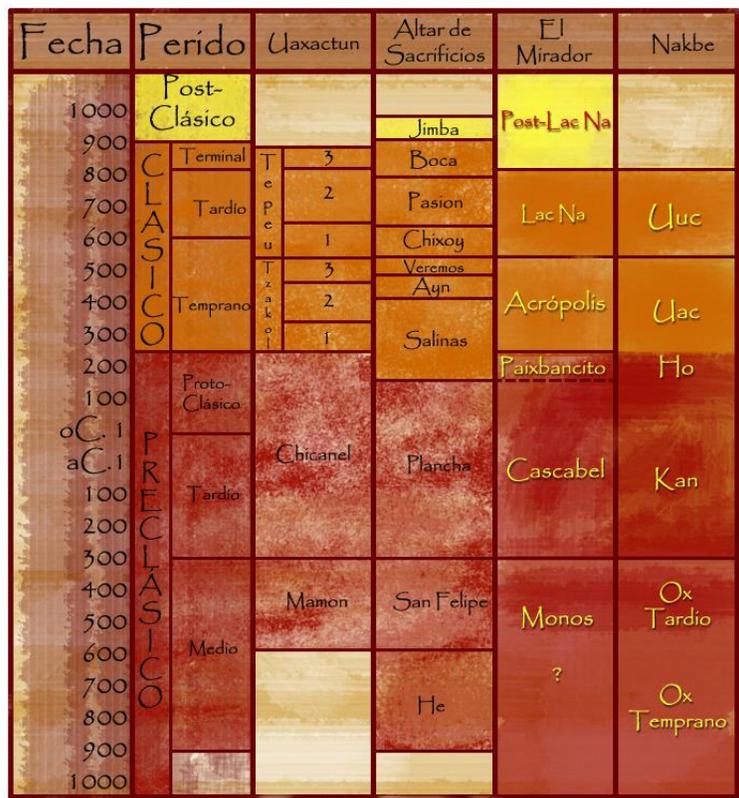


Figura 3.1 Cronología de fases cerámicas (tomado de García *et al.* 2016).

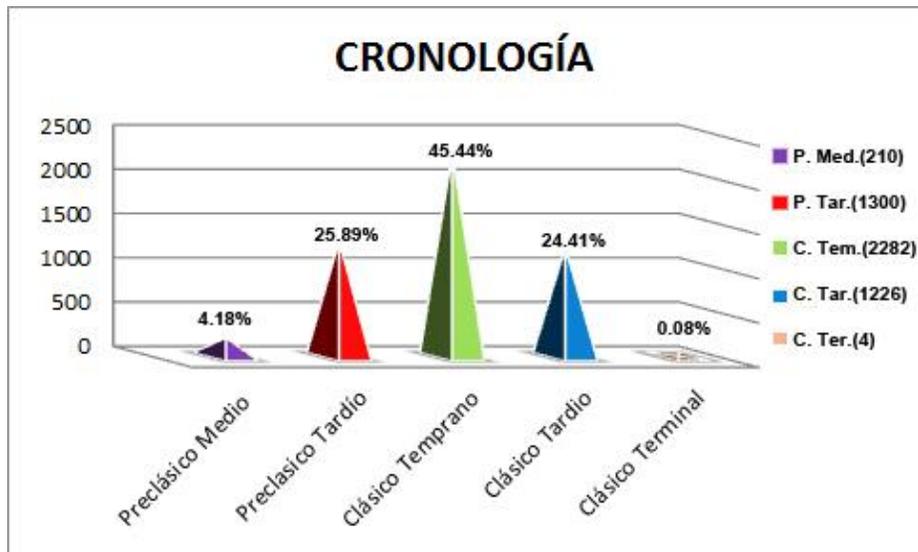


Figura 3.2 Frecuencia cerámica por temporalidad de los sitios bajo análisis (tomado de García *et al.* 2016).

3.2.1. Preclásico Medio (¿800?/ 600 - 300 a.C.)

La muestra se conforma de 210 fragmentos cerámicos que representa el 4.18% de la muestra total. El material de este período es representado para esta muestra únicamente por el sitio de El Pesquero, El Cedro, Las Torres y La Muñeca, la arquitectura evidenciada en estos sitios es muy temprana. La cerámica proviene de contextos arquitectónicos debajo de los pisos de plaza de los cuatro sitios que se hizo en la plaza del Grupo E, de cada uno y en el caso de El Pesquero se hicieron otros sondeos en el Grupo Triádico, asociado con un friso estucado de rasgos tempranos. Para este período dentro de la muestra recolectada predominan los tipos Juventud Rojo, Chuhinta Negro, Pital Crema y Sapote Estriado (brochado), que son considerados como diagnósticos para esta temporalidad. Los resultados de estos análisis y su correlación con la arquitectura como lo es los Grupos E y el Patrón Triádico evidencian la complejidad temprana de la Cultura Maya en esta región. Por el momento no se cuenta con información de dataciones absolutas de estos sitios, para Martínez los contextos en donde se ha encontrado este material son muy similares a los de El Mirador (Op. cit.: 922).

3.2.2. Preclásico Tardío (300 a.C.- 250 d.C.)

La cerámica de este período se caracteriza por la clase Paso Caballos Ceroso, definida por su monocromía de engobe rojo ceroso y un engobe crema. Su cerámica es muy diversa en cuanto a decoración. Dentro del Grupo Sierra es el total de la muestra son Sierra Rojo: V. Sierra, predominan los cuencos de borde redondo y dos tiestos con pestaña medial, Laguna Verde Inciso: V. Inesp., borde redondo de forma de cuenco, un tipo muy diagnóstico es el Hongo Compuesto: V. Hongo, que tiene impresiones de uña en la parte superior. El segundo grupo encontrado es el Flor, un tiesto acanalado de este tipo de borde redondo.

3.2.3. Clásico Temprano (250 – 550 d.C.)

Existen dos clases dominantes: la clase Uaxactun sin Engobe (65.5%) que es cerámica utilitaria, y Peten Lustroso (33.1%) que es cerámica con engobe caracterizado por su policromía y muy importante como diagnóstico para indicar la presencia y estabilidad de este período que representa el material de la esfera cerámica Tzakol. El material Paso Caballos Ceroso (1.4%) representa la continuidad de los materiales con engobe.

Por medio del estudio cerámico este período se caracteriza por la presencia de diseños en policromía especialmente por la clase Peten Lustroso son rojos y negros sobre fondos naranjas, representados en los tipos Dos Arroyos Naranja Policromo (0.2%) y Otro Grupo de Águila (0.15%). Los grupos monocromos Águila (27%), Sierra (1.29%), Flor (0.15%), Remate (0.15%), Balanza (5.9%), todos ellos de engobe muy lustroso, en total estos cinco grupos representan el 34.42% de la muestra, a nivel regional estos son los que caracteriza la cerámica de esta temporalidad y se vincula dentro de la esfera Tzakol. La clase Uaxactun sin Engobe es la clase dominante (65.58%) pero su diferenciación con otras temporalidades no varía mucho a través del tiempo.

Según la muestra característica, en su forma este período se caracteriza por la presencia de ollas para la clase Peten Lustroso, son de cuello rectos cortos principalmente de borde redondo y para la clase Uxactun sin Engobe de cuellos altos con borde engrosados hacia afuera. Dentro de las nuevas formas se encuentran cuencos con ángulo z y un vaso cilíndrico de pared delgada (Otro Grupo de Águila: Boleto Negro sobre Naranja), dentro de la muestra aparecieron varias bases tipo anular e indicios de que algunas vasijas poseyeron en su momento soportes, estos no figuran en el cuadro de análisis cerámico ya que siempre se encontraron con un borde, por tanto en un orden jerárquico modal lo que manda es el borde, dentro del cuadro de observaciones se aclara si tiene base o si presentaba soportes.

La abundancia de cerámica Clásico Temprano representa una paradoja: en los sitios más pequeños al sur de la cuenca, sugiere un período de crecimiento demográfico cuando en los sitios mayores preclásicos más al norte, representa un colapso demográfico. Donde la cantidad de tipos se diversifica, al hacer los reconocimientos y levantamientos de los sitios su asentamiento corresponde principalmente a un patrón Clásico Tardío, dentro de los pozos de sondeo no se encontraron muchos pisos constructivos, las excavaciones demuestran un intenso crecimiento de este período con rellenos hechos por una acumulación de grandes rocas calizas amorfas sin mortero, lo que sugiere una construcción rápida. Con certeza no se sabe que fue lo que motivó su rápido crecimiento y su locación dentro de ese espacio geográfico y el papel que jugaron estos a nivel regional.

Otro detalle es la posibilidad de un vínculo con sitios como Naachtun, que tienen una fuerte presencia en el Clásico Temprano, lo cual sugiere la presencia demográfica vinculado con centros que han surgido después del colapso preclásico en la Cuenca.

3.2.4. Clásico Tardío (550 – 850 d.C.)

Dos son las clases cerámicas que sobresalen: como es de esperar el material más representativo es el Uaxactun sin Engobe (60.9%) y Peten Lustroso (39.1%).

Este período está representado por los tipos Cambio sin Engobe: V. Cambio (46.3%) siendo el más abundante, Encanto Estriado: V. Encantado (14.5%), dentro de los monocromos se encontró el Tinaja Rojo: V. Nanzal (33.9%) que es el segundo tipo más abundante, Tinaja Rojo: V. Acacia (0.6%), Chinja Impreso: V. Chinja (0.4%), Infierno Negro: V. Bolocantal (3.7%). Los demás tipos representan únicamente (0.6%). Artefactos como los Chinja Impreso, Tinaja Rojo, son muy característicos de esta temporalidad y pueden considerarse como diagnósticos para esta muestra y se vincula con la esfera Tepeu 1 y 2 de otras áreas.

La pasta especialmente dentro del Petén Lustroso es mucho más delgada y compacta o más dura de una coloración amarillenta, cuando estos se hacen sonar (se golpean) produce un sonido vítreo.

La clase Uaxactun sin Engobe presenta más calcita aunque no es generalizado en toda la muestra, en cuanto a formas sobresalen ollas de gran tamaño y cuencos de silueta compuesta.

3.2.5. Clásico Terminal (850 – 950 d.C)

Dentro de la muestra de los pozos de sondeo solamente se recuperó cuatro fragmentos de cerámica de esta temporalidad un tiesto Plomizo (25%), tres tiestos Altar Naranja que representa la clase Naranja Fino (75%).

Muchas ciudades de las Tierras Bajas revelan un clímax en la tecnología de la manufactura cerámica durante el Clásico Terminal, puesto que los alfareros fueron capaces de quemar grandes vasijas empleadas en banquetes y almacenaje, las que contrastan por su alta capacidad volumétrica con los ejemplares del Clásico Tardío (Laporte 2008: 1200), dentro de nuestra muestra esto se refleja en los tipos Altar Naranja y Plomizo.

Forsyth (1998), indica que el Clásico Terminal al considerar el conjunto de formas, modos decorativos, y combinación de colores en la cerámica doméstica realmente integra un Sub-Complejo Petenero, por encontrarse difundido por una larga zona de Petén. En el que dicho sub-complejo aparece inicialmente en el Clásico Tardío, y persistió sin más alteración, o a veces solamente moderadamente modificado, en muchos sitios durante el Clásico Terminal, y su continuidad se debe a su uso.

CAPITULO 4: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

4.1. ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA?

Existen distintos términos que definen un SIG, algunos lo denominan según los tipos de datos que se manejen, pero en términos generales según Moreno (2008: 4) son: *una tecnología... para capturar, almacenar, manipular, analizar, modelar y presentar datos espacialmente referidos.*

Englobando el término de forma más específica Felicísimo (2014: 9) indica que, un SIG deben poder analizar tanto independiente como conjuntamente propiedades métricas, topológicas y atributivas.

El ESRI (2018), en resumen, indica que un sistema de información geográfica es: un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente, trabajo realizado fundamentalmente con los mapas.

Por tanto los SIG abarcan *una amplia difusión de la geografía donde el componente espacial o territorial es un aspecto clave en el análisis* (Espiego y Baena 1999: 7). Por lo que se necesita de cuatro elementos importantes: información de campo u otras fuentes, un ordenador, un programa para su tratamiento y la persona que los gestiona.

Descrito lo anterior en general, se puede decir que el objetivo de un SIG consiste en crear, administrar información geográficamente pertinente al trabajo y aplicar o compartir información que se divulga basado en mapas sea este digital o impreso.

Los mapas son una forma lógica de entender la información geográfica, esta colección de información se ordena en capas de mapas o capas temáticas, forma fácil de organizar la información.

Cualquier mapa es una forma de representar la realidad y Moreno (2008:12) indica que estos cumplen tres componentes: espacial, temporal y temática. La temática se refiere a si se quiere representar el límite político entre países, biomas dentro de un área, distribución de una población, o simplemente la ruta de caminamiento de una persona.

En la actualidad los mapas temáticos pueden tratar de cualquier cosa, por lo que en la cartografía actual independientemente de su temática se puede hablar de dos tipos de mapas: estáticos o interactivos.

Estos mapas interactivos son los que el ESRI (2018) llama como nuevo tipo de mapa o mapa SIG, indicando que este es una ventana interactiva a toda la información geográfica y datos descriptivos, ricos en modelos de análisis espacial.

Moreno (2008:13-14) indica que un mapa SIG puede albergar gran cantidad de información geográfica, realizar gran cantidad de procedimientos de geometría computacional y matemáticos rápidamente, dispuestos en menús desplegables, ventanas, iconos, manejables con el ratón a través de una interface gráfica que lo hace interactivo, con servicio en línea o no, y se puede divulgar en distintos formatos digitales.

4.2. COMPONENTES DE UN SIG

El estudio de los SIG engloba varios elementos y cada uno con sus propias características y conceptos, para finalizar de entender ¿Qué son los SIG? A lo largo de diversas bibliografías varios autores coinciden que para que se dé un estudio SIG cinco componentes son importantes.

Al respecto Olaya indica (2014: 15), que tradicionalmente como componentes de un SIG son:

- **Modelo de Datos**, son la materia prima necesaria para el trabajo en un SIG, contienen la información geográfica.
- **Métodos**, son diversas, es un conjunto de formulaciones y metodologías a aplicar sobre los datos.
- **Software**, aplicación informática que puede trabajar con los datos e implementa los métodos anteriores.
- **Hardware**, equipo necesario para ejecutar el software.
- **Personas**, son las encargadas de diseñar y utilizar el software, siendo el motor del sistema SIG.

Por la naturaleza de este trabajo, acá se hará un especial énfasis en los datos y tipos de softwares existentes en el mercado.

4.2.1. MODELOS DE DATOS

Un modelo de datos es un conjunto de directrices para la representación lógica de los datos y sus relaciones en función de su utilización (Moreno 2008: 904).

Como modelos de datos SIG solo existen dos, los modelos *raster* (imágenes), y los modelos *vectoriales* (puntos, líneas, polígonos), todo tipo de análisis o todo tipo de software dependerá de estos dos.

4.2.1.1. Modelo *Raster*

La palabra *raster* deriva de un vocablo griego que se puede asociar a voces como arañar o rastrillar, hace referencia a cualquier tipo de imagen electrónica con una única cuadrícula o *grid* o múltiples bandas asociadas (Moreno 2008: 906).

Para tener una idea sencilla de que es un modelo *raster*, se puede decir que es una imagen en que su superficie es dividida en celdas representadas por pixeles. Cada una de estas celdas tiene una posición dentro de un plano cartesiano, esto es lo que hace su localización dentro de un espacio geográfico (ESRI 2001a: 47).

Para el glosario de términos GIS de la Universidad de Ovideo de España (Felicísimo 2014: 8), un modelo *raster* es: *un modelo de datos en el que la realidad se representa mediante teselas elementales que forman un mosaico regular cada tesela del mosaico es una unidad de superficie que usa, recoge el valor medio de la variable representada (altitud, reflectancia ...), las teselas pueden ser cuadradas (celdas) o no (triangulares, hexagonales...) un modelo de datos raster está basado en localizaciones.*

4.2.1.2. Modelo Vectorial

Un modelo vectorial *“Es un camino para la representación de los fenómenos geográficos por medio de puntos, líneas y polígonos... Estos se ubican en un modelo de vector de coordenadas x, y. Definidos por un área que representa discretamente una edificación, parcela o construcción”* (ESRI 2001a: 46).

Un modelo vectorial usa segmentos de líneas discretos o puntos para señalar localizaciones. Los objetos discretos se forman conectando segmentos de líneas. Los objetos vectoriales no necesariamente ocupan la totalidad del espacio, así no se requiere identificar absolutamente todas las localizaciones (UC 2014: 207).

Dentro de esta gama existen varios modelos de datos geográficos con que trabajan los SIG ya sea vectorial y/o raster.

Para Moreno (2008: 904) un modelo de datos geográficos es: *Una representación del territorio en una base de datos espacial de acuerdo con un conjunto de reglas o criterios mediante los cuales se define claramente qué entidades reales representar y cómo hacerlo.*

4.2.1.3 TIN

TIN son las siglas en inglés de *Triangulated irregular network* (ESRI 2001a: 48). Es una estructura vectorial usada para construir modelos digitales del terreno, se trata de una estructura de datos que representa el relieve mediante una red irregular de triángulos adosada al terreno, sin solapamientos y donde cada vértice se define por sus coordenadas espaciales X, Y, Z (Felicísimo 2014: 10).

4.2.1.4. Polígonos de Thiessen

Dentro de los modelos geográficos que se utilizarán para la interpretación del asentamiento se pueden mencionar el uso de Polígonos de Thiessen o diagramas de Veronoi, este método fue desarrollado para determinar la cantidad de lluvia en una zona, actualmente se usa para determinar áreas de influencia ya que tiene en cuenta la cuenca “X” de “X” área, se trazan matrices y luego se hacen segmentos rectos desde su punto medio que generalmente forma triángulos, se prolonga las mediatrices hasta el límite de la cuenca y por último se calcula el área formada por cada mediatriz. Dentro de este marco se parte como referencia de su uso y definición el utilizado por Hodder y Orton (1976: 59-60, 188).

4.2.1.5. MDT (Modelo Digital del Terreno)

En este tipo de método se hace utilización de datos *vectoriales* y *raster*, estos se trabajan particularmente haciendo uso de los sensores y otros datos de campo para construir un MDT (Magallanes 2013: 43).

En un primer plano dentro de una perspectiva geográfica se tiene que un “modelo” es *“una representación de la realidad en la que aparecen algunas de sus propiedades”* (Joly 1988: 111).

Para Felicísimo (2014: 7) un MDT es una *“Estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa se trata, por tanto, de un modelo digital que representa una propiedad cuantitativa topográfica (por ejemplo, elevación, pendiente) o no (temperatura de la superficie del terreno, reflectancia...)”*.

Miller y Laflamme (1958: 437) son los primeros que definen este término donde la representación de las características físicas del terreno corresponden a un “modelo matemático”, principalmente de algoritmos, que permite realizar dos funciones principales en este método: Calcular la cota en cualquier punto del terreno y generar las curvas de nivel. Donde la fórmula de sus variables de forma simple es: $z=z(x,y)$, donde “z” es la altitud del terreno dentro de los puntos de coordenadas (x,y) y z es una función relaciona la variable con su localización geográfica.

4.2.1.6. MDE (Modelo Digital de Elevación)

Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas de relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo, como por ejemplo: edificios, vegetación, etc. (INEGI 2018).

4.2.1.7. Modelos de Conectividad

Para Magallanes (2013: 53) la aplicación de modelos de conectividad para el estudio de la dispersión de las especies constituye una herramienta innovadora y de gran utilidad para la planificación de la investigación a nivel arqueológica regional.

La arqueología del paisaje se remite a que existe una estrecha relación entre la configuración espacial del paisaje y los procesos que en él se desarrollan las sociedades (Ob.cit.). Entendiendo por configuración espacial no solo la naturaleza de sus elementos, sino también las relaciones espaciales de vecindad, proximidad, forma, etc. que se establecen entre ellos (Forman 1990). En función de esta premisa se analiza los diferentes grados de conectividad del paisaje que pudo haber afectado en la decisión de movilidad de los grupos humanos (Magallanes 2013: 50).

Dentro de la planificación del territorio los modelos de conectividad producen “imágenes gráficas” (Ob.cit.: 52), de la permeabilidad del paisaje en función de la distancia máxima o mínima de dispersión y de la permeabilidad de los distintos tipos de uso del paisaje (resistencia al paso de los organismos), permitiendo determinar la accesibilidad a un fragmento de hábitat o de cualquier punto del territorio. Este modelo genera mapas de costo de movilidad que representa el esfuerzo o la dificultad que supone para una especie alcanzar cada punto del territorio desde un punto de origen. A partir de esto se pueden generar mapas de conectividad, donde pueden calcularse las rutas de mínimo costo o del camino óptimo entre los puntos de origen teniendo una aplicación directa para el diseño de redes entre un sitio y otro u otros.

4.2.2. SOFTWARE SIG

De estos dos modelos de datos existen programas que se especializan solo en uno de ellos, es decir, solo vectorial o solo *raster*, habiendo otros que abarquen ambos.

La especialidad de un programa GIS entre vectorial y/o *raster*, dependerá de los datos que se desean trabajar como por ejemplo una ortofoto, cartografía hecha por sensor laser, etc., o bien por el tipo análisis que se desea obtener como por ejemplo una representación cartográfica 3d, una clasificación supervisado de una ortofoto para identificar especies de árboles, datos geoestadísticos, etc.

La diversidad de un programa GIS es su licencia, este puede ser comercial o de programa libre. La segunda gran diferencia es que muchos de ellos tendrán aplicaciones similares pero difieren en que algunos casos son exclusivos para ordenadores, dispositivos móviles o solo internet.

Otros ofrecen estos tres en un mismo programa, dependiendo las necesidades comerciales que las empresas deseen atender y hacia qué sector se quieran dirigir los programadores de *software* libre, que en la actualidad han proliferado más y su sector más creciente es el de la internet o geowebs.

En este sentido enumerar los programas de SIG que existen en la actualidad es casi una tarea imposible, por ello se hace la siguiente tabla que muestra los *softwares* más utilizados hasta el momento (Tabla 4.1).

Software GIS	Licencia		Modelo de datos		Entorno				
	Comercial	Libre	Vectorial	Raster	Ordenador			Disp. Móvil	Web
					Windows	Mac Os X	Linux		
ArcGis	X	X	X	X	X	X	X	X	X
QGIS		X	X	X	X	X	X	X	X
IDRISI	X			X	X	X			
ERDAS	X			X	X				
gvSIG		X	X	X				X	X
GRASS GIS		X	X	X	X	X	X		
MapInfo Pro	X		X	X	X			X	
Global Mapper	X		X	X	x				
SAGA GIS		X	X	X	X		X		
MapWindow		X	X	X	X				X
Autodesk Map	X		X		X	X		X	X
Google Earth	X	X*	X	X				X	X

X* la versión libre que ofrecen no tiene todas las aplicaciones del comercial.

Tabla 4.1 Se muestran la diversidad de los *software* más utilizados en los SIG, según su especialidad como modelo vectorial y/o *raster*, así como su entorno y tipo de licencia que manejan en sus aplicaciones (elaboración propia)(Fuente: <http://www.arcgis.com>, <https://qgis.org>, <https://clarklabs.org>, <http://www.sigis.com.ve>, <http://www.gvsig.com>, <https://grass.osgeo.org>, <https://www.pitneybowes.com>, <http://www.bluemarblegeo.com>, <http://www.saga-gis.org>, <https://www.mapwindow.org>, <https://www.autodesk.com>, <https://earth.google.es>).

En una primera instancia se puede notar como ha crecido los programas libres, que si se hace la comparativa en esta tabla es el 50% dentro de los más utilizado. El crecimiento acelerado del uso de estos programas en la red ha promovido la formación de las geocomunidades o geowebs, coexistiendo dos líneas: los geoserver y los mapserver.

Los geoserver son especialmente de licencia libre y sirven para alojar información geoespacial, los mapserver son un lenguaje de programación de código abierto que sirve para generar mapas en la red, como por ejemplo OpenStreetMap o PostGIS que sirven para crear geodatabases en la red.

El inicio del segmento de aplicaciones en los teléfonos móviles es cada vez mayor, aunque sus aplicaciones son más limitadas de lo que se puede hacer en un ordenador, sus temas están más enfocados a gestión y marketing empresaria, o tener acceso en campo al trabajo ya realizado. Otros softwares libres que no se incluyen en la tabla porque no hacen referencia a bases de datos

están enfocados a solucionar actividades de la vida cotidiana, como Google Maps, Waze, etc. tendencia muy creciente en este sector.

En la actualidad como programa más completo de todos es ArcGis de ESRI, ya que fue el primero de ellos iniciando en el mercado a inicio de los años ochenta, esta ofrece una gran gama de herramientas presentando mejoras constantes desde su inicio por lo cual le permite tener más compatibilidad con otros programas e intercambio de información.

4.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LOS SIG

En 1854 el Dr. John Snow precursor de la epidemiología, elaboró un mapa temático donde los puntos son casos de cólera durante una epidemia en Soho, Londres, Inglaterra (Granados 2010:2). La concentración de estos puntos ayudo a Snow a localiza un pozo de agua contaminado que provocaba esta epidemia.

Este tipo de estudios juntos con los trabajos de los geógrafos Mcharg y Pierre Charles Dupin a inicios del siglo XIX donde la cartografía iniciaba hacer uso de la estadística para explicar los fenómenos en sus mapas temáticos, juntos con los trabajos de John K. Wright a inicios del siglo XX en la Sociedad Geográfica Americana, son los percusores de los SIG (Olaya 2014:35-36).

Granados (2010:3) indica que estos avances en la cartografía y el desarrollo de la fotolitografía a principios del siglo XX que separaba los mapas en capas y los avances en la de la computación en los años sesenta, motivó el desarrollo de aplicaciones cartográficas para computadoras.

Los trabajos anteriores junto con la creciente tendencias de querer automatizar cualquier labor por medio de un ordenador lleva a Waldo Tobler en 1959 a definir los principios de un sistema denominado MIMO (map in--map out), iniciando a los ordenadores en el campo de la cartografía (Olaya 2014:26).

En él, establece los principios básicos para la creación de datos geográficos, su codificación, análisis y representación dentro de un sistema informatizado. Estos son los elementos principales del programa que integra un SIG, y que habrán de aparecer en todas las aplicaciones desarrolladas desde ese momento.

Posterior a Tobler, Guy Morton desarrolla su Matriz de Morton, esta ayudaba a superar la deficiencia de los equipos de entonces en la carencia de unidades de almacenamiento con capacidad de acceso aleatorio, que dificultaba el manejo y análisis de las bases de datos (Foresman 1998: 6).

El primer Sistema de Información Geográfica formalmente desarrollado aparece en 1962 en Canadá, a cargo del Departamento Federal de Silvicultura y Desarrollo Rural, denominado CGIS (Canadian Geographical Information Systems), fue desarrollado por Roger Tomlinson y fue usado para el análisis, manipulación y almacenamiento de datos del inventario de tierras de Canadá para la gestión de recursos naturales con información cartográfica que incluía tipos de suelos, espacios de recreo, agricultura, vida silvestre, etc. (Granados 2010: 3).

La carrera de las universidades e instituciones públicas por ser desarrolladores de este tipo de *software* inicia en los años sesenta, en Estados Unidos se tiene a la Universidad de Harvard y en el Reino Unido la Unidad de Cartografía Experimental.

En 1964 se crea la *Harvard Graduate School of Design*, laboratorio de computación gráfica y análisis espacial a cargo de Howard Fisher. Desarrollando ese mismo año el programa SYMAP una aplicación que permitía la entrada de información en forma de puntos, líneas y áreas y en 1969 David Sinton desarrolla GRID, un programa en el que la información es almacenada en forma de cuadrículas (Olaya 2014: 26-27).

Las constantes mejoras de SYMAP dan paso a SYMVU, su mayor novedad era la representación tridimensional del terreno, y a CALFORM que tenía nuevas capacidades de representación y de generar resultados impresos.

Las mejoras de GRID dan lugar a IMGRID (Interactive Manipulation GRID), que sientan las bases para el trabajo de Dana Tomlin con su paquete MAP, que siguen siendo imprescindibles en el análisis *raster*.

En 1978 la empresa ERDAS adapta para la PC un *software* de análisis de imágenes denominado IMGRID, y comienza a distribuir este junto con un hardware relativamente asequible para uso personal. ERDAS 400 System se convierte así en el primero de su clase con esas características. Paralelamente, ArcInfo, de la compañía ESRI, en 1981 se convierte en el primer SIG que alcanza el ámbito de los ordenadores personales (Olaya 2014: 32).

Después de ESRI a inicios de los ochenta surgen empresas como CARIS (Computer Aided Resource Information System) y M&S Computing como principales proveedores de *software* SIG (Granados 2010: 5).

En 1982 surge GRASS, que en 1985 se convierte en el primer SIG libre (Olaya 2014: 30), este programa es desarrollado por el USA-CERL (Cuerpo de Ingenieros del Laboratorio de Investigaciones de Ingeniería de la Construcción del Ejército de los Estados Unidos) (Granados 2010: 5), que en la actualidad continúa siendo un *software* líder en el análisis *raster*.

A mitad de los ochenta, ArcInfo y ERDAS comienzan a distribuirse de forma conjunta en un producto comercial que integra el análisis vectorial con el tratamiento de imágenes dentro del entorno de un PC. A inicios de los años noventa ArcView y el uso de los GPS popularizo los SIG como herramienta de consulta de información geográfica en especial en dispositivos portátiles (Olaya 2014: 31).

En 1993 el uso popular de la internet hace que se cree Xerox PARC, que es el primer servidor de mapas en línea y en 1997 Mapserver (Olaya 2014: 33), iniciando el auge de los atlas geográficos interactivos que son *web mapping* o lo que hoy se le conoce como *geowebs*, extendiendo el uso de la tecnología SIG a campos inesperados o hasta de la vida cotidiana (Ver Figura 4.1).

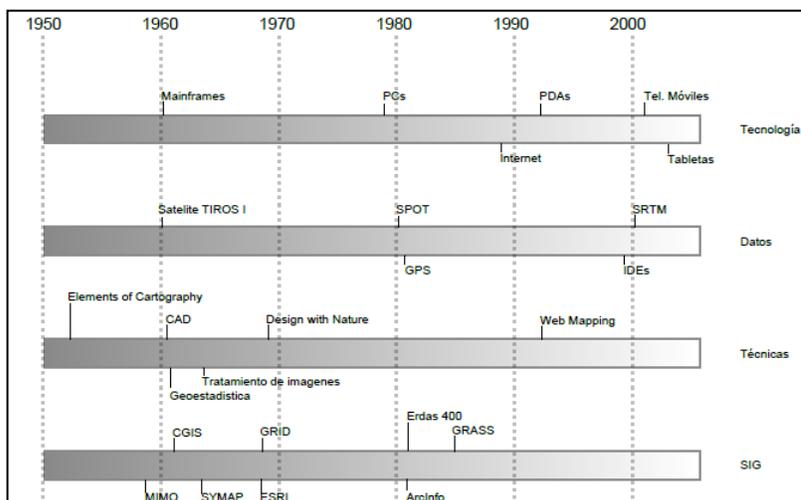


Figura 4.1 Esquema temporal de la evolución de los SIG (tomado de: Olaya 2014:28).

4.4. SOFTWARE SIG A UTILIZAR

4.4.1. ArcGis

Según la empresa ESRI (2001b:1) definen su sistema ArcGis™ como un sistema de integración de información geográfica que consiste en tres partes claves (ver Figura 4.2):

- ArcGIS Desktop, es el *software* que integra las aplicaciones del GIS, estas aplicaciones y sus funciones se encuentran ArcReader, ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene y ArcGlobe, enmarcadas dentro de las licencias ArcView, ArcEditor y ArcInfo.
- ArcSDE, es el portal de interface de la geodatabase con la database maestra del sistema (DBMS).
- ArcIMS, es el *software* de internet base GIS para la distribución de los servicios de la data.

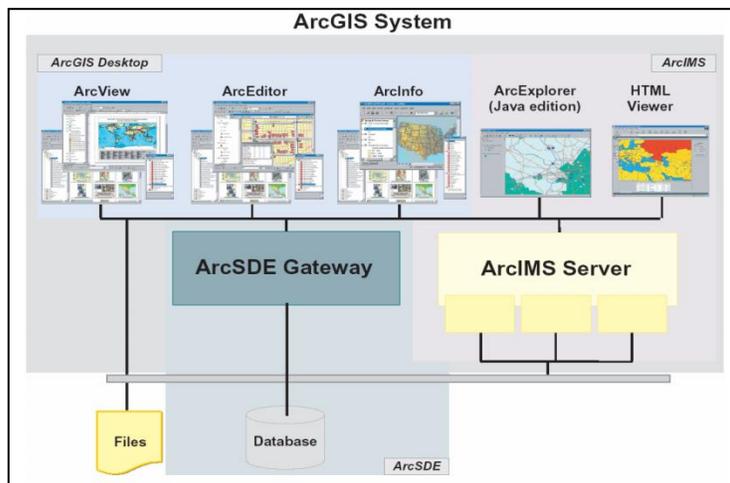


Figura 4.2: Se muestra cómo funciona el sistema ArcGis según sus tres partes (imagen tomada de ESRI 2001b).

4.5. SISTEMAS DE GESTION DE BASE DE DATOS (SGBD²)

Consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a los mismos (Sarría 2015:167).

Un SGBD permite el almacenamiento, manipulación y consulta de datos pertenecientes a una base de datos organizada en uno o varios ficheros. La labor de hacer la base de datos implica tres pasos por hacer: modelo conceptual, modelo lógico y un modelo digital o implementación física de la base de datos (Ob.cit.). Los tipos de propiedades que un SIG debe poder analizar tanto independiente como conjuntamente son tres: métricas, topológicas y atributivas (Felicísimo 2014: 9).

4.6. TELEDETECCIÓN Y SENSORES REMOTOS

La importancia de la teledetección y sensores remotos es que de aquí se obtiene la gran mayoría de los distintos tipos de datos que utilizan los SIG para generar información.

La palabra teledetección es muy amplia en sí misma, en este documento se hace mención a la teledetección como técnica de observación del paisaje³. En este sentido Palacios y Martín (2004:

² En Inglés DBMS (Data Base Management System).

338) indican que la teledetección es: *la especialidad científica que se ocupa de la adquisición e interpretación de información sobre un entorno a partir de medidas realizadas sin establecer contacto físico con él.*

Los Sensores remotos no son más que “*los instrumentos de teledetección existentes que pueden ser utilizados embarcados en avión y/o en satélite*” (Ob.cit.).

La teledetección es un medio de obtención de información, en su inicio la fotografía aérea sirvió para fines de uso militar, posteriormente se usó para definir usos de suelo y planeación demográfica⁴, trabajos arqueológicos a partir de 1880 como los de Giacomo Boni (Cagrianni 2011) son los primeros levantamientos topográficos urbanos de un sitio arqueológico con este tipo de método que ayuda al entendimiento del mismo.

4.6.1. Sensores Remotos

Para el estudio del paisaje los sensores remotos pueden ser, *cámaras fotográficas, satélites de radar.... Los productos de los sensores remotos existentes que han logrado utilizar con mucho éxito son: fotografía aérea e imágenes por satélite* (Calderón et al. 1994: 1). Estos según su función pueden ser clasificados en tres grandes grupos (Ob.cit.: 5):

- Función de la fuente emisora: *Sensores pasivos*, la energía es radiada por otra fuente que generalmente es el sol y esta es reflejada o emitida por los objetos, *sensores activos*, la fuente de energía la posee el sensor, emite energía electromagnética en dirección del objeto y luego detectan la energía reflejada.

- Ubicación espacial de la fuente emisora y la fuente receptora: *Sensores mono-estáticos*, si la fuente de emisión y recepción de energía ocupa la misma posición en el espacio, es decir, que emite y recibe la energía desde la misma posición, *sensores bi-estáticos* la fuente emisora tiene una posición espacial diferente de la fuente de recepción (fotografías aéreas).

- Clasificación en base a la información registrada: *Sensores fotográficos*, la información es registrada en una o varias fotografías en el momento de ser recibidas, *sensores no fotográficos*, la información es recibida y proyectada sobre una pantalla de radar o es registrada en forma gráfica (perfiles) o digital.

4.6.2. Fotografías Aéreas

Es realizado por un aeroplano o avión. La fotografía aérea es una visualización desde cierta altura que permite observar detalles del terreno que no son vistos desde el suelo. Debido a que la fotografía aérea puede tener varios usos y de acuerdo a la finalidad que esta persiga, puede tener varios grados de especialización y diferentes tipos de presentación.

³ Dentro de este ámbito existen distintos tipos de teledetección como lo son las terrestres, aéreas y extraterrestres (desde el espacio), las aquí referidas son estas dos últimas. Las terrestres pueden ser aquellas que hacen alusión a prospecciones arqueológicas sin necesidad de excavación como: prospección magnética, por georadar, electromagnética, radiactividad, dispersión de neutrones, etc. (véase Palacios y Martín 2004).

⁴ La primera fotografía “aérea” fue hecha por Gaspar Félix Rounacho desde un globo cautivo sobre París, Francia; en 1858 (IGM 1984: 12).

Según Ochoa (2003: 22): *En nuestro país las fotografías aéreas se utilizan principalmente para fines comerciales y para actualización de información geográfica ya existentes... Los tipos de fotografías aéreas más conocidos en la captura de información son:*

- Fotografía de perspectiva u oblicua: Pueden presentar diversa información y presentan gran distorsión de los objetos que representa por lo que no pueden realizarse medidas exactas con ellas, pero por su carácter gráfico son utilizadas con fines comerciales, para eventos noticiosos, didácticos o turísticos (Ob.cit.: 23).

- Fotografía vertical: *Es la más utilizada para aplicaciones de cartografía, sistemas de información, reconocimiento de terreno y aplicaciones que requieran de un mayor control. Debido a las distorsiones que ocurren mientras la fotografía es tomada, es necesario utilizar aparatos especiales que permiten eliminar las distorsiones provocadas por la plataforma y por la altura al tomar la fotografía... Cuando ya se han eliminado las distorsiones, son llamadas ortofotos, en donde se pueden realizar mediciones como si fuera un mapa en una escala determinada (Ibidem: 23-24).*

Las ortofotos de Guatemala a partir de 2006 cuentan con una resolución degradada de 1m por 1m y su resolución original es de 0.60m. por 0.60m. por pixel (INAB et al. 2012: 23). Teniendo la mayor resolución de este tipo para el país versus otros sensores remotos en el mercado.

Entre la tecnología más moderna en la captura de este tipo de información se encuentra el SAR y LIDAR (véase Palacios y Martín 2004), y más recientemente esta tecnología por medio de drones. Los datos resultantes dan lugar a una red de puntos muy densa, típicamente a intervalos de 1 a 3 metros en zonas de vegetación densa y en áreas más abiertas de hasta 15 a 9 cm. por pixel, según su calibración.

4.6.3. Imagen por Satélite

Son sensores remotos de tecnología electro-optico, que giran alrededor de la tierra en una orbita polar o ecuatorial, plataformas para adquirir informacion geoespacial desde el espacio para la observación de la tierra. Poseen cámaras que generan información, pancromáticas (en color), multispectral (que contienen información de muchas bandas del espectro electromagnético), hiperespectral, escaners térmicos en detalle (UT 2012: 125).

Entre los satélites que captan este tipo de información se pueden mencionar: Landsat y RBSP (de NASA), GOES (de United States National Weather Service), SPOT (de CNES), IKONOS, QuikBird y WorldView (de DigitalGlobe), Envisat y Meteosat (de ESA), IRS (Indian Remote Sensing Satellite), RapidEye (de Sociedad Anónima en relación con la Agencia Aeroespacial Alemana), ALOS (de Japón), ASTER (de Japón y NASA).

Las imágenes obtenidas por medio de este método poseen dos tipos de resolución espacial por pixel de aproximadamente 30 metros, versión no disponible para el público en general, el segundo tipo dispone en general de una resolución de 1 metro en pancromático y de 4 metros en multispectra (error linear, para 90% de confianza) (Gómez y Gobbo 2005).

Para el caso de Guatemala de forma oficial se han utilizado imágenes LANDSAT y ALOS ya que no necesitan ortorectificación y tienen una precisión pancromático de 2.5m por 2.5m por pixel (INAB et.al. 2012: 14 y 15).

4.6.4. Fotografías Infrarrojas

Una imagen infrarroja (IR, desde ahora) es aquella que toma un satélite en el llamado canal o banda infrarroja. Las longitudes de onda IR, a las cuales son sensibles los sensores u "ojos" del satélite, son del orden de los 10-12 micrómetros (UT 2012: 72).

Todo cuerpo que se encuentre a una temperatura determinada emite una radiación electromagnética que depende de dicha temperatura de emisión. A esta temperatura se le denomina temperatura de brillo del cuerpo emisor

Las fotografías infrarrojas más utilizadas son las de LANDSAT⁵ de NASA. *Landsat 8 mide diferentes gamas de frecuencias a lo largo del espectro electromagnético - un color, aunque no necesariamente un color visible para el ojo humano. Cada variedad se llama banda, Landsat 8 cuenta con 11 bandas. Las bandas se pueden combinar de muchas maneras diferentes para revelar diferentes características en el paisaje...una imagen puede ser de banda 10-7-3 (Loyd 2014).*

4.7. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE GEODESIA Y CARTOGRAFÍA

4.7.1. Geodesia

El término geodesia proviene del griego γη (tierra) y δαιζω (dividir) y puede significar tanto "divisiones geográficas de la tierra", como también el acto de "dividir la tierra".

Por tanto es la *ciencia que estudia los procedimientos matemáticos, a través de los cuales se representará una fracción terrestre pasando de una superficie esférica en 3 dimensiones a su representación en un mapa de 2 dimensiones* (Díaz 2004: 4).

4.7.1.1. Geoide

El término geoide proviene del griego γεια gueia (tierra) y ειδος eidos (forma, apariencia), por lo que significa "forma de la tierra", al cuerpo de forma casi esférica aunque con un ligero achatamiento en los polos. Por lo antedicho se suele considerar que geoide es la forma teórica, determinada geodésicamente del planeta tierra (Figura 4.3). El resultado de este de todas las medidas realizadas en la Tierra se considera la superficie más homogénea el nivel del mar.

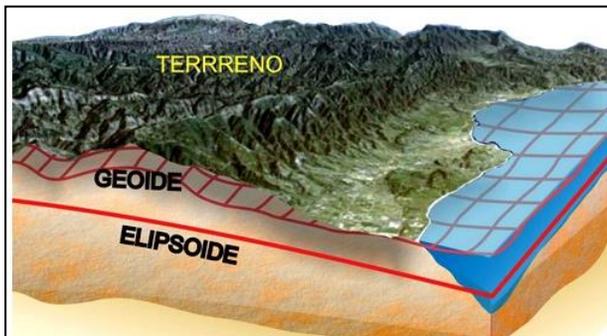


Figura 4.3 Ilustración que evoca como se toma la forma teórica de la Tierra (imagen tomada de: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/que_es_geoide.aspx).

⁵ Programa conocido primero como "Earth Resource Technology Satellite (ERTS) Program"; es desarrollado por la NASA en asociación con NOAA, USGS y el Space Imaging. Serie de satélites construida por la NASA, dedicados específicamente a la observación de la Tierra. Los principales sensores son: MSS Multispectral Scanner, TM Thematic Mapper, ETM Enhanced Thematic Mapper (UC 2014: 207).

4.7.1.2. Elipsoide de Referencia

En geografía y sus disciplinas afines el geoide es la forma aceptada que se le da a la tierra para fines demostrativos, pero cuando toma medidas precisas como en este caso que son las coordenadas geodésicas, la geodesia determina que la forma más aceptada de la tierra es el elipsoide, también llamado elipsoide de revolución. Esta es una descripción simplificada de la forma y dimensiones de la Tierra, los elipsoides se definen en función de un radio ecuatorial y de un radio polar (Felicísimo 2014: 4), ya que el movimiento de rotación de la Tierra hace que sus polos se achaten y su diámetro medio (línea del ecuador) se ensanche, esto quiere decir que según el punto de la tierra en se tome sus medidas pueden variar y es por ello que existen diversos elipsoides (ver tabla 5.3).

Los modelos de elipsoides de referencia más antiguos llevan los nombres de las personas que lo calcularon, a partir de 1924 la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (IUGG) recomienda el uso internacional de un modelo de elipsoide que para ese momento fue el de Hayford, las referencias de cada modelo de elipsoide es lo que se utiliza como *Datum* geodésico (Tabla 4.2). El modelo elipsoidal y el sistema de referencia en geodesia se tratan por separado.

Nombre de Elipsoide (año)	Semi-eje mayor (a) (mts)	inverso del achatamiento 1/f
Francés (1,799)	6,375,738.700	334.2900000000
Airy (1,830)	6,377,563.396	299.3249640000
Bessel (1,841)	6,377,397.155	299.1528130000
Clarke (1,866)*(1)	6,378,206.400	294.9786980000
Clarke (1,880) modificado	6,378,249.145	293.4663000000
Clarke (1,880)	6,378,249.145	293.4650000000
Everest (1,830)	6,377,276.345	300.8017000000
Internacional (1,924)	6,378,388.000	297.0000000000
Krassovski (1,940)	6,378,245.000	298.3000000000
Mercury (1,960)	6,378,166.000	298.3000000000
Mercury (1,968)	6,378,150.000	298.3000000000
Australiano	6,378,160.000	298.2500000000
Sudamericano (1,969)	6,378,160.000	298.2500000000
GRS-67*(2)	6,378,160.000	298.2471674273
WGS-72*(3)	6,378,135.000	298.2600000000
AIG (1,975)*(4)	6,378,140.000 ±5	298.2570000000 ±0.0015
GRS-80	6,378,137.000	298.2572221010
WGS-84	6,378,137.000	298.2572235630

*(1) es un elipsoide triaxial

*(2) Geodetic Reference System 1,967

*(3) World Geodetic System 1,972 (del Dpto. de Defensa de EEUU)

*(4) Asociación Internacional de Geodesia 1975 (poco utilizado)

Tabla 4.2 Muestra los nombres de los elipsoides de referencia más utilizados (tabla tomado de Chauuw 2014).

4.7.1.3. Datum

Sistema geométrico de referencia empleado para expresar numéricamente la posición geodésica de un punto sobre el terreno, cada *datum* se define en función de un elipsoide y por un punto en el que el elipsoide y la tierra son tangentes (Figura 4.4 izquierda y 4.5 derecha).

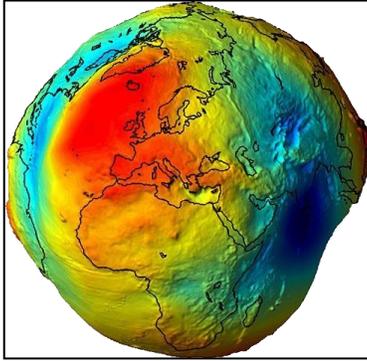


Figura 4.4: Forma de la tierra sin agua (imagen tomada de Chaeuw 2014).

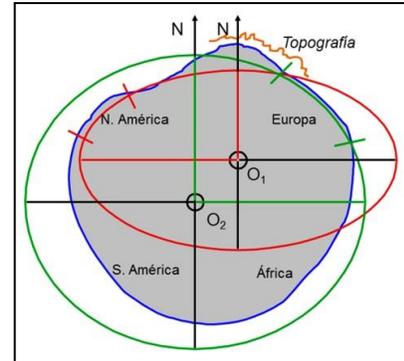


Figura 4.5: Datos según elipsoide de referencia donde es paralelo a la superficie de la Tierra (imagen tomada de Chaeuw 2014).

Según Chaeuw (2014), desde que se creó el Instituto Geográfico Nacional se han utilizado tres distintos *datum* para el levantamiento catastral:

- NAD27 (North American Datum 1927, en Ranch, Kansas), usa el esferoide de Clarke de 1866.
- NAD83 (North American Datum 1983, en Redlands, California), usa el esferoide GRS de 1980.
- WGS84 (World Geodetic System 1984), usa el esferoide WGS de 1984.

El NAD27 es el *datum* utilizado en los mapas del IGN que hasta el momento no han sido actualizados y el WGS84 es el más utilizado y que más se asemeja a la forma de la Tierra.

4.7.1.4. Sistemas de Coordenadas

Para este trabajo el sistema de coordenada utilizado es el tipo geográfico. Un sistema de coordenadas “es un marco de referencia espacial que permite la definición de localizaciones mediante coordenadas, éstas pueden ser lineales (sistemas cartesianos, con ejes ortogonales) o esféricas (donde se utilizan como coordenadas el acimut y elevación angular)” (Felicísimo 2014: 9).

Un sistema de coordenadas es un sistema que utiliza uno o más números para determinar inequívocamente la posición de un punto o de un objeto dentro de un espacio específico. Existen sistemas de coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas, esféricas, ortogonales, curvilíneas generales y geográficas.

Las coordenadas UTM por ser un sistema que se ha utilizado ampliamente con anterioridad también se explica a continuación.

- Coordenadas cartográficas, es el conjunto de líneas imaginarias, meridianos y paralelos, que permiten localizar cualquier punto en la superficie terrestre (Díaz 1988: 117).

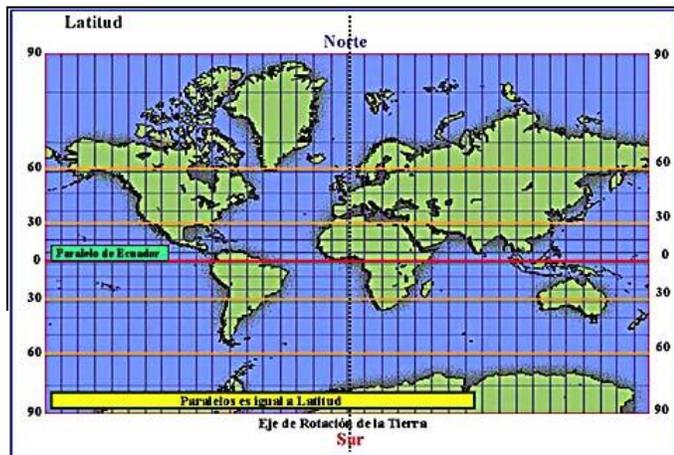
Las coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) son un ejemplo de este tipo de coordenadas cartográficas, son un sistema de referencia que en común utiliza coordenadas angulares de latitud, longitud y altura, que sirve para determinar los laterales de la superficie terrestre, donde su eje es el centro de la tierra. Su parte únicamente del nivel del mar y en lugar de hacerla tangente al Ecuador se hace secante a un meridiano, donde sus medidas se expresan en metros.

- Coordenadas geodésicas o geográficas, son coordenadas esféricas pero estas a diferencia de las que se usan en geometría, las coordenadas geodésicas incluyen un *datum*,

meridiano principal y unidad angular en donde sus coordenadas se expresan en grados sexagesimales (RIEMS 2010: 41).

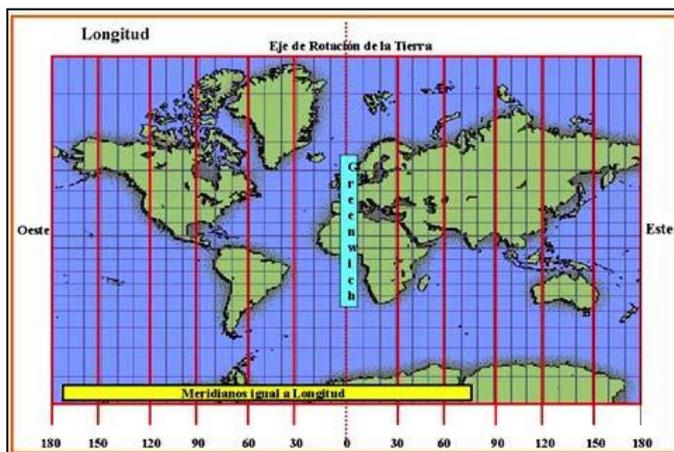
La latitud, se mide sobre los paralelos y determina la distancia en grados con respecto al paralelo del ecuador, este de valor latitud 0° , por lo que el polo norte está a 90° N y el polo sur a 90° S (Figura 4.6).

Figura 4.6 Muestra cómo se mide la latitud (imagen tomada de RIEMS 2010).



La *longitud*, se mide sobre los meridianos y determina la distancia en grados con respecto al meridiano 0° que se acepta que Greenwich en Londres e la longitud 0, a partir de él se mide la longitud hasta 180° al este y 180° al oeste (Figura 4.7).

Figura 4.7 Muestra cómo se mide la longitud (imagen tomada de RIEMS 2010).



Como ejemplo si se escoge al sitio El Yucatán después de elegir un *datum* en el GPS sus coordenadas geográficas son: $17^\circ 34' 58''$ N y $89^\circ 47' 39''$ E (ver Tabla 4.3).

Sistemas de Coordenadas	
Cartesianas Geocéntricas	$X = -1,339,405.0$ $Y = -5,602,278.2$ $Z = 2,732,093.9$
Geodésicas ó Geográficas	$\phi = 19^\circ 31' 28.80253''$ N $\lambda = 99^\circ 10' 35.23651''$ W $h = 2241.8m.$
Cartográficas	$E = 496,365.0m.$ $N = 2,125,360.0m$ $H = 2235.0m.$
Cartesianas Locales	$X = 5,000.0m.$ $Y = 5,000.0m.$ $Z = 500.0m.$

Tabla 4.3 Sistema de coordenadas y sus distintas formas de presentar sus datos de coordenadas (elaboración propia).

4.7.2. Cartografía

Proviene del griego $\chi\acute{\alpha}\rho\tau\eta\varsigma$, *chartēs* = mapa y $\gamma\rho\alpha\phi\epsilon\iota\nu$, *graphein* = escrito. El objetivo final de la cartografía será, representar en un plano una parte más o menos extensa e incluso la totalidad, de la superficie terrestre (Franco 1999: 137).

Así, la cartografía estudia los sistemas de proyección más adecuados para definir una forma uniforme entre los puntos del elipsoide y su transformación en un plano.

4.7.2.1. Proyecciones

Según Felicísimo (2014: 8) una proyección es un *conjunto de transformaciones métricas definidas para representar la superficie de la Tierra sobre un plano. Existe un gran número de proyecciones, cada una de las cuales posee propiedades diferentes en cuanto a las métricas del objeto real y de su representación plana, por ejemplo, en una proyección conforme se conservan los ángulos (los paralelos y meridianos se cortan en ángulo recto) y en una proyección equivalente se conservan las superficies.*

Para Chaeuw (2014), las ventajas de usar una proyección son:

- Nosotros trabajamos sobre representaciones planas de la superficie terrestre.
- Las unidades lineales (metros) son más fáciles de usar que las angulares (latitud y longitud).
- Las unidades lineales son constantes en toda la proyección, las angulares no lo son.
- Las proyecciones planas en 2D son útiles para cartografía, topografía y muchas más aplicaciones.

En Guatemala de forma general se han utilizado dos tipos de proyecciones: las UTM y GTM.

- Proyección UTM⁶ (Universal Transversal Mercator), se representa como una proyección conformal cilíndrica, es un sistema de coordenadas cartesianas, se divide en 60 zonas en todo el globo, zonas de 6 grados de longitud de un Falso Este y Falso Norte. Definible en varios datums para Guatemala en NAD27 y WGS84, es utilizable desde 80°S hasta 84°N por su distorsión hacia los polos, la numeración de las zonas inician en 180° a 0° (*Ob. cit.*) (Figura 4.8).

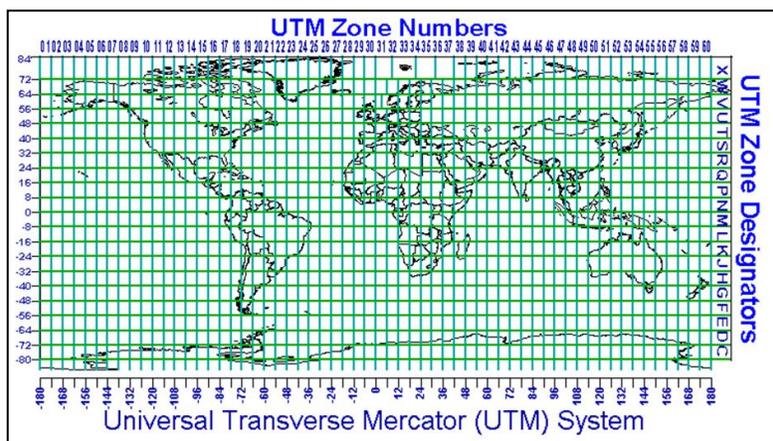


Figura 4.8 Muestra la distribución del sistema UTM (imagen tomada de Sarría 2015:18).

⁶ Propuesto por Gerardus Mercator en 1569, ha tenido diversas modificaciones hasta llegar a su conformación actual; por ello, también se le conoce como de Gauss y Kruger o UTM de Gauss y Krüger.

Guatemala se sitúa en la Zona 15 y 16 del sistema UTM, por lo que se ubica en medio de estas dos zonas, recordar que la forma teórica de la Tierra es el geoide y el sistema UTM es una proyección cilíndrica que para representar el globo en 2d lo distorsiona (Figura 4.9).

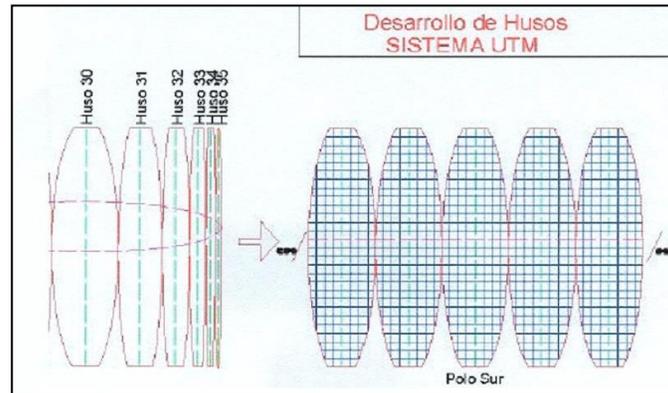


Figura 4.9 Se muestra el uso de las zonas del sistema UTM con su distorsión hacia los polos (imagen tomada de Chaeuw 2014).

Por tanto, al presentar un mapa general del país lo que se represente con datos de la otra zona presenta problemas de ubicación o desfases (Figura 4.10). Por lo que para solucionar esta imperfección del método y unificar el país el IGN ha creado la proyección GTM con un *Datum* WGS84 (Calderón *et.al.* 2011:34).

- Proyección GTM ó SR-ORG 6866 (Guatemala Transversal Mercator), es un sistema de coordenadas planas único para Guatemala creado por el COGUANOR (Spatial Reference ORG 2017), siendo este adoptado por el IGN según resolución normativa IGN-01/99 (IGN 2017). Creado para mejora la precisión en trabajos de cartografía y topografía, con la igualdad que es un sistema de referencia único para los SIG, la numeración de las zonas están dentro de la numeración normal del sistema UTM, se le puede llamar como Zona 15.5 y su mayor diferencia está en el factor de escala y meridiano central (Chaeuw 2014) (Tabla 4.4).

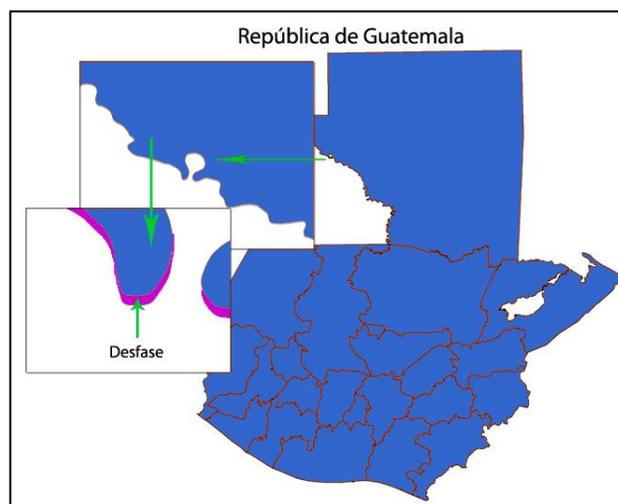


Figura 4.10 Se muestra el error o desfase al presentar el mapa de la República de Guatemala en un sistema de información geográfica cuando se tienen dos datos distintos (Zona 15 o Zona 16), es por ello que se crea la proyección GTM para corregir este error de proyección (elaboración propia).

SIMILITUDES Y DIFERENCIAS EN EL USO DE LAS PROYECCIONES UTM Y GTM*		
	UTM	GTM
Sistema de coordenadas	Transversal Mercator	Transversal Mercator
Falso Este	500000,000000	500000,000000
Falso Norte	0,000000	0,000000
Meridiano Central	-93,000000	-90.500000
Factor de Escala	0,999600	0,999800
Latitud de origen	0,000000	0,000000
Esferoide	GCS_North_America_1927	GCS_WGS_1984
Datum	NAD27	WGS84
Primer meridiano	0	0

*Los nuevos planos impresos realizados por el IGN son en base a este tipo de proyección.

Tabla 4.4 Se muestran los datos que se deben tener en cuenta para hacer una proyección GTM en un cualquier tipo de GPS y SIG (elaborado por el autor en base a Chaeuw 2014).

4.7.2.2. Mapas Análogos 1:50,000 y Mapas Digitales

Un mapa se puede definir como: *Esquema que representa los rasgos y características naturales o artificiales de una superficie* (Bolaños 2011: 9). Los mapas 1:50000 es una resolución espacial que se considera intermedia y es apropiada para mapeos de regiones relativamente extensas con detalles adecuados para esa escalas (UVG et al. 2011).

Por la diversidad de información que esta escala presenta este es el más utilizado. *Para la elaboración de mapas, se deben seguir ciertos estándares que establecen entre otras cosas, los colores, el tipo y grosor de líneas, los símbolos y otras características. Estas guías son reconocidas a nivel mundial, cada mapa debe especificar la escala, la fuente de información, la fecha de creación y el listado de símbolos que le permiten a cualquier persona poder interpretar los datos proporcionados por los mapas. Para los colores se tiene por ejemplo que: todas las construcciones hechas por el hombre se representarán en color negro, las características hidrográficas en color azul, las características de vegetación y tipo de suelo en color verde y las curvas de nivel en color rojo* (Ochoa 2003: 28).

Por tanto un mapa análogo se puede decir que es: *un mapa impreso que fue construido mediante un conjunto de convenciones de cartografía* (Ob.cit.: 31). Un mapa digital se puede decir que es: *un mapa simbólicos y para construirlos es necesario un proceso de codificación de la información, esta codificación indica que los datos son almacenados como cifras* (Ibídem.: 32), en formato digital.

4.8. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS DENTRO DE GUATEMALA QUE HAN IMPLEMENTADO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

En la siguiente tabla (Tabla 4.5), se muestra un cuadro general de las investigaciones arqueológicas dentro del área maya que han implementado los SIGs como metodología de investigación como base de datos y no aquellos que se ha utilizado como un sistema de representación gráfica o

levantamiento topográfico únicamente, ya que de esta forma sería imposible su numeración y se desvirtúa el enfoque de esta investigación.

Dentro de los parámetros tomados en cuenta se pondera la técnica de trabajo, el tipo de estudio aplicado con el SIG, el tipo de modelo SIG, la extensión del área de estudio. Estos se ordenan por año, autor, institución ó proyecto que lo ha realizado a cabo, permitiendo una perspectiva general de su alcance, aplicación y desarrollo a través del tiempo.

CUADRO GENERAL DE INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS DENTRO DE GUATEMALA QUE HAN IMPLEMENTADO LOS SIG COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN*										
Año	Autores	Institución ó Proyecto	Técnicas de trabajo	Estudio aplicando SIG	Modelo SIG		Extensión del Estudio			Área de Estudio
					Vectorial	Raster	Sitio	Micro Regional	Macro Regional	
1996	Estrada y Kosakowsky	Proyecto Arqueológico Santa Rosa, 1995	Fotografías aéreas Mapas análogos	Localizacional Reconocimiento regional	X			X		Depart. de Santa Rosa
1997	Estrada <i>et al.</i>	Proyecto Arqueológico Santa Rosa, 1996	Fotografías aéreas Mapas análogos	Localizacional Reconocimiento regional	X			X		Depart. de Santa Rosa
1998	Estrada <i>et al.</i>	Proyecto Santa Rosa, 1997	Fotografías aéreas Mapas análogos	Localizacional, Sociedades complejas Reconocimiento regional	X			X		Depart. de Santa Rosa y Jutiapa
2001	Quintana y Wurster	AVA	Vectorización de datos de campo	Atlas de sitios arqueológicos	X			X		Noreste de Petén
2002	Frederick Bove	National Science Foundation	Vectorización de datos de campo	Atlas de sitios arqueológicos	X				X	Costa del Pacífico
2004	Barbara Arroyo	Universidad de San Carlos de Guatemala	Bibliográfico	Uso de los SIG en la arqueología					X	Costa del Pacífico
2004	Laporte <i>et al.</i>	Atlas Arqueológico de Guatemala	Vectorización de datos de campo	Atlas de sitios arqueológicos	X	X			X	Sureste de Petén
2005	Juan Pedro Laporte	IHAA	Bibliografía	Interpretación arqueológica	X	X			X	Área Maya
2005	Laporte y Mejía	Atlas Arqueológico de Guatemala, IHAA	Fotointerpretación Cartointerpretación Vectorización de datos de campo	Localizacional Organización territorial y política	X	X			X	Sureste y Centro-Oeste de Petén
2005	Vilma Fialko	Proyecto Protección de Sitios Arqueológicos de Petén	Fotointerpretación Cartointerpretación Vectorización de datos de campo	Reconocimiento regional, modificación del paisaje, atlas de sitios arqueológicos	X	X		X		Cuenca del río Holmul
2006	CONAP <i>et al.</i>	CONAP, MICUDE, DGPCN, TNC	Cartointerpretación Vectorización de sitios	Plan de manejo	X	X		X		Parque Nacional Yaxhá, Nakum, Naranjo
2007	Thomas G. Garrison	Harvard University Cambridge, Massachusetts	Sensores Remotos Fotointerpretación Cartointerpretación Vectorización de datos de campo	Identificación de ciudades antiguas y adaptabilidad a la región	X	X		X		Sitio de San Bartolo y Xultun
2007	Webster <i>et al.</i>	Proyecto Los Terraplenes de Tikal	Fotointerpretación Vectorización de datos de campo	Reconocimiento Estudio de suelos Atlas de asentamientos	X	X		X		Sitio Tikal
2007	Estrada y Koch	Proyecto Arqueológico Holmul, Boston University	Fotointerpretación Sensores remotos	Interpretación arqueológica	X	X		X		Sitio Holmul
2008	Corado Mena	Reconocimiento Arqueológico en el departamento de Guatemala	Fotointerpretación Vectorización de datos de campo	Fotointerpretación Vectorización de datos de campo	x	x		x		Dep. de Guatemala
2009	CONAP <i>et al.</i>	CONAP, DGPCN, CECON	Cartointerpretación	Plan de manejo	X	X		X		Parque Nacional Mira-

CAPITULO 5: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL REGISTRO Y ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS

5.1. ESTRUCTURA DE LA GEODATABASE ARQUEOLÓGICA: GUÍA Y PROPUESTA METODOLÓGICA

Para el desarrollador del programa ArcGIS una geodatabase tiene diversos significados (ESRI 2017a):

•*“La geodatabase es la estructura de datos nativa para ArcGIS y es el formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos. Mientras ArcGIS trabaja con información geográfica en numerosos formatos de archivo del sistema de información geográfica (SIG), está diseñado para trabajar con las capacidades de la geodatabase y sacarles provecho”.*

•*“Es el almacenamiento físico de la información geográfica, que principalmente utiliza un sistema de administración de bases de datos (DBMS) o un sistema de archivos. Puede acceder y trabajar con esta instancia física del conjunto de datasets a través de ArcGIS o mediante un sistema de administración de bases de datos utilizando SQL”.*

•*“Las geodatabases cuentan con un modelo de información integral para representar y administrar información geográfica. Este modelo de información integral se implementa como una serie de tablas que almacenan clases de entidad, datasets ráster y atributos. Además, los objetos de datos SIG avanzados agregan comportamiento SIG, reglas para administrar la integridad espacial y herramientas para trabajar con diversas relaciones espaciales de las entidades, los rásteres y los atributos principales”.*

Englobando estos conceptos Sarría (2015: 176), indica que el concepto de geodatabase: *“trata de una base de datos que almacena toda la información relativa a un conjunto de entidades espaciales (geometría, topología, identificadores, datos temáticos, etc.), entre sus ventajas esta posibilidad de lenguaje SQL para consultas y análisis sobre mapas vectoriales, da una mayor integración en una misma herramienta sus funciones son con información vectorial”.*

Para que la propuesta de base de datos funcione como tal y ayude como herramienta de apoyo en la toma de decisiones o simplemente generar un mapa que ayude a entender su entorno, a este se le debe agregar información de interés propio para este caso específico el arqueológico, esto es lo que se conoce como base de datos relacional y diseño aplicativo.

Toda geodatabase se compone de tres elementos importantes: a) el dominio, b) el dataset de entidades, c)clases características (*feature class*). De forma simple se puede decir que el dominio son los rangos o valores que si no se definen no se puede ingresar información, las entidades son carpetas y las clases son las subcarpetas que en si cada una tiene definidas características propias que las distingue una de otras.

Previo a la digitalización o vectorización de la información existen tres pasos importantes para la creación de una geodatabase: 1) escoger la forma de almacenamiento de la geodatabase y definición de dominios, 2) crear las entidades y definir sus parámetros geográficos, 3) crear las

clases y definir sus características que son los archivos individuales, por ejemplo: archivo de vías, ríos, etc.

5.1.1. Almacenamiento de la Geodatabase y Definición de Dominios

Paso 1: Para crear la geodatabase se abre ArcCatalog.

Paso 2: Abierto el programa se va a la carpeta donde se quiere guardar la misma, para este caso en el disco de la computadora C:\BDD_tesis_para_arqueologia (Figura 5.1).

Paso 3: Dentro de esta carpeta se hace clic derecho y se selecciona New, en el nuevo menú que despliega aparece File Geodatabase y Personal Geodatabase, la Personal Geodatabase solo permite 2 GB de espacio ya que es para base de datos pequeñas. Se selecciona File Geodatabase que permite almacenar archivos grandes que es lo que se pretende con la presente (Figura 5.2).

Seleccionado File Geodatabase se le asigna el nombre deseado, para este caso: Propuesta BDD.

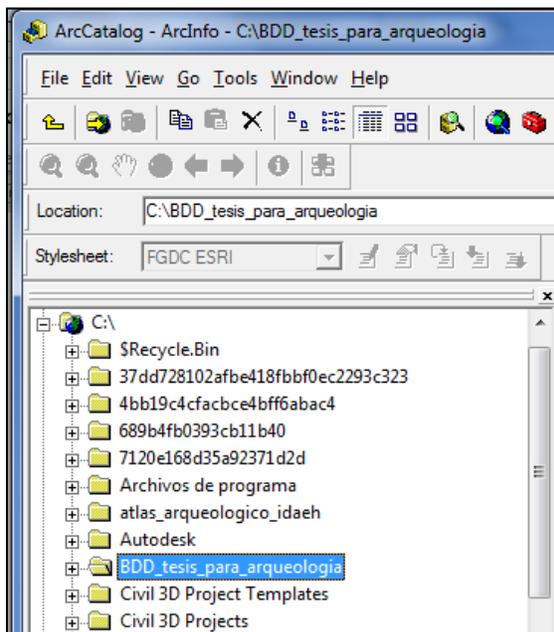


Figura 5.1 En la carpeta abierta, en azul se resalta el nombre donde se alojara el archivo.

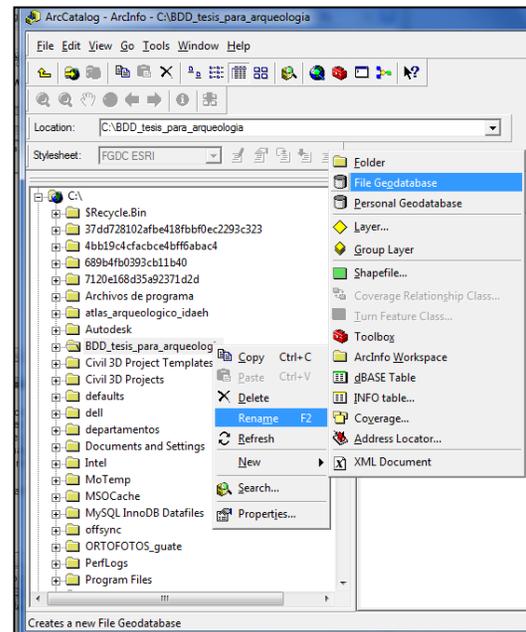


Figura 5.2 Menús que se despliegan al seleccionar New y File Geodatabase dentro de ArcCatalog.

Creado el archivo se prosigue a crear los dominios, estos dominios son rango de valores numéricos, alfanuméricos o del tipo texto para el caso de atributos, estos crean un código que se aplica a todo los archivos que se hagan dentro de este, estos código permite la personalización de la base de datos y de no ingresar mal la información si este se escribe, es decir, se selecciona. Haciendo de la base de datos temática y de permitir menos error por la persona que ingresa los datos.

Paso 4: Se da clic derecho sobre el archivo Propuesta BDD y en el menú se seleccione Propiedades (*Properties*) y se despliega una nueva ventana que es la de Propiedades Base de Datos (*Database Properties*). En ella se crean los dominios, como se puede observar subrallado en negro en la Figura 5.5, se encuentra sobre el Dominio AREA_DESC, en su descripción dice: “descripción del área de distribución” que es lo que quiere decir estas siglas. Más abajo en Propiedades de Dominio

(Domain Properties) según el tipo de dominio se selecciona el tipo de archivo en este caso es del tipo Texto (Text) y donde dice Tipo de Dominio (Domain Type) se selecciona Valores Codificados (Coded Values)(en azul), abajo donde dice Valores Codificados, en Código (Code) se enlistan cuatro tipos de áreas de distribución a la par se coloca su descripción (Figura 5.3).

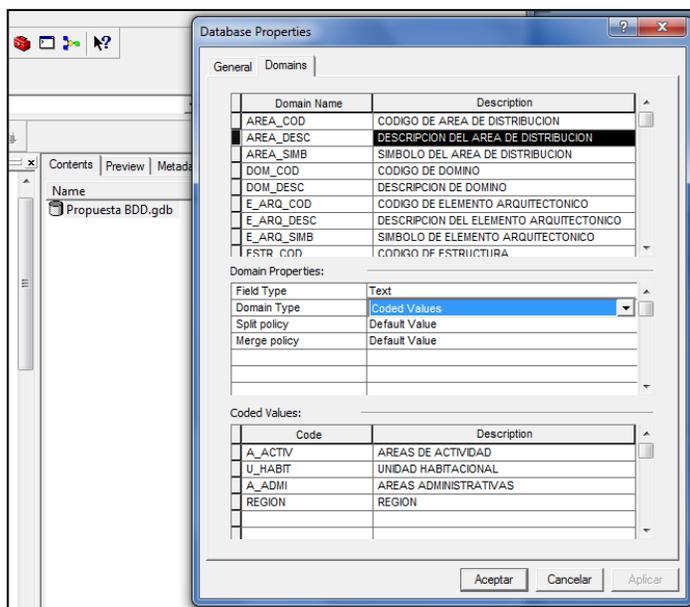


Figura 5.3 Ventana de Propiedades de Base de Datos (Database Properties), donde aparece la forma correcta de crear los dominios, en la imagen se resalta el dominio AREA_DESC, su descripción, propiedades del dominio y valores codificados.

Al hacer los dominios se debe ser muy cuidadoso ya que al escribir algo mal en este proceso esta mala escritura aparecerá en los demás archivos por crear. Para todos los demás tipos de dominios propuestos se describen en la Tabla 5.1.

DOMINIOS			
	ABREVIADO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE TEXTO
	COD	CODIGO DE DOMINIO	short Integer
	SIM	SIMBOLO	text
	DESC	DESCRIPCION	text
No.	DOMINIO	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	DOM_COD (código de dominio)		DOM_DESC (descripción de dominio)
2	M_DEP		MAPA DE DEPARTAMENTOS
3	M_MUN		MAPA DE MUNICIPIOS
4	P_GLOR		PUNTOS LA GLORIA
5	POL_GLOR		POLIGONO LA GLORIA
6	P_SIT		CONCENTRACIÓN DE SITIOS
7	M_SIT		MAPA DE CADA SITIO
8	M_EXC		MAPA DE EXCAVACIONES
9	S_SIT		SAQUEOS DE CADA SITIO
10	SIT_COD (código del sitio)	SIT_RAN (símbolo del rango del sitio)	SIT_DESC (descripción del rango del sitio)
11	1	PRIM_O	PRIMER ORDEN
12	2	SEGN_O	SEGUNDO ORDEN
13	3	A_ADM	AVANZADA ADMINISTRATIVA
14	REG_COD (código de región)	REG_SIMB (símbolo de la región)	REG_DESC (descripción de la región)
15	1	REG_I	METROPOLITANA
16	2	REG_II	NORTE
17	3	REG_III	NORORIENTAL

18	4	REG_IV	SURORIENTAL
19	5	REG_V	CENTRAL
20	6	REG_VI	SUROCCIDENTAL
21	7	REG_VII	NOROCCIDENTAL
22	8	REG_VIII	PETEN
23	ESTR_COD (código de estructura)	ESTR_SIMB (símbolo de estructura)	ESTR_DESC (descripción de estructura)
24	1	D_ACTIV	DE ACTIVIDAD
25	2	HABIT	HABITACIONAL
26	3	POLIT	POLITICO
27	4	ADMI	ADMINISTRATIVO
28	5	RELIG	RELIGIOSO
29	6	P_RELIG	POLITICO RELIGIOSO
30	AREA_COD (código de área de distribución)	AREA_SIMB (símbolo del área de distribución)	AREA_DESC (descripción del área de distribución)
31	1	A_ACTIV	AREAS DE ACTIVIDAD
32	2	U_HABIT	UNIDAD HABITACIONAL
33	3	A_ADMI	AREAS ADMINISTRATIVAS
34	4	REGION	REGIÓN
35	E_ARQ_COD (código del elemento arquitectónico)	E_ARQ_SIMB (símbolo de elemento arquitectónico)	E_ARQ_DESC (descripción del elemento arquitectónico)
36	1	ACRO_TRIA	ACROPOLIS DE TIPO TRIADICO
37	2	INF_PALAC	INFORMAL O PALACIO
38	3	GRUPO_E	COMPLEJO DEL TIPO GRUPO E
39	4	JUEG_PELO	PATIO PARA EL JUEGO DE PELOTA
40	5	U_H_COMPL	UNIDADES HABITACIONALES COMPLEJAS
41	6	G_TERM_AV	GRUPOS TERMINALES O AVANZADAS ADM
42	7	CALZADAS	CALZADAS
43	SAQ_COD (código del tipo de saqueo)	SAQ_SIMB (símbolo de saqueo)	SAQ_DESC (descripción del saqueo)
44	1	TR	TRINCHERA
45	2	TU	TUNEL
46	3	PO	POZO
47	4	TR_TU	TRINCHERA TUNEL
48	EXC_COD (código de excavación)	EXC_SIMB (símbolo de excavación)	EXC_DESC (descripción de excavación)
49	1	EXC_INT	EXCAVACION INTENSIVA
50	2	EXC_EXT	EXCAVACION EXTENSIVA
51	3	LIMP_RESC	LIMPIEZA Y RESCATE

Tabla 5.1 Se explican los dominios incluidos dentro del File Geodatabase llamada "Propuesta BDD", que registrará a los archivos por crear dentro del sistema, los dominios son de interés arqueológico.

Algo de tener presente es como se está programando dentro del programa este no permite campos con nombres mayores a diez letras, por lo que se utilizan acrónimos dentro del programa sin espacios intermedios, sin acento diacrónico y preferentemente todo en minúsculas o mayúsculas.

5.1.2. Entidades y Definición de Parámetros Geográficos

Para la empresa desarrolladora de ArcCatalog (ESRI 2018, ver webgrafía)

Los “*datasets de entidades son objetos que permiten agrupar clases de entidades relacionadas para que puedan participar en una funcionalidad específica. Un dataset de entidades se utiliza para agrupar las clases de entidad que tienen las siguientes características:*

- Se almacenan en el mismo sistema de coordenadas.
- Participan en una topología.
- Participan en una clase de relación.
- Forman parte de una red geométrica, un dataset de red, un dataset esquemático, una estructura de parcela o un dataset de terreno.
- Tienen una anotación vinculada a entidad asociada”.

Para este caso en específico se crearan dos tipos de entidades: a) Geográfica, b) Sitios.

Paso1: Se posiciona el cursor sobre la base de datos creada (Propuesta BDD), se da clic derecho aparece un nuevo menú donde se da clic derecho en New, en el siguiente menú se seda clic derecho en Feature Dataset (Figura 5.4).

Paso 2: Al crear esta entidad aparece una nueva ventana llamada Nuevo Conjunto de Entidades (New Feature Dataset), en Nombre (Name) se coloca el nombre de la entidad a crear en este caso se llamara “A_GEOGRAFICA” y se da clic derecho en el botón Siguiente> (por programación es preferible no dejar espacios, no usar acento diacrónico y todo en mayúsculas o minúsculas) (Figura 5.5).

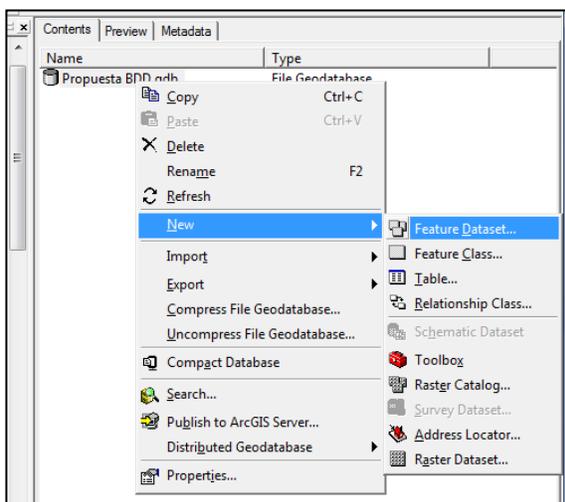


Figura 5.4 Menús para crear una nueva entidad o *feature dataset*.

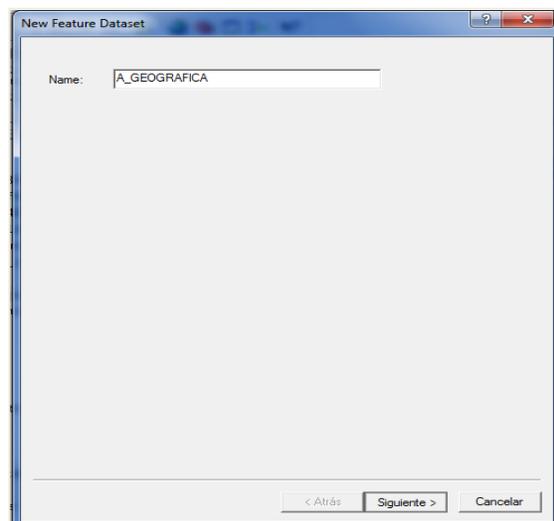


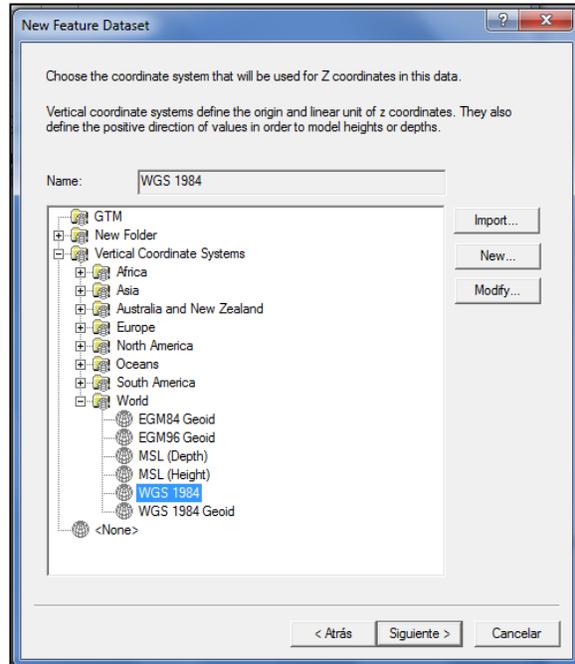
Figura 5.5 Ventana de Nueva Clase de Entidades (New Feature Dataset), donde se le asigne el nombre deseado a la nueva entidad, para este caso “A_GEOGRAFICA”.

Paso 3: En la siguiente ventana dentro de Ventana de Nueva Clase de Entidades (*New Feature Dataset*), se define el sistema de coordenadas, al definirla todos los archivos que se hagan con él se hará con este sistema, lo que permite que todos los archivos trabajen bajo el mismo sistema de coordenadas permitiendo su perfecta correlación.

Para este caso se escoge WGS1984 su definición y uso se ha explicado con anterioridad en los incisos 4.4.5 y 4.4.6 del Capítulo 4.

Dentro de esta ventana (Figura 5.6) se da clic derecho a WGS 194 y posteriormente al botón Siguiente», definiendo de esta forma el nuevo sistema de coordenadas.

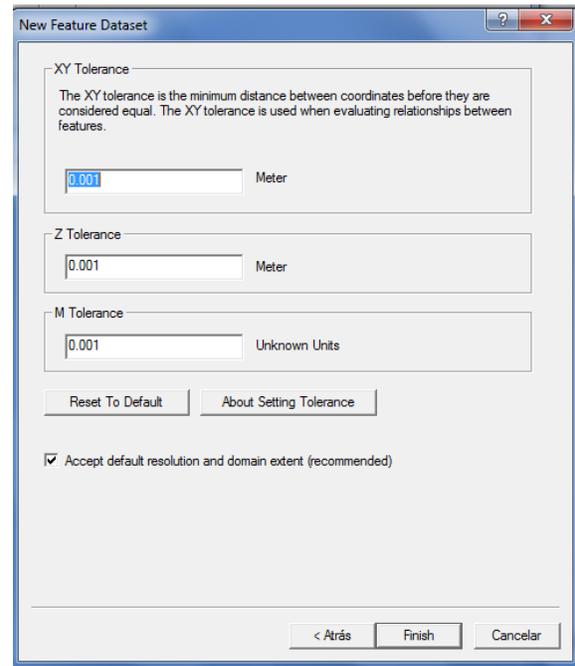
Figura 5.6 Ventana de Nueva Clase de Entidades (*New Feature Dataset*), donde se le asigna el sistema de coordenadas deseado, que regirá a los siguientes archivos por crear.



Paso 4: En la siguiente ventana dentro de Ventana de Nueva Clase de Entidades (*New Feature Dataset*), se define la tolerancia entre X y Y, la tolerancia mínima será de 0.001m, se da clic derecho a Finalizar (*Finish*) (Figura 5.7). De esta forma se ha definido su sistema de coordenadas y tolerancia mínima o precisión entre ellas, que para estos fines catastralmente es altamente aceptado.

Estos pasos se repiten con las demás entidades que se deseen crear.

Figura 5.7 Ventana de Nueva Clase de Entidades (*New Feature Dataset*), donde se le asigna la tolerancia mínima en metros entre X y Y o precisión entre ellas.



Como resultado final dentro de la base de datos creada se tienen las dos entidades definidas, A_GEOGRAFICA y B_SITIOS (Figura 5.8).

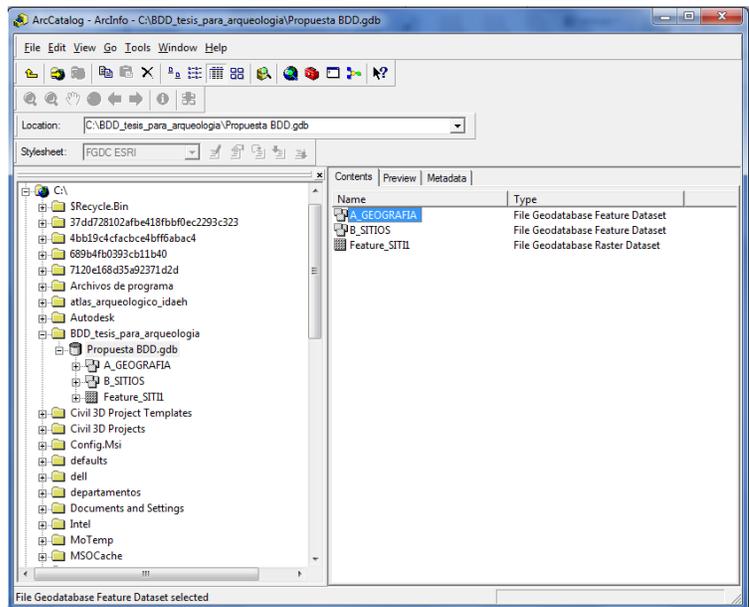


Figura 5.8 Ventana de ArcCatalog donde se observa la dirección donde se aloja la base de datos y la dos entidades creadas para este.

5.1.3. Clases de Entidad sus Campos y Variables

Las clases de entidad o *feature class* (en inglés), dentro de la bibliografía a consultar sobre este tema también se le conoce como subtipos, para el ESRI (2018, ver webgrafía) se define a la clase de característica como:

“una colección de características geográficas con el mismo tipo de geometría (como punto, línea o polígono), los mismos atributos, y la misma referencia espacial. Las clases de entidad pueden ser almacenadas en geodatabases, shapefiles, coberturas, u otros formatos de datos. Las clases de entidad permiten características homogéneas para agrupar en una sola unidad con fines de almacenamiento de datos. Por ejemplo, autopistas, carreteras primarias, secundarias y las carreteras se pueden agrupar en una clase de entidad de línea llamado "carreteras". En una geodatabase, clases de entidades también pueden almacenar anotación y dimensiones”.

Estas se relacionan entre si identificadas por su código único o ID, lo que permite que la información no se duplique, permitiendo así identificar a una estructura a que área, grupo y sitio pertenece, como también con qué período cronológico se le asocia y materiales arqueológicos asociados a él. Por la naturaleza de sus datos es una forma de catalogación cultural por ello se hace uso también de las categorías CDWA (Categories for the Description of Works of Art) y CCO (Cataloging Cultural Objects), y en su caso específico de los materiales arqueológicos de un ICONCLAS cuando este así lo amerite que son la tendencia actual de incluir en la catalogación de objetos, siendo estas una recomendación del ICOM, UNESCO y el Getty.

Dentro de cada tipo de archivo se tiene variables y campos propios para este caso en específico se hizo un análisis comparativo de las variables y campos de la ficha del Atlas Arqueológico de Guatemala, la ficha del Departamento de Topografía del DEMOPRE (Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales del Ministerio de Cultura y Deporte de Guatemala) y de la ficha de registro del Departamento de Registro del Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala, adicionando campos de interés arqueológico propio en el área de estudio propuesto.

Para poder crear una clase característica se realizan los siguientes pasos:

Paso1: Se posiciona el cursor sobre la entidad, en este caso “B_SITIOS”, se da clic izquierdo y en el nuevo menú se selecciona Nuevo (New) y en el siguiente menú se selecciona Clase de Entidad (Feature Class)(Figura 5.9).

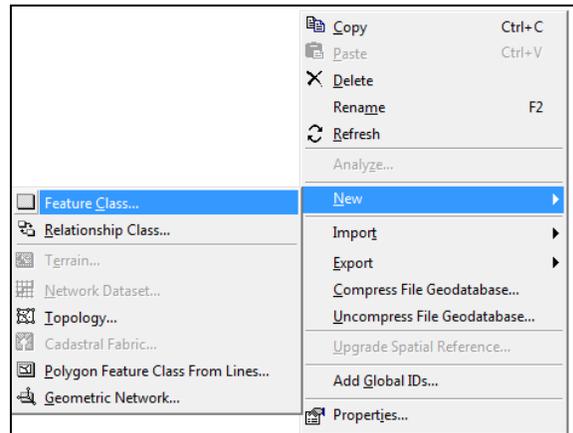


Figura 5.9 Menús que se despliegan sobre la entidad para crear una Clase de Entidad o *Feature Class*.

Paso 2: En la nueva ventana Nueva Clase de Entidad (*New Feature Class*), en Nombre (*Name*) se coloca el nombre del archivo “M_SIT_PES” (que en este caso quiere decir mapa del sitio El Pesquero, en Alias se coloca un nombre alternativo del archivo para este caso “EL_PESQUERO”. En Tipo (*Type*) nos pide que tipo de archivo se desea crear, por ejemplo: polígono, puntos, líneas, anotación, etc. Para este caso como se digitalizara las estructuras se ha escogido la Clase Polígono (*Polygon Features*), por último se selecciona el botón Siguiente (Figura 5.10).

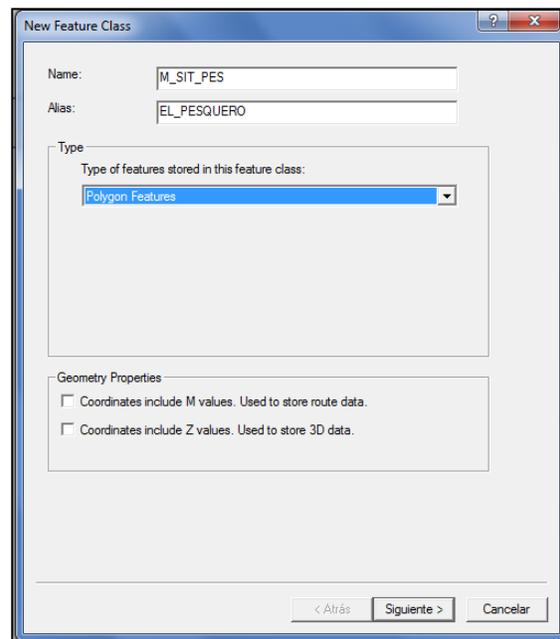


Figura 5.10 Ventana Nueva Clase de Entidad (*New Feature Class*) donde se asigna el nombre del archivo, alias y tipo de clase de archivo.

Paso 3: En la siguiente ventana de Nueva Clase de Entidad (*New Feature Class*) aparecen varias casillas donde debe ingresarse los nombres de los campos, tipo, extensión y a que dominio pertenece. Por ejemplo: en la Figura 5.11 en Nombre del Campo (*Field Name*) se coloca el nombre del campo que se desee incluir, en Tipo de Dato (*Data Type*) se especifica si es geométrico, texto, numérico, etc. En Propiedades de Campo (*Field Properties*) se especifica la extensión del campo, el dominio al que pertenece, valores. Para este ejemplo se tiene 16 campo, al terminar de llenar sus requisitos se pulsa el botón Aceptar, dando por creado esta clase de entidad.

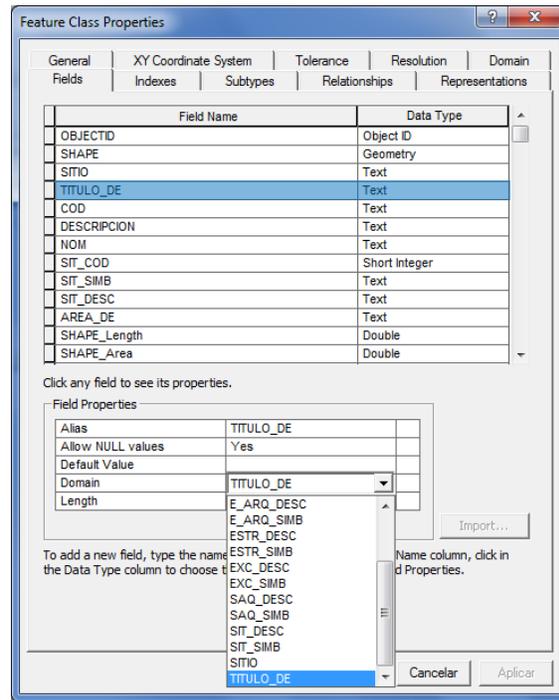


Figura 5.11 Ventana Nueva Clase de Entidad (*New Feature Class*) donde se asigna los distintos campos, tipo, extensión a que dominio pertenece, valores, alias, etc. Del archivo para este caso “M_SIT_PES”, en azul se observa el Nombre del Campo TITULO_DE y el Tipo de Dato Texto que pertenece al Dominio TITULO_DE.

Esta propuesta de base de datos posee dos entidades: “A_GEOGRAFICA” y “B_SITIOS”. Por lo que cada una posee archivos propios y lógicamente campos y variables propias, estas se describen a continuación. Abreviatura

•Clases de Entidad Dentro de la Data Geográfica

Esta se compone de seis Clases de Entidad. El primero es el de fisiografía que sería el relieve del país, el segundo es el Mapa de Departamentos, este guarda información monográfica es de un tipo de dato geométrico de forma polígono y se compone de nueve campos descritos en la Tabla 5.2.

Mapa de Departamento			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	FID	FID	Código único de identificación del programa que inicia a partir de cero.
2	shape	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
3	Área en Kilometros ²	AREAKM2	Área del departamento en kilómetros cuadrados
4	Perímetro	UNI_PERIM	Perímetro del departamento en kilómetros
5	Número de Región	REG_NUM	En Guatemala el país se divide en ocho regiones, este se escribe en números.
6	Región	REGION	Se explica a qué región pertenece, por ejemplo: Norte, Central, etc.
7	Departamento	DEPARTAMEN	Se especifica que departamento es, por ejemplo: Petén.
8	Población	POBLACION	Cantidad en números enteros.
9	Viviendas	VIVIENDAS	Viviendas en número enteros.

Tabla 5.2 Se explican los campos y abreviaturas que se utilizan en el Mapa de Departamentos dentro de la Entidad geográfica.

El tercero es el Mapa de Municipios, el cual guarda información monográfica relativa a él es de un tipo de dato geométrico de forma poligonal y se compone de 8 campos descritos en la Tabla 5.3.

Mapa de Municipios			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	FID	FID	Código único de identificación del programa que inicia a partir de cero.
2	Código	CODIGO	Cada municipio tiene un código único que es precedido por el código del departamento, por ejemplo: San Andrés es 1704.
3	Municipio	MUNICIPIO	Se especifica el nombre del municipio
4	Color	COLOR	Se coloca 0, este sirve para la presentación del mapa y dar un color único a cada municipio y su fácil identificación gráficamente.
5	Código de Departamento	COD_DEP	Se coloca el código único del departamento a que pertenece el municipio, por ejemplo: Petén = 17.
6	Departamento	DEPARTAMEN	Se especifica el nombre del departamento a que pertenece el municipio.
7	Perímetro	UNI_PERIM	Perímetro del municipio en kilómetros.
8	Área en Kilometros ²	AREAKM2	Área del municipio en kilómetros cuadrados.

Tabla 5.3 Se explican los campos y abreviaturas que se utilizan en el Mapa de Municipios dentro de la entidad geográfica.

El cuarto es el Mapa de Puntos de la Concesión Forestal La Gloria, se define sus límites oficiales y colindancias, es del tipo de dato geométrico de forma del tipo punto y se compone de 5 campos descritos en la Tabla 5.4.

Mapa de Puntos de la Concesión Forestal La Gloria			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	Objet ID	OBJETID	Código único de identificación que inicia a partir de uno.
2	Shape	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
3	Coordenadas en eje X	COOR_X	Coordenadas geográficas en su eje X, expresado en números corridos.
4	Coordenadas en eje Y	COOR_Y	Coordenadas geográficas en su eje Y, expresada en números corridos.
5	Límite de Colindancia	LIM_D_COL	Describe el límite de colindancia de ese punto de la concesión con otro dentro de la RBM.

Tabla 5.4 Se explican los campos que se utilizan en el Mapa de Puntos de la Concesión Forestal La Gloria dentro de la entidad geográfica.

El quinto es el Mapa de Polígono de la Concesión Forestal La Gloria, este contiene información geográfica importante como lo es su perímetro y área que abarca este en kilómetros, es de un tipo de dato geográfico de forma de polígono y se compone de tres campos descritos en la tabla 5.5

Mapa de Polígono de la Concesión Forestal La Gloria			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	Shape	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
2	Perímetro	UNI_PERIM	Perímetro de la concesión en kilómetros.
3	Área en Kilometros ²	AREAKM2	Área de la concesión en kilómetros cuadrados.

Tabla 5.5 Se explican los campos que se utilizan en el Mapa de Polígono de la Concesión Forestal La Gloria dentro de la entidad geográfica.

El sexto es uno de los más importantes dentro de la base de datos propuesta ya que es uno de los archivos de mayor interés arqueológico, este es el Mapa de Puntos de los Sitios Arqueológicos, es de un tipo de dato geográfico de forma del tipo de punto. Consta de veinticinco datos entre ellos rango del sitio, cronología de ocupación, nombre y código único, si posee polígono de protección o no, si ha sido identificado con anterioridad, etc. son datos generales del sitio y se describe en la Tabla 5.6 (ver Anexos 3, Tabla 1).

Mapa de Puntos de Sitios Arqueológicos			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	<i>Objet ID</i>	OBJETID	Código único de identificación que inicia a partir de uno.
2	<i>Shape</i>	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
3	Nombre del sitio	SITIO	Nombre asignado al sitio.
4	Código del sitio	SIT_COD	Código del sitio según el Departamento de Registro de MICUDE.
5	Descripción	DESCRIPCION	Breve descripción del sitio.
6	Rango del Sitio	SIT_RANG	Rango del sitio (1, 2 o 3).
7	Descripción del rango del sitio	SIT_DESC	Se describe si el sitio es de primer orden, segundo o tercero, ejemplo: 1= primer orden.
8	Temporalidad	TEMPORALID	Por ser sitios prehispánicos, se describe su período, por ejemplo: Preclásico Tardío, Clásico Tardío, etc.
9	Cronología de Ocupación	CRO_OCUPA	Se describe desde que tiempo a que tiempo estuvo ocupado el sitio.
10	Coordenadas en eje X	COORD_X	Coordenadas geográficas en su eje X, expresado en números corridos.
11	Coordenadas en eje Y	COORD_Y	Coordenadas geográficas en su eje Y, expresada en números corridos.
12	Infraestructura	INFRA	Si es Administrativa, Turística, si posee Resguardo de Vigilancia o no.
13	Categoría de Manejo	CAT_MANE	Parque Arqueológico, Sitio Arqueológico, Sitio con Vigilancia y Supervisión Periódica.
14	Instrumentos de Manejo	INST_MANE	Si posee un Plan de Manejo, Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Uso Público o no.
15	Acceso	ACCESO	Si se puede ingresar por vehículo, es de carretera o terracería, vereda, etc.
16	Tipo de Propiedad	TIP_PROPI	Si es Pública o Privada.
17	Hoja Cartográfica 1:50,000	HOJ_CARTO	Número de hoja cartográfica donde se encuentra el sitio.
18	Polígono Adjunto o Derrotero	POL_ADJ_D	Se describe si tiene algún tipo de delimitación de protección.
19	Clasificación del Lugar	CLAS_LUG	Si el sitio se encuentra en un Río, Lago, Cerro, Cueva, Abrigo Rocoso o se clasifica como Elemento Prehispánico
20	Categoría	CATEGORIA	Si es Mueble o Inmueble, en el caso futuro de hallazgos aislados como por ejemplo una estela.
21	Identificación Anterior	IDEN_ANTER	Se describe si el sitio ha sido identificado o explorado con anterioridad, de ser positivo debe escribirse el nombre de la persona o si existe bibliografía a manera de cita.
22	Observaciones	OBSERVAC	Alguna observación sobre el sitio o el levantamiento de sus datos.
23	Bibliografía y/o Referencia	BIBL_REG	Link que lleva a alguna bibliografía y/o referencia publicada sobre el sitio, este puede ser que se encuentre en la web o bien dentro del servidor donde se encuentra la base de datos (formato HTML, DOC, PDF, etc.).

24	Plano	PLANO	Plano del sitio en imagen JPG.
25	Foto	FOTO	Fotografía en formato JPG ya sea una imagen satelital del sitio o bien de algún elemento sobresaliente que caracterice al sitio.

Tabla 5.6 Se explican los campos, abreviaturas y variables que se utilizan en el Mapa de Puntos de Sitios Arqueológicos dentro de la entidad geográfica.

- Clases de Entidad Dentro de la Entidad Sitios

Esta se compone de tres clases de entidades y se diferencia de la anterior porque en esta se hace una topología de la información para generar un orden lógico en la *vectorización* de la información y así depurar errores en su edición, obteniendo información homogénea de todos los sitios propuestos.

El primero es el Mapa de Sitios Arqueológicos que es el corazón de la base de datos, es del tipo de dato geográfico de forma del tipo polígono ya que cada estructura no se considera a nivel de línea, sino más bien, se considera como uno mismo y por consiguiente en un orden lógico cada estructura es un polígono. Este está conformado por 16 campos que se describe en la Tabla 5.7 y que abarca información como por ejemplo: tipo de estructura, elemento arquitectónico, si se encuentra dentro de un área habitacional o administrativa, etc, se incluyen los datos de las unidades de análisis ya descritas anteriormente en los inciso 1.6 y 1.7 del Capítulo 1.

Mapa de Sitios Arqueológicos			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	Objet ID	ID	Código único de identificación que inicia a partir de uno.
2	Shape	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
3	Nombre del sitio	SITIO	Nombre asignado al sitio.
4	Código del sitio	SIT_COD	Código del sitio según el Departamento de Registro de MICUDE.
5	Descripción	DESCRIPCION	Breve descripción del sitio.
6	Número de Estructura	NUM_ESTR	Identifica el número de estructura a partir de 1
7	Numero de Grupo	NUM_GRUP	Identifica el número de grupo a partir de 1 o literal del grupo a partir de A
8	Altura	ALTURA	Altura en metros de la estructura en referencia
9	Estructura Principal	ESTR_PRIN	Se especifica con un Sí, si es la estructura principal del grupo
10	Patrón de Plaza	PAT_PLAZ	Se indica si la plaza es abierta o cerrada y en que dirección, por ejemplo: "NAO" que quiere decir que la estructura principal esta "N" ubicada hacia el norte, "A" abierto, "O" hacia el oeste.
11	Basamento	BASAMENTO	Se especifica si posee o no basamento.
12	Área de Patio	AREA_PAT	Se coloca la cantidad del área en metros cuadrados.
13	Tipo de estructura	ESTR_DESC	Describe si la estructura es de Actividad, Habitacional, Político, Administrativo, Religioso o Político Religiosos.
14	Elemento Arquitectónico	E_ARQ_DESC	Describe si es una Acrópolis de Tipo Triádico, Informal o Palacio, Complejo del Tipo Grupo E, Patio para el Juego de Pelota, Unidad Habitacional Compleja, Grupo Terminal o Avanzada Administrativa, Calzada.
15	Área de distribución	AREA_DESC	Describe si el área es de Actividad, Unidad Habitacional, Área Administrativa, Región.

16	Otros Elementos	OTRO_ELEM	Se especifica si es una Estela, Monumento, Chultun, Cantera, Reservorio, etc.
----	-----------------	-----------	---

Tabla 5.7 Se explican los campos, abreviaturas y variables que se utilizan en el Mapa de Sitios Arqueológicos dentro de la entidad sitios.

El segundo es el Mapa de Excavaciones donde se identifica si han existido este tipo de prospecciones arqueológicas y su ubicación dentro del mapa, en él se agrega información como que tipo de excavación, dibujos, lotes, cronología, etc, este consta de dieciséis campos que se describe en la Tabla 5.8. Este es de un tipo de dato geométrico y de forma del tipo polígono, ya que a nivel espacial no se considera la verticalidad de la prospección, sino más bien, su área y esta verticalidad se incluye en el campo Altura o Profundidad.

Mapa de Excavaciones			
No.	Campo	Abreviado	Descripción y/o Variable
1	Objet ID	ID	Código único de identificación que inicia a partir de uno.
2	Shape	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
3	Nombre del sitio	SITIO	Nombre asignado al sitio.
4	Código del sitio	SIT_COD	Código del sitio según el Departamento de Registro de MICUDE.
5	Numero de Excavación	NUM_EXC	Número o nombre asignado a la excavación
6	Medidas	MEDIDAS	Medidas en metros de la excavación, no se especifica su orientación esto está implícito en el mapa.
7	Área excavada	AREA_EXC	Área en metros cuadrados de la excavación.
8	Altura o Profundidad	ALTURA	Altura o profundidad en metros.
9	Tipo de Excavación	EXC_DES	Se describe si una Excavación Intensiva, Excavación Extensiva, Limpieza y/o Rescate.
10	Lotes	LOTES	Se describe cuantos lotes se registraron.
11	Materiales	MATERIALES	Se enlistan los materiales recuperados.
12	Temporalidad	TEMPORALID	Se describe su período, por ejemplo: Preclásico Tardío, Clásico Tardío, etc.
13	Cronología de Ocupación	CRO_OCUPA	Se describe desde que tiempo a que tiempo en años indica su ocupación.
14	Observaciones	OBSERVAC	Breve descripción de la excavación
15	Bibliografía y/o Referencia	BIBL_REG	Link que lleva a alguna bibliografía y/o referencia publicada sobre la excavación, este puede ser que se encuentre en la web o bien dentro del servidor donde se encuentra la base de datos (formato HTML, DOC, PDF, etc.).
16	Foto y/o dibujo	FOT_DIB	Fotografía y/o dibujo en formato JPG.

Tabla 5.8 Se explican los campos, abreviaturas y variables que se utilizan en el Mapa de Excavaciones dentro de la entidad sitios.

El tercero es el Mapa de Análisis de Saqueos que guarda información referente a este tipo de actividad ilícita latente en los sitios investigados, este archivo es de un tipo de dato geográfico y de forma del tipo polígono ya que este guarda la forma del saqueo dentro de la estructura en referencia, este consta de veinte campos que se describe en la Tabla 5.9. Entre los campos resalta la tipología del tipo de saqueo, observaciones, rasgos arquitectónicos asociados, bibliografía de

referencia, y tres campos de fotografía una que incluye al saqueo mismo, otra de sus rasgos arquitectónicos asociados si tiene y otra si en ella se realizó algún tipo de rescate.

Sitios Mapa de Análisis de Saqueos			
No.	Campo	Abreviatura	Descripción y/o Variable
1	<i>Objet ID</i>	ID	Código único de identificación que inicia a partir de uno.
2	<i>Shape</i>	SHAPE	Tipo de archivo, si es punto, polígono, etc.
3	Nombre del sitio	SITIO	Nombre asignado al sitio.
4	Código del sitio	SIT_COD	Código del sitio según el Departamento de Registro de MICUDE.
5	Descripción	DESCRIPCION	Breve descripción del sitio.
6	Número de Estructura	NUM_ESTR	Identifica el número de estructura a partir de 1.
7	Número de Grupo	NUM_GRUP	Identifica el número de grupo a partir de 1 o literal del grupo a partir de A.
8	Número de saqueo	NUM_SAQ	Numero de saqueo que inicia a partir de 1.
9	Tipo de saqueo	SAQ_DESC	Se describe el tipo de saqueo que puede ser del tipo Trinchera, Túnel, Pozo, Trinchera Túnel.
10	Ubicación del Lateral	UBI_LAT	Se especifica si está en el Lateral Norte, Este, etc. de la estructura
11	Largo	LARGO	Medidas en metros
12	Ancho	ANCHO	Medidas en metros
13	Profundidad	PROFUNDIDAD	Medidas en metros
14	Observaciones	OBSERVAC	Se describe elementos asociados y otros de interés arqueológico como muros, pisos, etc.
15	Materiales Asociados	MAT_ASOC	Se escribe si existen vasijas, artefactos líticos, etc. asociado
16	Foto del Saqueo	FOT_SAQ	Fotografía en formato JPG
17	Foto de materiales	FOT_MAT	Fotografía en formato JPG
18	Iconclass	ICONCLASS	Código del Iconclass, si aplica
19	Cataloging Cultural Objects	CCO	Código del Objeto de Catalogación cultural, si aplica.
20	Bibliografía y/o Referencia	BIBL_REG	Link que lleva a alguna bibliografía y/o referencia publicada sobre el saqueo analizado, este puede ser que se encuentre en la web o bien dentro del servidor donde se encuentra la base de datos (formato HTML, DOC, PDF, etc.).

Tabla 5.9 Se explican los campos, abreviaturas y variables que se utilizan en el Mapa de Análisis de Saqueos dentro de la entidad sitios.

5.2. CONSULTAS CON LENGUAJE SQL (*Structure Query Language*) Y USO DE CALCULADORA DE CAMPOS (*Field Calculator*)

Es un lenguaje de programación estándar de gestión de bases de datos (Felicísimo 2014:9), es un lenguaje declarativo que se caracteriza por el manejo de álgebra y el cálculo relacional que permite realizar consultas. Permite enlazar una base de datos con un mapa *raster* que contenga polígonos o una variable cualitativa (Sarría 2015: 180). Este integra lenguajes de programación como por ejemplo: C++, C, Pascal y Fortran, Java, PHP, de forma sencilla las consultas simples se pueden realizar con la Calculadora de Campos (*Field Calculator*) a nivel de consultas más complejas es importante tener un mayor conocimiento de programación.

Dentro de *Field Calculator* las consultas más comunes son del tipo numérico, por ejemplo: si en la clase entidad “Mapa de Excavaciones” se desea obtener el volumen de una prospección se tienen dos campos importantes que es el Área y Altura, matemáticamente se sabe que el Área x Altura = Volumen.

Ejemplo:

Paso 1: Se ha hecho un archivo que se llama “basamentos_el_pesquero” en él se tiene los campos “SHAPE_Area” y “altura_de_bas”, ambos en metros (Figura 5.12).

OBJECTID *	SHAPE *	SHAPE_Length	SHAPE_Area	Nom_de_bas	altura_de_bas
1	Polygon	203.325165	2572.36256	Basamento del Grupo E	3
2	Polygon	102.830729	660.163103	Basamento del Grupo C	3
3	Polygon	222.53414	3094.693904	Basamento del Grupo A	3
4	Polygon	96.665378	420.848355	Basamento del Grupo F	2
5	Polygon	16.106676	8.54838	Parapeto del Grupo H	2
6	Polygon	203.778589	2273.013283	Basamento del Grupo H	3
7	Polygon	330.818924	4100.896236	Basamento del Grupo G	3

Figura 5.12 Atributos de basamentos_el_pesquero que se ordena dentro de una tabla en el programa.

Paso 2: Como no se cuenta con el campo volumen es necesario crear un campo que se llame “VOLUMEN” y como se puede observar en la Figura 5.13 los campos aparecen como Nulo (*Null*), esto ayuda a identificar que los campos no han sido llenados y no pasar por alto alguna información por incluir.

OBJECTID *	SHAPE *	SHAPE_Length	SHAPE_Area	Nom_de_bas	altura_de_bas	VOLUMEN
1	Polygon	203.325165	2572.36256	Basamento del Grupo E	3	<Null>
2	Polygon	102.830729	660.163103	Basamento del Grupo C	3	<Null>
3	Polygon	222.53414	3094.693904	Basamento del Grupo A	3	<Null>
4	Polygon	96.665378	420.848355	Basamento del Grupo F	2	<Null>
5	Polygon	16.106676	8.54838	Parapeto del Grupo H	2	<Null>
6	Polygon	203.778589	2273.013283	Basamento del Grupo H	3	<Null>
7	Polygon	330.818924	4100.896236	Basamento del Grupo G	3	<Null>

Figura 5.13 Atributos de basamentos_el_pesquero donde se observa el nuevo campo llamado VOLUMEN.

Paso 3: Al tener este nuevo campo en lugar de hacer esta operación matemática celda por celda, se da clic derecho sobre el campo VOLUMEN y en el nuevo menú se da clic izquierdo sobre *Field Calculator* (Figura 5.14).

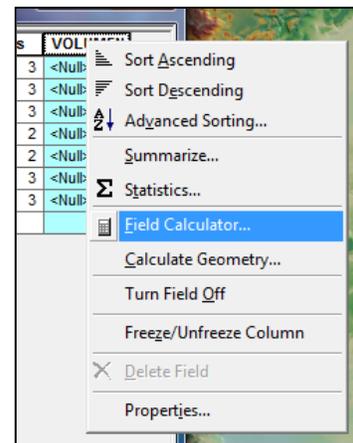


Figura 5.14 Menú que se despliega al dar clic derecho sobre el campo VOLUMEN, en él se selecciona *Field Calculator*.

Paso 4: Abierta la nueva ventana de *Field Calculator* se multiplica los campos que a nivel de sintaxis se hace uso de un operador de relación donde indicamos que "VOLUMEN =" y en el cuadro de abajo se escribe: $[SHAPE_Area] * [altura_de_bas]$, que quiere decir que se va a multiplicar el campo *SHAPE_Area* x *altura_de_bas*, posteriormente se pulsa el botón DE ACUERDO (OK)(Figura 5.15).

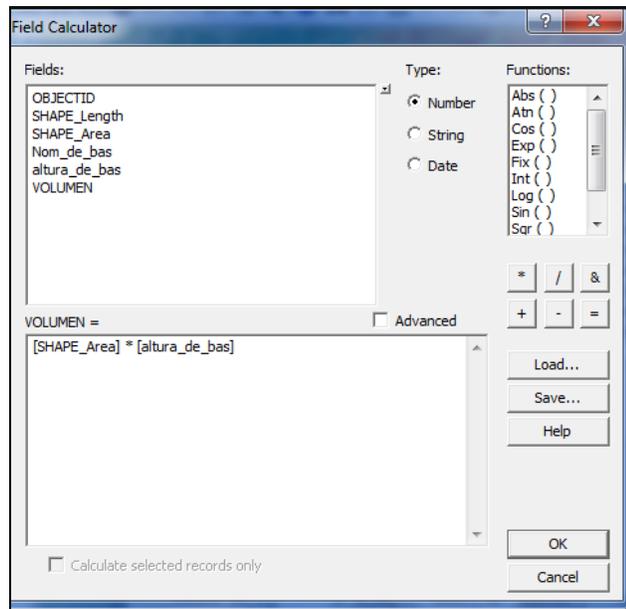


Figura 5.15 Ventana de Field Calculator donde se muestra la sintaxis de programación para generar el volumen de cada basamento.

Automáticamente se tiene el volumen de todos los basamentos que se encuentran en el sitio El Pesquero (Figura 5.16).

SHAPE_Area	Nom_de_bas	altura_de_bas	VOLUMEN
2572.36256	Basamento del Grupo E	3	7717.0876
660.163103	Basamento del Grupo C	3	1980.4893
3094.693904	Basamento del Grupo A	3	9284.0817
420.848355	Basamento del Grupo F	2	841.69671
8.54838	Parapeto del Grupo H	2	17.09676
2273.013283	Basamento del Grupo H	3	6819.0398
4100.896236	Basamento del Grupo G	3	12302.688

Figura 5.16 Atributos de "basamentos_el_Pesquero", donde se observa el campo VOLUMEN con el resultado automático en metros cúbicos en cada una de sus celdas.

Este mismo puede servir para el volumen de cada excavación, estructura, etc. y realizar análisis de peso o volumetría de un sitio, por dar un ejemplo de su alcance.

Dentro de *Field Calculator* lo más común son consultas con operadores del tipo numéricas, de cadena o fecha y cada una de ellas tienen sus propias funciones (Figura 5.16), para estas consultas también se hace uso de operadores. Existen otros tres tipos de operador importantes: operadores relacionales, operadores booleanos y operadores de posición. En el ejemplo anterior se hizo uso de dos operadores de relación, específicamente el de igual a, que es representado a nivel de programación por el signo de igual (=) y el de multiplicar representado por un asterisco (*).

Un operador es un signo o símbolo que especifica el tipo de cálculo que se debe llevar a cabo en una expresión.

- Operador Aritmético o Matemático: Toman los valores numéricos (literales o variables) como sus operando y devuelve un solo valor numérico (Tabla 5.10).

OPERADOR ARTIMÉTICO O MATEMÁTICO	
Signo de Operador	Descripción
+	Suma
++	Incremento

-	Resta
--	Decremento
*	Multipliación
\	Convierte el residuo en número entero.
/	División
^	Eleva el número a la potencia de un exponente

Tabla 5.10 En esta tabla se describen los operadores aritméticos o matemáticos, con sus comandos más comunes.

•Operador Relacional o Comparación: Los operadores de comparación se utilizan para comparar valores y devolver un resultado verdadero, falso o nulo. Permiten buscar expresiones numéricas. Utilizar los operadores relacionales encerrando un campo entre llaves [], y tecleando un operador relacional y un número (Tabla 5.11).

OPERADOR RELACIONAL O COMPARACIÓN	
Signo de Operador	Descripción
=	Igual a
<	Menor que
>	Mayor que
<>	Diferente de
<=	Menor que o igual a
>=	Mayor que o igual a

Tabla 5.11 En esta tabla se describen los operadores relacionales o comparación, con sus comandos más comunes.

•Operador Booleano o Lógico: Los operadores booleanos combinan dos valores booleanos y devuelven un resultado verdadero, falso o nulo, estos localizan registros que contienen los términos coincidentes en uno de los campos especificados o en todos los campos especificados. Se utilizan operadores booleanos para conectar palabras o frases entre más de un campo de texto (Tabla 5.12).

OPERADOR BOOLEANO O LÓGICO	
Signo de Operador	Descripción
&&	AND (Y). Devuelve true (verdadero) si ambos operadores son true.
!	NOT (No). Devuelve true (verdadero) si la negación del operando es true.
	OR (O). Devuelve true (verdadero) si uno de los operadores es true.

Tabla 5.12 En esta tabla se describen los operadores booleanos o lógicos, con sus comandos más comunes.

•Operador de Posición: Los operadores de posición localizan registros en los que los términos están en proximidad dentro de mismo registro. Los operadores posicionales se pueden utilizar para conectar palabras o frases dentro de un campo de búsqueda pero no entre campos de búsqueda (Tabla 5.13).

OPERADOR DE POSICIÓN	
Operador	Descripción
SAME	Localizar registros en los que el campo del registro que contiene todos los términos especificados.
NEAR	Localiza registros en los que un campo contiene todos los términos de búsqueda juntos, el orden de los términos no es necesario que tenga que coincidir con el orden en que se hayan introducido.

WITH	Localiza registros en los que un campo contiene una frase con todos los términos especificados.
ADJ	Localiza registros en los que un campo contiene todos los términos de búsqueda juntos y en el orden en que se hayan introducido.

Tabla 5.13 En esta tabla se describen los operadores de posición, con sus comandos más comunes.

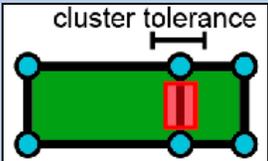
5.3. TOPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

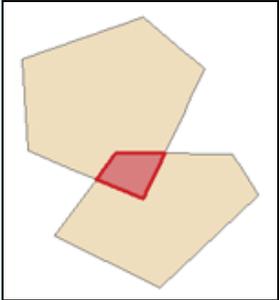
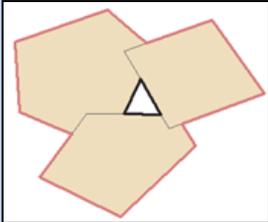
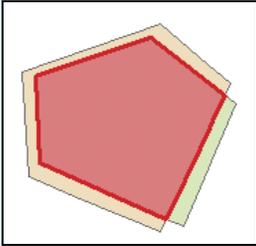
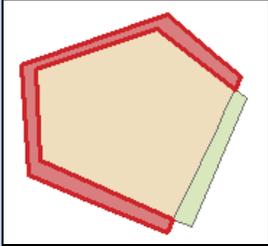
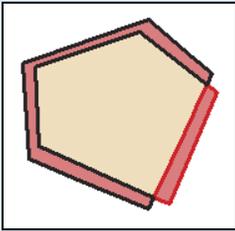
El ESRI (2018, ver webgrafía) define a la topología como:

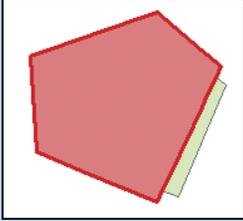
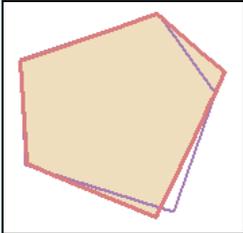
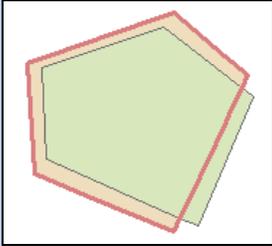
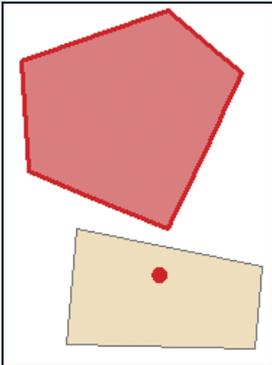
“una colección de reglas que, acopladas a un conjunto de herramientas y técnicas de edición, permite a las geodatabases modelar relaciones geométricas con mayor precisión. ArcGIS implementa una topología a través de un conjunto de reglas que definen cómo las entidades pueden compartir un espacio geográfico y un conjunto de herramientas de edición que trabajan con entidades que comparten geometría de manera integrada”.

La topología se almacena en una geodatabase como una o más relaciones que definen cómo las entidades en una o más clases de entidad comparten geometría. Las entidades que participan en una topología siguen siendo clases de entidad simples, en vez de modificar la definición de la clase de entidad, la topología describe cómo las entidades se pueden relacionar espacialmente.

Existen muchas reglas topológicas que se pueden implementar en su geodatabase, dependiendo de las relaciones espaciales que sean más importantes mantener para su organización, para este caso en específico se hizo uso solo de las reglas de polígonos que se explica en la Tabla 5.14.

REGLAS TOPOLÓGICAS DE POLÍGONO		
Regla topológica	Descripción de la norma	Ejemplos
<p>Debe ser mayor que la tolerancia cluster</p>	<p>Es necesario que una entidad no se colapse durante el proceso de validación. Esta regla es obligatoria para una topología y se aplica a todas las clases de entidad de línea y poligonal. En los casos en los que se infringe esta regla, la geometría original permanece sin cambios.</p>	 <p>Cualquier entidad poligonal, como la de color rojo, que se pudiera colapsar al validar la topología es un error.</p>

<p>No debe superponerse</p>	<p>Requiere que el interior de los polígonos no se superponga. Los polígonos pueden compartir ejes o vértices. Esta regla se utiliza cuando un área no puede pertenecer a dos o más polígonos. Resulta útil para modelar límites administrativos, como códigos postales o distritos electorales, y clasificaciones de área mutuamente exclusivas, como cobertura de suelo o tipo de forma de suelo.</p>	
<p>No debe haber huecos</p>	<p>Esta regla precisa que no haya vacíos dentro de un polígono simple o entre polígonos adyacentes. Todos los polígonos deben formar una superficie continua. Siempre existirá un error en el perímetro de la superficie. Puede ignorar este error o marcarlo como una excepción. Utilice esta regla en datos que deben cubrir completamente un área. Por ejemplo, los polígonos de suelo no pueden incluir espacios ni formar vacíos, deben cubrir un área completa.</p>	 <p>Puede utilizar Crear entidad para crear un nuevo polígono en el agujero del centro. También puede utilizar Crear entidad o marcar el error en el límite exterior como una excepción.</p>
<p>No debe superponerse con</p>	<p>Requiere que el interior de los polígonos en una clase (o subtipo) de entidad no se deba superponer con el interior de los polígonos en otra clase (o subtipo) de entidad. Los polígonos de las dos clases de entidad pueden compartir ejes o vértices o estar completamente inconexos. Esta regla se utiliza cuando un área no puede pertenecer a dos clases de entidad separadas. Resulta útil para combinar dos sistemas mutuamente exclusivos de clasificación de área, tales como zonificación y tipos de masa de agua, en las que las áreas definidas en la clase de zonificación tampoco se pueden definir en la clase de masa de agua y viceversa.</p>	
<p>Debe estar cubierto por la clase de entidad</p>	<p>Requiere que un polígono en una clase (o subtipo) de entidad comparta toda su área con los polígonos en otra clase (o subtipo) de entidad. Un área en la primera clase de entidad que no está cubierta por polígonos desde la otra clase de entidad es un error. Esta regla se utiliza cuando un área de un tipo, como un estado, debería estar completamente cubierto por áreas de otro tipo, tales como condados.</p>	
<p>Deben cubrirse entre sí</p>	<p>Requiere que los polígonos en una clase (o subtipo) de entidad compartan toda su área con los polígonos de otra clase (o subtipo) de entidad. Los polígonos pueden compartir ejes o vértices. Cualquier área definida en otra clase de entidad que no esté compartida con otra es un error. Esta regla se utiliza cuando dos sistemas de clasificación se utilizan para la misma área geográfica y cualquier punto dado definido en un sistema también debe estar definido en el otro. Uno de esos casos se produce con datasets jerárquicos anidados, como bloques censales y grupos de bloque o</p>	

	pequeñas cuencas hidrográficas o grandes cuencas hidrográficas. La regla que también se puede aplicar a las clases de entidad poligonales relacionadas no jerárquicas, tales como tipos de suelo y clases de pendiente.	
Debe estar cubierto por	Requiere que los polígonos de una clase (o subtipo) de entidad estén contenido en polígonos de otra clase (o subtipo) de entidad. Los polígonos pueden compartir ejes o vértices. Cualquier área definida en la clase de entidad contenida debe estar cubierta por un área en la clase de entidad de cobertura. Esta regla se utiliza cuando las entidades de área de un tipo dado se deben localizar dentro de las entidades de otro tipo. Esta regla es útil al modelar áreas que sean subconjuntos de un área circundante mayor, como unidades de administración en bosques o bloques dentro de grupos de bloques.	
El límite debe estar cubierto por	Requiere que los límites de las entidades poligonales deban estar cubiertos por líneas en otras clases de entidad. Esta reglas se utilizan cuando las entidades de área necesitan tener entidades de línea que marquen los límites de las áreas. Esto es así, generalmente, cuando las áreas tienen un conjunto de atributos y sus límites tienen otros atributos. Por ejemplo, las parcelas podrían almacenarse en la geodatabase junto con sus límites. Cada parcela podría definirse por una o más entidades de línea que almacenan información acerca de su longitud o la fecha cartografiada, y cada parcela debería coincidir exactamente con sus límites.	
El límite del área debe estar cubierto por el límite de	Requiere que estos límites de las entidades poligonales en una clase (o subtipo) de entidad los cubran los límites de las entidades poligonales en otra clase (o subtipo) de entidad. Esto es útil cuando las entidades poligonales en una clase de entidad, tales como subdivisiones, están formados por múltiples polígonos en otra clase, como las parcelas y los límites se deben alinear.	
Contiene punto	Requiere que un polígono en una clase de entidad contiene, por lo menos, un punto desde otra clase de entidad. Los puntos deben encontrarse en el interior del polígono, no en el límite. Esto es útil cuando cada polígono debe tener, por lo menos, un punto asociado, como cuando las parcelas deben tener un punto de dirección.	 El polígono superior es un error porque no contiene un punto.

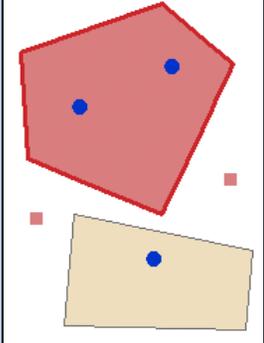
<p>Contiene un punto</p>	<p>Requiere que cada polígono contenga una entidad de puntos y que cada entidad de puntos se encuentre dentro de un único polígono. Esto se utiliza cuando debe haber una correspondencia uno a uno entre las entidades de una clase de entidad poligonal y las entidades de una clase de entidad de puntos, como los límites administrativos y sus capitales. Cada punto debe estar perfectamente dentro de un polígono y cada polígono debe contener exactamente un punto. Los puntos deben encontrarse en el interior del polígono, no en el límite.</p>	 <p>El polígono superior es un error porque contiene más de un punto. Los puntos son errores cuando están fuera de un polígono.</p>
---------------------------------	---	--

Tabla 5.14 Tabla de reglas topológicas de polígono, donde se hace su descripción, posible y ejemplo (Información tomado: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/editing-topology/geodatabase-topology-rules-and-topology-error-fixes.htm>).

5.4. TIPOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

La importancia de determinar una tipología es que de su tratamiento se puede transmitir y generar nueva información, son los pasos de cómo se obtendrá y operará la información dentro de la geodatabase.

Para este trabajo en específico es importante resaltarlo ya que se trata de relacionar dos variables, los datos geográficos y los datos arqueológicos para generar una representación o análisis de esta información (ver Figura 5.17).

A manera de síntesis se puede decir que este diagrama de flujo de tipología de la información permite entender para qué sirve la base de datos, sus alcances, campos y objetos de estudio, además permite aplicar la información, como se adecúa y procesa la información, su diseño aplicativo o generación de un nuevo conocimiento del fenómeno que se estudia.

Primero se debe definir qué clase de base de datos se desea, para este caso es claro lo que se busca crear, una geodatabase arqueológica. Los objetivos que abarcara son los planteados en el Capítulo 1.5, su diseño conceptual son las variables planteadas en el Capítulo 1.6 y 4, y su diseño lógico es lo planteado en el Capítulo 5.1. al 5.4.

A partir de esas actividades del proceso se puede dar inicio a la alimentación de información de la geodatabase arqueológica, con fuentes informativas y técnicas de trabajo. Estos datos son adecuados a los requerimientos del sistema de la base de datos y se va generando una base cartográfica que correlaciona la información arqueológica con la geográfica.

Por último, previo a la salida de información se tiene la toma de decisión o diseño aplicativo, es decir, qué se desea hacer con esta información nueva. Puede ser una representación gráfica, gestión, análisis, etc., de la información que se ha ingresado.

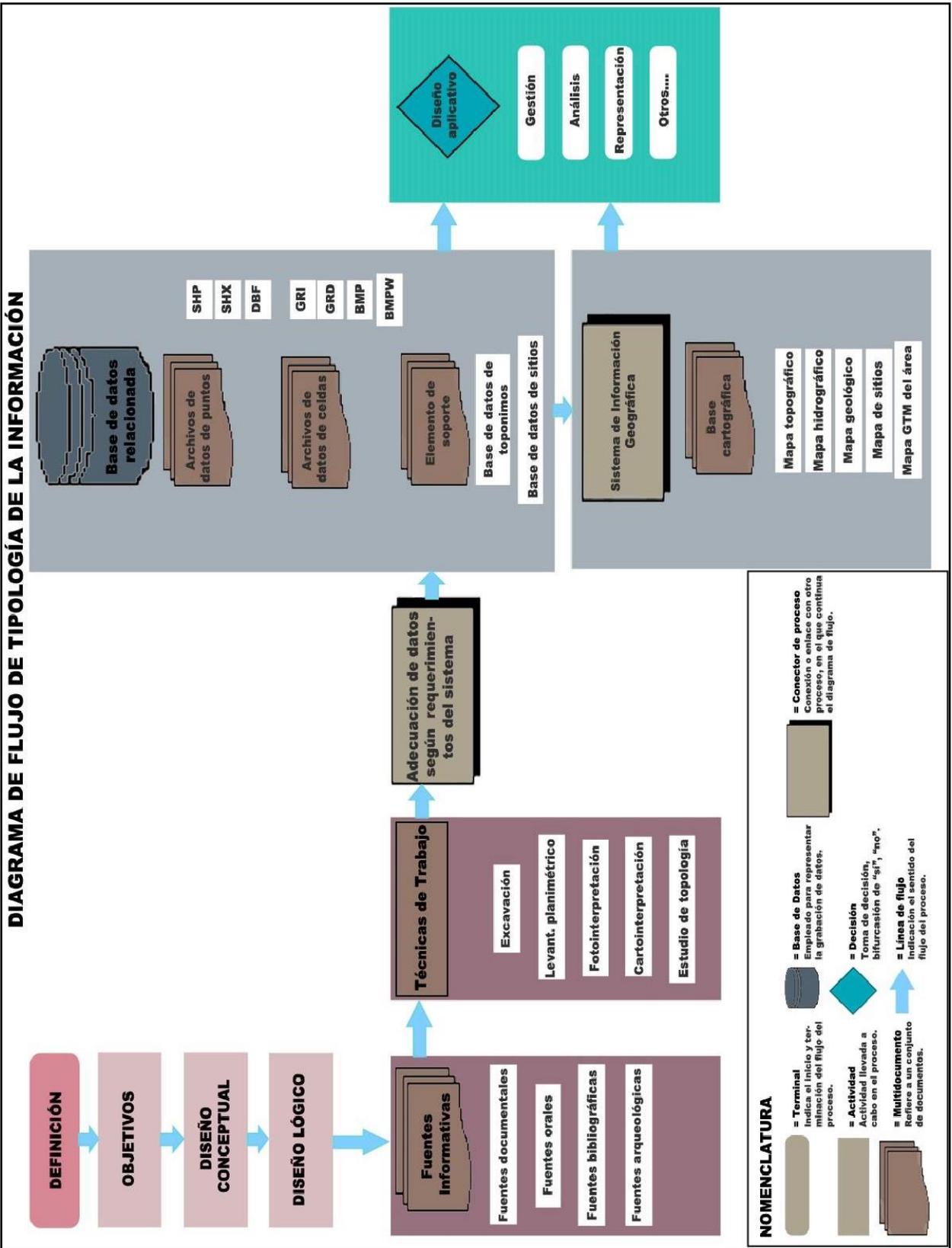


Figura 5.17 Esquema de fases de un proyecto de una aplicación GIS para la intervención arqueológica (imagen elaborado por el autor).

5.5. FICHA DE REGISTRO DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS

Dentro del registro de la *data* geográfica como la *data* de sitios en total se tienen 102 campos o variables de análisis, dichos campos y variables están desarrollados en el Capítulo 4 y 5 de la presente.

A nivel de reporte o informe descriptivo de cada sitio no sería práctico incluir todos estos campos y variables, por lo que se propone una síntesis de estos en lo que se ha denominado como “Ficha de registro de sitios arqueológicos”, como ejemplo de ficha de registro de sitios arqueológicos se ha tomado en consideración la ficha del Atlas Arqueológico de Guatemala, la ficha del Área de Topografía del DEMOPRE, la ficha de registro del Departamento de Registro del DEMOPRE y por último la ficha de registro del Programa “Situs” que es el *software* de base de datos para el registro de entidades arqueológicas de Chile, desarrollado por el Centro Nacional de Conservación y Restauración, Consejo de Monumentos Nacionales y el Área de Patrimonio del Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial.

Para este proceso documental se llevó un orden lógico del proceso de investigación los cuales se sintetizaron en cinco categorías: a) Identificación, b) Georreferenciación, c) Tipo de investigación y/o fuentes, d) Descripción del sitio, e) Propiedad, f) Registro. En él se toman datos importantes sobre el sitio como lo pueden ser nombres alternos con que se conoce este, precisión del aparato con que se toma la georreferenciación el *datum* de este que lo más común para Guatemala es que sea NAD27 ó WGS84 pero que muchas veces se pasa por alto su anotación, si el sitio cuenta con algún polígono de protección, etc. estos campos se puede observar en la Tabla 5.15.

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: _____	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: _____	
Departamento: _____	Municipio: _____	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum: _____	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: _____	Altitud (MSNM): _____	Precisión (m±): _____
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) _____ E _____ N	2) _____ E _____ N	3) _____ E _____ N
4) _____ E _____ N	5) _____ E _____ N	6) _____ E _____ N
7) _____ E _____ N	8) _____ E _____ N	9) _____ E _____ N
10) _____ E _____ N	11) _____ E _____ N	12) _____ E _____ N
Geometría de representación:		
<input type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas: _____	<input type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : _____	Superficie excavada m ² : _____	
No. de estructuras: _____	No. de grupos: _____	No. de Basam. y/o Plat.: _____
Excavaciones ilícitas: _____	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos: _____	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Mat. recolectado: _____
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad: _____	<input type="checkbox"/> Privado	<input type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección: _____	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input type="checkbox"/> No
Uso del suelo: _____	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input type="checkbox"/> Industria: _____	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input type="checkbox"/> RBM: _____	<input type="checkbox"/> ZUM: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso: _____	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input type="checkbox"/> Terracería: _____	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : _____	Fecha: _____	
Registró en SIG: _____	Fecha: _____	

Tabla 5.15 Se observan los campos y variables en sus distintas categorías que se tienen en la *data* geográfica, así como de sitios, sintetizando la información de las fichas antes descritas.

CAPITULO 6: RESULTADOS: ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE LA GEODATABASE ARQUEOLÓGICA EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS AL SUR DE LA CUENCA MIRADOR

6.1 PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS REGIONAL

En este inciso se realizan descripciones y análisis de topografía del área de estudio propuesta utilizando diferentes herramientas con los datos de la base de datos planteada.

6.1.1 Aproximación Topográfica de la Región

En una aproximación topográfica se puede tener de uno a más elementos por analizar, pero como en este caso en específico lo que se pretende es conocer el grado de conectividad y de relación entre los sitios, es necesario llevar a cabo varios tipos de análisis formal y otros del tipo predictivo. Para iniciar la aproximación topográfica del área propuesta en primera instancia se inicia por obtener las curvas de nivel del área que sería lo más "simple", ya que para poder llegar a reproducir el análisis del tipo predictivo se debe de hacer varios procesos previos, por dar un ejemplo: en matemáticas para poder dividir, primero hay que aprender a sumar, luego restas, después a multiplicar para por ultimo aprender a dividir, esta misma lógica se puede aplicar a estos procedimientos.

•Curvas de Nivel

Con anterioridad se ha obtenido las curvas de nivel de los sitios propuestos pero no del área propuesta, esto quiere decir que ya se cuenta con un MDT del área, es este tipo de archivo del cual se obtendrás las curvas de nivel (Figura 6.1). Este proceso se hace con la herramienta Contorno (*Countourn*) del *ArcToolbox*, en la Figura 6.2 se pude observar las curvas de nivel del área de La Gloria, la curva maestra se hizo a cada cinco metros de distancia en color verde oscuro y las demás a un metro de distancia en color verde claro. Los puntos morados son la ubicación de los sitios que se encuentran dentro del área de estudio.

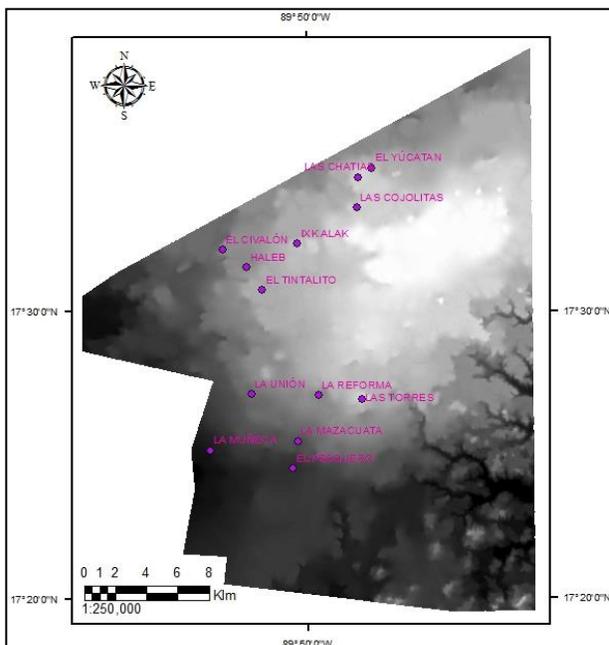


Figura 6.1 Modelo Digital del Terreno en escala de grises del área de La Gloria, los puntos morados muestran la ubicación de los sitio en análisis.

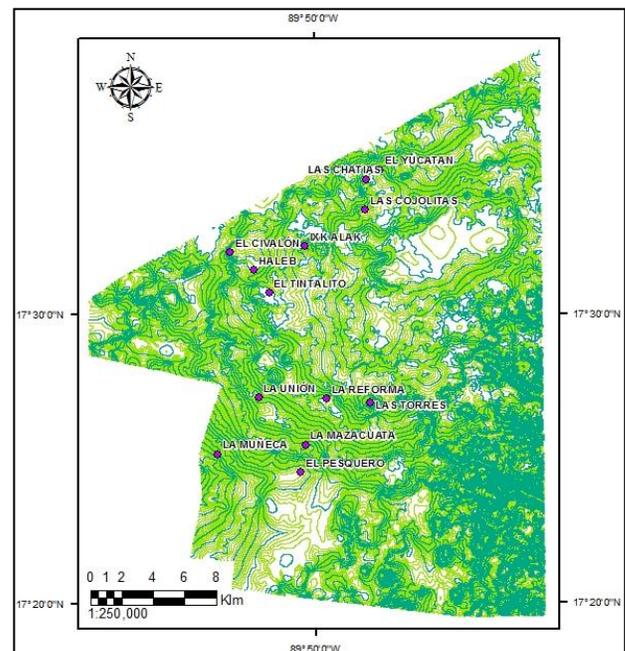


Figura 6.2 Resultado obtenido con la herramienta *Countourn*, curvas de nivel del área de La Gloria; los puntos morados muestran la ubicación de los sitio en análisis.

Al ir creando el archivo que guarda las curvas de nivel como valor mínimo de altitud de MSNM se tiene 187m y el valor máximo es de 422m, estos valores el programa los identifica automáticamente ya que al crear la entidad "A_GEOGRAFICA" se cargó esta información previamente (inciso 5.1.2 del Capítulo 5), esto ayuda para evaluar sus valores mínimos como máximos e ir reconociendo la orografía del lugar. En los mapas oficiales del IGN de su última actualización de esta área es del año 1969 y su valor máximo para esta área es de 399 MSNM por lo que se puede evidenciar una brecha de actualización de la información, para este caso se utilizó el MDT obtenido del último vuelo de reconocimiento aéreo cuyas fotografías aéreas poseen una precisión de 0.4m por pixel (MDT proporcionado por el MARN de Guatemala), esta labor de actualización de la información continua en proceso y solo algunos mapas de escala 1:50000 considerados por IGN como prioridad tienen esta actualización.

•Visualización Tridimensional del Terreno

Con el fin de poder visualizar de mejor forma la imagen anterior, se trabajó la rampa de color del MDT del área (Figura 6.3), con el rango de color que diferencia las alturas del terreno. Se abre **ArcScene** para visualizar la orografía del área en forma tridimensional (Figura 6.4).

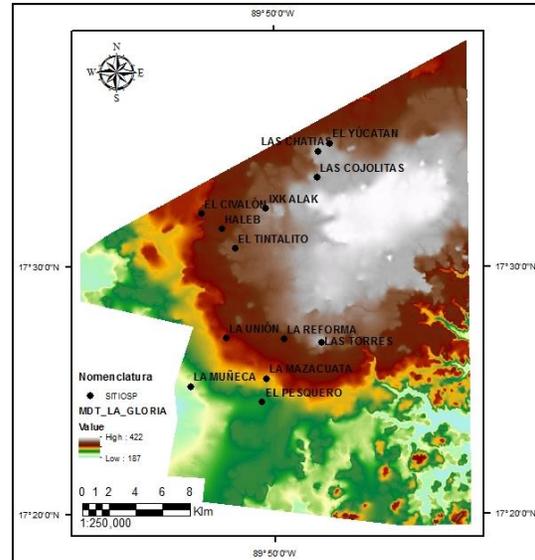


Figura 6.3 Resultado de la modificación de la rampa de color del MDT del área para diferenciar la altura por color.

La visualización tridimensional de la Figura 6.4, permite visualizar picos, laderas, bajos, llanos, etc. con relación a los sitios arqueológicos y su distribución espacial, de forma simple permite una distinción de su orografía obteniendo un acercamiento a la comprensión de su análisis regional. **Google Earth** permite este tipo de visualización pero con curvas a cada 10m, lo que es casi plano.

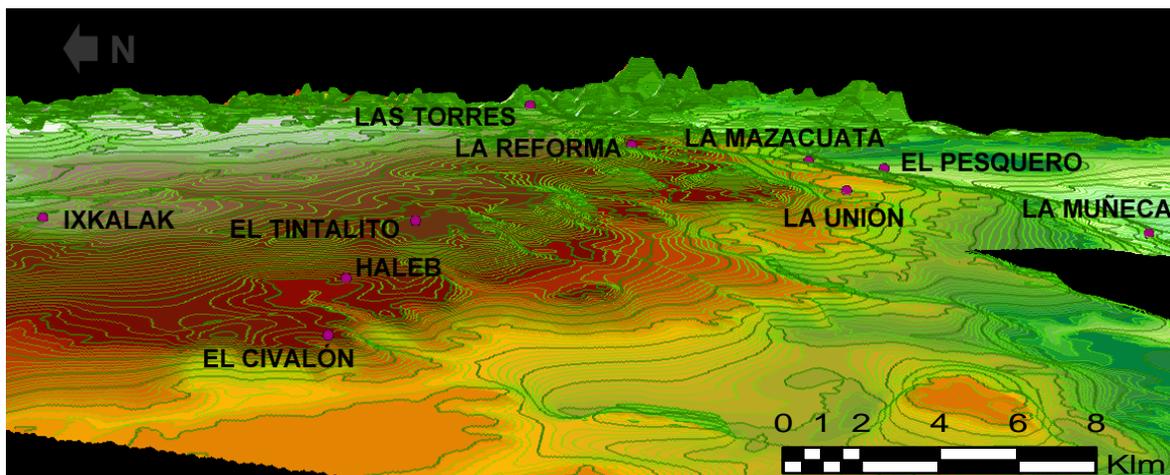


Figura 6.4 Resultado de una imagen tridimensional obtenida en ArcScene para visualizar el terreno, las curvas de nivel y su relación con la ubicación de los sitios arqueológicos, curvas de nivel a cada 1m.

•Análisis de Pendientes

La herramienta Pendiente ayuda a calcular la tasa máxima de cambio del valor de una celda con una vecina, permitiendo conocer la elevación y descensos del terreno en grados o porcentajes, en la Figura 6.5 la pendiente máxima de esta área es de 28.72% lo que nos da una pendiente de 32° de inclinación. Por tanto, entre más alto el valor más inclinado es el terreno.

El análisis de pendiente no solo es una aproximación al terreno, si no también ayuda a realizar análisis hídricos, análisis de cuencas, así como modelos predictivos como lo es los análisis de la ruta más óptima entre dos sitios. Esto como aproximación a conocer la ubicación estratégica de cada sitio ya sea al recurso hídrico donde no existen afluentes y cuerpos de agua constante o como ubicación de acceso restringido o abierto por su valor de pendiente del terreno.

Como se puede ver en la Figura 6.5 la mayoría de los sitios posee una pendiente baja exceptuando los sitios de Ixkalak, El Civalón y Las Torres que tiene una pendiente media.

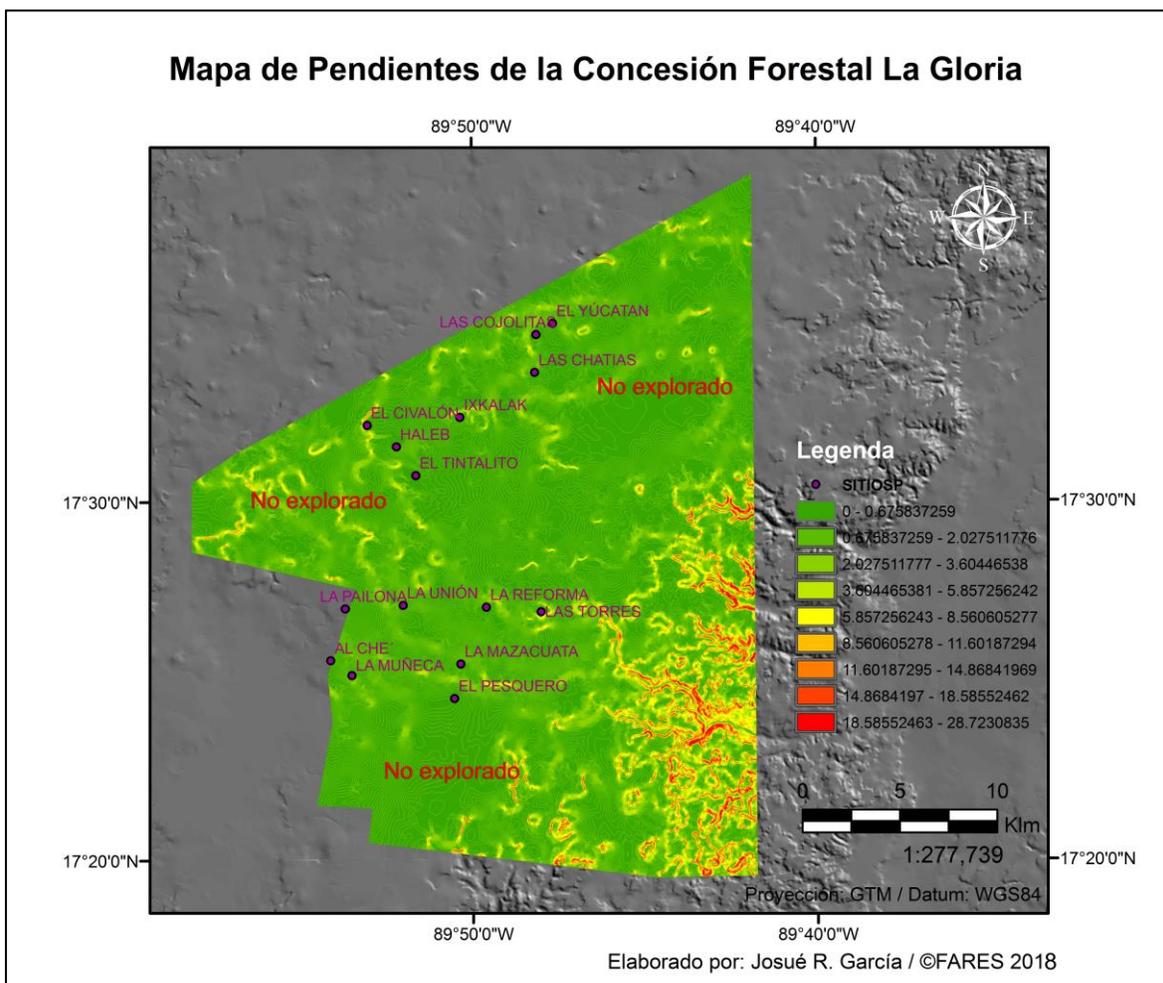


Figura 6.5 Resultado de la herramienta **Pendiente** de *ArcToolbox*, para conocer los grados y porcentajes de inclinación del terreno de la Concesión Forestal La Gloria.

En la Figura 6.6 se interpola el resultado del análisis de pendiente con el MDT del terreno en ArcView para tener una mejor visualización de las pendientes, como se puede observar el sitio Ixkalak posee una pendiente media baja 13°, posiblemente por su cercanía a un *bajo*. El sitio El

Civalón posee una pendiente media alta de 32° que lo delimita el *bajo* llamado con ese mismo nombre.

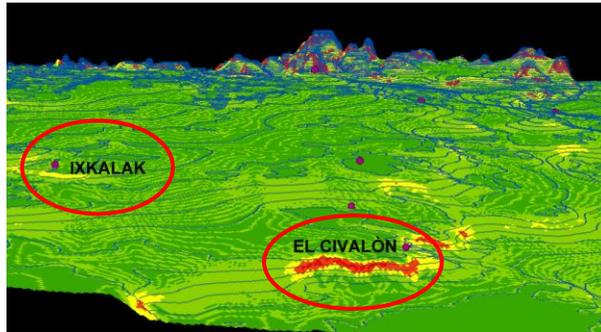


Figura 6.6 Visualización tridimensional de las pendientes de los sitios Ixkalak y El Civalón en ArcView.

En la Figura 6.7 se puede observar una visualización tridimensional de pendientes del sitio Las Torres que posee una pendiente media alta de 31°, como se puede observar en la imagen se encuentra sobre un terreno más elevado al de los sitios al Sur de Concesión La Gloria y la orografía al Este de él es muy pronunciada lo que lo hace un sitio de control y de acceso restringido.

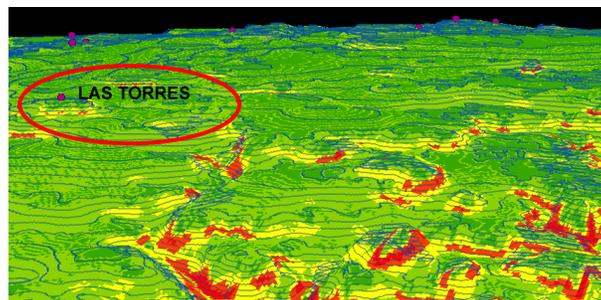


Figura 6.7 Visualización tridimensional de las pendientes del sitio Las Torres en ArcView.

6.1.2 Aproximación Hidrográfica de la Región

•Análisis de Dirección de Flujo

La herramienta Dirección de Flujo (*Flow Direction*) de *ArcToolbox*, sirve para identificar características hidrológicas de una superficie y determinar su dirección de flujo de cada celda *raster*, la dirección de flujo está determinada por la dirección del descenso más empinado o caída máxima de cada celda.

El modelo tiene un flujo de ocho direcciones, en la Figura 6.8 en la Leyenda se pueden observar ocho canales, dentro del *raster* los valores van de 1 a 255. Para el resultado de este ejemplo se tiene como valor máximo 128.

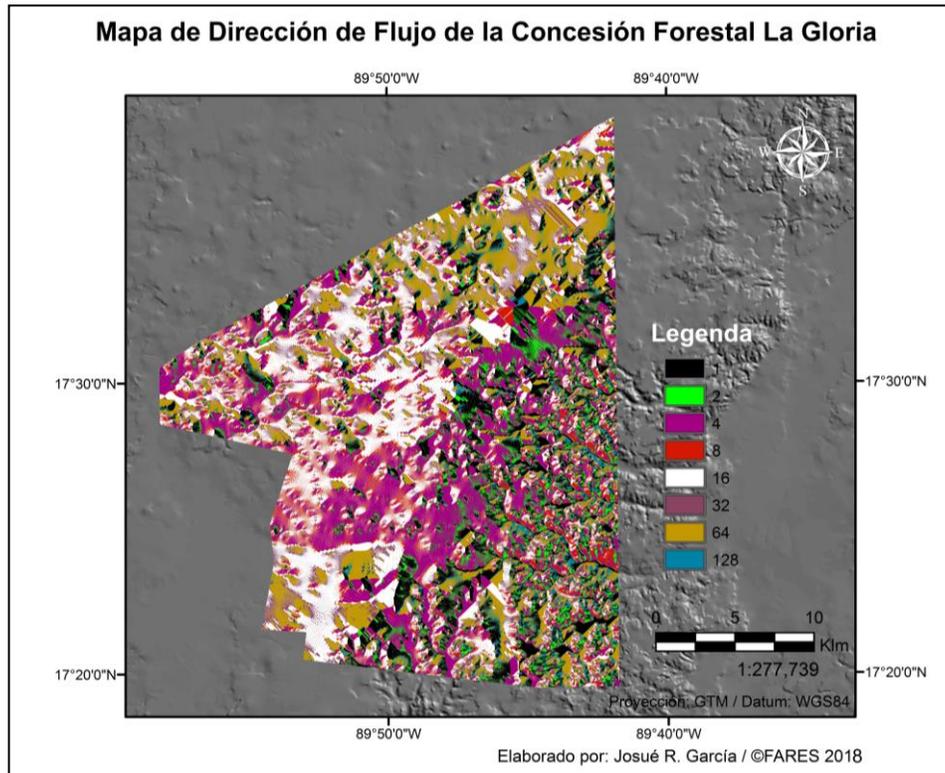


Figura 6.8 Resultado de la herramienta *Flow Direction* de *ArcToolbox*, donde se identifica la dirección de flujo de La Gloria.

•Análisis de Acumulación de Flujo

La herramienta Acumulación de Flujo (*Flow Accumulation*) de *ArcToolbox*, sirve para identificar el peso acumulado de todas las celdas, dicho de otra forma para este caso, identifica el flujo de agua que para este caso son los canales que forman los ríos intermitentes o estacionarios, según la ubicación de los sitios.

En la Figura 6.9 se observa el peso acumulado, el resultado genera una red de canales de arroyos intermitentes o estacionarios, en él se puede observar la ubicación de los sitios que se asientan en su margen o sobre él para su posible aprovechamiento como recurso del área.

El Civalón y Las Torres no se asientan cerca de estos canales, para el caso de El Civalón se encuentra delimitado por el *bajo* El Civalón, para el caso de Las Torres como se ha indicado con anterioridad porque este se considera como un sitio vigía y se asienta sobre una ladera y su función más que de producción es de control y al terminar esta ladera en su orilla se ubica un bajo.



Figura 6.9 Resultado de *Flow Accumulation*, se identifica la red de canales de arroyos en relación a los sitios de la Concesión La Gloria.

Como fuentes de acumulación de flujo mayor se forman 11 canales y de estos se derivan otros de menor acumulación que se analizan más adelante por sitio, cinco canales drenan hacia lo que después se conoce como el arroyo Paxcamán.

Para entender esta dinámica del flujo del curso del agua es necesario ver las Figuras 6.2-6.8, para por último crear la Figura 6.10 que son las subcuencas que conforman el área, ayudando este a entender la dirección de su flujo explicándose por sitio en el Capítulo 6.2.

- Análisis de Subcuencas

Una cuenca hidrográfica es un área de flujo de agua que funciona como área de salida o concentración de un drenaje de salida es este, dependiendo de su extensión este puede ser parte de una cuenca mayor o esta cuenca posee subcuencas y microcuencas.

Para este caso en específico el análisis de subcuencas ayuda al estudio del Patrón de Asentamiento a determinar áreas geográficas de una región donde los sitios difieren en varios aspectos, que en este trabajo se clasifican como sitios de rango mayor, intermedio y menor, de esta forma se logra una aproximación a su organización y relaciones entre sitios.

La herramienta Cuenca (*Basin*) de *ArcToolbox*, ayuda a determinar las subcuencas en esta región, en la Figura 6.2.10 se observa la identificación de cinco subcuencas y su distribución según los sitios. Estas subcuencas drenan en dirección a dos vertientes principales, una es la del Golfo de México y la segunda al del Mar Caribe. Las subcuencas uno, dos, tres y cinco, forman parte de la cuenca río San Pedro que drenan al Golfo de México. Las subcuencas uno y dos drenan en dirección Noroeste hacia Paixban, la subcuenca tres drena en dirección Suroeste, la subcuenca cinco en drena en dirección Sur, hacia el bajo Bejucal alimentando al arroyo Peje Lagarto hasta llegar a el río San Pedro.

La subcuenca cuatro es parte de la cuenca río Hondo, esta drena en dirección este siendo la única que drena hacia la vertiente del Mar Caribe, los canales de esta región forman el Arroyo Paxcamán que es el arroyo que desciende hacia Uaxactún y posteriormente desemboca al Bajo Juventud para luego formar el río Tikal.

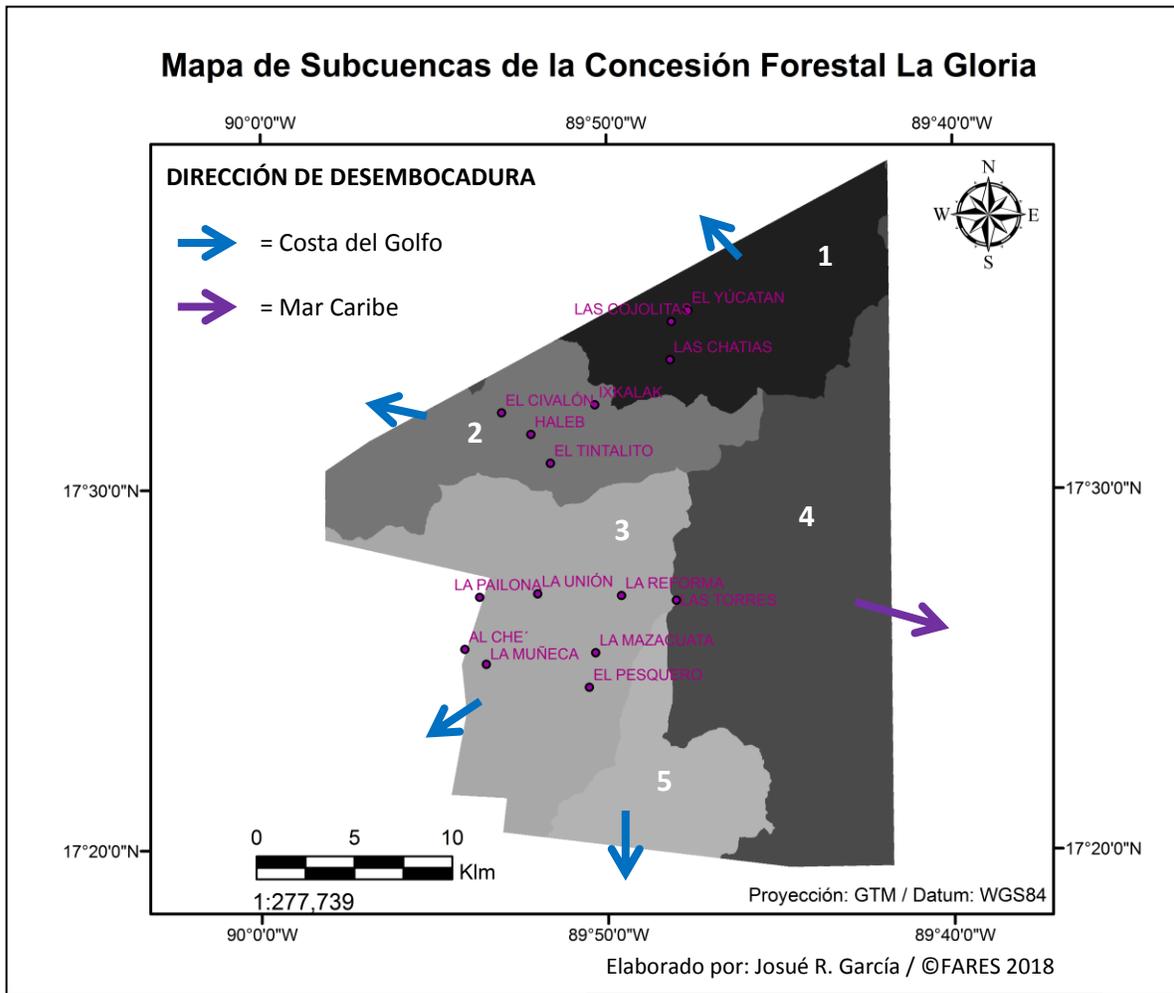


Figura 6.10 Resultado de la herramienta *Basin* de *ArcToolbox*, donde se identifica cinco subcuencas y su relación con la ubicación de los sitios.

Para tener una mejor idea de la dirección de flujo se presenta una imagen tridimensional de las subcuencas de esta área y su relación con la distribución de los sitios arqueológicos (Figura 6.11).

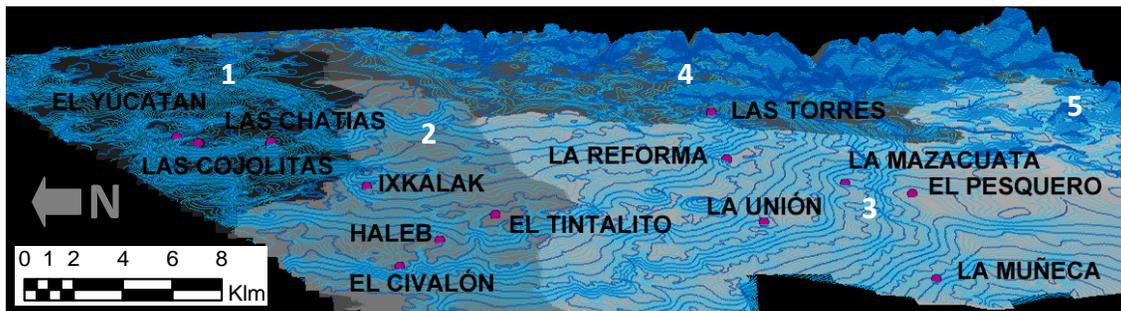


Figura 6.11 Visualización tridimensional en *ArcView* de las subcuencas del área en estudio.

6.1.3 Modelos Geográfico ó Geoestadística

•Modelo de Relación de Distancia al Sitio Más Próximo

El cálculo de una distancia euclidiana sirve para calcular la distancia de una celda de un *raster* al punto más cercano. Este proporciona una dirección desde una celda a su origen más cercano.

Este ayuda a identificar la proximidad o cercanía de un sitio en relación a otros, en la Figura 6.2.12 se observa que los colores más claros son los más próximos al punto o celda propuesta, que en este caso representa la ubicación de los sitios arqueológicos.

Como se puede observar en la Figura 6.12 la relación se clasifica en diez rangos de distancia en metros, el análisis indica que se tiene siete tipos de relación cercana entre sitios, el más directo es el de El Yúcatan y Las Cojolitas, estos dos forman otra relación cercana con Las Chatias, el segundo es el del El Civalón, Haleb y El Tintalito, el tercero es el de Al Che' y La Muñeca, el cuarto de La Pailona y La Unión, estos cuatro forman otro tipo de relación menos directa donde el sitio intermedio es La Pailona, el quinto es El Pesquero y La Mazacuata, el sexto es La Reforma y Las Torres, por último se tiene una relación próxima entre La Reforma y La Mazacuata.

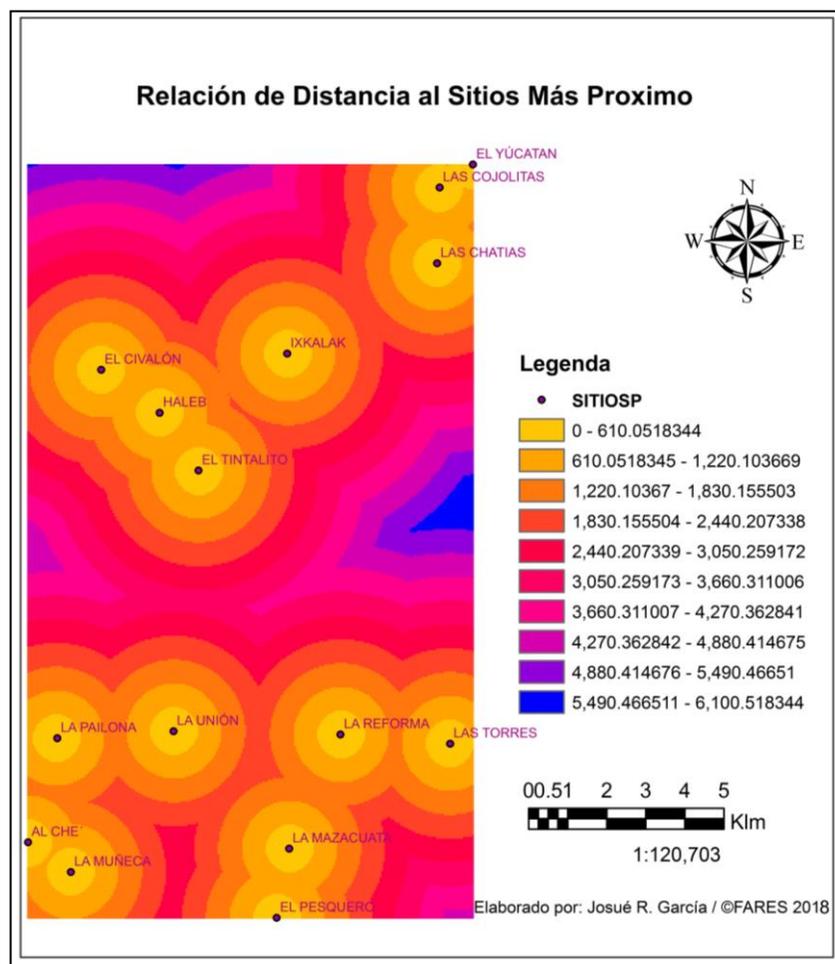


Figura 6.12 Resultado de la herramienta *Euclidean Distance* de *ArcToolbox*, para conocer la distancia del vecino más próximo.

Al poder recorrer estos sitios en campo se pudo observar los resultados antes descritos.

- Modelo de Polígonos de Thiessen

Los Polígonos de Thiessen sirven para establecer áreas de influencia dentro de una distribución de asentamientos.

La herramienta Crear Polígonos Thiessen (*Create Thiessen Polygons*) de *ArcToolbox*, permite delimitar una frontera de cada sitio, es decir, el área de influencia de cada sitio en particular.

Esto permite dimensionar la complejidad del asentamiento prehispánico en la región, este mismo polígono determina su relación con el uso de los recursos del área como lo son el hídrico, flora, fauna y geológico para el caso de la extracción de materias primas terreas. Para su mejor entendimiento se separa por sitios del Período Preclásico y sitios del Período Clásicos (Figura 6.13 y 6.14).

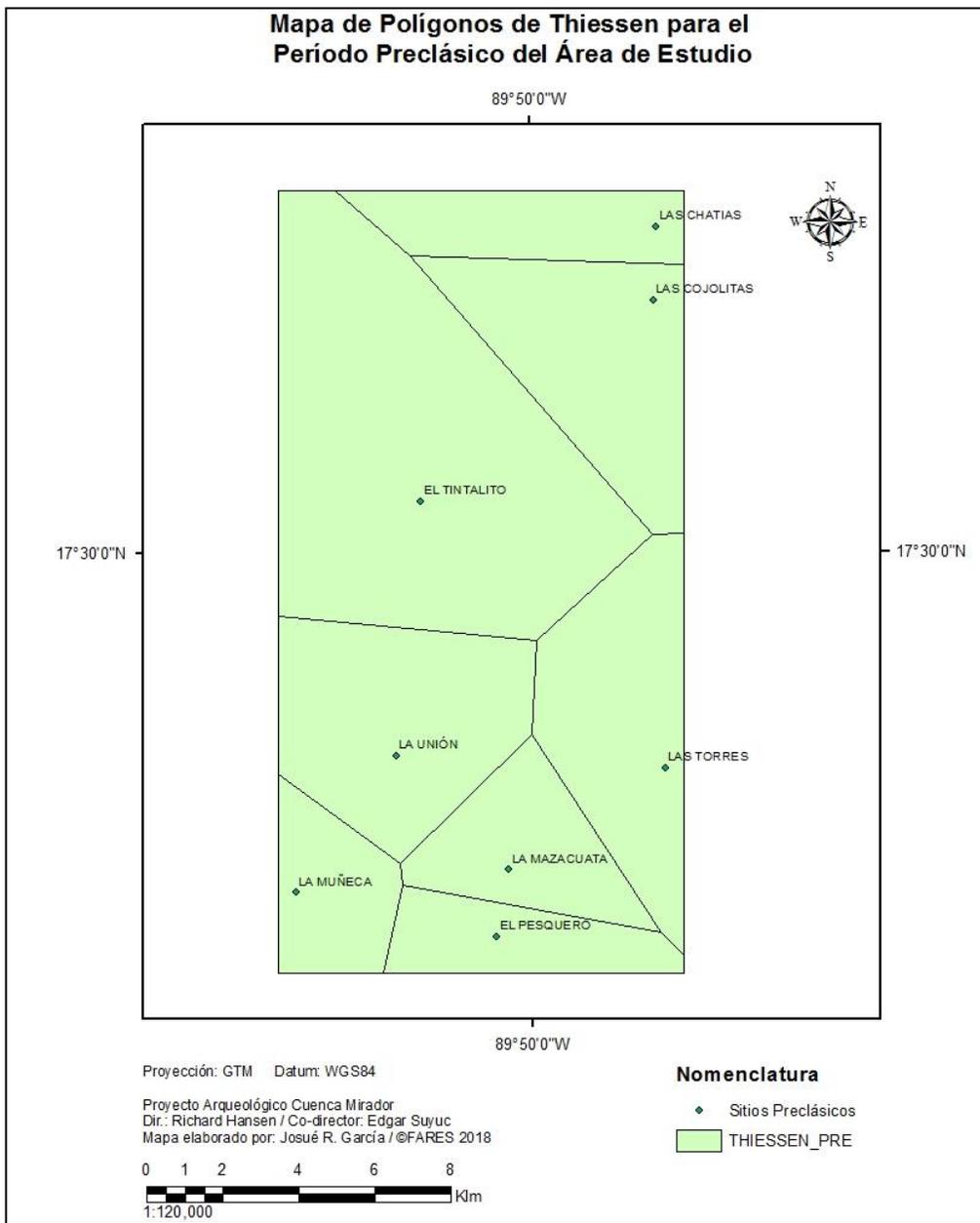


Figura 6.13 Resultado de la herramienta *Create Thiessen Polygons* de *ArcToolbox*, que delimita el área de influencia de cada sitio arqueológico para el Período Preclásico.

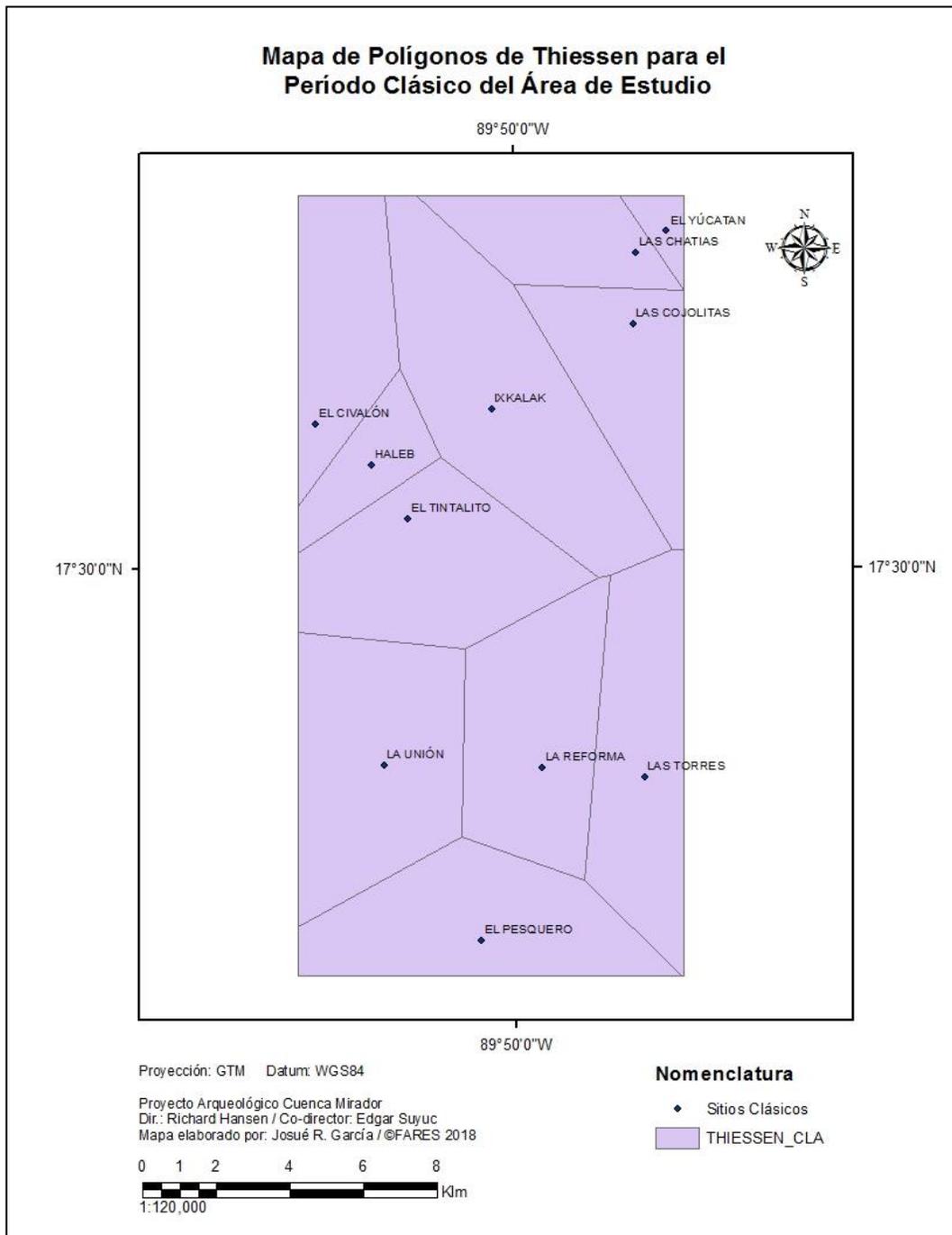


Figura 6.14 Resultado de la herramienta *Create Thiessen Polygons* de *ArcToolbox*, que delimita el área de influencia de cada sitio arqueológico para el Período Clásico.

•Modelo de Polígonos de Thiessen Ponderados

Los Polígonos de Thiessen como modelo de definición territorial poseen una falta de criterio al considerar a todos los yacimientos por igual, el uso del Modelo de Gravedad permite tener en cuenta múltiples variables entre ellas el número de población de un yacimiento. Al agregar este valor es que a los Polígonos de Thiessen se les llama ponderados.

Para el caso específico de los sitios en cuestión este valor ponderado es dado por el rango del sitio, este ha sido asignado con anterioridad en base a sus características cualitativas de cada sitio, permitiendo conocer de forma más simple las entidades políticas de esta área.

Como resultado de la herramienta Crear Polígonos Thiessen (*Create Thiessen Polygons*) de *ArcToolbox*, donde en lugar de la cantidad de población se pondera el rango del sitio, para el Período Preclásico se obtuvieron cuatro entidades, el color identifica el rango del sitio dentro de la región (Figura 6.15 y 6.16).

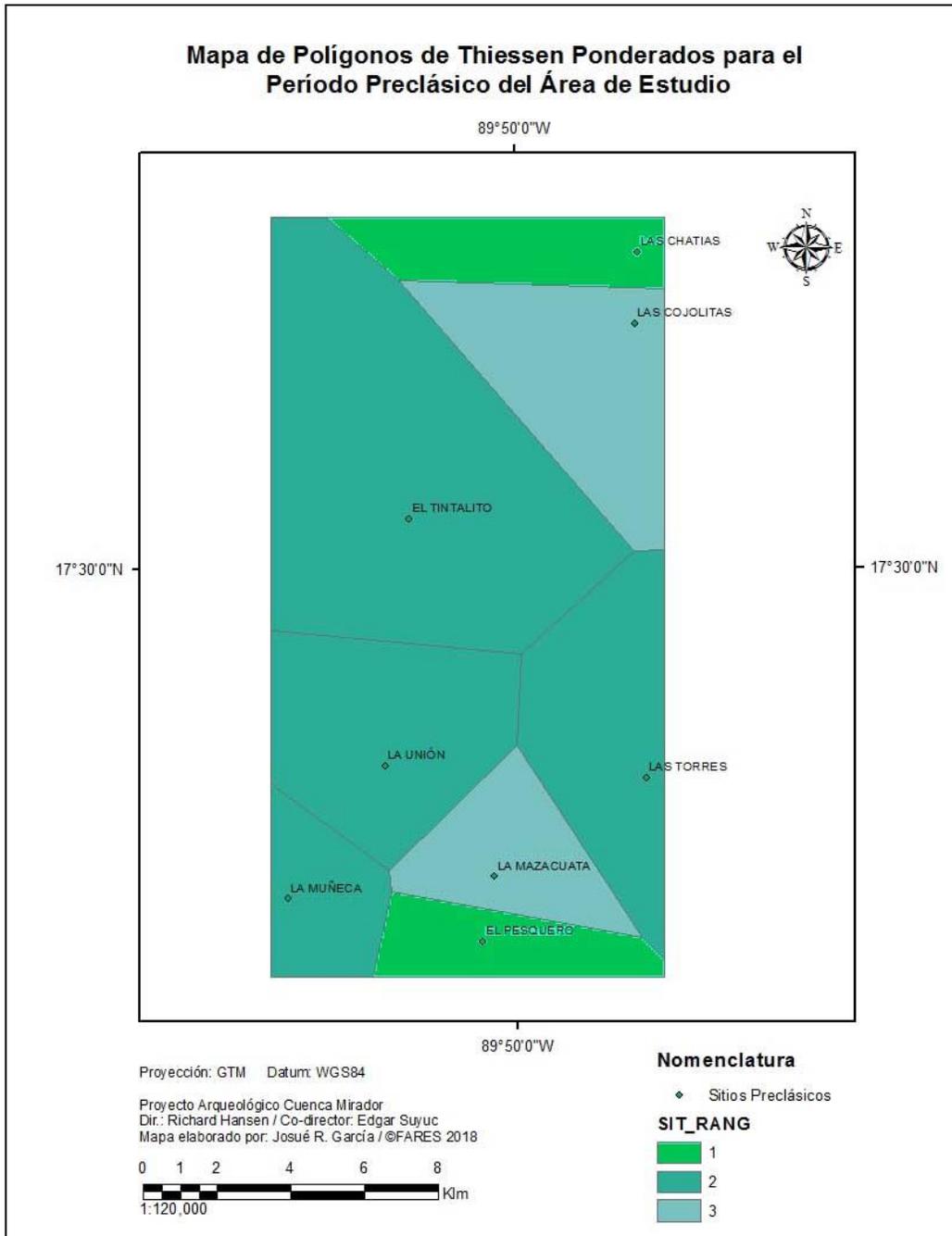


Figura 6.15 Resultado de la herramienta *Create Thiessen Polygons* de *ArcToolbox* ponderando el rango del sitio, delimita los sitios que rige cada entidad para el Período Preclásico.

Cada entidad abarca un territorio dentro del área definiendo y su rango marca su área de influencia como centro rector sobre centros secundarios, las entidades principales son: Las Chatias, La Pailona, El Pesquero y El Cedro.

Cada entidad abarca los siguientes sitios: Las Chatias rige a Las Cojolitas, La Pailona rige a La Unión y Al Ché, El Pesquero abarca La Mazacuata y Las Torres, El Cedro rige a La Muñeca. El único sitio que no posee una entidad definida dentro de esta área es El Tintalito.

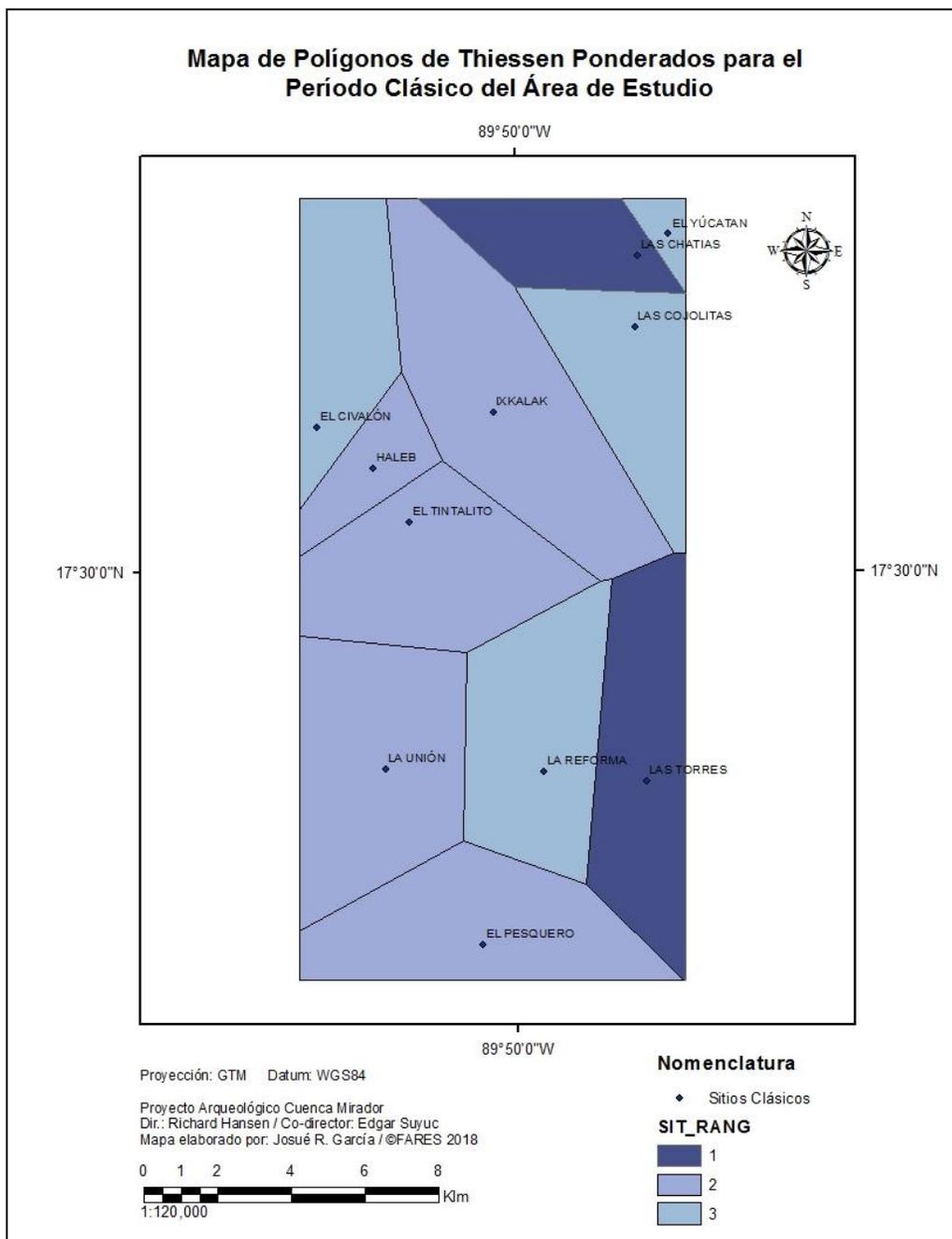


Figura 6.16 Resultado de la herramienta *Create Thiessen Polygons* de *ArcToolbox* ponderando el rango del sitio, delimita los sitios que rige cada entidad para el Período Clásico.

Las entidades principales para el Período Clásico son: Las Chatias, El Tintalito, La Pailona, Las Torres.

Cada entidad abarca los siguientes sitios: Las Chatias rige a Las Cojolititas, El Yúcatan, Ixk'Alak, El Tintalito rige a El Civalón y Haleb, La Pailona rige a La Unión y Al Ché, Las Torres abarca La Reforma y El Pesquero.

•Modelo Predictivo:

La ruta más óptima entre dos puntos, los análisis de rutas ayudan a encontrar la ruta más rápida, más caminable, corta, etc. dicho de otra forma la más eficiente en menor tiempo y menor costo entre dos puntos.

Para este ejemplo se tiene como panorama regional que la mayoría de los sitios analizados presentan una mayor frecuencia cerámica y tipológica para el período Clásico (69.5%), lo contrario a la mayoría de los sitios definidos dentro de la Cuenca Mirador que su mayor frecuencia cerámica es para el período Preclásico, segundo que en este período Clásico los sitios inician a presentar tipos que no son propios o comunes para la región, es decir, para el Período Clásico Temprano son observables tipos no propios del área como Aduana Rojo: ND/Aduana Esgrafiado, Quixhcan con Baño: ND/Baño Crema, Maaz Rojo-Estriado: Variedad Maaz, para el Período Clásico Tardío el tipo Maquina Café, Azote Naranja, Rojo Duro y Tinaja Rojo de pasta micácea, y para el Período Clásico Tardío Terminal los tipos Altar Naranja y Plomizo no Determinado.

En una vista rápida al Clásico Temprano en la Cuenca, este es caracterizado por un decaimiento cultural, pocas construcciones menores o ninguna, muchas remodelaciones usando antiguos patrones arquitectónicos, así como manifestaciones de conflictos armados, guerras, relacionadas con la expansión de la influencia de Teotihuacán y sus aliados, Tikal inicia la construcción de sus terraplenes, se invade Uaxactún, Naachtun se alía con Siyaj K'ahk' en la "Entrada" a Tikal y El Zotz presenta un crecimiento demográfico y alianzas con Tikal.

De los sitios que se encuentran dentro de lo que se ha definido como La Cuenca Mirador en el período Clásico se tienen a Naachtun y en sus márgenes de los sitios bajo estudio que se encuentra fuera pero en el límite de la Cuenca Mirador está El Zotz y Uaxactún.

Esta dinámica geopolítica del período Clásico Temprano y los tipos cerámicos diagnósticos antes mencionados, motiva a plantear una ruta óptima entre Naachtun y El Zotz, El Zotz y Uaxactún, Naachtun y Uaxactún (Figura 6.17).

Sí esta ruta pasa cerca o sobre los sitios planteados en la presente tendría mayor lógica el repunte cerámico para el período Clásico Temprano y Tardío y la presencia de los tipos que no son propios de la región, siendo estos sitios intermedios entre la ruta de estos o bien si este no pasa cerca de ellos persistiría la interrogante del papel que tuvieron estos sitios en las dinámicas geopolíticas del período Clásico.

Este tipo de estudios no es algo nuevo y ha sido utilizado para corroborar este tipo de relación entre sitios, un ejemplo sería el trabajo de Doyle (Doyle et al. 2012: 792-807), que se centra el valle de Buena Vista, para ver la relación entre los sitios de El Zotz y Tikal para el Período Clásico.

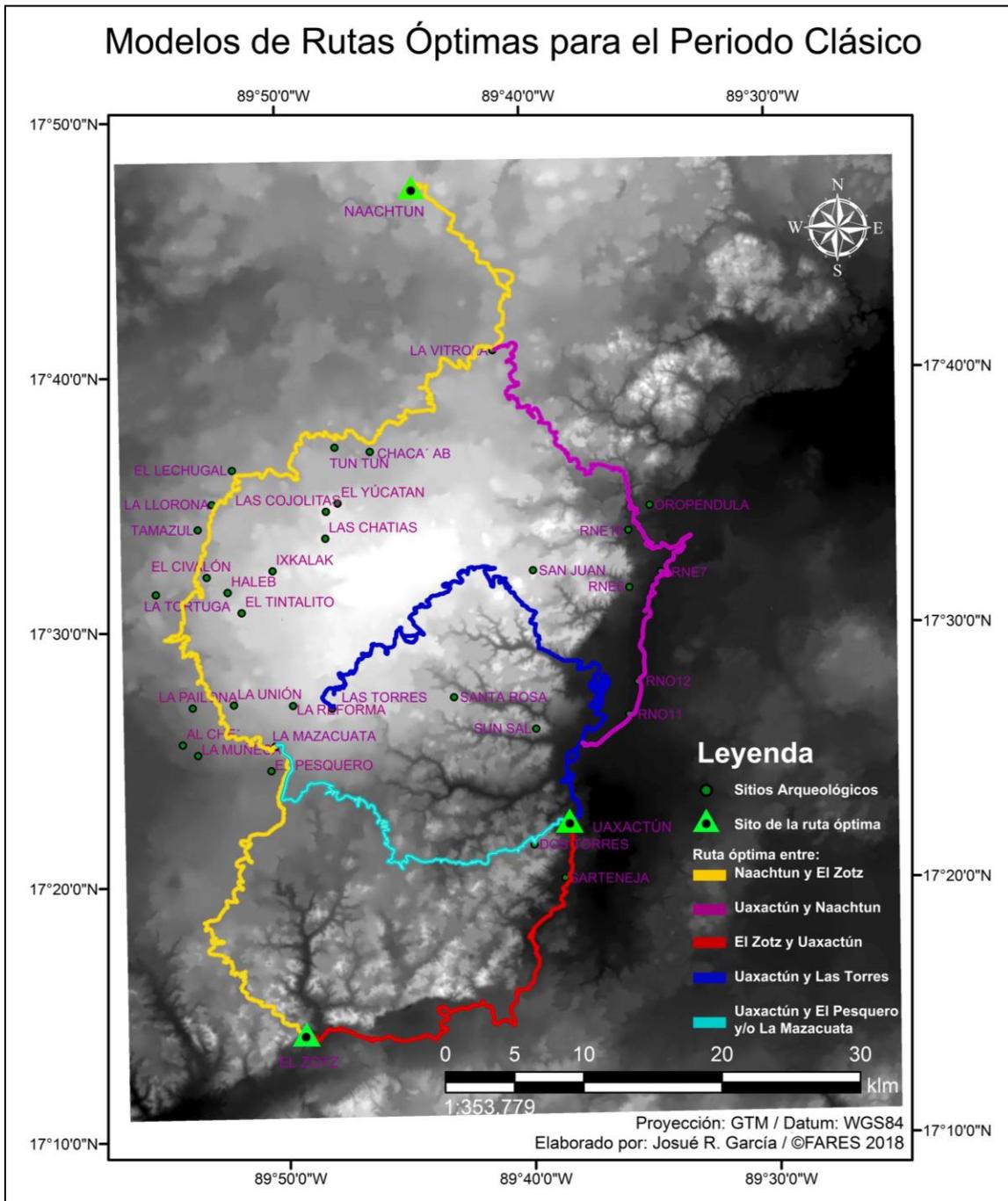


Figura 6.17 Resultado de la ruta más óptima entre dos sitios, donde se pondera la distancia, la elevación, el coste mínimo, temporalidad y rango entre los sitios de la ruta óptima.

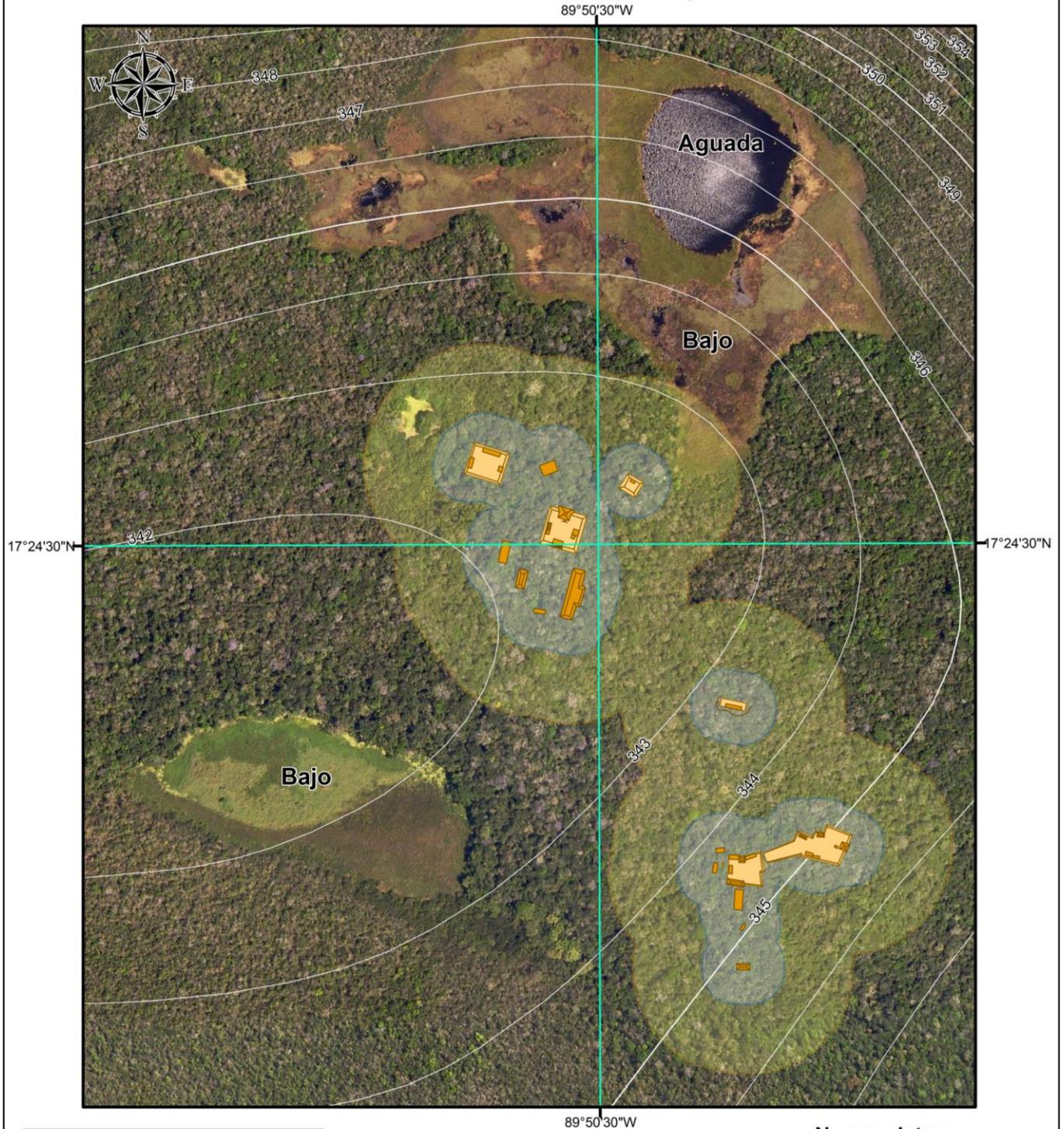
6.2. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS POR SITIO ARQUEOLÓGICO

En este inciso se realizan las descripciones y los análisis geográficos de cada sitio, utilizando diferentes herramientas con la información de la base de datos planteada iniciando por la ficha de registro de sitios arqueológicos.

6.2.1. El Pesquero

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1.IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: El Pesquero	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268 III	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input checked="" type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 343	Precisión (m±): 6
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°50'31.8"/> E <input type="text" value="17°24'30.7"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input checked="" type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input checked="" type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío: +F. cerámica
<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 500,000	Superficie excavada m ² : 15	
No. de estructuras: 30	No. de grupos: 10	No. de Basam. y/o Plat.: 6
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 65	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input checked="" type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input checked="" type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input checked="" type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Lítica
<input checked="" type="checkbox"/> Óseo: 1 entierro	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: mascarones, 2 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 5 vasijas
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: Derrotero (Baren Comercial)	<input type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y Klm.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: poco transitado	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía y Manuel Portillo	Fecha: 2008	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

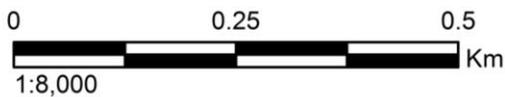
ORTOFOTOMAPA DE EL PESQUERO



Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
- A. Arq. secundaria
- Estructuras
- Basamentos
- Curvas de MSNM
- Primarias
- Secundarias

Figura 6.18 Ortofotomapa de El Pesquero.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_PES (mapa del sitio El Pesquero) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_PESQUERO (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_PES" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, la información obtenida en campo debe contrastar con lo que se observa con la ortofoto al igual que su topografía, al terminar de digitalizar la información como primer resultado se obtiene un ortofotomapa (Ver Figura 6.18), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles, ya que en campo no fue posible identificar zonas agrícolas o áreas habitacionales no visibles, el resultado de este es un área arqueológica primaria de mayor actividad cultural y un área arqueológica secundaria que demarca la periferia del sitio. Delimitando el sitio según sus vestigios materiales y no aquellos políticos como lo es un cuadrado o rectángulo donde áreas importantes de interés histórica quedan sin incluir, en este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo que lo rodea y el acceso a sus recursos naturales, como en este caso el más obvio el recurso hídrico.

El sitio es de reducidas dimensiones en relación a cantidad de estructuras y dispersión según lo evidenciado para la mayoría de los sitios de esta región, a pesar de ello presenta importantes construcciones de complejidad cultural, tales como Conjuntos de Patrón Tráidico, Conjunto Tipo Grupo E y una calzada intersitio, por lo que Mejía lo ha considerado como un sitio de rango intermedio (Mejía y Portillo 2009a: 3).

La topografía del área no es elevada y en general se le puede considerar que se asienta sobre un área llana o intermedia por su elevación tal como lo indica las figuras 6.4 y 6.5 donde su pendiente es baja al margen de una pequeña ladera del área (ver Figura 6.19).

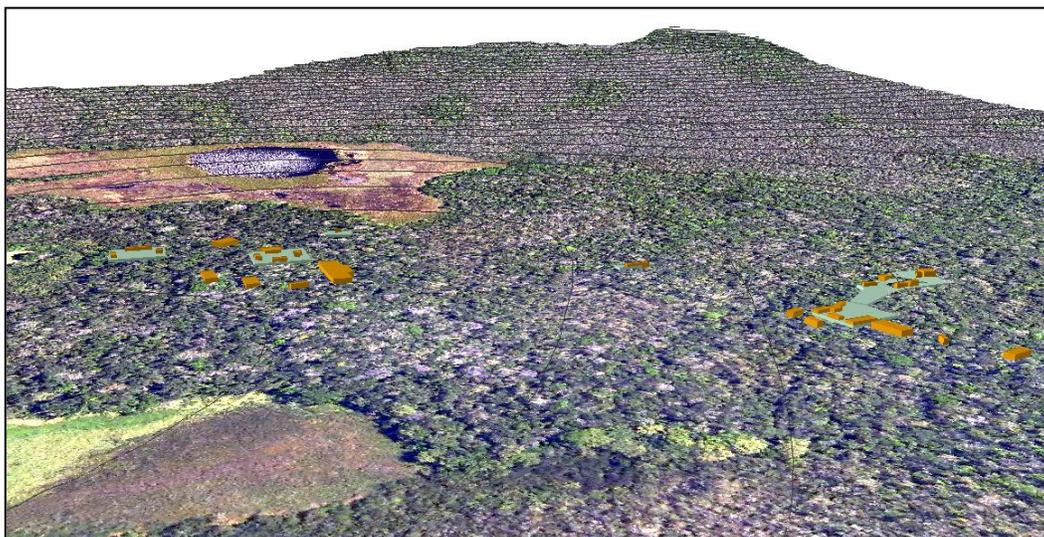


Figura 6.19 Visualización 3d de El Pesquero, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus plataformas y calzada.

Para los investigadores Mejía y Portillo (Ob.cit.), el sitio se asienta sobre una elevación el cual está rodeado por un cival, en el que este es un recurso de agua constante para el área ya que en su interior posee una laguna. Este cival tiene un eje norte-sur en el que su extremo oeste se encuentra un terreno elevado el cual tiene dos pequeños cuerpos de agua que eran parte del cival

y según las observaciones arqueológicas al menos uno de ellos fue construido por sus antiguos pobladores.

El análisis hídrico de acumulación de flujo (ver Figura 6.9) demuestra que estos dos bajos y su aguada (ver Figura 6.20) se alimentan de dos canales, el primero proviene más arriba del sitio La Reforma, en la Figura 6.18 se observa como su aguada y el bajo es alimentado por este y este mismo canal divide naturalmente los Grupos E y A que se asientan cada uno sobre una plataforma arquitectónica, el bajo que se encuentra al sur del sitio es alimentado por otro canal que inicia en la vertiente de la cuenca 5 de la Figura 6.10 pero con menor intensidad que la anterior al igual que otra que se forma a la mitad del sitio que separa el Grupo F del B.

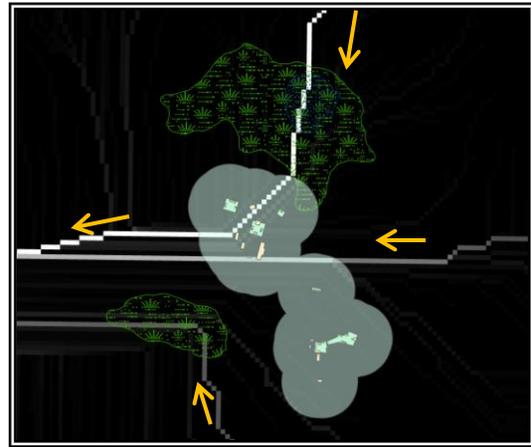


Figura 6.20 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de El Pesquero, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

El sitio está conformado por 10 grupos y una estructura aislada, de los cuales según su dispersión y topografía se le puede separar en dos sectores, Norte y Sur en el que en ambos casos presentan modificaciones del terreno dando cabida a su patrón de asentamiento (ver Figura 6.24).

El Sector Norte se le puede considerar el área central del sitio, ya que en él se encuentra un conjunto de patrón triádico (Plaza A), en el que su estructura principal en etapas constructivas anteriores presenta un mascarón de grandes dimensiones que decora un recinto abovedado. Al frente de este grupo se encuentra la Plaza B que es un conjunto del tipo Grupo E, en el que la Estructura que se ubica al Este tiene 68m de largo que es una característica poco usual y la ausencia de sus edificaciones superiores, este conjunto lo termina de conforma una estructura de 5m de altura que se ubica al oeste y es cerrado sur por una pequeña plataforma. Al noroeste de la Plaza A se encuentra la Plaza E en que los autores lo denominan como un sector habitacional al igual que los otros grupos de esta área central con nivelaciones del terreno por medio de basamentos de mediana altura.

El Sector Sur se encuentra a 600m al sureste de la Plaza A el cual se conforma de 5 plazas de las cuales la Plaza G y H, son las dos plazas principales de este sector el cual son unidos por medio de una calzada de 45m de largo y 15m de ancho delimitada a sus extremos por parapetos de 1.5m de ancho y 0.4m de altura.

Para concluir con los análisis geográficos se pondera la visualización del sitio como se puede observar en la Figura 6.21. De forma directa El Pesquero puede visualizar fácilmente a La Mazacuata y si se pondera sus vestigios materiales estos pudieron tener interacción cultural en el Preclásico Tardío ya que no se conoce más sobre La Mazacuata, de forma indirecta puede visualizar a Las Torres, ponderando sus vestigios materiales estos pudieron tener interacción cultural a partir desde el Preclásico Tardío al Clásico Tardío. Con respecto al sitio La Reforma este no avista sus grupos tal como lo muestra su zona arqueológica secundaria de este sitio, esta información es contrastada con su estadía en campo.

Este análisis de interacción visual coincide con los análisis de distancia de la Figura 6.12 y de sus áreas teóricas de influencia como lo es el Polígono de Thiessen Ponderado de la Figura 6.14 donde estos cuatro sitios forman una misma entidad de este territorio definido.

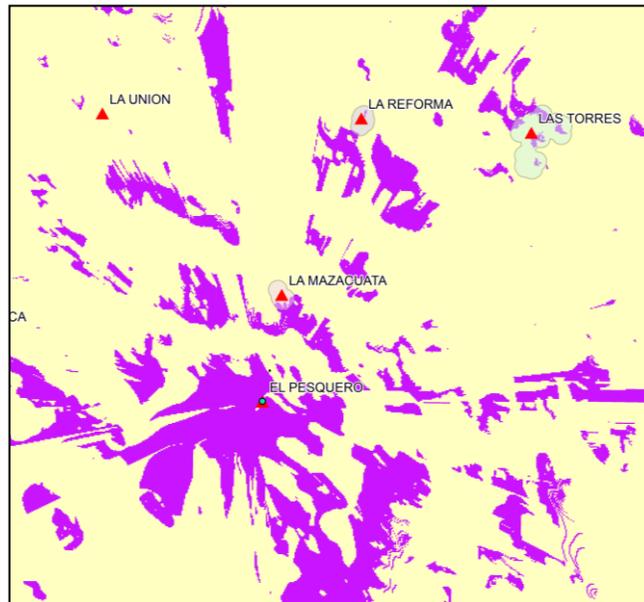


Figura 6.21 Visualización de El pesquero, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) M_EXC_PES (mapa de excavaciones de El Pesquero) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_PESQUERO (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_EXC_PES" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.8 del Capítulo 5.

La digitalización de las excavaciones consiste en ubicar esta prospección dentro del sitio y lógicamente incluir la información de los campos antes mencionados, de las nueve excavaciones realizadas en el sitio cuatro son dirigidos con intención de conocer la ocupación del lugar las otras cinco de igual forma son excavaciones dirigidas pero ubicadas en las trincheras de saqueos que develaron importantes rasgos arquitectónicos y escultóricos como los mascarones que ahora caracterizan al sitio, las técnicas de excavación son calas de aproximación y excavaciones intensivas.

En resumen se puede decir que las excavaciones demostraron una ocupación temprana del sitio que va desde el Preclásico Medio al Clásico Tardío, en la Plaza A y al frente de este en la Plaza B se encontraron cuatro pisos y dos apisonados en ambos. La excavación PES-1D se idéntico dos estructuras Clásico Tardío que a nivel de superficie no eran evidentes y las excavaciones en las trincheras de saqueos se pudo recolectar materias lítica y cerámico.

La Figura 6.22 muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier excavación del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía y dibujo de la excavación.

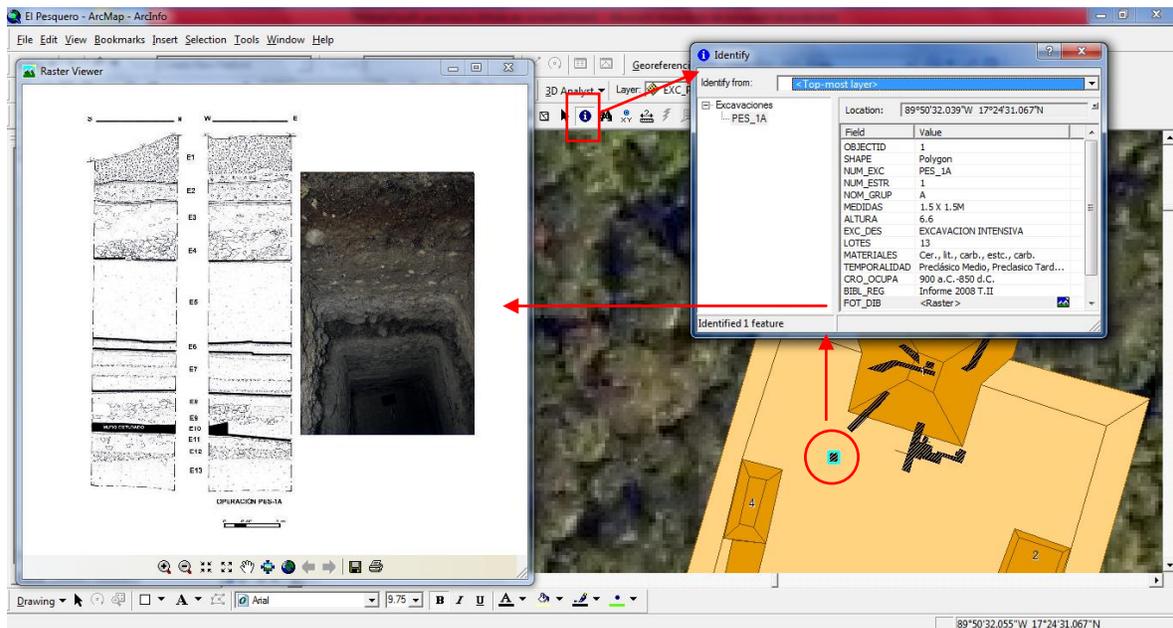


Figura 6.22 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Pesquero, resaltando la Operación PES-1A. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier excavación (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación (número de operación, lotes, profundidad, materiales recolectados, cronología, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra el dibujo y fotografía de la excavación y de igual forma con todas las demás excavaciones.

Paso 3: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_PES (saqueos de El Pesquero) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_PESQUERO (nombre del sitio), dentro de la clase característica "SAQ_PES" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 65 saqueos para un promedio de 2.03 saqueos por estructura. En su mayoría el tipo de saqueo practicado corresponde a trinchera-tunel (76.92%) y el resto corresponde al tipo trinchera. Elementos arquitectónicos como muros estucados, bancas y pisos (entre otros) fueron destruidos y en algunos casos dejados expuestos a la intemperie. Del área central únicamente la Estructura 1 del Grupo A fue la que mayores daños sufrió teniendo ocho saqueos en sus alrededores. El Saqueo 49 quedo expuestos los restos de dos subestructuras que aún cuentan con restos de estuco. El túnel de acceso del Saqueo 54 quedó expuesto un mascarón con rasgos antropomorfos presentando restos de pintura roja y negra (Cotom 2009: 57).

En la Figura 6.21 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía, material cultural y/o dibujo del saqueo.

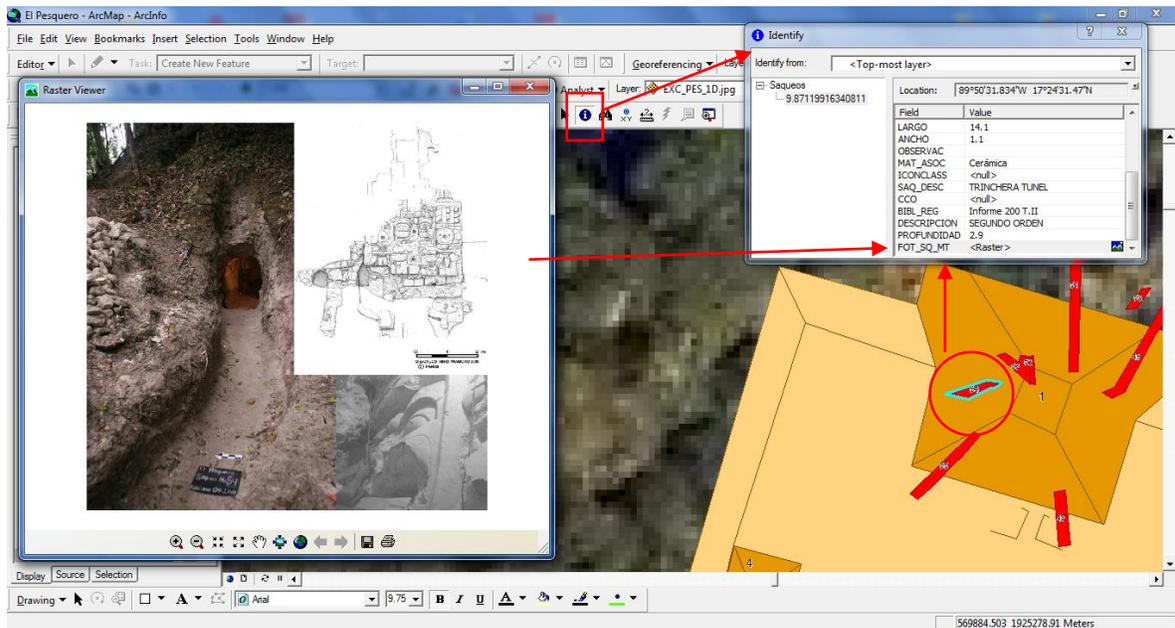


Figura 6.23 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Pesquero, resaltando el Saqueo 54. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía y/o dibujos del saqueo y de igual forma con todos los demás saqueos.

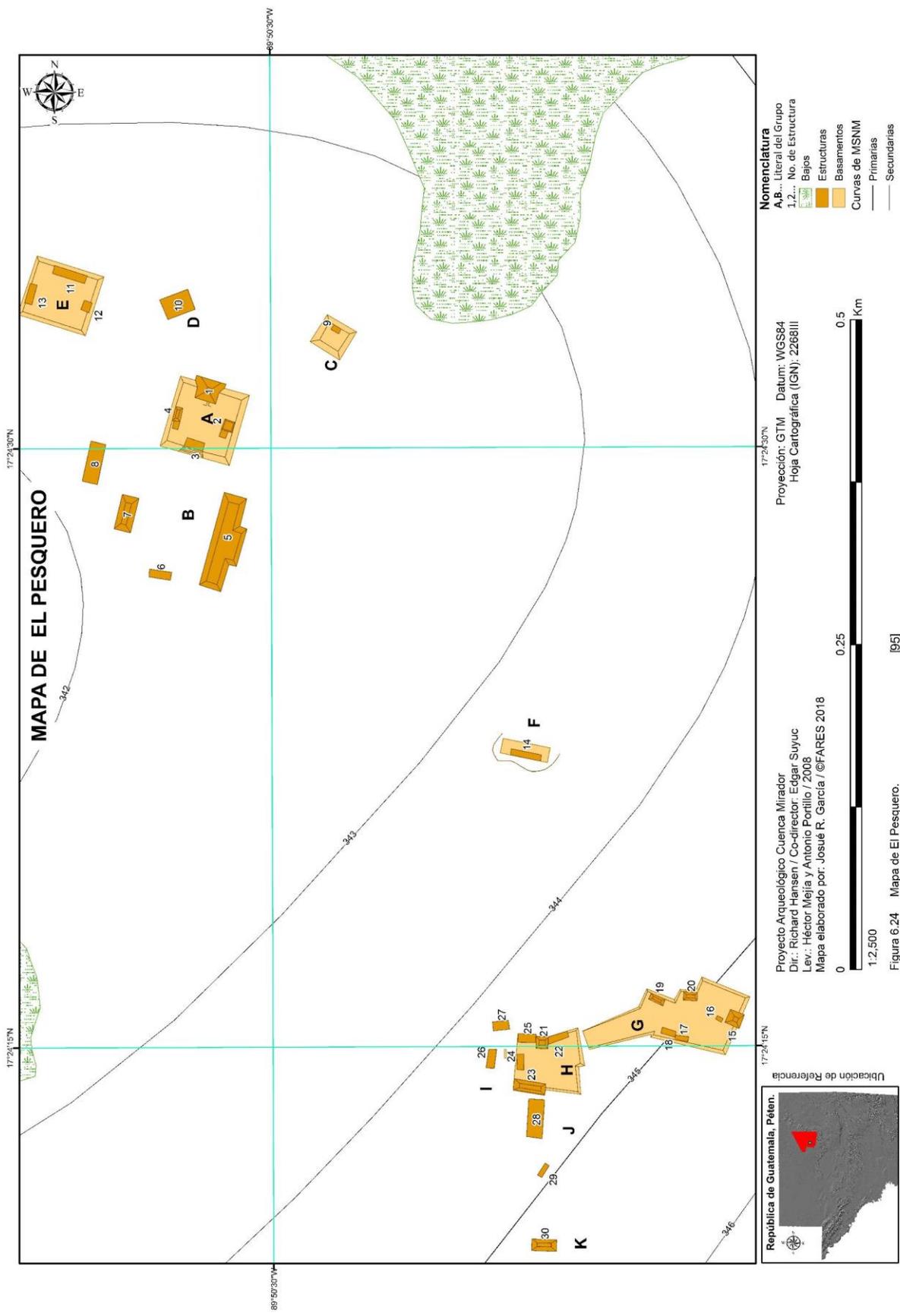
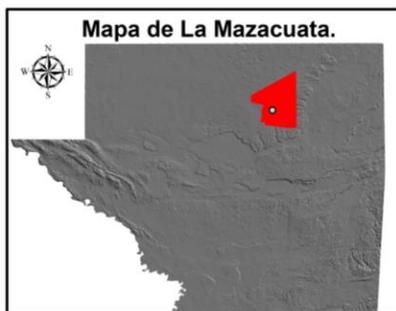
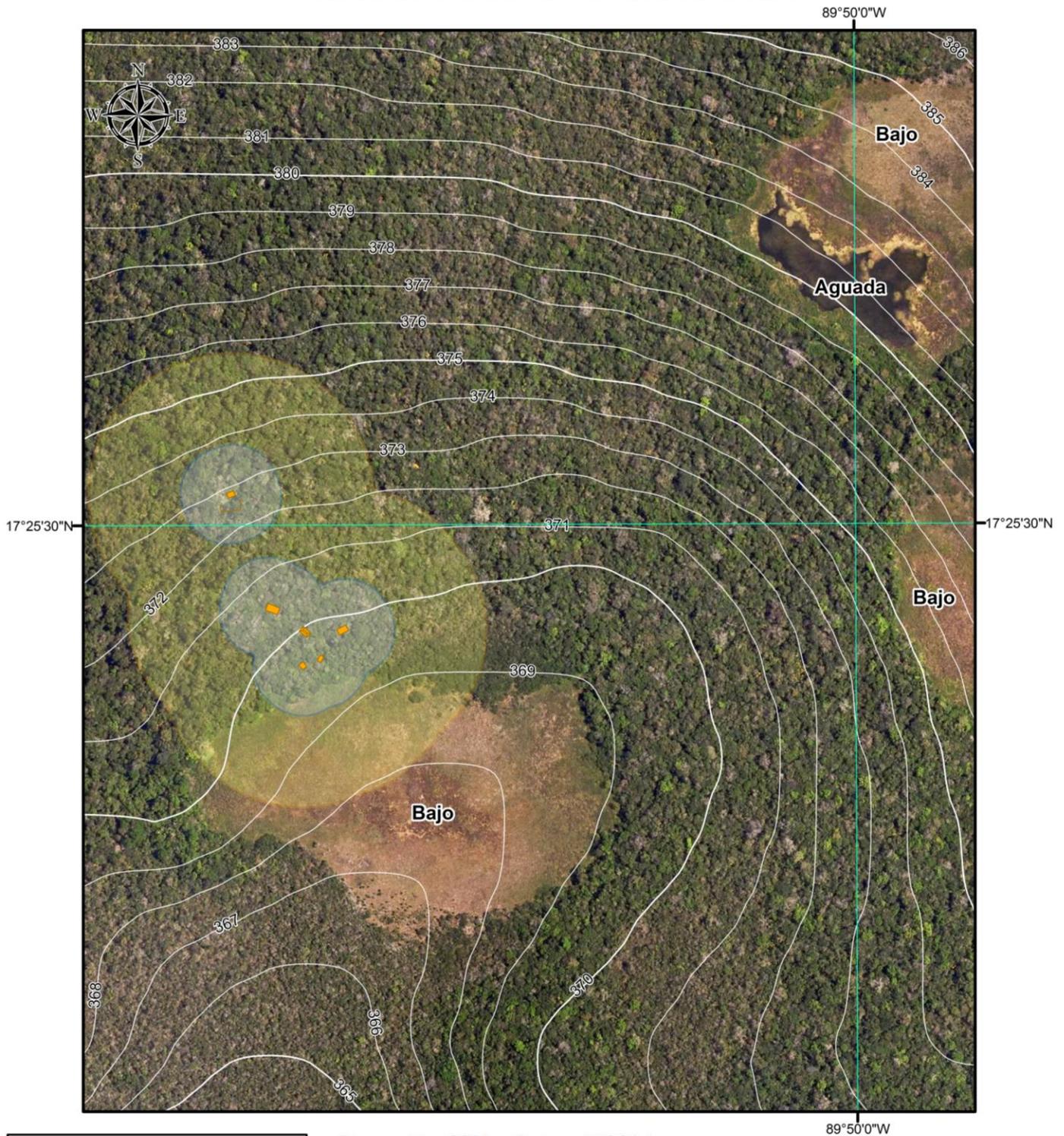


Figura 6.24 Mapa de El Pesquero. [85]

6.2.2. La Mazacuata

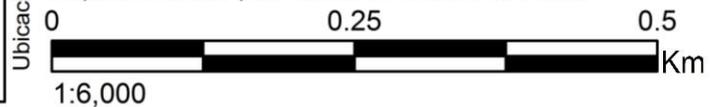
FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: La Mazacuata	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 226III	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input checked="" type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 370	Precisión (m±): 6
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°50'20.8"/> E <input type="text" value="17°25'28.3"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 32,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 6	No. de grupos: 2	No. de Basam. y/o Plat.: 1
Excavaciones ilícitas	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 3	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input checked="" type="checkbox"/> Actividad/productivo: Agrícola
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: Mascarón	<input type="checkbox"/> Mat. recolectado:
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input type="checkbox"/> Terracería:	<input checked="" type="checkbox"/> Vereda:	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía y Antonio Portillo	Fecha: 2008	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE LA MAZACUATA



Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
 Mapa elaborado por: Josué R. Gacia / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
 - A. Arq. secundaria
 - Estructuras
- Curvas de MSNM**
- Primarias
 - Secundarias

Figura 6.25 Ortofotomapa de La Mazacuata.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_LMZ (mapa del sitio La Mazacuata) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LA_MAZACUATA (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_LMZ" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Al interpolar el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, la información obtenida contrasta con la obtenida en campo al finalizar esta digitalización se tiene como resultado un ortofotomapa (Ver Figura 6.25), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo que lo rodea y el acceso a sus recursos naturales, para el caso específico de este sitio se puede observar cómo se asienta al pie de una pequeña ladera (ver Figura 6.5 y 6.26) delimitado por un bajo, el sitio también es circundado por otro bajo más al este y una aguada. Según los procesos de sucesión ecológicas planteadas por Casteñeda (*Et.al.* 2016:37-61) en tiempo de estos antiguos mayas este sitio pudo haber estado rodeado por una porción de agua mayor.

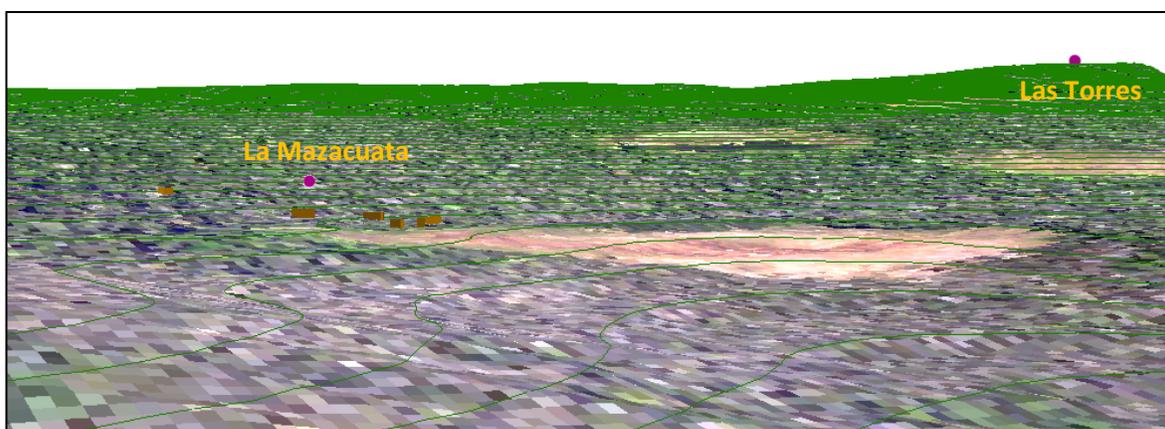
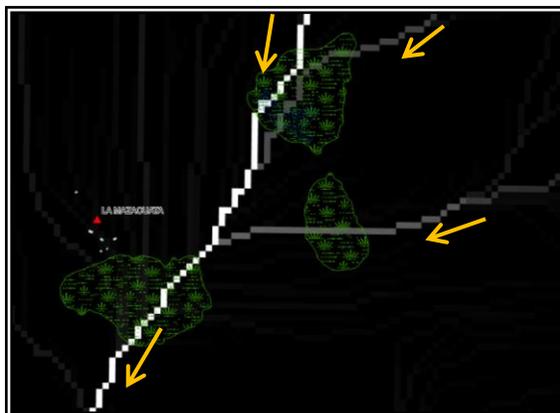


Figura 6.26 Visualización 3d de La Mazacuata, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras.

Los análisis hídricos de La Mazacuata de acumulación de flujo de agua, indican que el bajo que lo delimita al sur del sitio es alimentado por un canal que proviene más arriba del sitio La Reforma posterior a este, hacia él también drenan otros dos pero con menor intensidad ubicando al sitio en medio de estos dos (ver Figura 6.27).

Figura 6.27 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Mazacuata, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.



El sitio fue investigado y mapeado por Héctor Mejía y Antonio Portillo (2009b: 10), quienes lo refieren como un centro periférico de El Pesquero considerándose como un pequeño centro agrícola. Al respecto lo describen como:

«Situado en las coordenadas geográficas 17°25'28.3" N y 89°50'20.8" W a 1.5 km al noroeste del sitio El Pesquero, fue localizado un pequeño asentamiento al que denominamos La Masacuata (ver Figura 6.30). El sitio está en planicie al borde de un pequeño cival (al este), cercano a este asentamiento está el antiguo campamento maderero conocido como El Danto, el cual a su vez está en la margen sur del gran cival conocido con el mismo nombre.

El asentamiento es de carácter disperso y se dispone en dos grupos. El grupo principal es la Plaza A, conformada por 5 estructuras sin un arreglo formal definido. La estructura principal de la Plaza A esta al norte y alcanza una altura de 3 m. Fue interesante observar la presencia de un mascarón asociado a la sub estructura de este edificio.

Las otras estructuras que cierran el patio son de rasgos habitacionales. La Plaza B está conformada por una única estructura sobre una terraza de nivelación. De acuerdo al patrón de asentamiento regional al sitio de La Mazacuata podría considerarse como un pequeño centro agrícola» (Ob.cit.)(Figura 6.30).

Los análisis geográficos de visibilidad del sitio indican que este por su ubicación y altitud de todos los sitios que conforman la denominada Cuenca Mirador de forma directa puede avistar a El Pesquero y por su distancia de forma indirecta puede avistar a Las Torres, si se pondera su temporalidad de estos pudieron tener interacción cultural en el período Preclásico Tardío, importante mencionar que este sitio solo lo visa de forma parcial y total solo el área donde él se asienta (ver Figura 6.28). Como una definición teórica de su territorio en la Figura 6.14 se puede observar como estos tres forman una misma entidad o área de influencia.

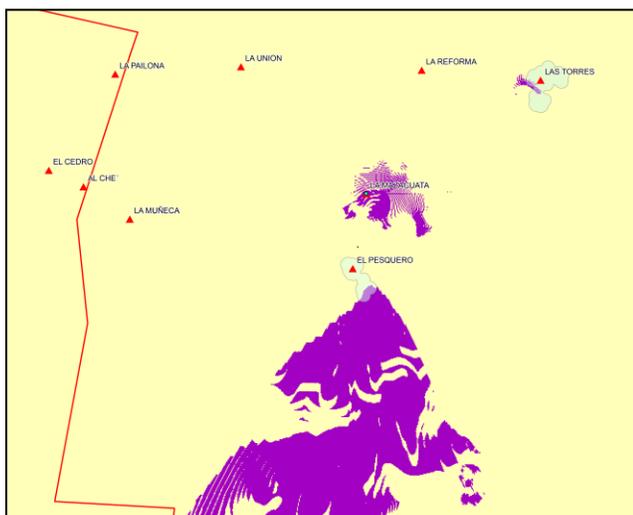


Figura 6.28 Visualización de La Mazacuata, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_LMZ(saqueos de La Mazacuata) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LA_MAZACUATA (nombre del sitio), dentro de la clase característica "SAQ_LMZ" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados. Lo más relevante en el análisis de los saqueos es el reporte de la presencia de un mascarón en la Estructura 1 del sitio que dejó expuesto el Saqueo 1, por encontrarse a la interperie este ya no presenta su estuco que lo adornaba dejando expuesto sus bloques calizos que le dan forma al mismo observando claramente parte del rostro y figuras geométricas, las otras dos saqueos rompieron muros y pisos de la estructura.

En la Figura 6.29 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap de su digitalización, que al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía y/o dibujo del saqueo y su evidencia material.

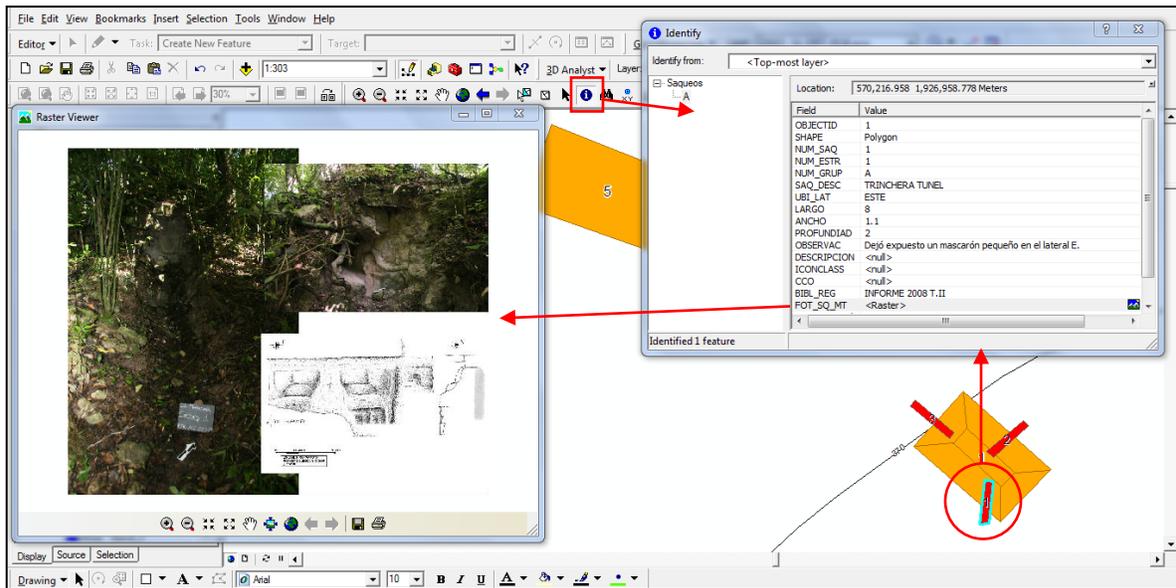
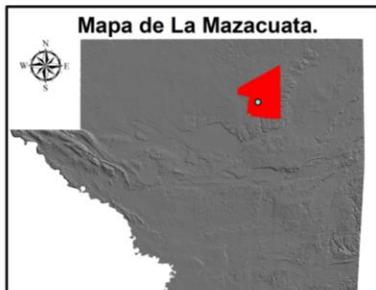
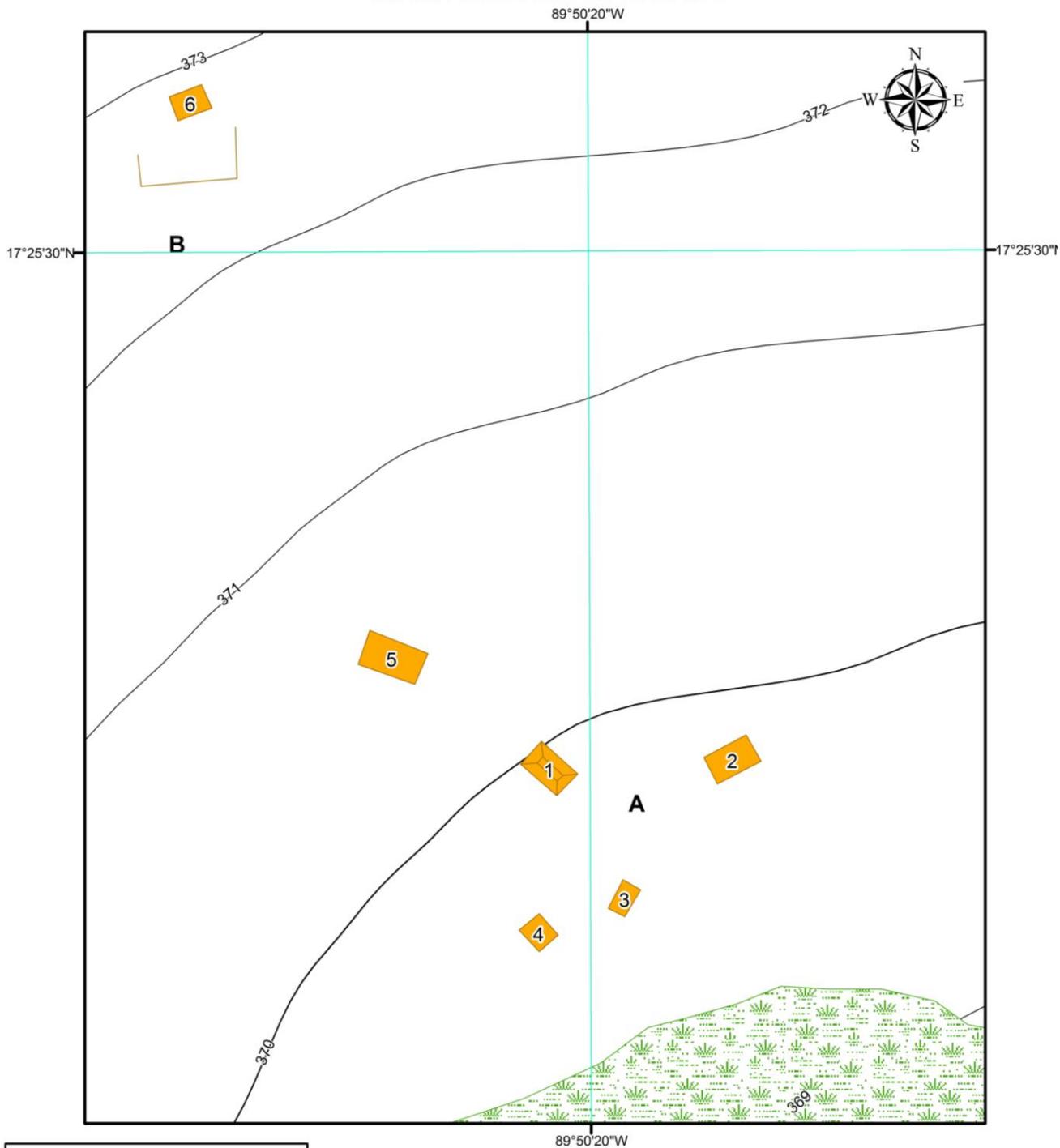


Figura 6.29 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio La Mazacuata, resaltando el Saqueo 1. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía y dibujos del saqueo y de igual forma con los demás saqueos.

MAPA DE LA MAZACUATA



Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A,B... Literal de Grupo
- 1,2... No. de Estructura
- Bajos
- Estructuras
- Curvas de MSNM**
- Primarias
- Secundarias

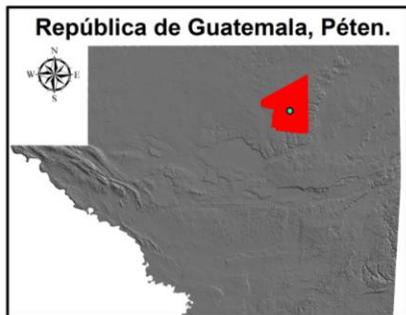
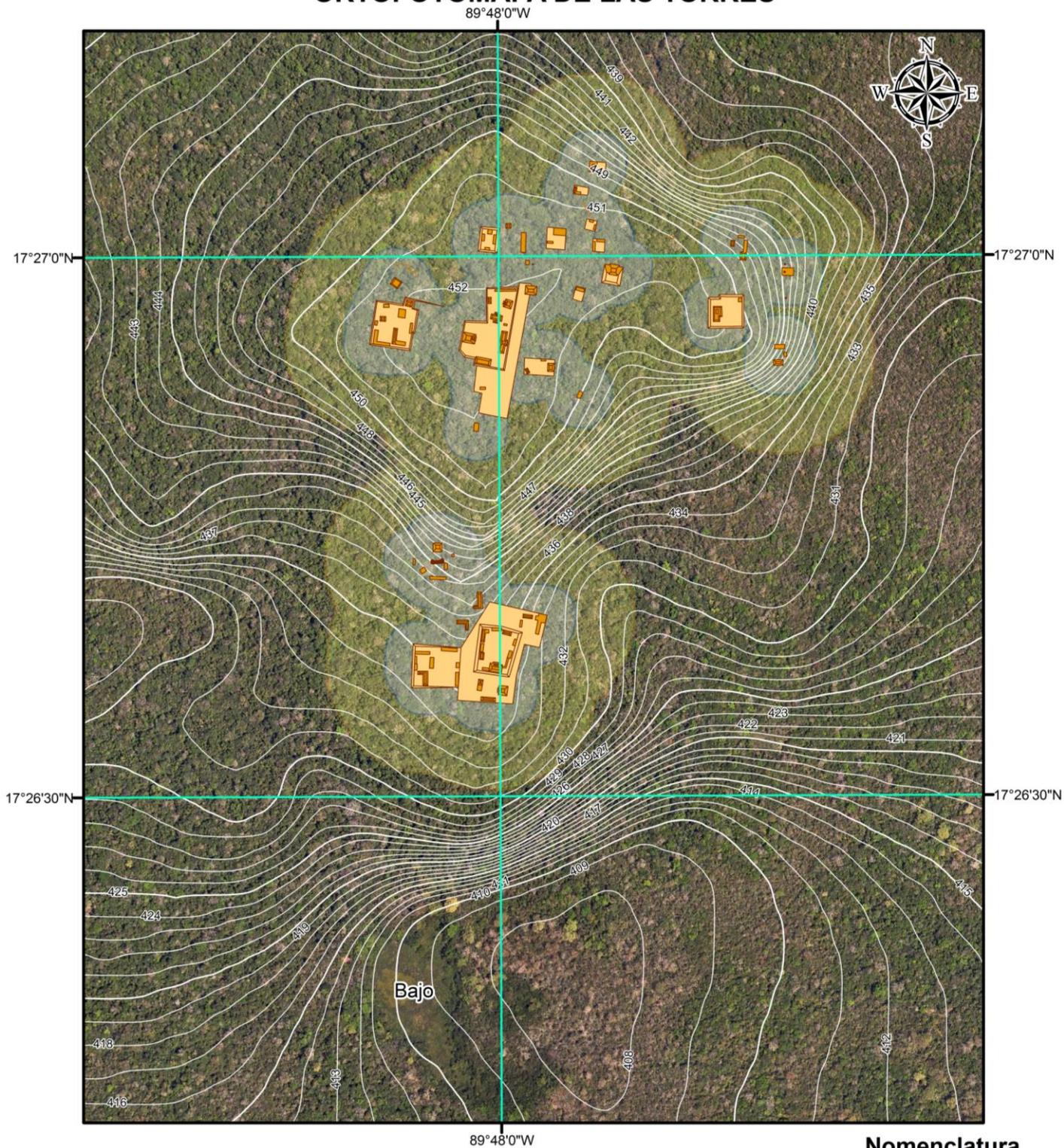
Figura 6.30

Mapa de La Mazacuata.

6.2.3 Las Torres

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: Las Torres	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268III	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input checked="" type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM):436	Precisión (m±):4
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°48'06"/> E <input type="text" value="17°26'55.3"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input checked="" type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío: +F. cerámica
<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 800,000	Superficie excavada m ² : 2	
No. de estructuras: 92	No. de grupos: 31	No. de Basam. y/o Plat.: 19
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 111	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input checked="" type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input checked="" type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input checked="" type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico: 1	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 3	<input checked="" type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E: 1
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input checked="" type="checkbox"/> Estelas/monumentos: 1	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Lítica
<input checked="" type="checkbox"/> Óseo: 1 entierro	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 11 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recol.: 4 vasijas, 1 piedra y mano de moler, 1 dona, 1 hacha de pedernal.
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderero	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Conseción La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input type="checkbox"/> Terracería: _____	<input checked="" type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía y Antonio Portillo	Fecha: 2008	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE LAS TORRES



Ubicación de Referencia
 República de Guatemala, Péten.
 Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268III
 Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018

0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 Km
 1:9,500

Nomenclatura

- A. Arq. primaria
 - A. Arq. secundaria
 - Estructuras
 - Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
 - Secundarias

Figura 6.31 Ortophotomapa de Las Torres.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_TOR (mapa del sitio Las Torres) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_TORRES(nombre del sitio), dentro de la calase característica "M_SIT_TOR" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (Ver Figura 6.31-32-33), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este orotofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo que lo rodea y el acceso a sus recursos naturales.

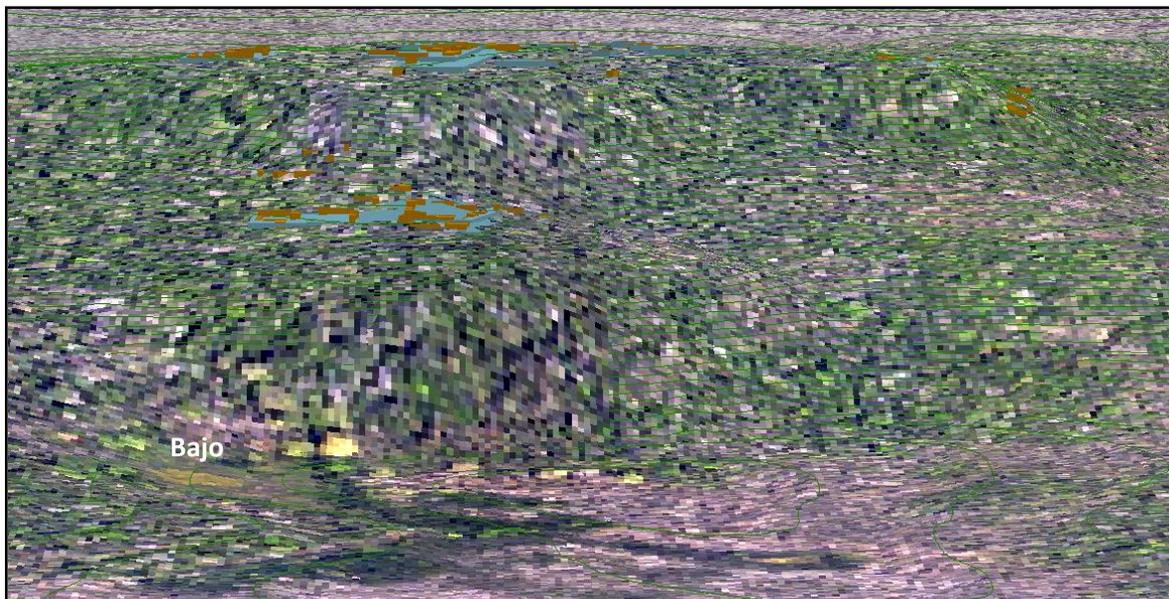


Figura 6.32 Visualización 3d de Las Torres, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

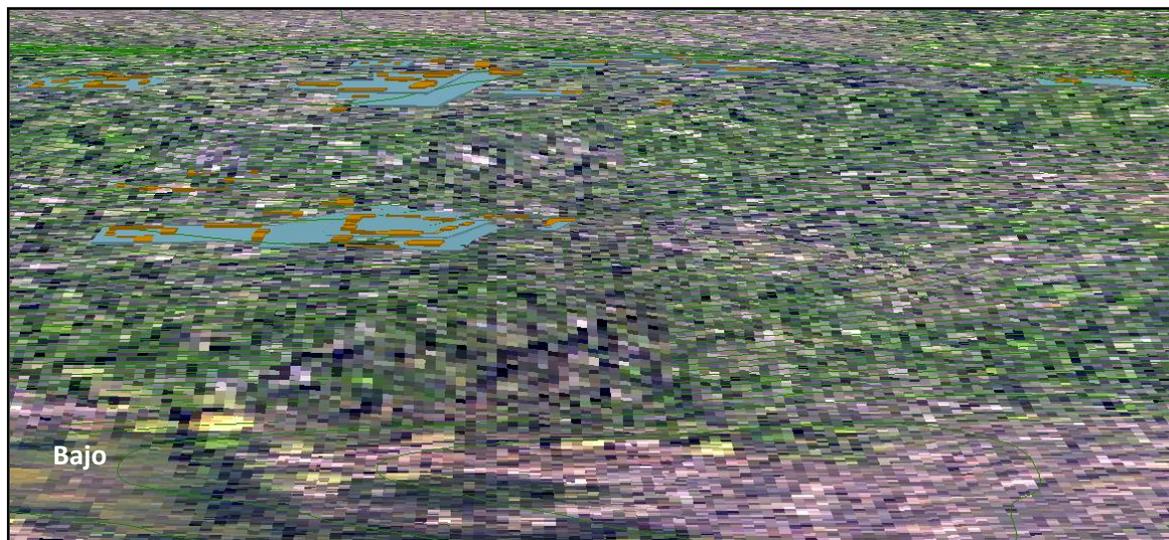


Figura 6.32 Visualización 3d de Las Torres, exageración vertical de 1.5 para su mejor visualización del terreno, nótese su diferencia de exageración con la anterior por su topografía elevada no hay mayor necesidad de exageración como en los demás sitios. En amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis hídricos de microcuencas y de acumulación de flujo de agua indican que este sitio se asienta al margen de dos microcuencas definidos anteriormente en la Figura 6.10, en la Figura 6.33 se puede observar que el sitio se encuentra entre la microcuenca 3 que drena al Golfo de México y la microcuenca 4 que drena al Mar Caribe, este forma un parteaguas natural entre los Grupos W, X, e Y de los demás grupos que se asientan en la microcuenca 4 ubicados al Este de éste. Como principal fuente de recurso hídrico es un bajo al sur del sitio, este es alimentado por un canal que se forma del lado suroeste de los grupos sur del sitio que se asientan sobre una misma gran plataforma basal, estos son: Grupos A, B, C, D, E, F, y G (microcuenca 4). Del lado derecho de mayor acumulación de flujo de agua, este se sitúa en la el cual es alimentado por varios micro canales que al análisis sin llegar a un bajo a aguada, por su fuerte acumulación este como un río estacionario o intermitente.



Figura 6.33 Microcuencas donde se asienta el sitio Las Torres y su acumulación del flujo de agua, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

El sitio fue mapeado por Héctor Mejía y Antonio Portales como un sitio mayor al margen Sur de lo que se ha llamado, a pesar de no ser de gran extensión territorial está muy influenciado por los procesos arquitectónicos del Tipo Grupo E, Patrón Triádico, ámbulo y su nivelación, entro otros materiales de interés arqueológico.

En la Figura 6.38 se puede observar que el sitio tiene una orientación claramente por su topografía pero que la orientación de las estructuras es un eje Este-Oeste, el sector norte es un asentamiento más reciente, se le puede considerar el núcleo del asentamiento de un periodo posterior donde se encuentra un conjunto tipo Grupo E y un edificio tipo Grupo E.

La Plaza M en un conjunto tipo Grupo E, la estructura principal (Estr.45) y su estructura al Oeste es de 6m de altura con respecto a la plaza. Mejía comenta: «Los dos constituyen los elementos principales de los conjuntos, la dimensión del patio entre ambas estructuras es de 40m, los conjuntos de tipo Grupo E, ubicados en el resto de la Cueva».

Al Norte de esta plaza se encuentra la Plaza N, esta se conforma de cinco estructuras, su estructura principal se ubica al Sur de 2.5m de altura(Estr.51), siendo una estructura de doble función que cierra este patio y comunica esta plaza con la Plaza M por medio de dos escalinatas una su fachada Norte y otra al Sur, al norte de esta plaza se ubica una plataforma de baja altura de 40m de largo (Estr. 49), al Este se ubica la Estr. 50 de 2.5m de altura y una escalinata central saliente en su fachada Oeste, este es cerrado por la Estructura 52 .

Al Oeste de estas dos plazas anteriores se encuentra la Plaza W y X, ambas se asientan sobre una misma plataforma con acceso por medio de escalinatas en su fachada Este. Al norte de esta

plataforma se ubica la Plaza W con una estructura de 6m de altura junto con otra estructura de baja altura, delimitando el patio de este por medio de un parapeto. Al Sur anexo a este se encuentra la Plaza X, este se caracteriza por dos estructuras en forma de “L”, al norte de este patio se encuentra una estructura piramidal de 2m de altura.

Los análisis de visibilidad del sitio (ver Figura 6.33) indican que este de forma directa no visualiza ningún sitio, más bien su ubicación estratégica está orientada a visar el Este y Sureste de los límites de La Cuenca Mirador, de los sitios que se encuentran dentro del polígono que conforma La Concesión La Gloria de forma indirecta visa a El Tintalito y a Santa Rosa y parcialmente a Ix'Kalak, fuera de este polígono visa a El Zotz y fuera de los límites de la cuenca visa a sitios al Este de Uaxactun como lo son San Clemente II, al Norte de Tikal sitios como Bobal, Uolantun, La Reina, y Camul. Estos cinco últimos su distancia supera los 20km. y su visualización de este debe ser comprobado en campo y lo más probable es que solo logre visar su montaña o laderas, lo que es claro es que su ubicación le permite visar el sur u sureste de La Cuenca Mirador, de todos los sitios bajo análisis este es el único sitio que presenta mayor visualización a mediana y larga distancia.

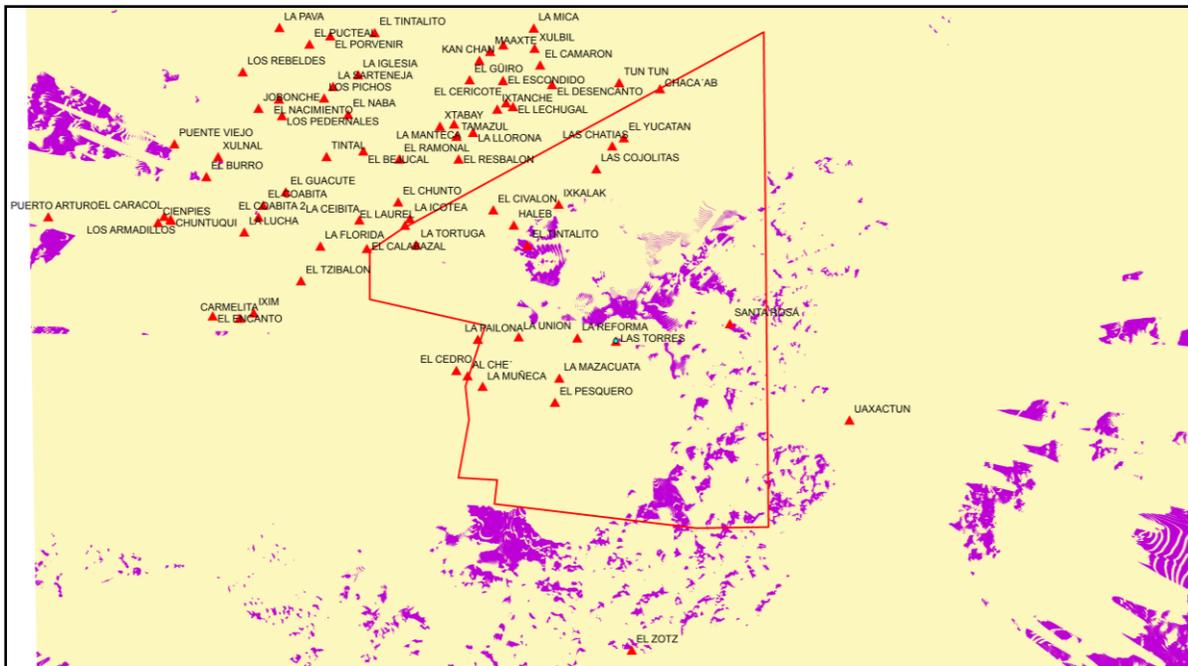


Figura 6.35 Visualización de Las Torres, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) M_EXC_TOR (mapa de excavaciones de Las Torres) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_TORRES (nombre del sitio), dentro de la clase característica “M_EXC_TOR” se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.8 del Capítulo 5.

La digitalización de las excavaciones consiste en ubicar estas prospecciones dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados (ver Figura 6.34), se realizaron tres excavaciones dirigidas del tipo intensivas, dos en la plaza M donde se encuentra el Grupo Tipo E en ambas excavaciones se encontraron cuatro lotes y dos pisos y la tercera excavación se realizó en la Plaza B encontrándose tres lotes culturales.

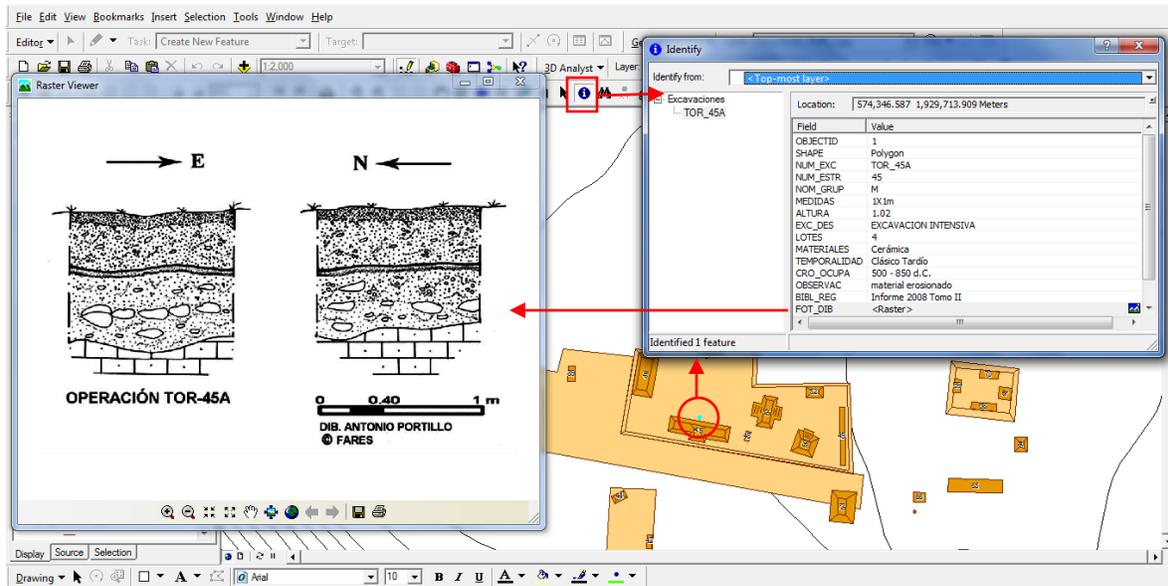


Figura 6.36 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Torres, resaltando la Operación TOR-45A. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier excavación (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación (número de operación, lotes, profundidad, materiales recolectados, cronología, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra el dibujo de la excavación y de igual forma con las demás excavaciones.

Paso 3: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_TOR (saqueos de Las Torres) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_TORRES (nombre del sitio), dentro de la calase característica "SAQ_TOR" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados (ver Figuras 6.40 y 6.42).

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 111 se ha establecido que el 80.21% corresponde al tipo Trinchera-Túnel, seguido por el tipo Túnel y por último el tipo Trinchera-Túnel-Pozo. El Saqueo 12 cuenta con un túnel que atraviesa la estructura en varias direcciones, una banca estucada, en el Saqueo 20 se recolecto varios artefactos líticos y un conglomerado de cristales, la mayoría de los saqueos fue concentrado en el área sur del sitio, específicamente en los Grupos A y B. El Saqueo 91 dejó expuestos dentro del túnel, muros estucados de un recinto de la última etapa ocupacional del edificio, con presencia de una esquina remetida en buen estado de conservación. El caso del Saqueo 94 se puede apreciarse las esquinas perforadas de dos subestructuras y en el saqueo 112 esquina SO se ubica un recinto ubicado en la parte superior de la misma estructura, cuenta con restos de estuco. En total dentro del sitio se encontraron 11 cistas (Cotom 2009: 73).

En la Figura 6.37 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía, material cultural y/o dibujo del saqueo.

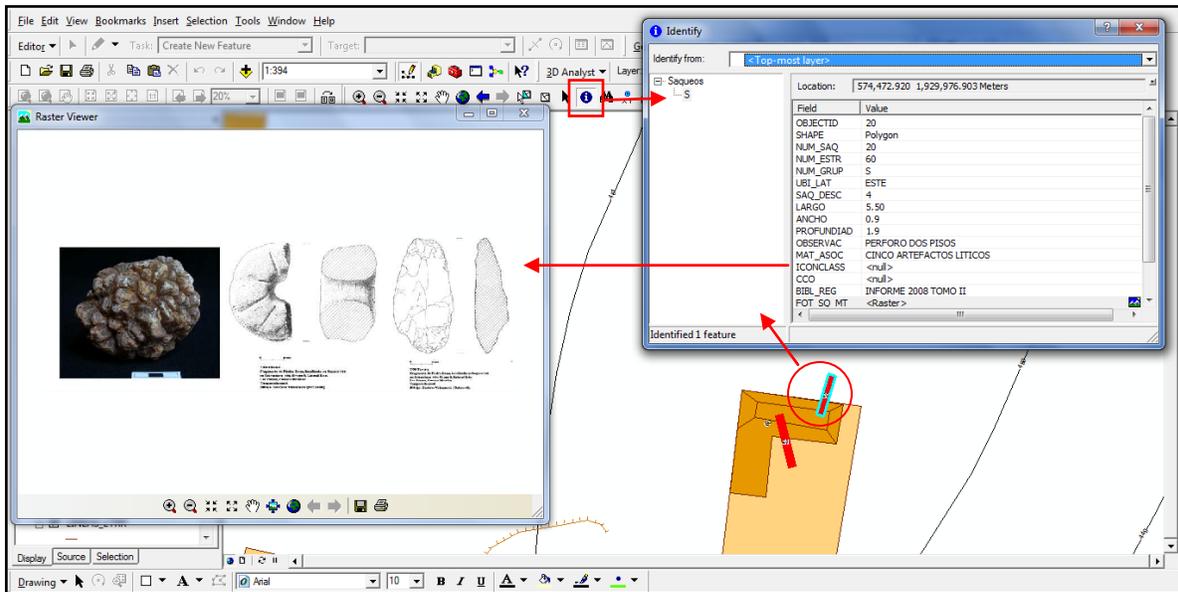
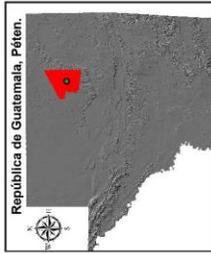
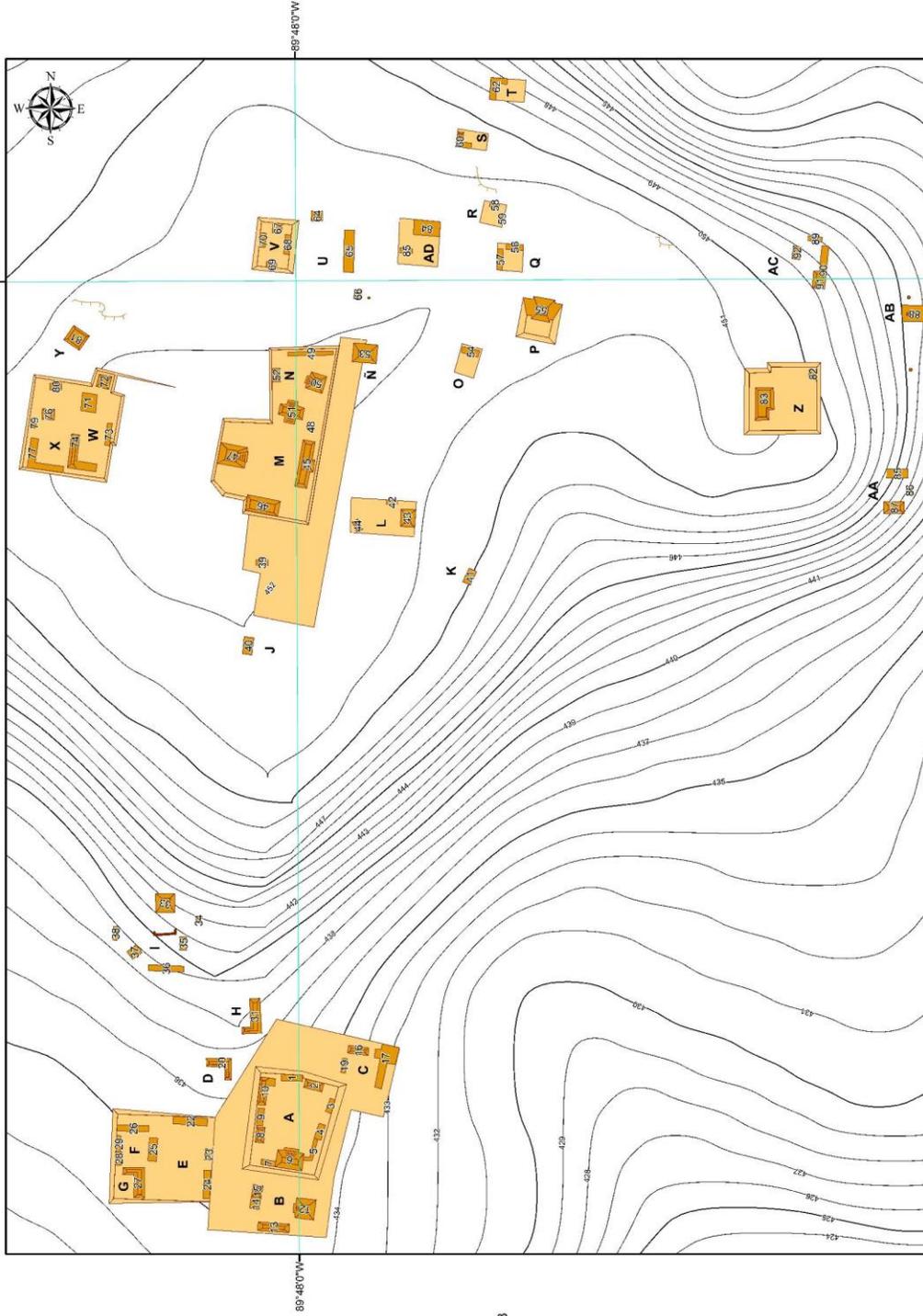


Figura 6.37 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Torres, resaltando el Saqueo 20. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la los dibujos de artefactos recolectados y de igual forma con todos los demás saqueos.

MAPA DE LAS TORRES



Ubicación de Referencia



[p.111]

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuencia Mirador
 Dir.: Richard Hansen
 Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
 Mapa elaborado por: Josué R. García
 ©FARES 2017

- Nomenclatura**
- A,B... Literal de Grupo
 - 1,2... No. de Estructura
 - Canteras
 - Parapetos
 - Chultunes
 - Estructuras
 - Basamentos
 - Curvas de MSNM
 - Primarias
 - Secundarias

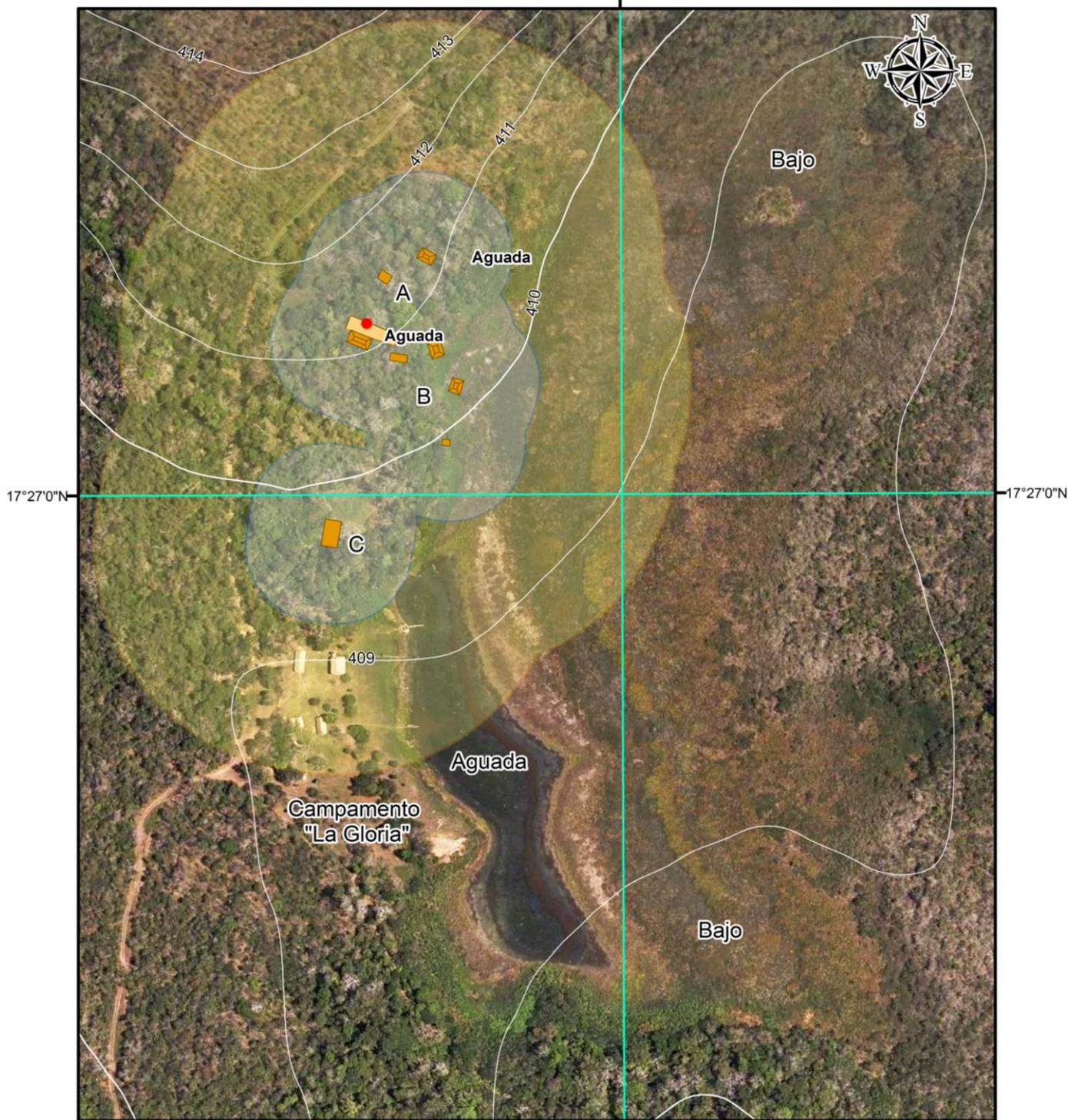
Figura 6.38 Mapa de Las Torres

6.2.4 La Reforma

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: La Reforma	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268III	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input checked="" type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 411	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°49'35.9"/> E <input type="text" value="17°27'03.3"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío: ¿?	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 20,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 8	No. de grupos: 3	No. de Basam. y/o Plat.: 1
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 7	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input checked="" type="checkbox"/> Actividad/productivo: Agrícola
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input checked="" type="checkbox"/> Estelas/monumentos: 1 altar	<input checked="" type="checkbox"/> Aguadas/reservorios: 2
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Mat. recolectado: _____
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderero	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Conseción La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y K.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía y Manuel Portillo	Fecha: 2008	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE LA REFORMA

89°49'30"W



89°49'30"W



República de Guatemala, Péten.

Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



1:3,750

Nomenclatura

- A. Arq. primaria
- A. Arq. secundaria
- Altar
- Estructuras
- Plataformas
- Curvas de MSNM
- Primarias
- Secundarias

Figura 6.39 Ortofotomapa de La Reforma.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_REF (mapa del sitio La Reforma) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LA_REFORMA (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_REF" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa, algo importante de resaltar es que por medio del uso de las ortofotos se pudo reconocer otra aguada que no fue posible identificar en campo únicamente por medio de este método y este se incluye en su nuevo mapa (Ver Figura 6.39 y 6.44). Dentro de la base de datos planteada se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo que lo rodea y el acceso a sus recursos naturales y su cercanía del campamento actual que utiliza La Baren Comercial S.A.

Como comentario al resultado se puede decir que no es satisfactorio ya que al ubicar las estructuras y observar las fotografías de campo la Estructura 5 no parece estar tan cerca de la orilla del bajo por lo que puede tener un desplazamiento de unos 4m. ¿Por qué?, este cálculo de error se realizó al medir la distancia del camino de trocopas ya que esta estructura fue partida por la misma y tiene este desplazamiento, esta corrección lógicamente necesita una corroboración de campo y de aquí una de las importancias que tiene la utilización de las ortofotos.

En la Figura 6.40 se observa como este sitio se asienta al margen de la aguda y bajo La Reforma, del mismo modo este se ubica al pie de lo que es una meseta interior donde se asientan otros sitios aquí descritos.

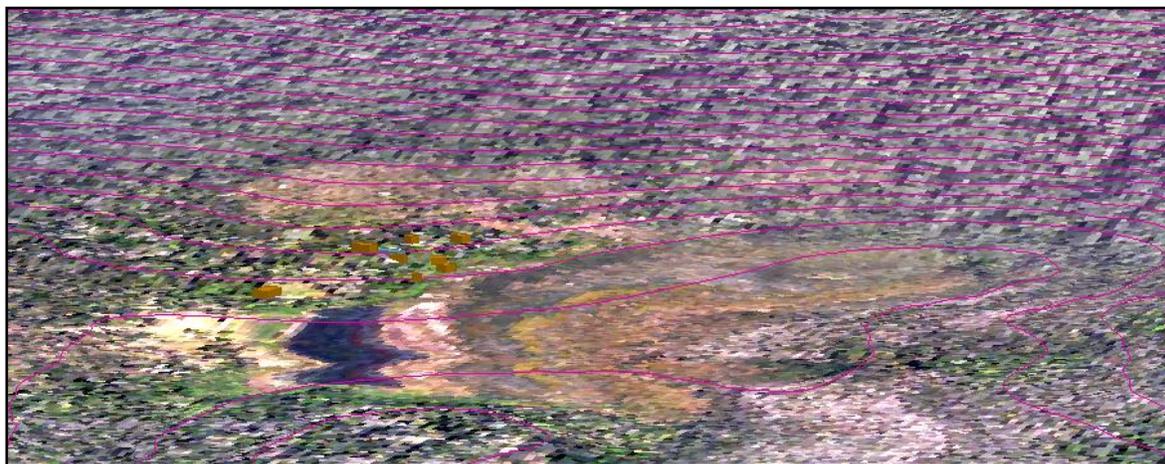


Figura 6.40 Visualización 3d de La Reforma, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis hídricos de acumulación de flujo de agua de La Reforma indican que tanto su aguada como bajo es alimentado por dos canales, el más fuerte desciende de la meseta antes mencionada alimentado estos por el sur (línea blanca de la imagen), su acumulación de flujo es fuerte porque este inicia en el parte aguas de la cuenca 3 y 4 que se describe en la Figura 6.10. El segundo canal que alimenta estos dos cuerpos de agua de igual forma desciende de esta misma meseta pero alimenta estos en su parte norte con menor acumulación de flujo que el anterior, al realizar este análisis es de notar que el sitio no solo es delimitado naturalmente por su aguada y bajo, si no, al

mismo tiempo es circundado por dos canales de acumulación de flujo de agua medio que descienden de esta misma meseta que pertenecen a la cuenca 3 (ver Figura 6.41).

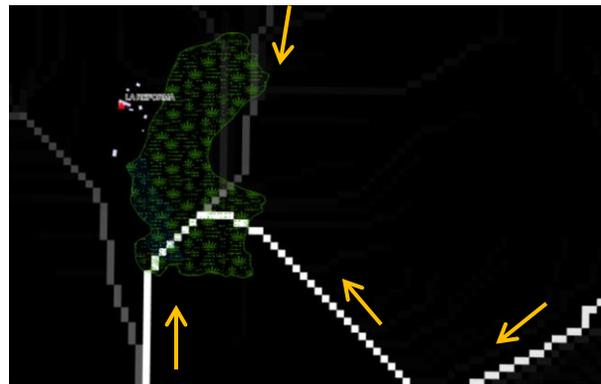


Figura 6.41 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Reforma, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

El sitio fue mapeado por Mejía y Portillo, el cual lo identifican como un centro periférico del sitio Las Torres, al sitio lo distribuyen de la siguiente forma:

«La Plaza A se conforma por cuatro estructuras formando un amplio patio abierto al este, las dos estructuras principales forman un eje norte sur, situándose en el extremo sur una estructura de planta rectangular de 2.5 m de altura con una banqueta frontal, sobre el borde de la banqueta fue localizado los restos de un altar de formato circular.

La Plaza B está formada por tres estructuras dispuestas en un patrón abierto y con un arreglo lineal, siguiendo el contorno del terreno. La Plaza C es de patrón abierto y la conforma una única plataforma de 1.5 m de altura» (Mejía y Portillo 2009d: 23) (ver Figura 6.44).

Los análisis de visibilidad del terreno indican que de forma directa el sitio tiene pleno control visual de su entorno pero no logra visar ningún sitio alrededor como lo puede ser Las Torres, La Unión o La Mazacuata, de forma indirecta parece avistar a El Zotz pero realmente solo visa sus laderas que lo circundan, en la Figura 6.42 es claro que a larga distancia su visualización es hacia las laderas que se sitúan al sur del límite de La Cuenca Mirador.

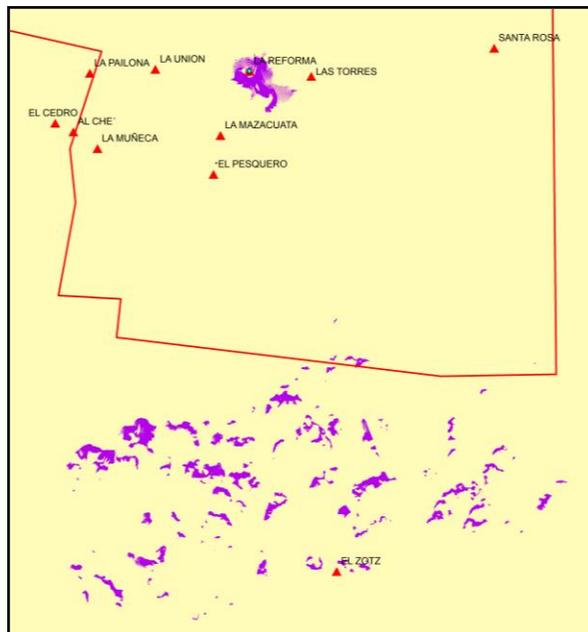


Figura 6.42 Visualización de La Reforma, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_LRF (saqueos de La Reforma) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LA_REFORMA (nombre del sitio), dentro de la calase característica "SAQ_LRF" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 7 saqueos y de estos no se puede decir si se hicieron antes o después del asentamiento de la compañía BAREN Comercial S.A., no se recolectó material alguno de los que se puede comentar de los saqueos la estructura con más daño es la Estructura 5 ya que fue atravesada por un trocopas para hacer este camino antiguo en los inicios de las exploraciones petroleras en Guatemala, el cual lógicamente se utiliza para llegar a este y otros sitios. De las excavaciones ilícitas se puede decir que destruyeron pisos y muros de las Estructuras, 1, 2, 3, 4, y 6.

En la Figura 6.43 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía del saqueo que parte la estructura.

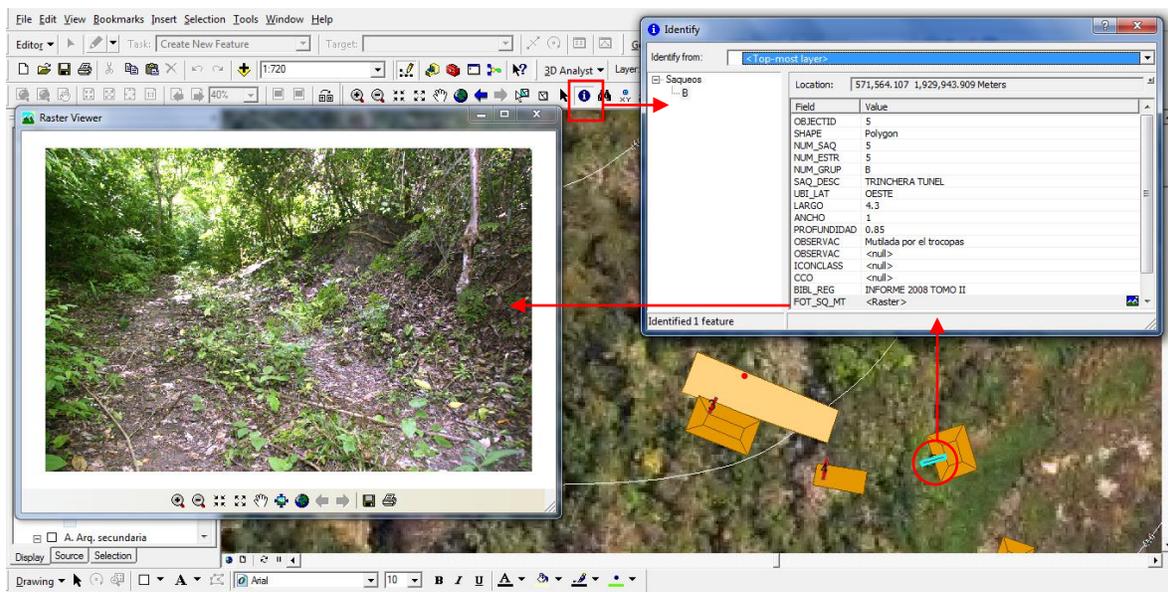


Figura 6.43 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio La Reforma, resaltando el Saqueo 5. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía del saqueo y de igual forma con todos los demás saqueos.

MAPA DE LA REFORMA

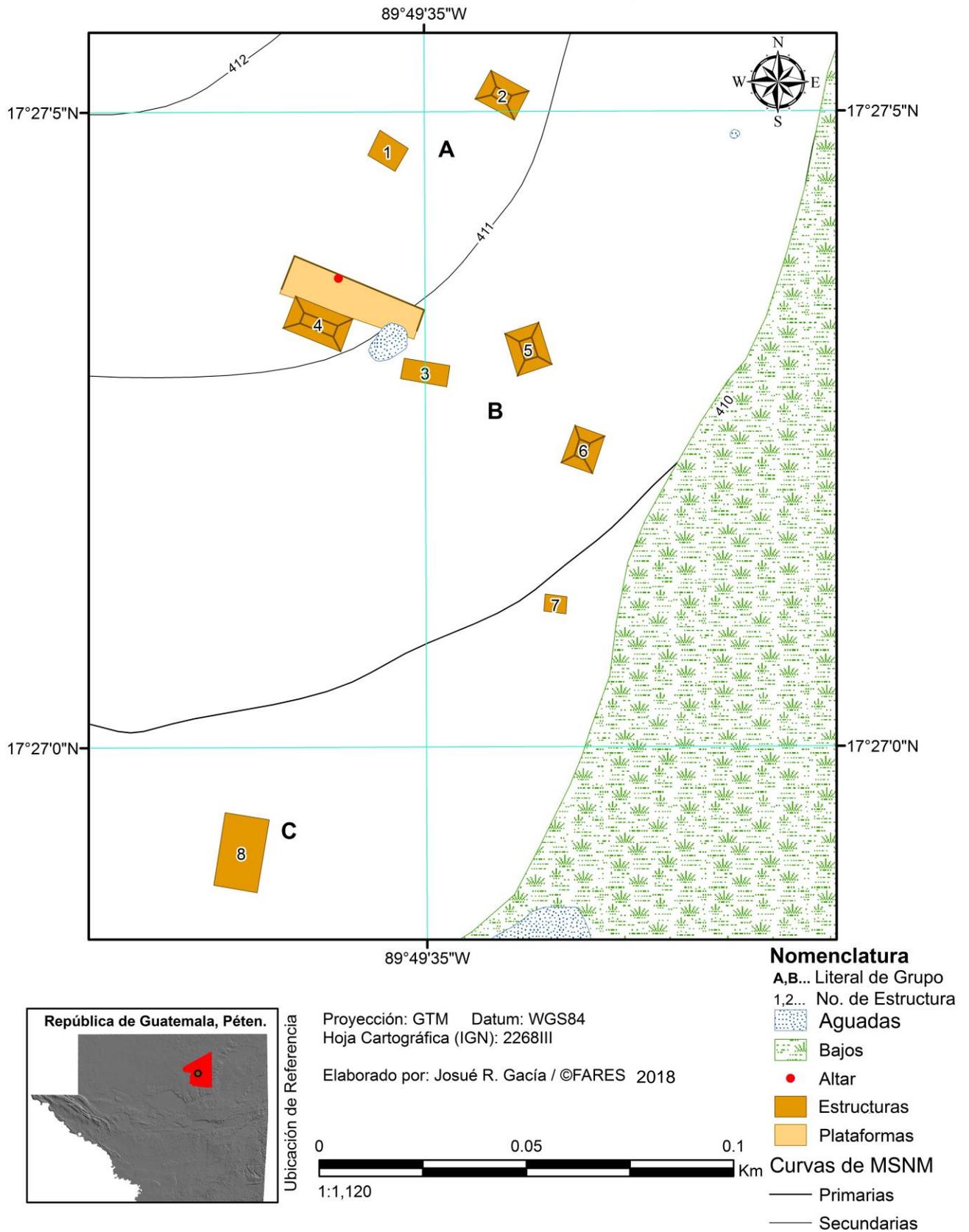
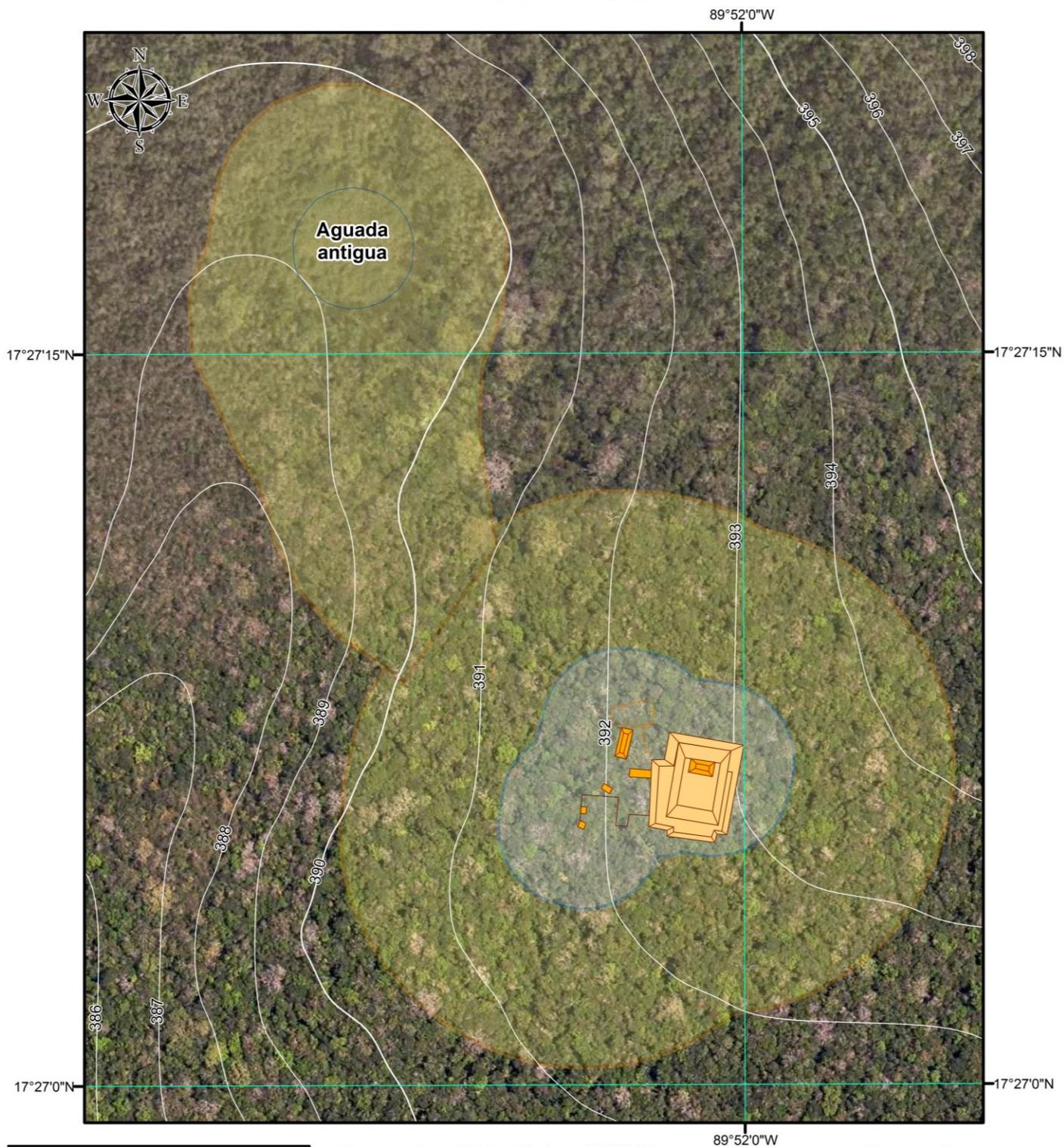


Figura 6.44 Mapa de La Reforma

6.2.5 La Unión

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: La Unión	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268III	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input checked="" type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 392	Precisión (m±): sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°52'00.9"/> E <input type="text" value="17°27'06.5"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío: ¿?	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 10,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 6	No. de grupos: 3	No. de Basam. y/o Plat.: 3
Excavaciones ilícitas:	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input checked="" type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Mat. recolectado: _____
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input type="checkbox"/> Terracería: _____	<input checked="" type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía y Antonio Portillo	Fecha: 2008	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE LA UNIÓN



Ubicación de Referencia
 0 0.05 0.1 0.2 0.3 Km
 1:3,500

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268III
 Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía y Antonio Portillo / 2008
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018

- Nomenclatura**
- A. Arq. primaria
 - A. Arq. secundaria
 - Estructuras
 - Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
 - Secundarias

Figura 6.45 Ortofotomapa de La Unión.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (feature class) M_SIT_UNN (mapa del sitio La Unión) dentro de la clase de entidad (feature dataset) LA_UNION (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_UNN" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa, algo importante de resaltar es que por medio del uso de las ortofotos se pudo reconocer una aguada que no fue posible identificar en campo únicamente por medio de este método y este se incluye en su nuevo mapa, dentro de este se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles(Ver Figura 6.45).

Los análisis de acumulación del flujo de agua muestran como cuatro pequeños canales se encausan en uno mismo y alimentan la aguada antes mencionada, al saturarse esta drena en un canal hacia el sur del sitio La Pailona. Importante mencionar que al digitalizar esta aguada su forma es casi completamente circular por lo da a pensar que fue construida por los antiguos pobladores de este sitio, pero esto debe ser comprobado en campo (ver Figura 6.46).

Figura 6.46 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Unión, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal, en azul la aguada antigua.



El sitio fue identificado y mapeado por Mejía y Portillo (2009e: 34-36), quienes identifican al sitio como un centro secundario de La Pailona. El sitio es compacto, con un total de seis estructuras distribuidos en tres grupos (ver Figura 6.49).

El Grupo A es el principal del sitio, el cual se asienta sobre un gran basamento de 15 m de altura el cual se le puede separar en dos cuerpo, el primero de 2 m de alto y segundo de 13 m. Este gran basamento da lugar a que se asiente sobre él una estructura rectangular de 3 m de altura ubicada en su lado norte, donde este conjunto su fachada principal ve al sur donde se puede notar una escalinata central remetida con posibles alfardas, dejando un patio abierto de este a oeste y al frente hacia el sur.

El Grupo B se encuentra a un costado de la esquina noroeste del Grupo A, este grupo se conforma de dos estructuras, su estructura principal se ubica al oeste de 2 m de altura en eje norte-sur (Estructura 3). La segunda estructura (Estructura 2) mide 1 m de altura pero esta se anexa a uno de los laterales de la fachada oeste del basamento del Grupo A, esta es de planta rectangular en un eje este-oeste. Se logró identificar un área de actividad que son dos canteras, una al norte y la otra al este del grupo, ambas para la extracción de piedra caliza.

El Grupo C es de rasgos habitacionales, se conforma de tres construcciones pequeñas de 0.3 m de altura que se asienta sobre una plataforma de nivelación del terreno que llega hasta el extremo sur del basamento del Grupo A.

En la Figura 6.47 se puede observar el alto contraste de este gran basamento del 15m de alto del Grupo A en relación con las demás estructuras y la visualización del mismo en especial con el sitio Las Torres. Los análisis de visibilidad de este sitio indican que a corta distancia visualiza todo su entorno y a mediana distancia al sitio Las Torres, a larga distancia visa al sitio Carmelita, cercano al actual asentamiento del poblado Carmelita, Puerto Arturo y el sitio de El Zotz, importante resaltar que su mayor visualización son a las laderas del Suroeste del límite de La Cuenca Mirador (ver Figura 6.48).

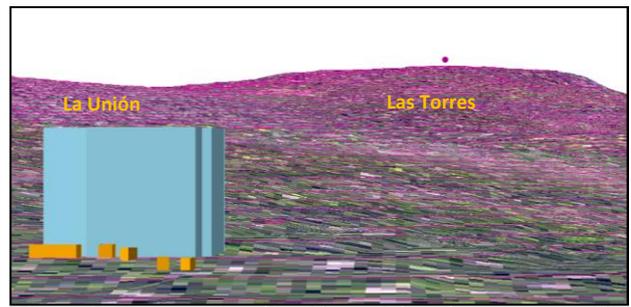


Figura 6.47 Visualización 3d de La Unión, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno; en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

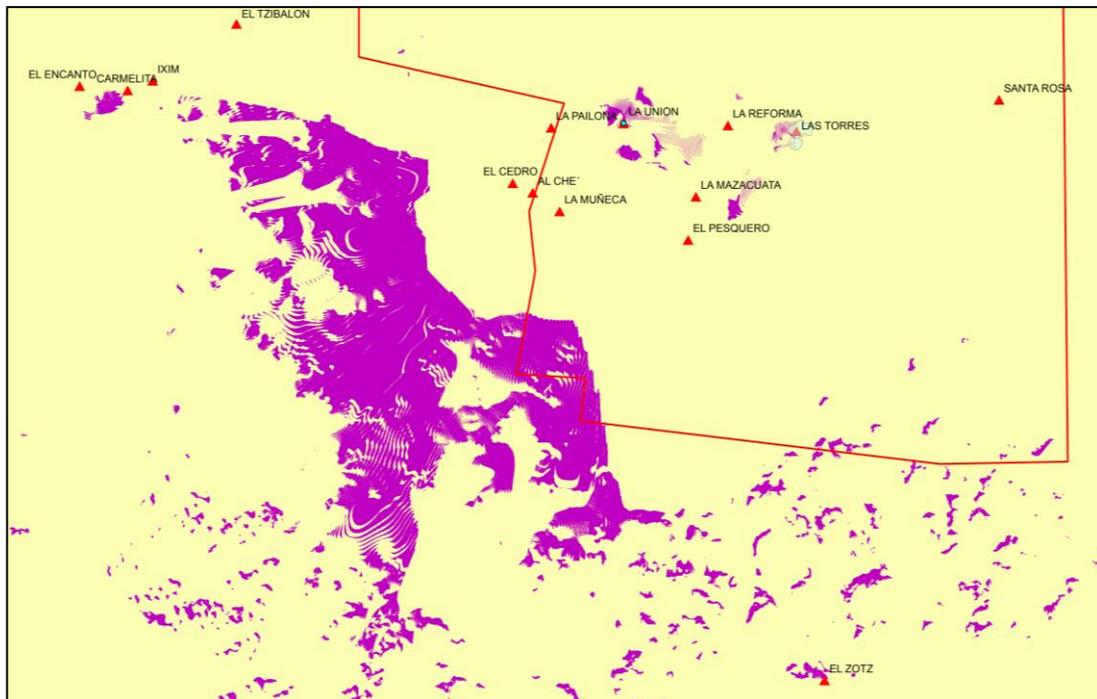
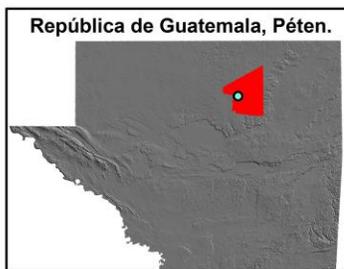
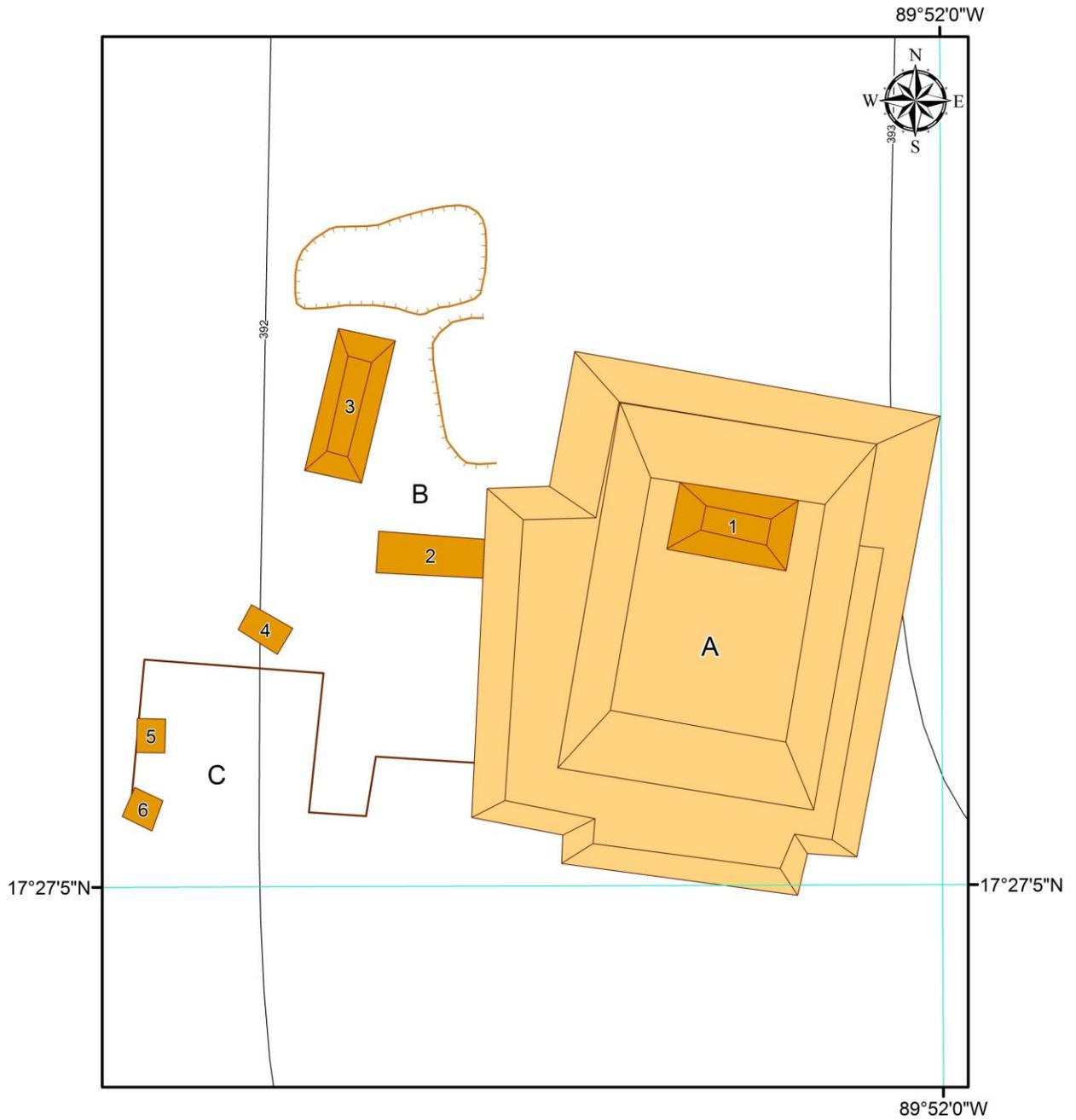


Figura 6.48 Visualización de La Unión, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

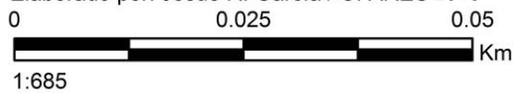
MAPA DE LA UNIÓN



Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-dir.: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía y Manuel Portillo / 2008
 Elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

A,B... Literal de Grupo
1,2... No. de Estructura

Canteras

Estructuras

Basamentos

Curvas de MSNM

Primarias

Secundarias

Figura 6.49 Mapa de La Unión.

6.2.6 La Muñeca

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: La Muñeca	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268III	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input checked="" type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 360	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°53'30.4"/> E <input type="text" value="17°25'09.4"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 60,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 10	No. de grupos: 5	No. de Basam. y/o Plat.: 2
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 5	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input checked="" type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input checked="" type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico: 1	<input type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input checked="" type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E: 1
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Mat. recolectado: _____
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía y Manuel Portillo	Fecha: 2008	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (feature class) M_SIT_MUÑ (mapa del sitio La Reforma) dentro de la clase de entidad (feature *dataset*) LA_MUÑECA (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_MUÑ" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

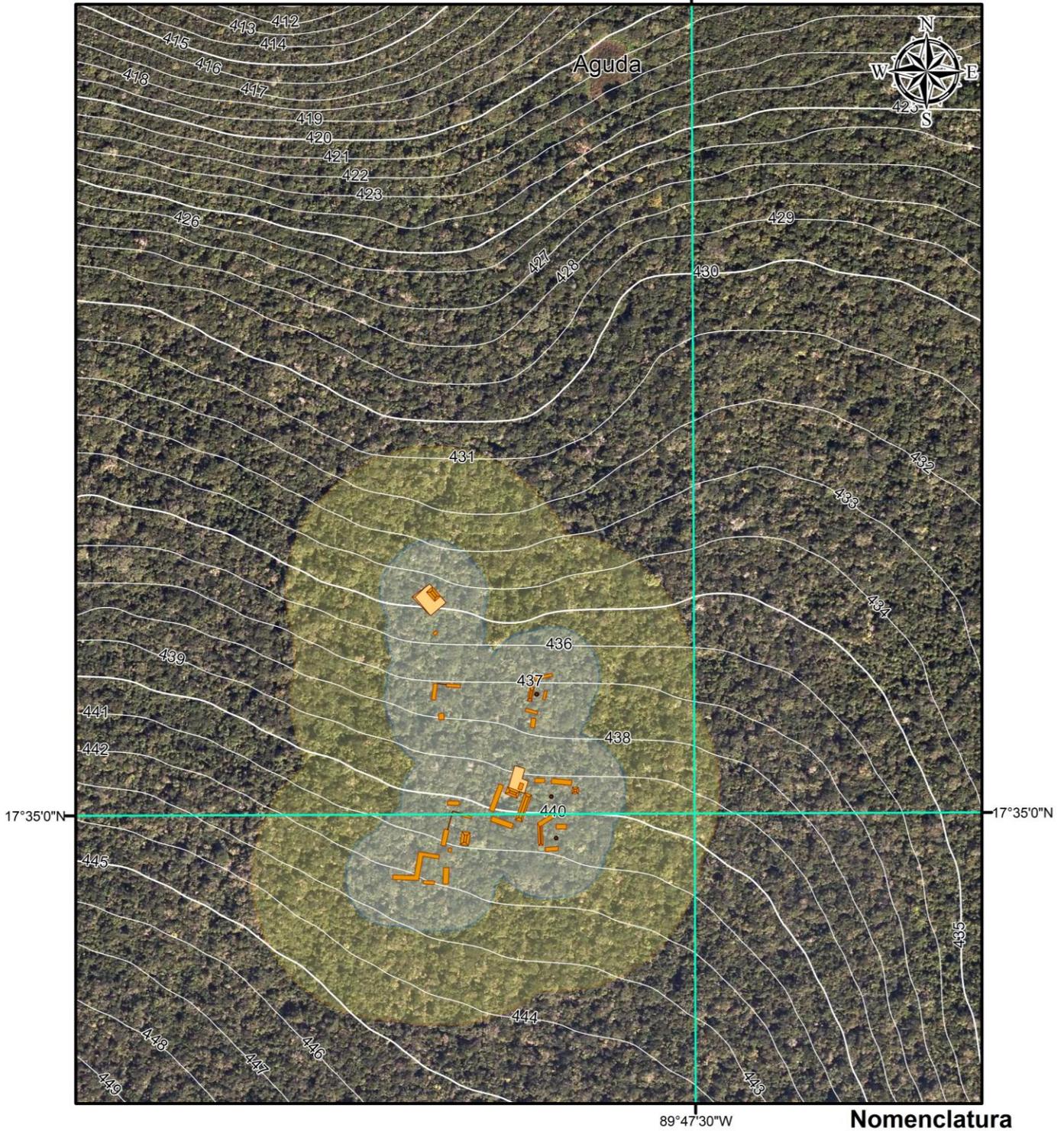
Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado se hace notar la falta de otros puntos de control del sitio ya que el mapa no coincide con las ortofotos y la distancia de imprecisión es de más de 15m y ni haciéndolo cazar de forma visual con el terreno no coinciden otros grupos con el sector, por lo que se tiene un error de toma de datos del GPS, de dibujo del plano o toma de los datos en campo. Por tal imprecisión es el único sitio que no se digitalizo hasta corroborar datos en campo.

6.2.7 El Yucatán

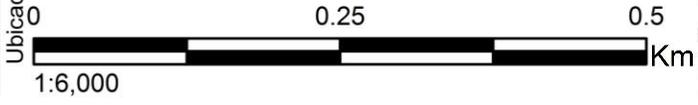
FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: El Yucatán	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268IV	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input checked="" type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento Aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 440	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°47'39"/> E <input type="text" value="17°34'58"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input checked="" type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío: +F. cerámica	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 90,000	Superficie excavada m ² : 5	
No. de estructuras: 32	No. de grupos: 10	No. de Basam. y/o Plat.: 5
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 98	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input type="checkbox"/> Informal ó Palacio	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input checked="" type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input checked="" type="checkbox"/> Estelas/monumentos: 1	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Lítica
<input checked="" type="checkbox"/> Óseo: 2 entierros	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 3 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 5 vasijas
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía, Laura Velásquez, Manuel Portillo y Josué García	Fecha: 2009	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE EL YUCATÁN

89°47'30"W



Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV
 Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García, Antonio Portillo
 y Laura Velázquez / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
 - A. Arq. secundaria
 - Estructuras
 - Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
 - Secundarias

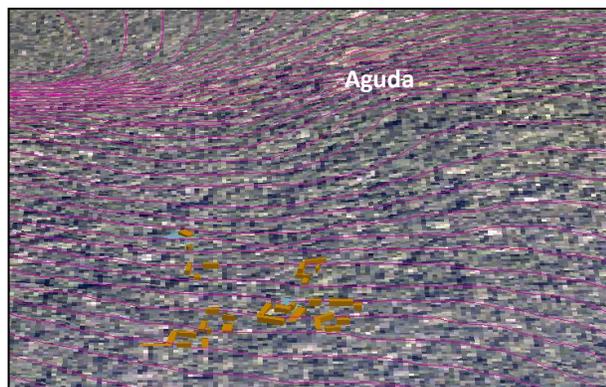
Figura 6.50 Ortofotomapa de El Yucatán.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_YUC (mapa del sitio El Yucatán) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_YUCATAN (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_YUC" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa, se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo que lo rodea y el acceso a sus recursos naturales (ver Figura 6.50).

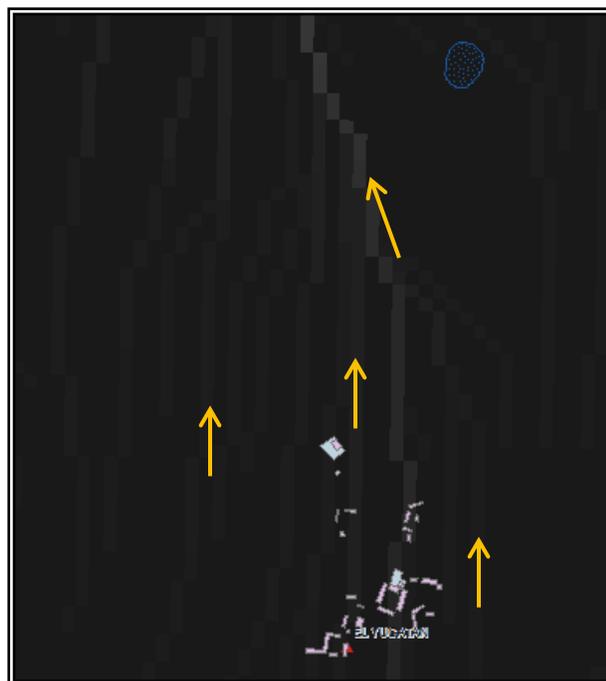
En la Figura 6.51 se observa como este sitio se asienta al margen de una ladera, de la meseta interior donde se asientan los otros sitios aquí descritos.

Figura 6.51 Visualización 3d de El Yucatán, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.



Los análisis hídricos de acumulación de flujo de agua de El Yucatán indican que este se asienta sobre un canal de intensidad media baja que pasa por los Grupos 1, 7 y 8 y otro de intensidad baja que pasa a orillas del Grupo 9, ambos al final forman un mismo canal que desemboca en un antiguo bajo que ahora es de bosque bajo temporalmente inundable. Extrañamente la aguada que le da el nombre al sitio no presenta algún canal que lo alimente a pesar de encontrarse en la orilla de una ladera (ver Figura 6.52).

Figura 6.52 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Reforma, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.



El reconocimiento estuvo a cargo de Laura Velásquez (Mejía *et al.* 2010: 10), al sitio se le cataloga como un asentamiento de rango menor, su eje normativo es de norte a sur, distribuido en diez grupos con estructuras de mediana y baja altura en general, la mayoría de sus plazas son de carácter residencial que se distribuyen según la conformación (ver Figura 6.54)

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) M_EXC_YUC (mapa de excavaciones de El Yucatán) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_YUCATAN (nombre del sitio), dentro de la calase característica “M_EXC_YUC” se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.8 del Capítulo 5.

La digitalización de las excavaciones consiste en ubicar estas prospecciones dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados (ver Figura 6.54 y 6.56), en este sitio se realizaron cinco excavaciones dirigidas del tipo intensivas de 1 X 1m. En el Grupo 1 se realizaron dos sondeos en el que ambos se encontró dos lotes hasta llegar a la roca madre ambos no superan los 0.75m. de profundidad, recolectando únicamente material cerámico y lascas de descortezamiento. Del Grupo 5 de igual forma se hicieron dos sondeos y uno en el Grupo 4, en los tres se encontró tres lotes, se recuperó material cerámico, lascas de descortezamiento de pedernal y un fragmento de mano de moler sin encontrar ningún piso de nivelación, estas prospecciones no superan los 0.79m de profundidad llegando a la roca madre.

En la Figura 6.54 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier excavación del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del mismo para este ejemplo es la excavación OP.YUC-21D donde se muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía y dibujo de la excavación.

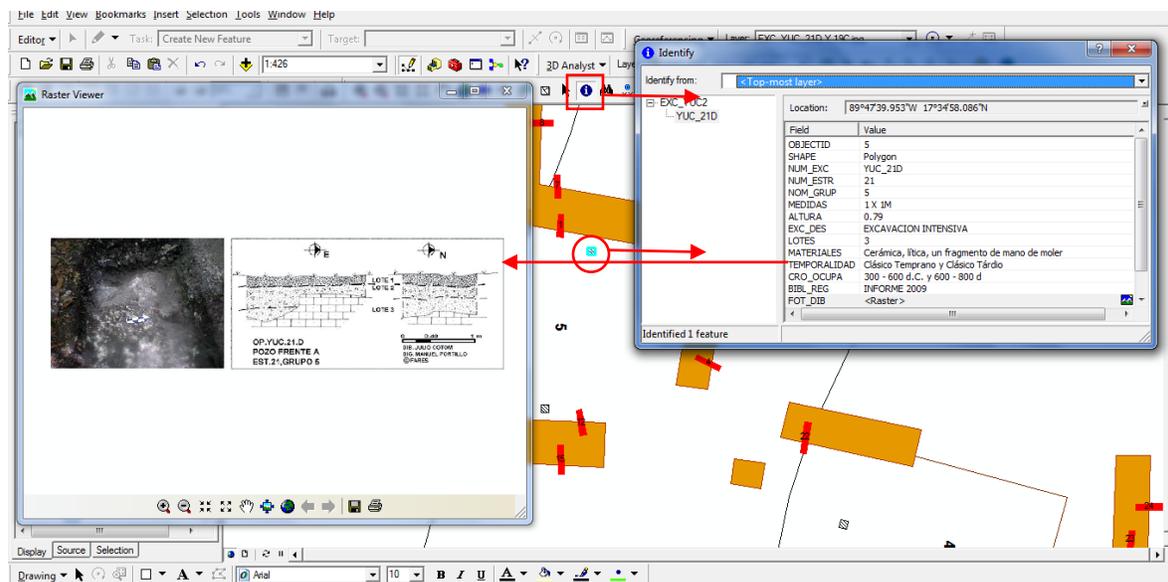


Figura 6.54 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Yucatan, resaltando la Operación YUC-21D. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier excavación (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación (número de operación, lotes, profundidad, materiales recolectados, cronología, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra el dibujo de la excavación y de igual forma con las demás excavaciones.

Paso 3: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_YUC (saqueos de Las Torres) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_YUCATAN (nombre del sitio), dentro de la calase característica “SAQ_YUC” se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 99 saqueos, dos entierros, tres cistas y se rescataron 5 vasijas pertenecientes al Clásico Tardío.

En la Figura 6.55 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del Saqueo 32 ya digitalizada incluyendo su fotografía y material cultural recolectado que en este caso son dos vasijas perteneciente a un entierro.

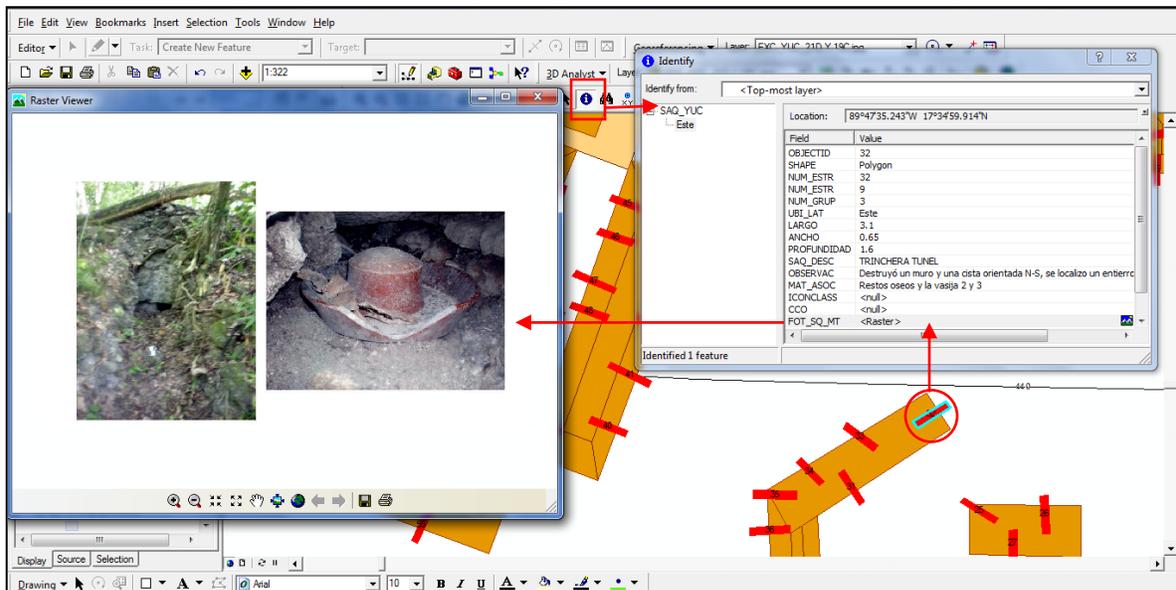


Figura 6.55 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Yucatán, resaltando el Saqueo 32. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la los dibujos de artefactos recolectados y de igual forma con todos los demás saqueos.

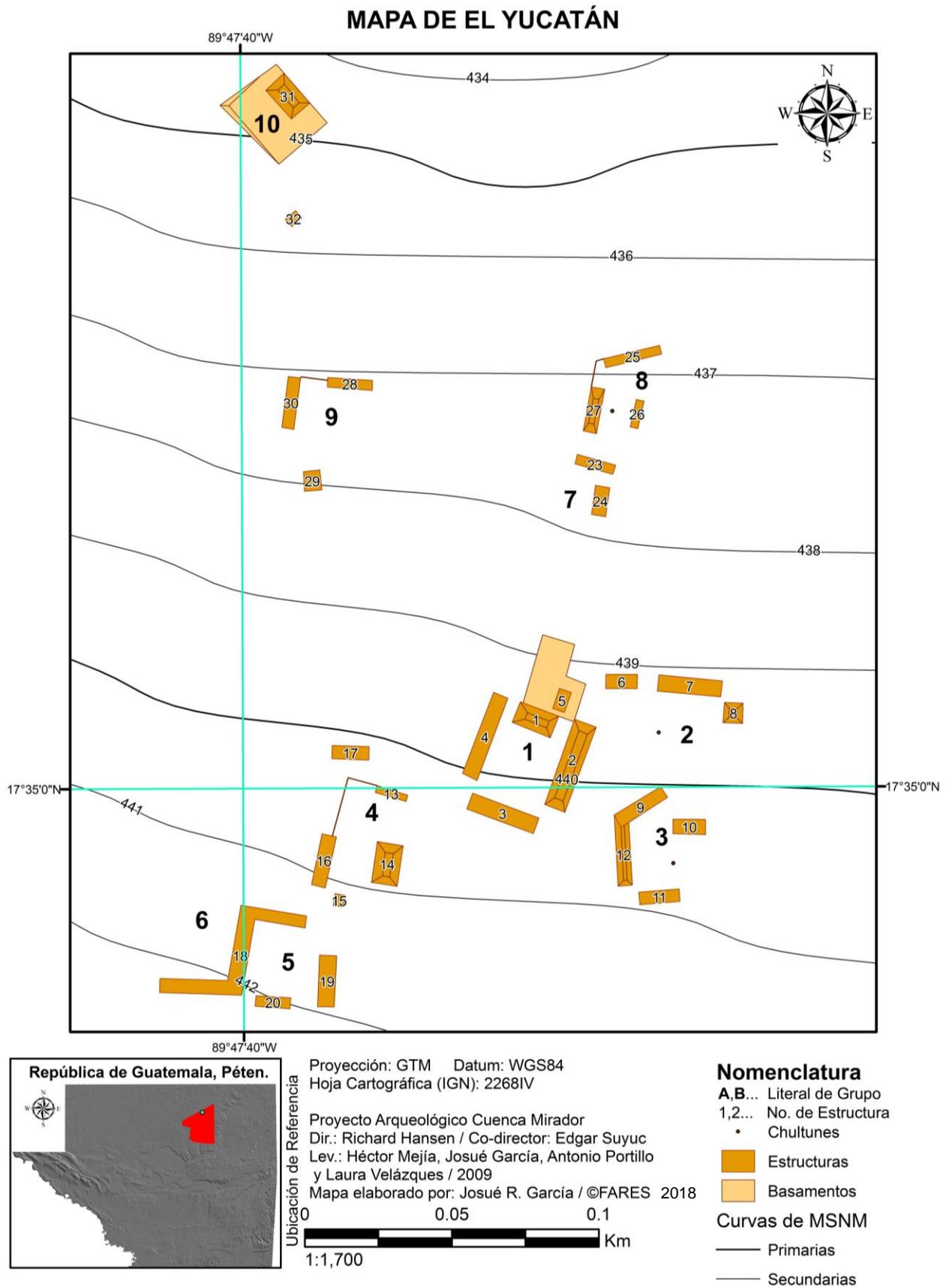
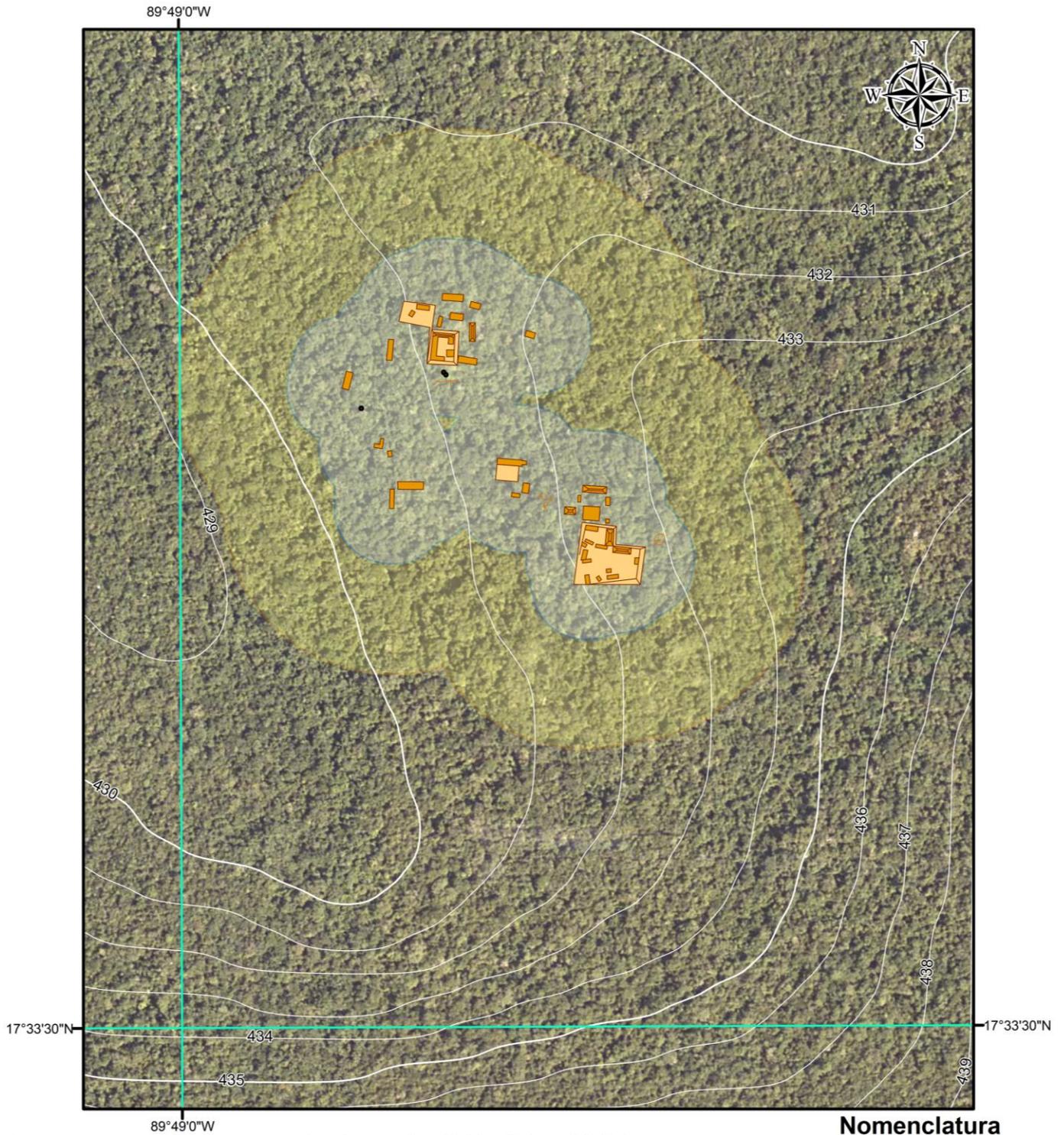


Figura 6.56 Mapa de El Yucatán.

6.2.8 Las Cojolitas

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: Las Cojolitas		Nombre alterno: _____
No. de Registro IDAEH: _____		Hoja cartográfica IGN: 2268IV
Departamento: Petén		Municipio: San José
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input checked="" type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 431	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°48'47.4"/> E <input type="text" value="17°33'44.6"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input checked="" type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Temprano: +F. cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío: -F. cerámica	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 100,000	Superficie excavada m ² : 9	
No. de estructuras: 43	No. de grupos: 13	No. de Basam. y/o Plat.: 6
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 69	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 2	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input checked="" type="checkbox"/> Unidades Habit. Compleja: 1	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input checked="" type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Lítica
<input checked="" type="checkbox"/> Óseo: Animales varios	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 6 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 1 vasija
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Manuel Portillo, Héctor Mejía y Josué García		Fecha: 2009
Registró en SIG: Josué R. García		Fecha: 2017

ORTOFOTOMAPA DE LAS COJOLITAS



Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
- A. Arq. secundaria
- Estructuras
- Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
- Secundarias

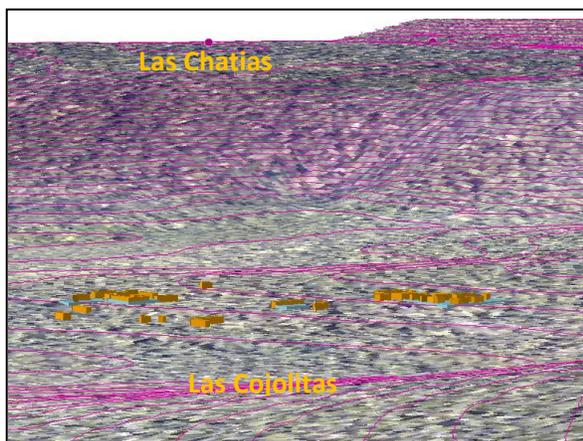
Figura 6.57 Ortofotomapa de Las Cojolitillas.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_COJ (mapa del sitio Las Cojollitas) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_COJOLITAS (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_COJ" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (Ver Figura 6.57 y 6.63), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo que lo rodea y el acceso a sus recursos naturales.

En la Figura 6.58 se puede observar una vista 3d de este sitio y como se asienta al margen del final de la plataforma kárstica antes mencionada y como es que este se asienta en lo que se podría llamar un llano ya que a sus dos extremos se encuentra una depresión, en esta también es apreciable como puede visualizar el área donde se asienta Las Chatias.

Figura 6.58 Visualización 3d de Las Cojollitas, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.



Los análisis de acumulación del flujo de agua indican como esta pequeña meseta que forma la depresión arriba mencionada forma dos canales en el cual el sitio se asienta en medio de estos dos, al final estos dos canales se encausan en uno mismo y por la acumulación de su flujo de agua forma un río intermitente o estacionario drenando hacia el Golfo de México, del sitio no descende o va algún micro canal por lo que su fuente de agua más cercana es el canal del lado izquierdo de la imagen. En el análisis del ortofotomapa no fue posible identificar algún tipo de cuerpo de agua (ver Figura 6.59).

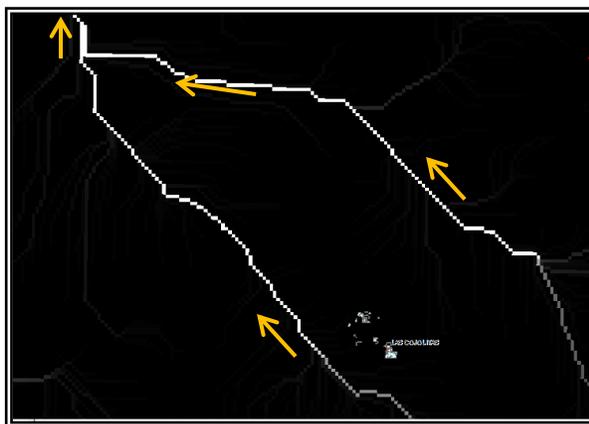


Figura 6.59 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de Las Cojollitas, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

El sitio es catalogado como un asentamiento de rango menor (Mejía *et al.* 2010: 13-15). Los Grupos 1, 2 y 3 se asientan sobre un basamento de 2m de alto, estos son los grupos principales del sitio que se le puede localizar en el sector sur, el cual se les puede asociar con una cantera para la extracción de piedra caliza que se encuentra al este de ellos.

El Grupo 1 es cerrado, su estructura principal se ubica al norte de planta rectangular de 2.5 m de altura, las otras 5 estructuras son de baja altura entre 0.3 y 0.5 m de altura flanqueando los

extremos del basamento donde se erigen. El Grupo 2 es abierto al este, se conforma de tres estructuras cuya estructura principal se encuentra al oeste, es de planta rectangular de 1.5 m de altura en un eje norte-sur. El Grupo 3 se encuentra abierto al oeste, su estructura principal se encuentra al este, es de planta rectangular de 3 m de altura muy posiblemente es un edificio tipo palacio.

El Grupo 4 se anexa a la fachada norte del basamento del grupo 3 estando en un nivel inferior. Este es un grupo cerrado donde la estructura principal se ubica al norte de planta rectangular de 2 m de altura, por su conformación es muy probable que sea un edificio tipo palacio. La Estructura 18 se encuentra al oeste de este grupo y es una edificación de planta piramidal de 2 m de altura, de este grupo resalta la presencia de una gran plataforma de 1 m de altura donde se le describe como un área donde es posible que contenga varias estructuras no visibles. Al oeste de este grupo se encuentra el Grupo 5 que en medio de ambas se encuentra un área de actividad que es una cantera para la extracción de piedra caliza. Este Grupo 5 al igual que los otros se les considera como grupos habitacionales que a partir de los primeros cuatro se extienden hacia el noroeste llegando a lo que es el sector norte del sitio.

El Grupo 9 es el grupo principal del sector norte del sitio, este se asienta sobre un basamento de 2 m de alto. El grupo es cerrado a forma de cuadrángulo propiciando un acceso restringido en el que se puede acceder a él en su extremo este del basamento. Mejía (et al. 2010: 13) lo describen como:

«Hacia el este del basamento se anexa una estructura a manera de rampa, de similar disposición a aquella localizada en el Grupo 5 del sitio Haleb. El Grupo 10 se anexa al norte del basamento, en un nivel inferior, con la estructura principal al este. La estructura situada al norte sirve de nexo con el patio del Grupo 11, situado al norte. Todo el conjunto parece estar conformando una Unidad Compleja».

El Grupo 13 es un montículo aislado, los demás grupos de este sector son de carácter habitacional.

Los análisis de visibilidad del terreno indican que a mediana distancia este logra ver el extremo norte y parte del centro del asentamiento de Las Chatias, a corta distancia logra visar todo el entorno donde se asienta el sitio, por la elevación donde se encuentra este no logra visar otros sitios a su alrededor o a larga distancia (ver Figura 6.60).

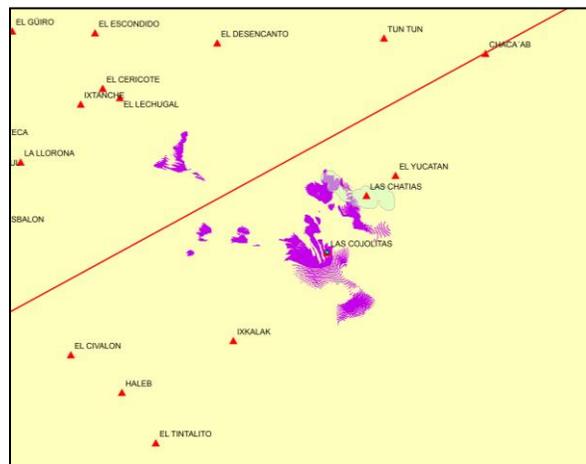


Figura 6.60 Visualización de Las Cojolutas, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) M_EXC_COJ (mapa de excavaciones de Las Cojolitas) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_COJOLITAS (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_EXC_COJ" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.8 del Capítulo 5.

La digitalización de las excavaciones consiste en ubicar estas prospecciones dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados (ver Figura 6.61 y 6.62), en este sitio se realizaron ocho excavaciones dirigidas del tipo intensivas de 1 X 1m. En general el análisis cerámico de los pozos de sondeo muestra una ocupación para el Preclásico Tardío, Clásico Temprano y Clásico Terminal.

En la Figura 6.61 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier excavación del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del mismo para este ejemplo es la excavación OP.COJ-30C donde se muestra la información ya digitalizada incluyendo su fotografía y dibujo de la excavación del Entierro 1 del sitio.

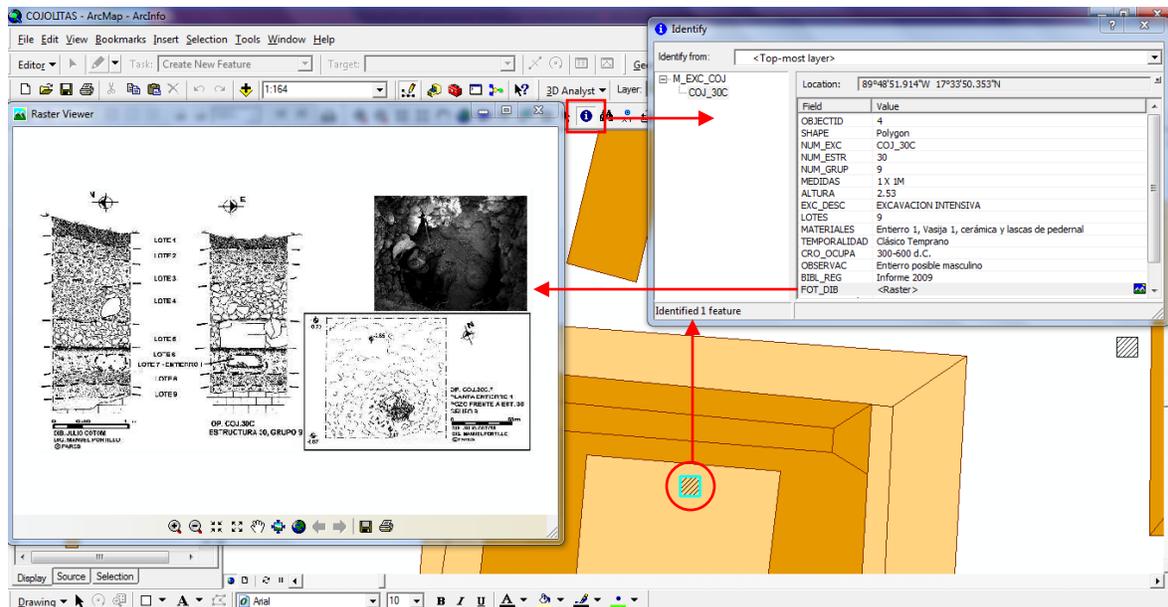


Figura 6.61 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Cojolitas, resaltando la Operación COJ-30C. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier excavación (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación (número de operación, lotes, profundidad, materiales recolectados, cronología, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra el dibujo de la excavación y de igual forma con las demás excavaciones.

Paso 3: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_COJ (saqueos de Las Cojolitas) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_COJOLITAS (nombre del sitio), dentro de la clase característica "SAQ_COJ" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 69 saqueos, habiendo un promedio de 1.57 saqueos por estructura, 6 cistas y el rescate de una vasija.

En la Figura 6.62 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del Saqueo 12 ya digitalizada incluyendo su fotografía y dibujo de los vestigios arquitectónicos encontrados que es una banqueta y la jamba de un muro de un cuarto que dejo expuesto el saqueo, dicha banqueta se encuentra parcialmente mutilada en su parte inferior.

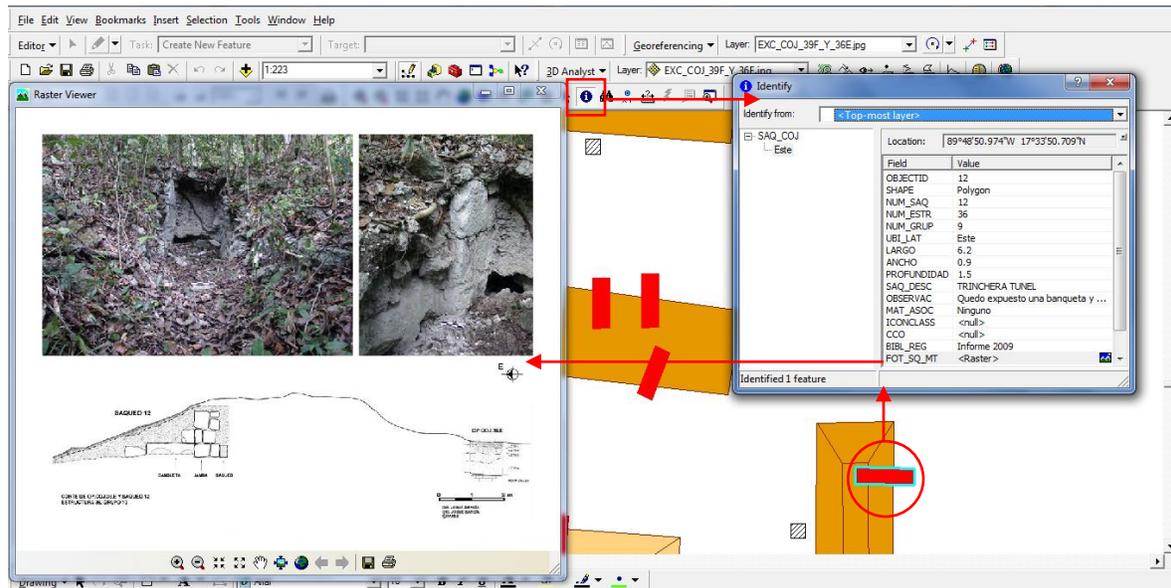
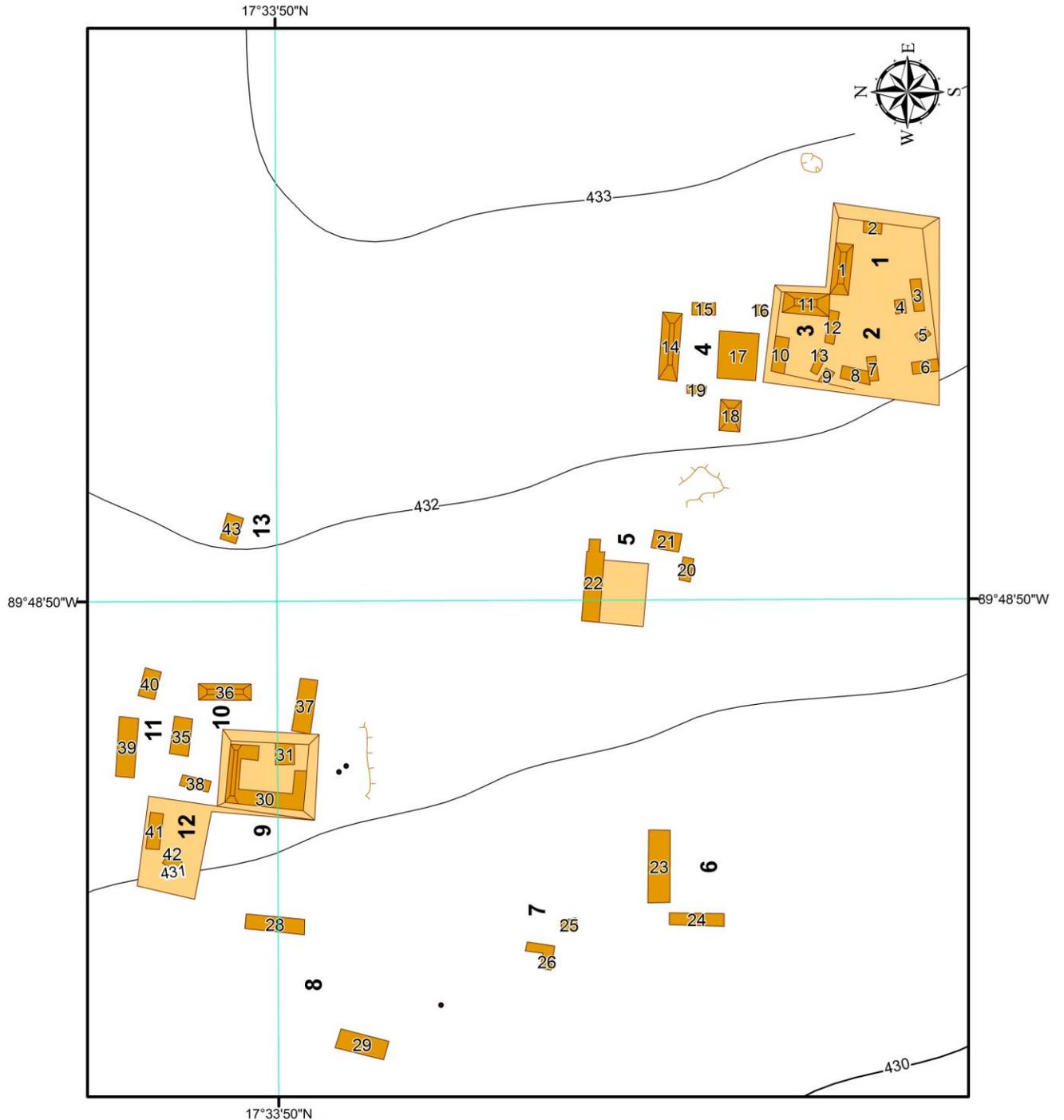


Figura 6.62 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Cojolitas, resaltando el Saqueo 12. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía y dibujo de los vestigios arquitectónicos que dejo expuesto dicha excavación ilícita.

MAPA DE LAS COJOLITAS



República de Guatemala, Péten.

Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

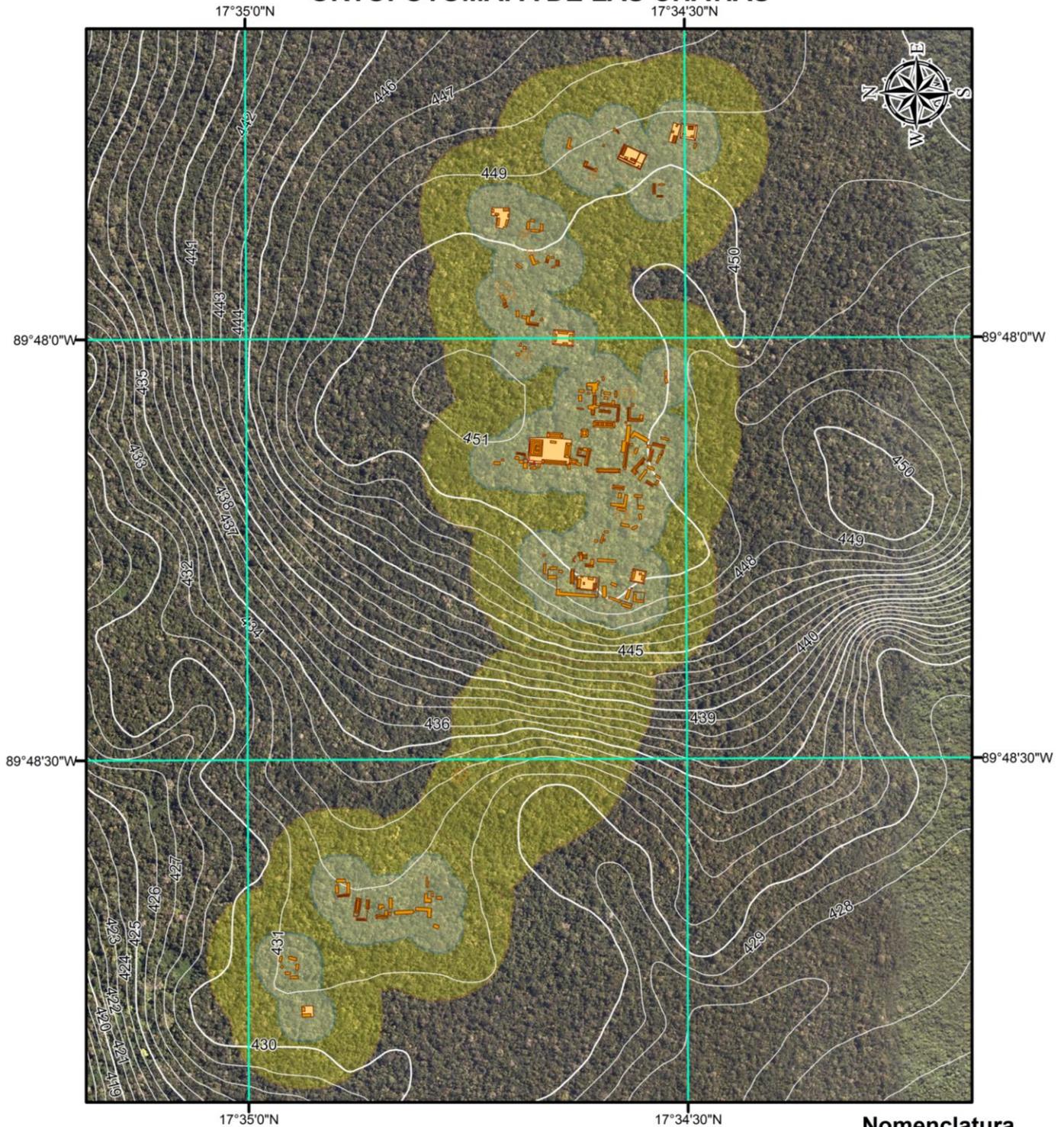
- 1,2... No. de Grupo
- 1,2... No. de Estructura
- Canteras
- Chultunes
- Estructuras
- Basamentos
- Curvas de MSNM
- Primarias
- Secundarias

Figura 6.63 Mapa de Las Cojolitillas.

6.2.9 Las Chatias

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: Las Chatias	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268IV	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input checked="" type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 450	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°48'08"/> E <input type="text" value="17°34'39"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input checked="" type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío: + F. cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal: - F. Cer.
Superficie del sitio m ² : 1'800,000	Superficie excavada m ² : 7	
No. de estructuras: 201	No. de grupos: 54	No. de Basam. y/o Plat.: 9
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 554	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input checked="" type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 5	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input checked="" type="checkbox"/> Unidades Habit. Complejas: 10	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Lítica
<input checked="" type="checkbox"/> Óseo: 3 entierros	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 49 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 28 vasijas
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía, Josué García, Manuel Portillo y Laura Velásquez	Fecha: 2009	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

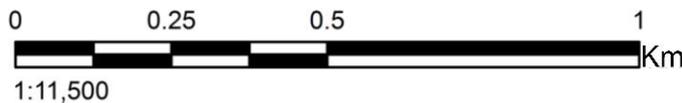
ORTOFOTOMAPA DE LAS CHATIAS



Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2008
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
- A. Arq. secundaria
- Estructuras
- Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
- Secundarias

Figura 6.64 Ortofotomapa de Las Chatias.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_TIA (mapa del sitio Las Chatias) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_CHATIAS (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_TIA" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (ver Figura 6.64), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo así como la ausencia de grandes cuerpos de agua.

En la Figura 6.65 se puede observar una vista 3d de este sitio y como se asienta en dos mesetas de la plataforma kárstica, la mayor parte del asentamiento del sitio se encuentra en la parte más elevada y los Grupos del 41 al 47 en la parte más baja u orilla de esta meseta.

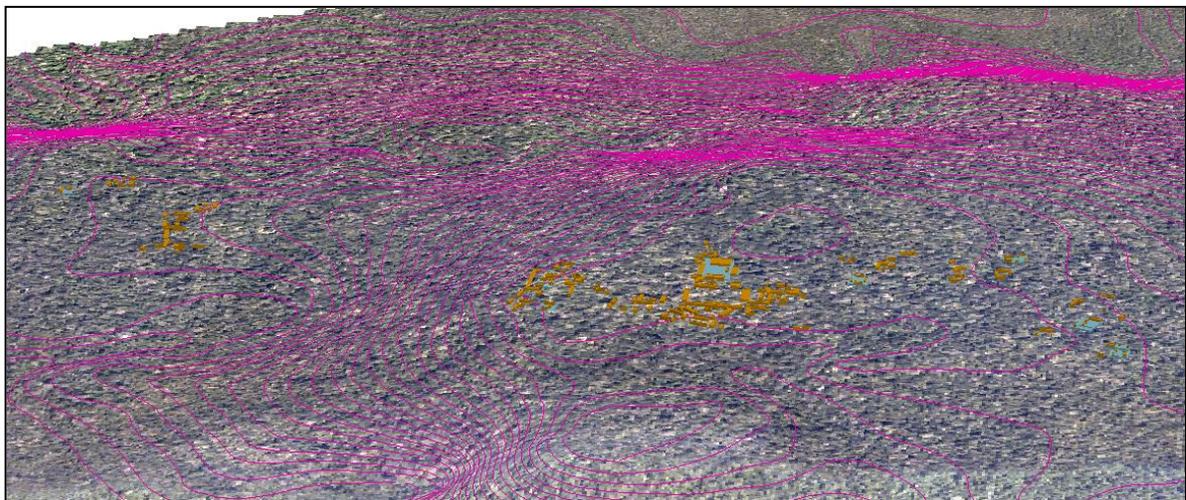


Figura 6.65 Visualización 3d de Las Chatias, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis de acumulación del flujo de agua demuestran la formación de 38 micro canales y 1 un canal que puede formar un río intermitente o estacionario que se puede observar en el lado inferior izquierdo de la Figura 6.64 , a pesar de la gran cantidad de formación de micro canales esta sería su fuente de agua más cercana, tanto en el reconocimiento pedestre del sitio como en las ortofotos no fue posible la identificación de algún sistema para el manejo o encause de este recurso hídrico por parte de los pobladores de este sitio. En la Figura 6.66 se puede observar un posible canal hidráulico para el drenado de su acumulación de este en la gran plaza del Grupo1.



Figura 6.66 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Chatias, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación

Las Chatias es el mayor asentamiento que se puede encontrar al norte de la concesión La Gloria. Este se encuentra a 5 km al suroeste del campamento de El Yucatan, el acceso principal es por el trocopaz que conduce desde El Yucatán hasta el cruce de La Pailona-El Lechugal (Mejía *et al.* 2010: 16).

Al sitio se le puede separar en dos sectores, norte y sur, el sector sur corresponde al epicentro del sitio y el sector norte grupos de rasgos residenciales que rodean una plaza central (Figura 6.70).

El epicentro del sitio está bien conformado y se distribuye en un eje norte-sur, lo conforman una serie de 17 grupos. El Grupo 1 es una amplia plaza posiblemente de carácter cívico ceremonial, su patio es cerrado con el edificio principal hacia el norte del patio, este edificio es de plata piramidal y alcanza los 10 m de altura. En la parte superior contiene una serie de recintos, posiblemente abovedados, al centro tiene un templo y hacia los lados fue posible identificar otros templos laterales.

Hacia los extremos este y oeste se encuentran dos estructuras de planta rectangular de 2 m de altura cada una, no fue posible identificar algún rasgo arquitectónico que las definieran, sin embargo al frente de la Estructura Este se registró una pequeña plataforma de 1 m de altura, posiblemente definiendo un altar de mampostería. Al sur del patio se encuentra un edificio de tipo palaciego, alcanza los 4 m de altura y presenta varios rasgos arquitectónicos visibles. Como rasgo adicional observado en la plaza, fue la presencia de un canal de drenaje que corre de norte a sur, hasta desaguar en la caída del terreno que rodea por el extremo oeste al Grupo 2.

Hacia el norte del Grupo 1 se anexan algunos grupos de características residenciales, tal es el caso del Grupo 25 conformado por cuatro estructuras formando un patio cerrado, el edificio principal se encuentra al este del patio y tiene una altura de 2 m. Hacia el lateral oeste de la pirámide del Grupo 1, ya en la sección inferior del gran basamento de sustentación del Grupo 1, se localiza el Grupo 26 conformado por 5 estructuras, la mayor de ellas se adosa al basamento, rasgo usual de este tipo de construcciones.

El área central se dispersa hacia el sur del Grupo 1, formando un eje normativo norte sur, al centro de este eje se ubica el Grupo 2 de conformación cerrada, por lo que pretende ser un grupo de acceso restringido. La estructura situada al sur del patio muestra dos fachadas, la que da hacia el lateral norte forma parte del patio del Grupo 2, mientras que la fachada sur cierra el patio del Grupo 3. Esta estructura es de posible conformación palaciega y al extremo norte se le anexa un pequeño grupo de estructuras habitacionales.

El Grupo 3 es un amplio patio de características públicas que sobrepasa los 5000m². Los edificios principales situados al este, sur y oeste, son estructuras palaciegas, resalta el Edificio Este en donde fueron ubicados cuatro templos superiores. El edificio situado al sur es una compleja estructura formada por varias plataformas de diferentes alturas y una amplia escalinata saliente, alcanza los 90 m de largo. Hacia el este y sur del Grupo 3, se dispersan los grupos de características administrativas. Los edificios están relacionados entre sí y comparten función entre varios patios. El conjunto situado al este es el más desarrollado, se compone de cinco grupos, formados todos ellos por edificios de planta rectangular, algunas de ellas con un patrón en "L", y sus patios son anexos.

Tres núcleos de rasgos cívicos giran en torno al Grupo 3, uno de ellos situado al este corresponde a una Unidad habitacional Compleja, en donde sus grupos (11 a 14) son de rasgos habitacionales a

excepción del Grupo 10 y 11 los que presentan un rango mayor y con posibles características residenciales.

El núcleo situado al sur comprende una serie de cuatro grupos (Grupos 4 a 7), los que también forman una Unidad Compleja, su conformación nos recuerda a los grupos administrativos, dos grupos presentan estructuras tipo palacio, tal es el caso de la Estructura Este del Grupo 3.

Al oeste está el tercer conjunto, formado por tres grupos, todos ellos de características habitacionales, en donde sus estructuras son de planta rectangular y de baja altura.

El asentamiento asociado al área central se dispersa hacia el oeste, a escasos 150 m del epicentro, fue identificada una zona con 11 grupos, las estructuras que los conforman son de baja altura y el patrón de plaza dominante es de patio abierto. Los grupos principales son los patios 34 a 37, siendo el Grupo 35 el mayor de todos, su estructura principal es el edificio que cierra la plaza por el oeste, alcanza un largo superior a los 65 m por 1.5 m de altura. Al frente de esta estructura se levanta un basamento de 2 m de altura, el cual sustenta al Grupo 37, formado por cinco estructuras.

Al este del epicentro se localiza el área residencial, la cual incluye un total de 15 grupos dispersos en una amplia área. La mayoría de los grupos son plazas bien conformadas, algunos ubicados sobre basamentos, tal es el caso de los Grupos 15, 23, 40, 50 y 52, este último se sustenta sobre dos basamentos, en la cima se localizan tres estructuras de planta rectangular, sobresalen dos de ellas las que superan los 2 m de altura.

En el sector norte se encuentra el segundo núcleo de importancia en el sitio fue localizado a unos 900m al noroeste del área central, se trata de un conjunto de siete plazas de diferentes rangos Grupos 41 al 47, el grupo principal es el Grupo 44, de patio abierto al este, con la estructura principal hacia el norte, la cual alcanza los 4 m de altura, podría considerarse como un edificio tipo palacio. El patio tiene un parapeto al sur que delimita el área de patio. Los otros grupos que lo acompañan son de rasgos habitacionales.

Los análisis de visibilidad indican que si se está en la meseta elevada del sitio de forma inmediata este puede observar plenamente todos sus grupos que se asientan en esta pequeña meseta, a una distancia media puede visar al sitio de Ixk'Alak más no así a sus sitios más cercanos que son Las Chatias y El Yucatán ya que estos se encuentran más abajo y la conformación de esta meseta no permite su visualización, a larga distancia no visa ningún sitio pero si la ladera noreste de la gran plataforma kárstica mencionada con anterioridad (ver Figura 6.67).

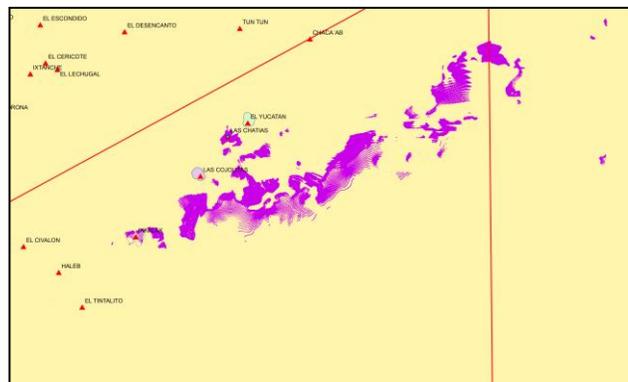


Figura 6.67 Visualización de Las Chatias, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible; los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) M_EXC_TIA (mapa de excavaciones de Las Cojolitas) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_CHATIAS (nombre del sitio), dentro de la calase característica "M_EXC_TIA" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.8 del Capítulo 5.

La digitalización de las excavaciones consiste en ubicar estas cuatro prospecciones dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados (ver Figura 6.66 y 6.60), las excavaciones son dirigidas del tipo intensivas de 1 X 1m. En general el análisis cerámico de los pozos de sondeo muestra una ocupación para el Clásico Temprano, Tardío y Terminal, que concuerda con el patrón de asentamiento del sitio que es N-S característica general para los sitios clásicos y no E-O que es el identificado en la mayoría de los sitios preclásicos que conforman la Cuenca Mirador.

En la Figura 6.68 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier excavación del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del mismo para este ejemplo es la excavación OP.TIA-47D donde se muestra la información ya digitalizada incluyendo el dibujo de la excavación junto al perfil de la trinchera de saqueo No.476, donde se puede evidenciar dos pisos mutilados y un muro, en la excavación no se encontró algún piso o apisonado, para correlación estos momentos constructivos, la excavación llego hasta la roca madre identificando un apisonado sobre este.

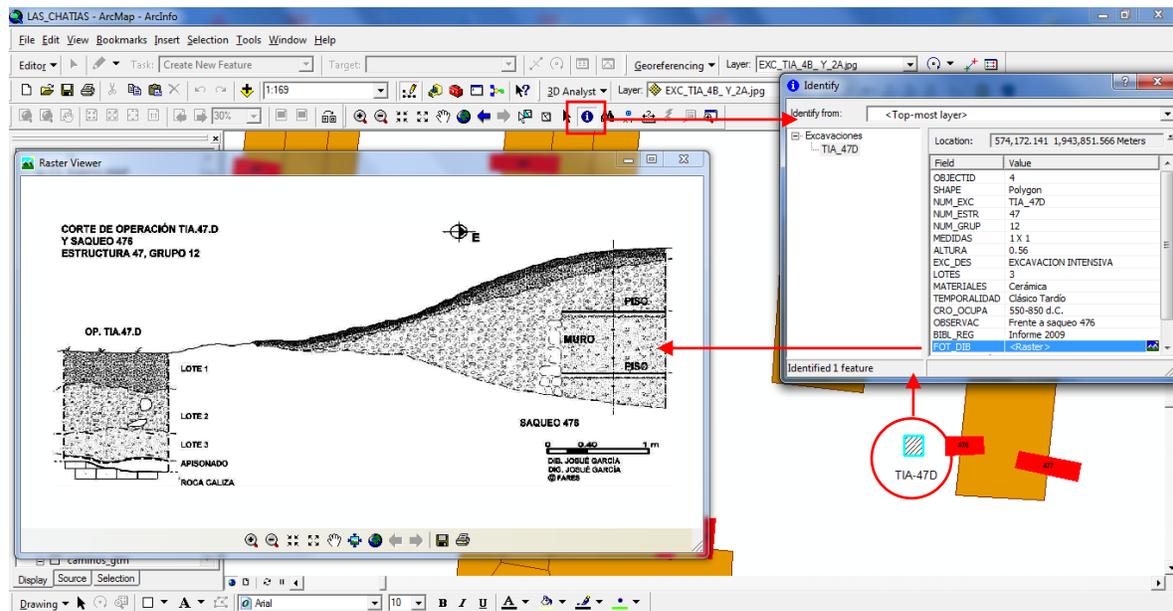


Figura 6.68 Se muestra el entorno dentro de ArcMap Las Chatias, resaltando la Operación TIA-47D. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier excavación (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación (número de operación, lotes, profundidad, materiales recolectados, cronología, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra el dibujo de la excavación y de igual forma con las demás excavaciones.

Paso 3: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_TIA (saqueos de Las Cojolitas) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) LAS_CHATIAS (nombre del sitio), dentro de la calase característica "SAQ_TIA" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados (ver Figuras 6.67 y 6.68).

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 554 saqueos, habiendo un promedio de 2.74 saqueos por estructura, se registraron 49 cistas, tres entierros y el rescate de 28 vasijas.

En la Figura 6.69 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del Saqueo 364 que está en la Estr.4 del Grupo 1 siendo este una trinchera-tunel, ya digitalizada su información se incluyendo su fotografía del saqueo y de los vestigios arquitectónicos encontrados de un posible canal hidráulico para el drenaje de agua de la plaza donde se encuentra, por sus dimensiones y largo del mismo se descarta una posible cista, siendo muy parecido a los Kaminaljuyu pero este de Las Chatias es de piedra caliza.

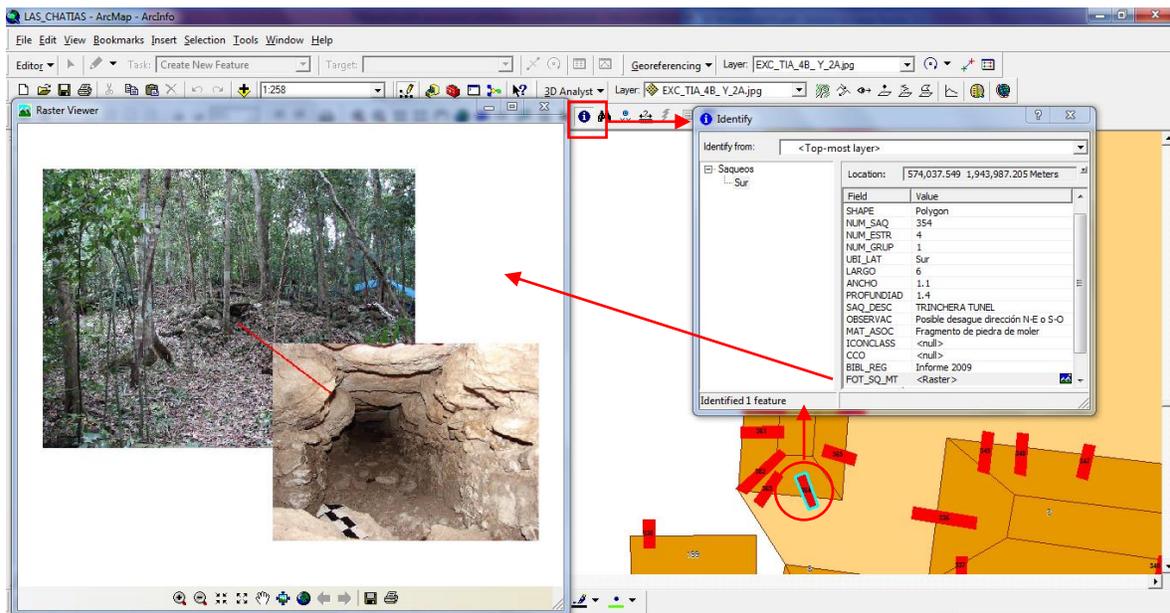
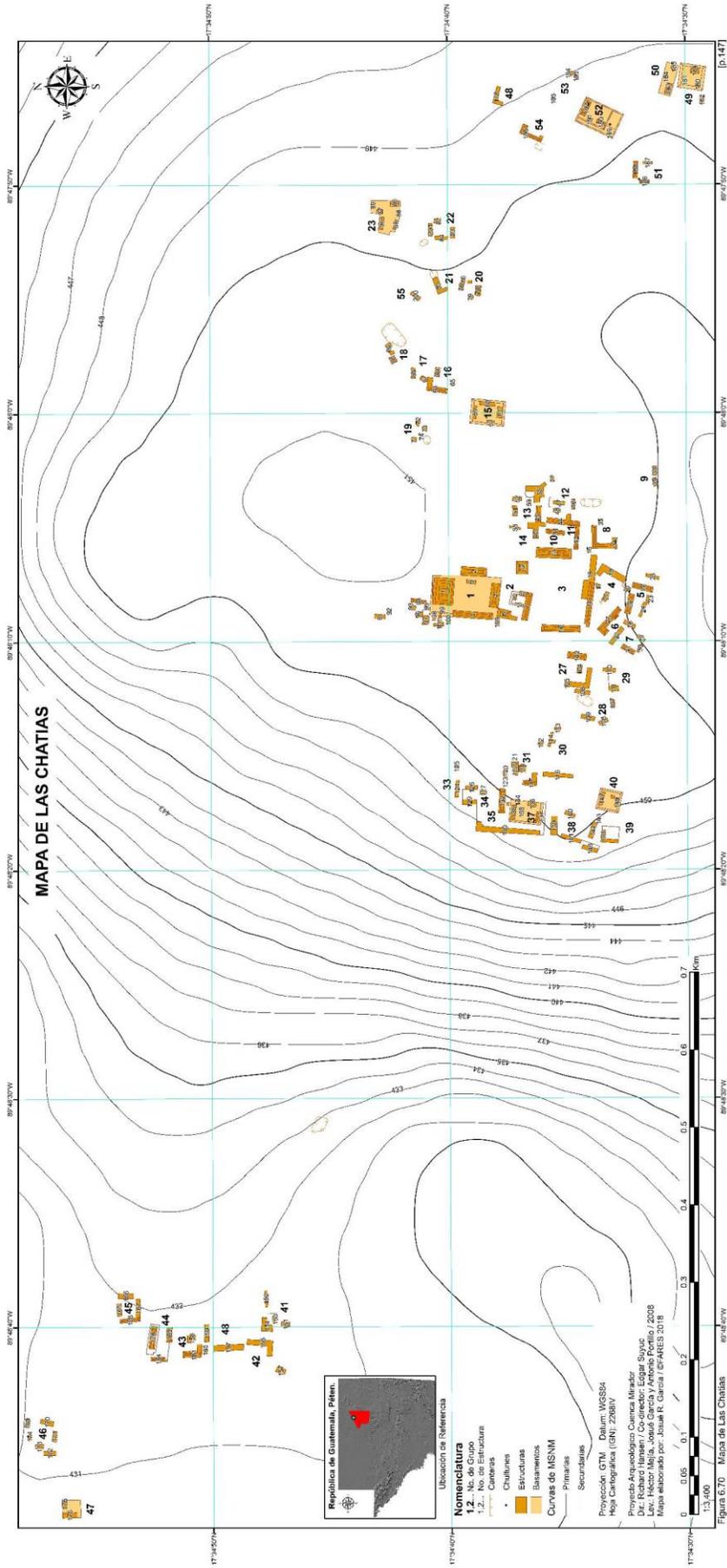


Figura 6.69 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Cojolitas, resaltando el Saqueo 12. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía y dibujo de los vestigios arquitectónicos que dejó expuesto dicha excavación ilícita.



6.2.10. El Civalón

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: El Civalón	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268IV	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input checked="" type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 410	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°53'02.7"/> E <input type="text" value="17°32'08"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 18,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 36	No. de grupos: 12	No. de Basam. y/o Plat.: 5
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 56	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input type="checkbox"/> Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 1	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input checked="" type="checkbox"/> Unidades Habit. Complejo: 5	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input checked="" type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 4 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 1 vasija, 1 piedra de moler, fragmentos cer.
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí: _____	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo	Fecha: 2009	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_CIV (mapa del sitio El Civalón) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_CIVALON (nombre del sitio), dentro de la calase característica "M_SIT_CIV" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (ver Figura 6.71 y 6.76), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este orotofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo en él se puede observar su cercanía con el gran bajo llamado "El Civalón" el cual le da el nombre al sitio.

En la Figura 6.72 se puede observar una vista 3d de este sitio y como se asienta al margen de este gran bajo, cabe resaltar que no está muy cerca de este por lo que áreas habitacional o de sostén pueden estar al norte de este y que en su reconocimiento en campo no fue observable dando cabida a áreas no visibles o de áreas de habitación debajo del suelo.

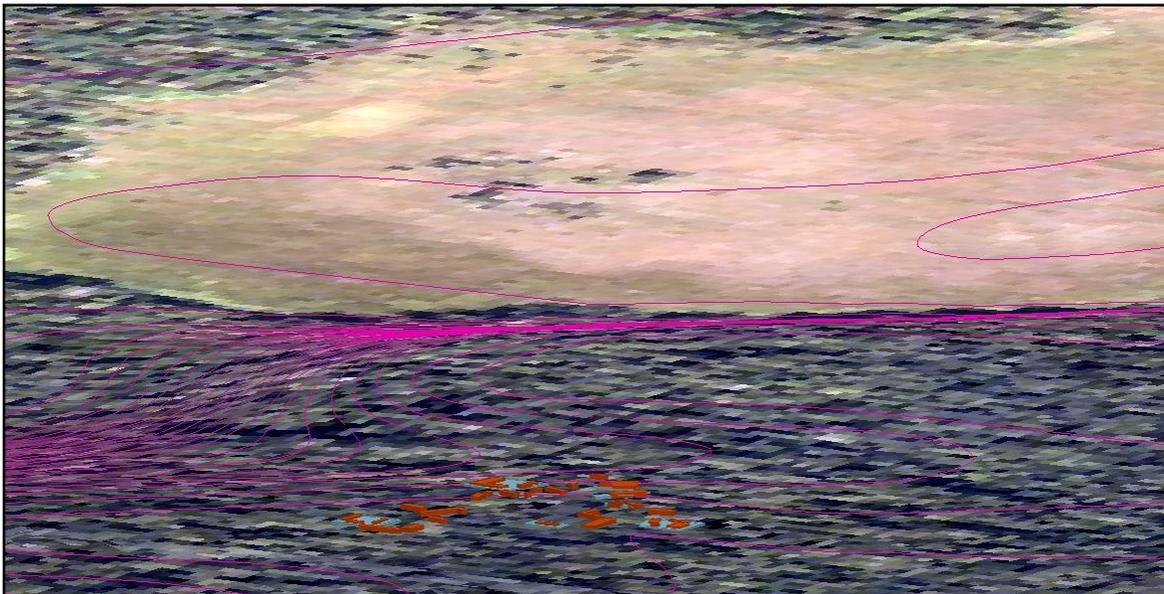


Figura 6.72 Visualización 3d de El Civalón, exageración vertical de 1 sin alteración de la elevación del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis de acumulación del flujo de agua indican la presencia de un micro canal que desciende de la planicie donde se asienta el sitio y este drena al bajo "El Civalón", este micro canal se encuentra al norte del sitio (ver Figura 6.73).

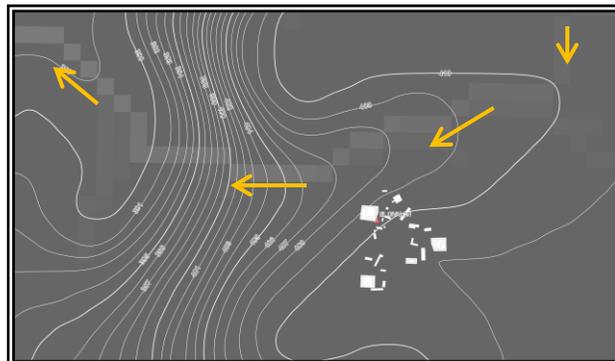


Figura 6.73 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de El Civalón, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

Las exploraciones que se hicieron hacia al oeste a más de 15 km del campamento de El Yucatán a cargo del autor dieron como resultado la localización de varios sitios arqueológicos. Cerca de un campamento llamado El Civalón se encontró un pequeño asentamiento prehispánico que se le nombro con el mismo nombre, este se encuentra en la línea eje del camino que conduce hacia el cruce de La Pailona-El Lechugal.

El sitio es catalogado como un asentamiento de carácter residencial, dispuesto sobre una serie de pequeñas elevaciones naturales las cuales son acomodadas por medio de plataformas y terrazas de nivelación. En total al sitio se le dividió en 12 grupos conformados por un total de 36 estructuras. A diferencia de los demás asentamientos del área que se dividen en dos sectores, con El Civalón no ocurre tal necesidad, ya que la separación entre grupos no es grande pero a la misma vez por la disposición de sus plazas no se le puede considerar que sea de carácter nucleado.

El Grupo 1 es el grupo principal del sitio, debido a su posición y por albergar los edificios de mayor rango. Se trata de un patio abierto al norte, con la estructura principal al oeste, la que alcanza los 6 m de altura, ésta tiene anexa otra de menor tamaño formando un patrón en "L". Las otras estructuras que cierran el patio son de planta rectangular y de baja altura. Todo el patio se levanta sobre un basamento de 2 m de altura.

Varias plazas se anexan al grupo, sobresale el Grupo 2, situado al norte formado por tres estructuras siendo la principal la situada al este, la que alcanza los 3 m de altura.

Un grupo de rasgos interesantes es el Grupo 6, formado por cinco estructuras con un patrón de plaza abierto al norte. De este grupo resalta la disposición de tres estructuras que forman a su vez un segundo patio de acceso restringido, la estructura principal se sitúa al este y alcanza los 2 m de altura, las otras dos se disponen hacia el oeste y están una frente a otra. Este patrón ha sido observado en sitios ubicados en la zona central de la Cuenca Mirador, y podría tratarse de una especie de grupos que evocan los juegos de pelota, sin embargo en el caso de El Civalón, sus estructuras son de baja altura, por lo que no podría considerarse tal posibilidad.

Existe una terraza que corre al sur de este conjunto, la cual remata en el basamento que sustenta al Grupo 8, este es otro conjunto de importancia en el sitio, debido a su patio cerrado y su notorio acceso restringido, se trata de dos estructuras de planta piramidal, la situada al este alcanza los 2.5 m de altura, mientras que aquella situada al oeste se eleva sobre los 3 m. El patio los cierran dos estructuras de baja altura por los extremos norte y sur.

La plaza pública del sitio (Grupo 9) se localiza al sur y es un amplio patio abierto al oeste, su edificio principal esta al este y se trata de una estructura tipo palacio de 4 m de altura, mientras que la otra se encuentra al sur y se conforma de un basamento de 2 m de alto que sostiene a una pequeña plataforma. El extremo norte del patio lo cierra el Grupo 7 de rasgos residenciales, formado por dos estructuras en patrón de "L" con la presencia de un chultun al centro de su patio. Los otros grupos que integran el sitio son de características habitacionales, y se anexan al área central, formando un patrón de asentamiento nucleado. El sitio es de reducidas dimensiones, sin embargo su posición a las orillas de lo que fue una extensa laguna, nos hace pensar en su estratégica función. Cercano a este sitio, a unos 800 m al norte, fue localizada una pirámide que supera los 15 m de altura, como rasgo poco usual fue su patrón de plaza que se define como un Montículo Aislado, posiblemente de función ceremonial.

Los análisis de visibilidad del terreno indican que a corta distancia este puede visualizar todo su asentamiento y gran parte del bajo "El Civalón" y a mediana distancia puede visualizar gran parte

del sitio La Tortuga que se le considera como un sitio de rango mayor, a larga distancia solo puede observar parte de la orografía del lugar más no otros sitios, por su temporalidad que se le considera como un sitio del Clásico Tardío si pudo tener algún tipo de contacto visual con La Tortuga (ver Figura 6.74). Los análisis de relación de distancia de la Figura 6.12 demuestran una fuerte relación con los sitios de Haleb y El Tintalito. Los análisis de polígonos de Thiessen ponderados de la Figura 6.15 y 6.16 demuestran que estos tres sitios forman una misma entidad, compartiendo la subcuenca 2 de la Figura 6.10 al igual que el sitio La Tortuga pero que son de entidades distintas.

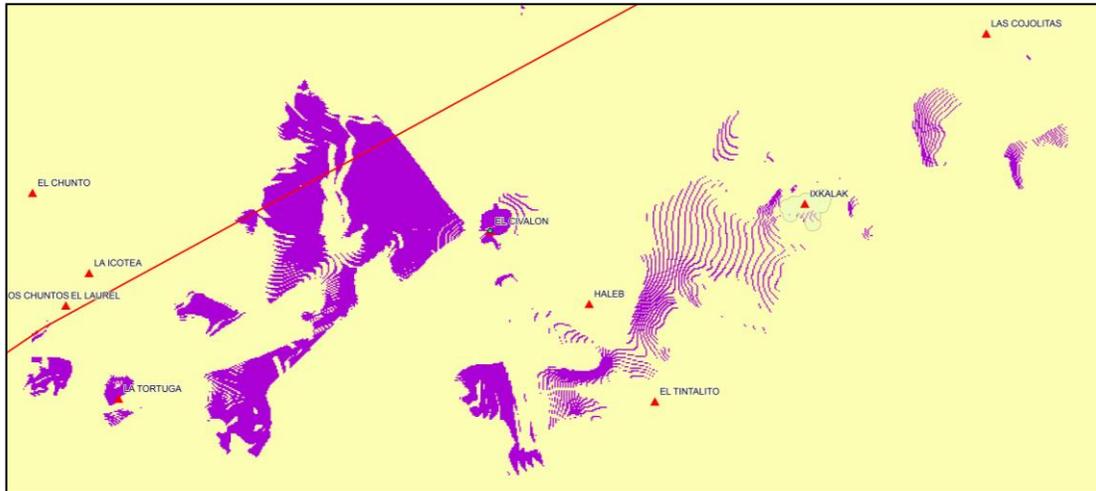


Figura 6.74 Visualización de El Civalón, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_CIV (saqueos de El Civalón) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_CIVALON (nombre del sitio), dentro de la clase característica "SAQ_CIV" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 56 saqueos, habiendo un promedio de 1.55 saqueos por estructura, se registraron cuatro cistas y se hizo el rescate de fragmentos cerámicos, una vasija y una piedra de moler.

En la Figura 6.75 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información para este ejemplo: el Saqueo 13 que se ubica en la Estr. 5 del Grupo 2, orientado al Norte del tipo trinchera-tunel, donde se mutilo cuatro pisos y un muro orientado E-O ya digitalizada se incluye la fotografía de la vasija que se rescató en esta trinchera de saqueo que pertenece al tipo cerámico Carmelita Inciso fechado para el Clásico Tardío.

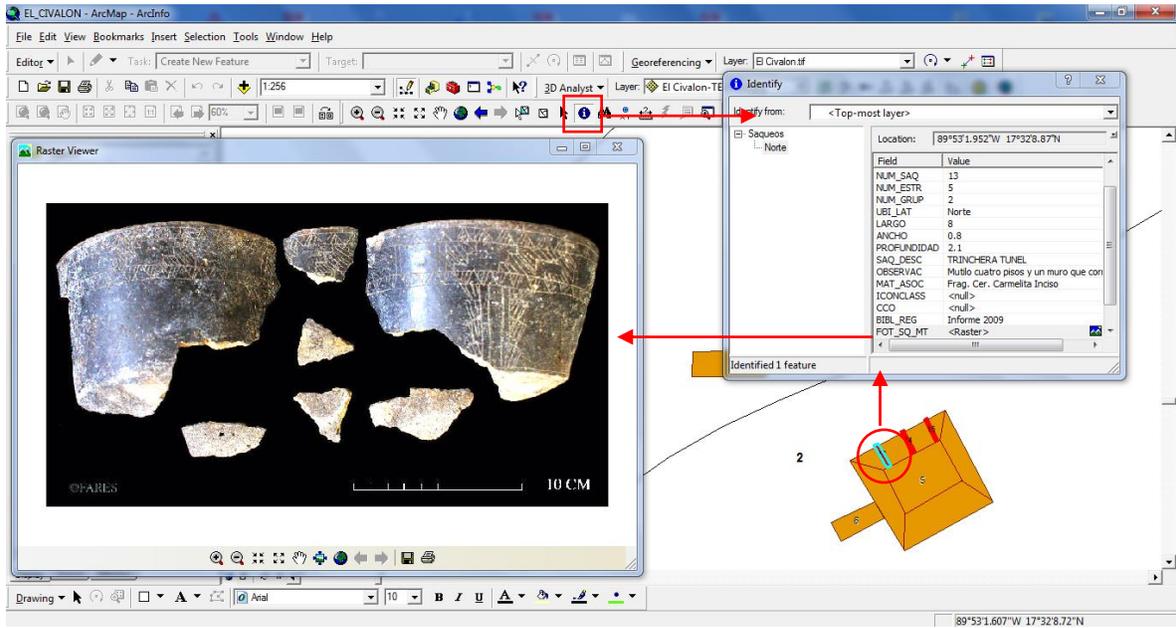
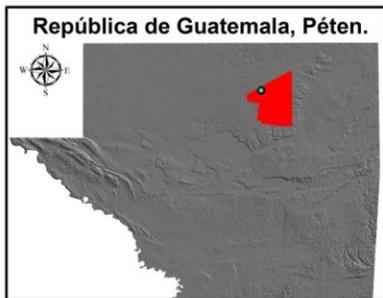
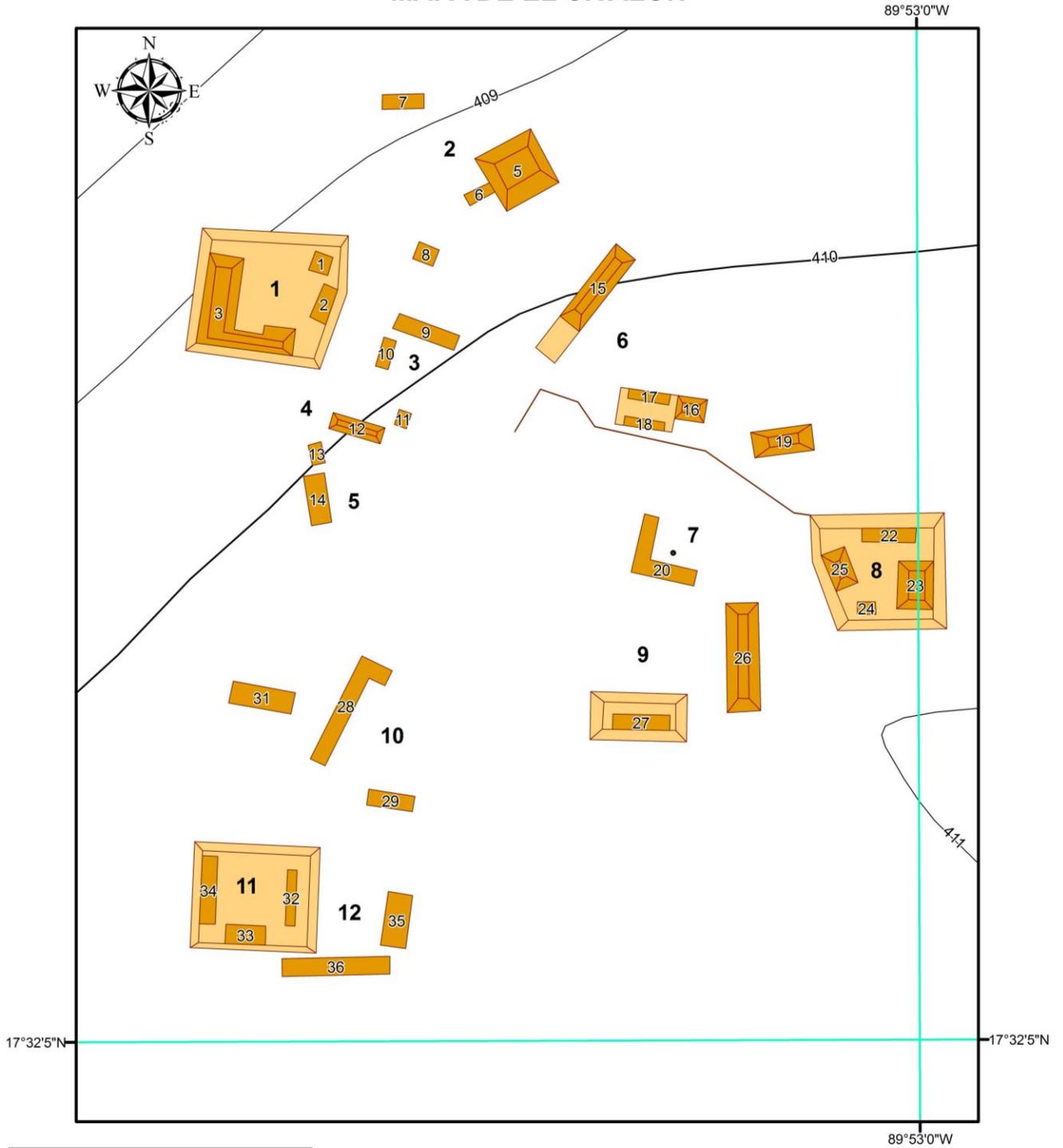


Figura 6.75 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Civalón, resaltando el Saqueo 13. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía de la vasija que dejó la excavación ilícita.

MAPA DE EL CIVALÓN



Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018

Ubicación de Referencia

0 0.025 0.05
 1:750 Km

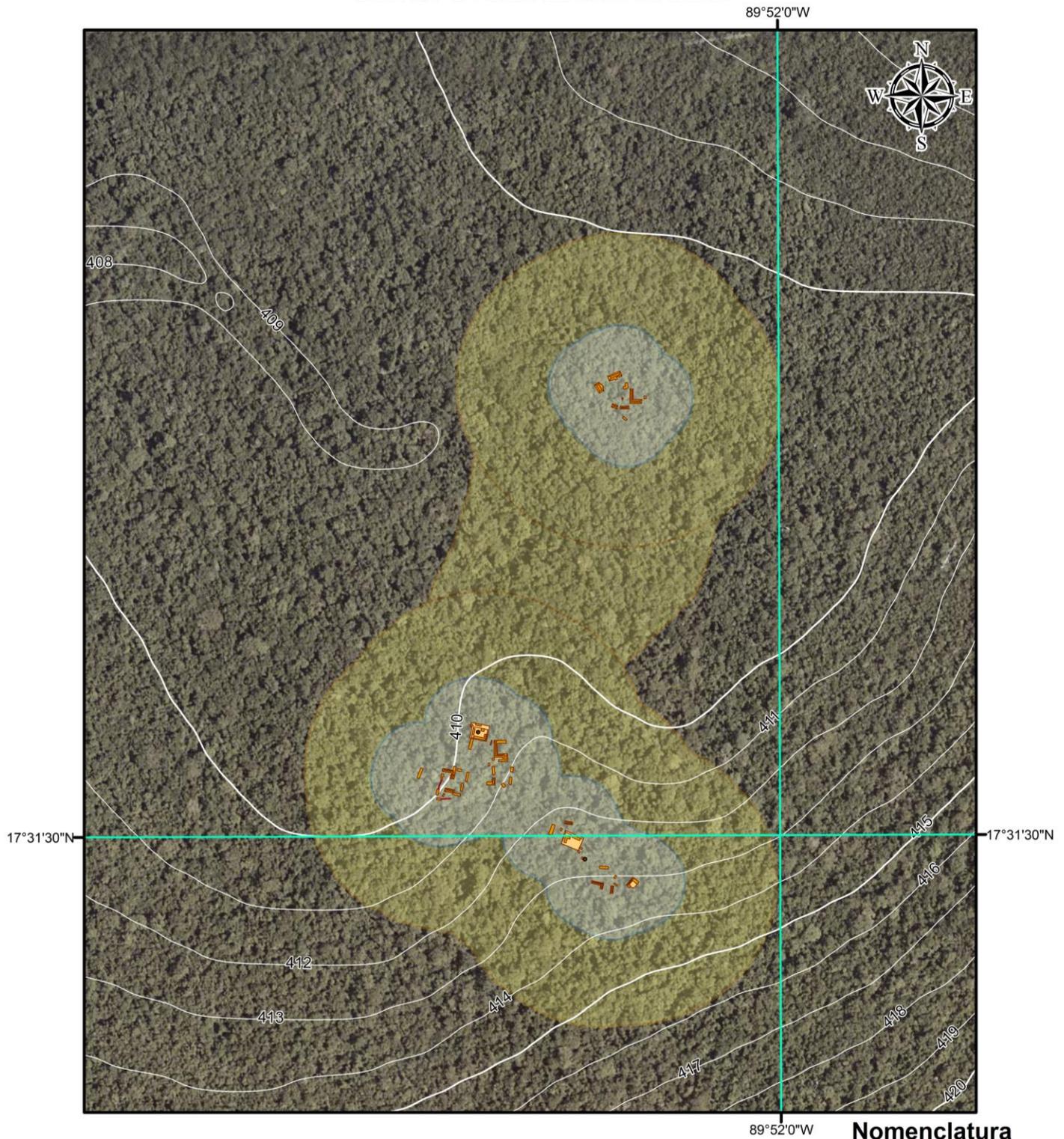
89°53'0\"/>

Figura 6.76 Mapa de El Civalón.

6.2.11. Haleb

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: Haleb	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268IV	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input checked="" type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM):	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 180,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 63	No. de grupos: 19	No. de Basam. y/o Plat.: 3
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 123, se registrarón 97	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 1	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input checked="" type="checkbox"/> Unidades Habit. Compleja: 3	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input type="checkbox"/> Aguadas/reservorios
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 9 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 1 vasija
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo	Fecha: 2009	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE HALEB

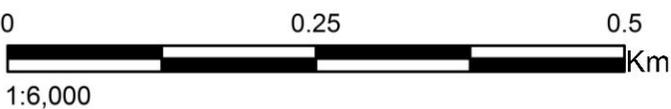


República de Guatemala, Pétén.

Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
 - A. Arq. secundaria
 - Estructuras
 - Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
 - Secundarias

Figura 6.77 Ortofotomapa de Haleb.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_HLB (mapa del sitio Haleb) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) HALEB (nombre del sitio), dentro de la calase característica “M_SIT_HLB” se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (ver Figura 6.77), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo así como la ausencia de grandes cuerpos de agua.

En la Figura 6.78 se puede observar una vista 3d de este sitio y como este es separado en dos sectores que al centro de estos se puede ver una pequeña quebrada que es la división natural del sitio.

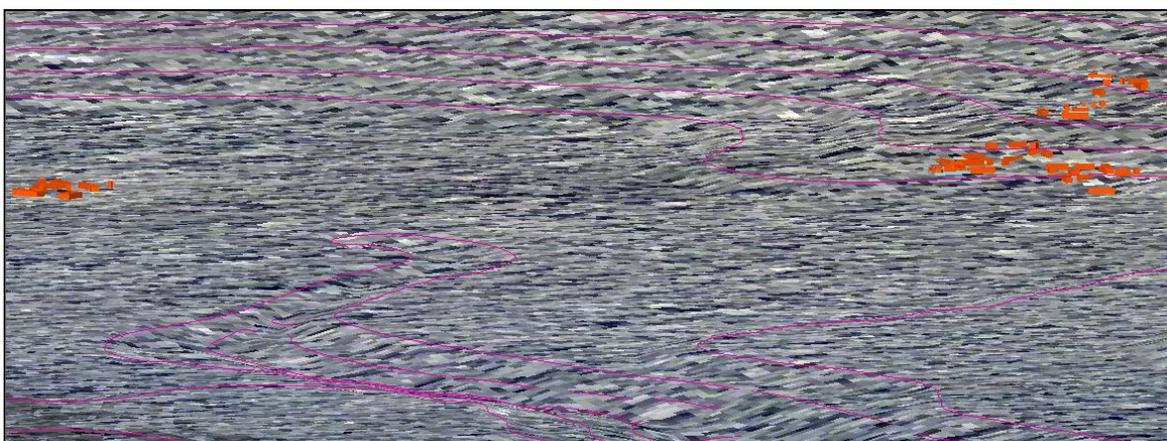


Figura 6.78 Visualización 3d de Haleb, exageración vertical de 3 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis de acumulación del flujo de agua demuestran la formación de 10 canales y drenan para alimentar al bajo “El Civalón”, de estos, dos pueden formar un río intermitente o estacionario de gran caudal tal como se observa al centro de la Figura 6.79 que se encausan en uno mismo que descende por la quebrada antes mencionada. Importante resaltar que estos dos grandes canales de acumulación de agua son los que le dan el ordenamiento del asentamiento del sitio y esto explicaría porque los grupos del sector norte esta tan alejado del demás asentamiento.

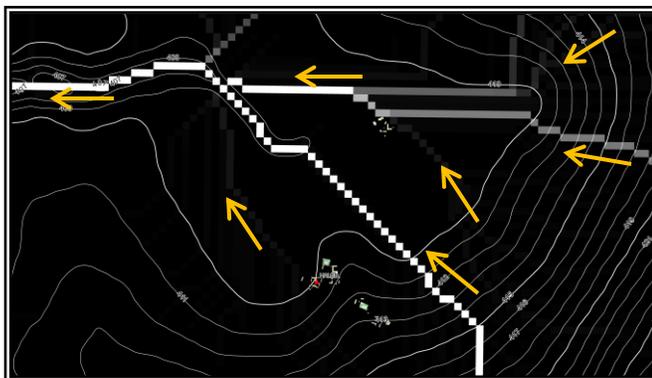


Figura 6.79 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de Haleb, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

Los Grupos 17, 18 y 19 se asientan al margen de la formación de uno de esto micro canales que más arriba estos toman mayor caudal, siendo la única área apta para asentar otros grupos en el

sitio. Haleb en lengua maya Chol significa Tepezcuintle (Mejía *et al.* 2010: 48). Al sitio se le puede catalogar como de rango intermedio, que al igual que muchos otros sitios de esta área se le puede separar en dos sectores, el área central y de mayor densidad del sitio se encuentra en el sector sur mientras que en el norte se encuentra una plaza el cual es rodeado por grupos habitacionales ya descrito arriba del porqué de su ubicación. El sitio se distribuye en 19 grupos con un total de 63 estructuras.

El Grupo 1 se le puede considerar el epicentro del sitio el cual se encuentra en el sector sur, este tiene una intrincada conformación en forma de “S”. Su patio principal es abierto al este con la estructura mayor hacia el oeste, la cual es de clara conformación palaciega. Al sur del patio se encuentra un edificio de planta rectangular de 3.5 m de altura, el que a su vez forma un segundo patio de menor dimensión, solo que éste abierto al oeste.

El Grupo 5 se encuentra al noroeste del Grupo 1, el cual se asienta sobre dos plataformas de nivelación, que en su parte superior contiene un patio cerrado, con la estructura mayor hacia el sur. Al norte de este patio, ya en la primera plataforma, se ubicó un segundo patio formado por dos estructuras formando un patio abierto al este. Un tercer patio fue localizado en la sección inferior de las dos plataformas, en el lateral sur. El patio se forma por una estructura de planta rectangular que se adosa, a manera de rampa al norte, con las plataformas de nivelación.

Hacia el oeste se encuentran tres plazas formando una Unidad Compleja (Grupos 6, 7 y 8). El patio principal de esta unidad es el del Grupo 7, al norte se encuentra una estructura en patrón de “T”, que en uno de sus extremos, al sur, remata en una pirámide de 3.5 m de altura, al extremo oeste se encuentran una serie de dos estructuras de baja altura de donde sale un parapeto que corre hacia el sur, al este el patio se anexa al patio del Grupo 6, formado por estructuras residenciales. El Grupo 8 está al sur y se forma de la sección posterior de los edificios principales del Grupo 7 y de dos pequeñas estructuras que cierran el patio por el extremo sur.

En el sector norte el Grupo 17 es el área central, está compuesto por 5 estructuras en donde sobresalen los edificios al norte (Estructura 53) y oeste (Estructura 57), el situado al norte es de conformación poco usual, al tener una plataforma de planta rectangular a la cual se le adosan dos pequeñas plataformas bajas al frente. El edificio oeste alcanza los 3 m de altura y tiene una amplia escalinata central saliente.

Los análisis de visibilidad (ver Figura 6.80) del terreno demuestran que a corta distancia desde el sector sur del sitio este puede observar todo su asentamiento y a mediana distancia puede ver parcialmente al sitio de El Civalón, si se pondera su temporalidad estos pudieron tener algún tipo de contacto visual en el Período Clásico Tardío, por su ubicación topográfica a larga distancia no se le es posible visar otras áreas o sitios ya que este se asienta al margen de la gran plataforma kárstica que se puede ver en la Figura 6.2 y 6.4.

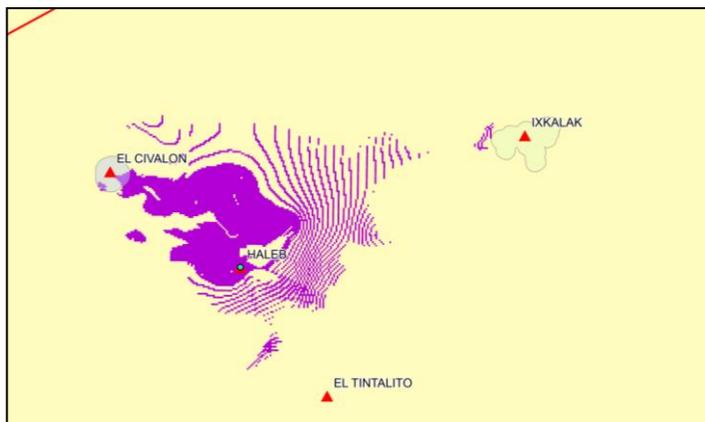


Figura 6.80 Visualización de Haleb, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible; los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Los análisis de relación de distancia de la Figura 6.12 muestran una fuerte relación cercana con los sitios de El Civalón y el Tintalito y media con Ixk'Alak, los análisis de los polígonos de Thiessen ponderados demuestran que El Civalón y El Tintalito forman una misma entidad con Haleb.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_HLB (saqueos de Haleb) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) HALEB (nombre del sitio), dentro de la calase característica "SAQ_HLB" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 123 saqueos de los que solo 97 se pudo registrar, habiendo un promedio de 1.95 saqueos por estructura, se registraron nueve cistas y solo fue posible recolectar una vasija.

En la Figura 6.81 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), en este ejemplo se muestra el Saqueo 65 de la Estr. 29 del Grupo 7, ubicado al Norte del tipo trinchera-tunel, donde se encontró un muro y un piso en él se encontró un cuenco trípode del tipo Azote Naranja fechado cronoculturalmente para el Clásico Tardío. Ya digitalizada su información se incluyó la fotografía de la vasija rescatada y de igual forma para todos los demás saqueos con sus características y vestigios propios.

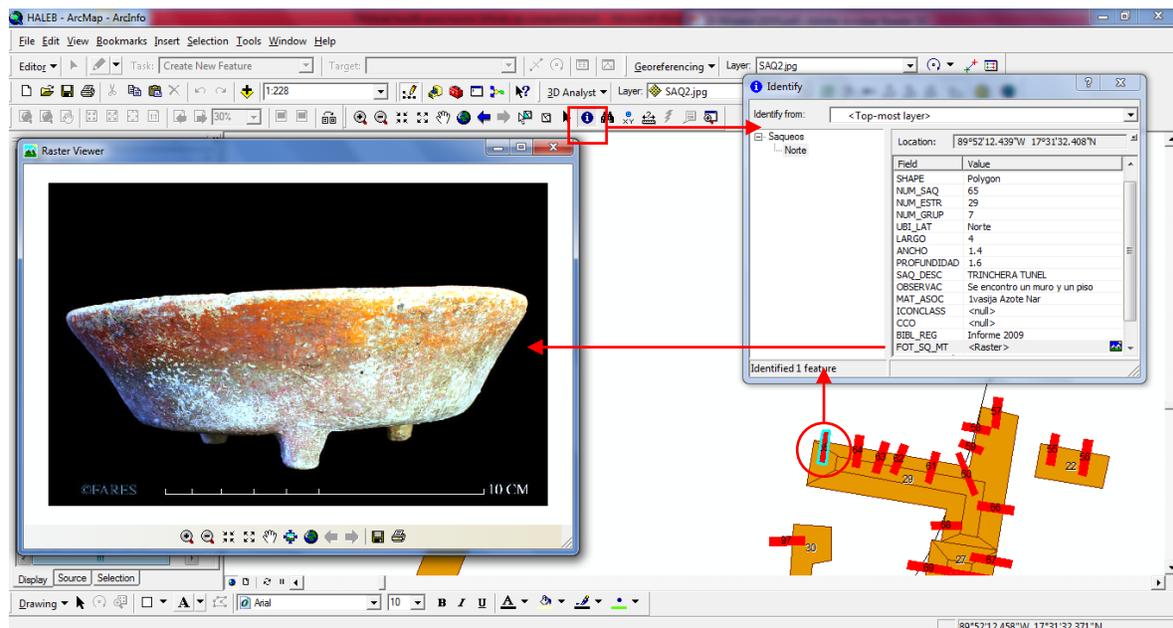


Figura 6.81 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Haleb, resaltando el Saqueo 65. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía y dibujo de los vestigios materiales que dejó expuesta dicha excavación ilícita.

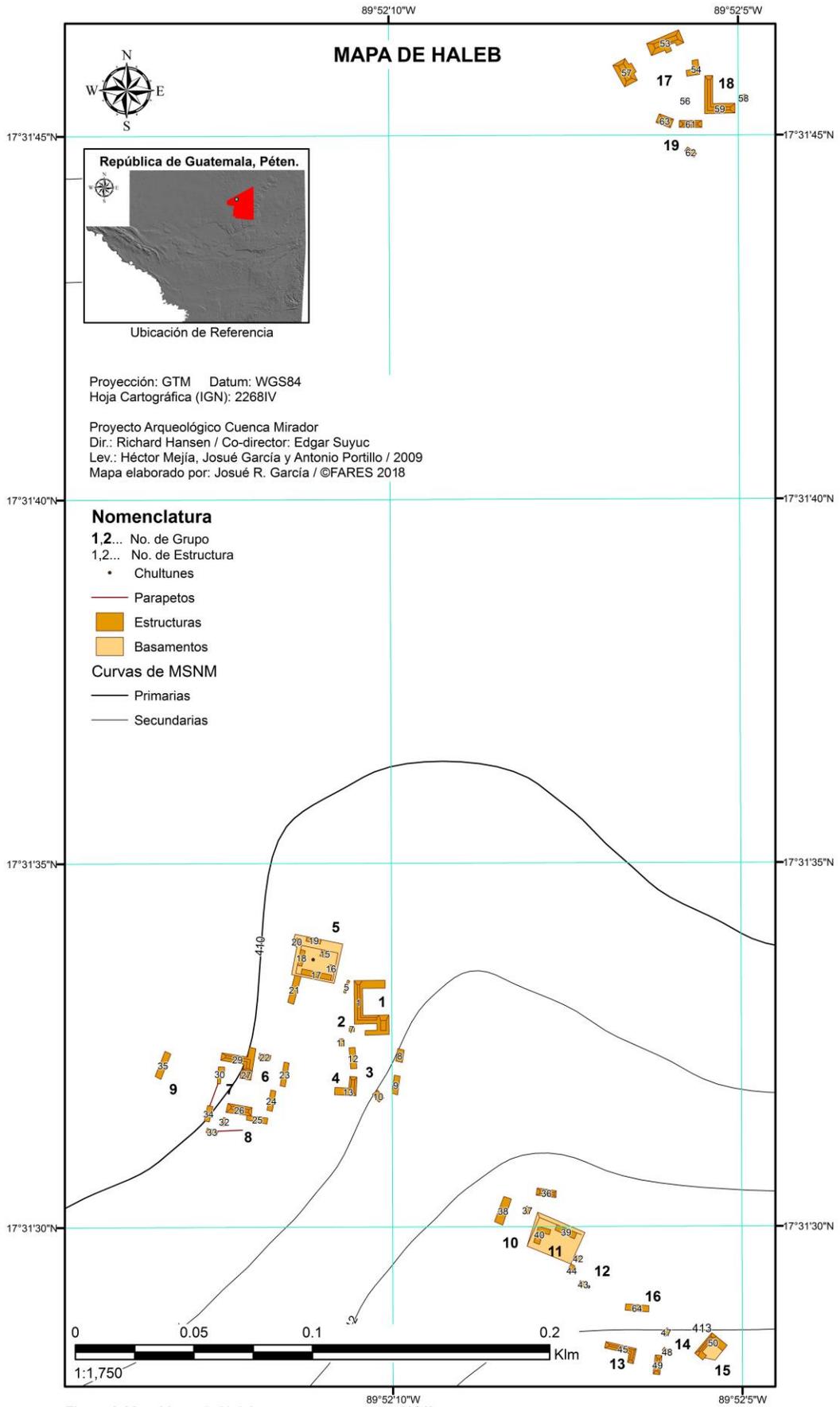
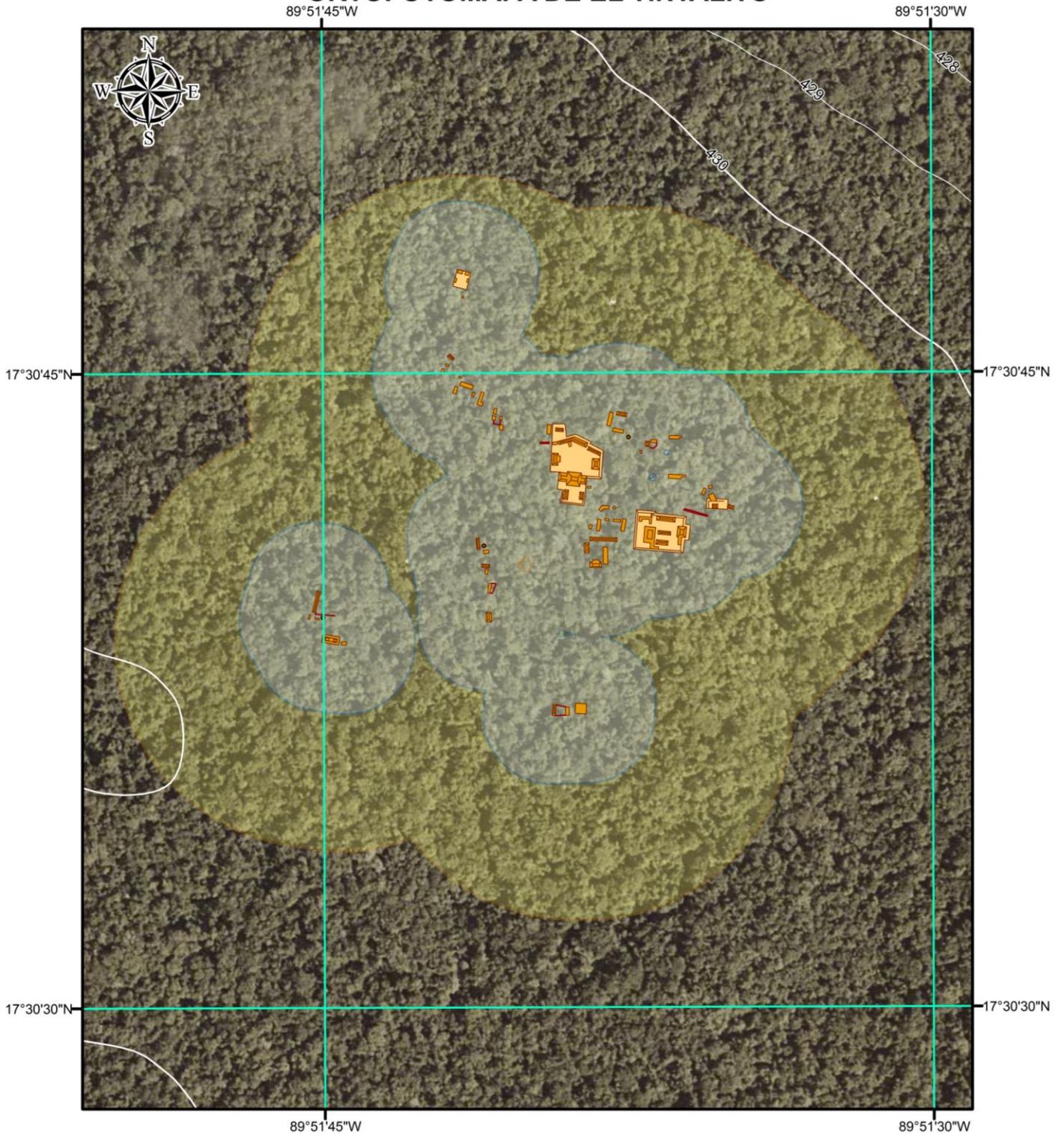


Figura 6.82 Mapa de Haleb.

6.2.12. El Tintalito

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: El Tintalito	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268IV	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input checked="" type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): _____	Precisión (m±): _____
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input checked="" type="checkbox"/> 89°51'38.4" E <input checked="" type="checkbox"/> 17°30'43.8" N	2) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	3) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N
4) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	5) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	6) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N
7) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	8) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	9) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N
10) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	11) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N	12) <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío: +frecuencia cer.	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 118,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 83	No. de grupos: 27	No. de Basam. y/o Plat.: 8
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 176, # incompl. falta Grupo 11,12	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativo	<input type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 5	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input checked="" type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota: 1 ¿?	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input checked="" type="checkbox"/> Aguadas/reservorios: 2
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 16 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: 6 vasijas
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía, Josué García, Antonio Portillo	Fecha: 2009	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

ORTOFOTOMAPA DE EL TINTALITO



Ubicación de Referencia
 Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV
 Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018
 0 0.05 0.1 0.2 0.3 Km
 1:4,000

- Nomenclatura**
- A. Arq. primaria
 - A. Arq. secundaria
 - Estructuras
 - Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
 - Secundarias

Figura 6.83 Ortofotomapa de El Tintalito.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_TIN (mapa del sitio El Tintalito) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_TINTALITO (nombre del sitio), dentro de la clase característica "M_SIT_TIN" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (ver Figura 6.83), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo así como la ausencia de grandes cuerpos de agua.

En la Figura 6.84 se puede observar una vista 3d de este sitio y como se asienta sobre una planicie de la plataforma kárstica.

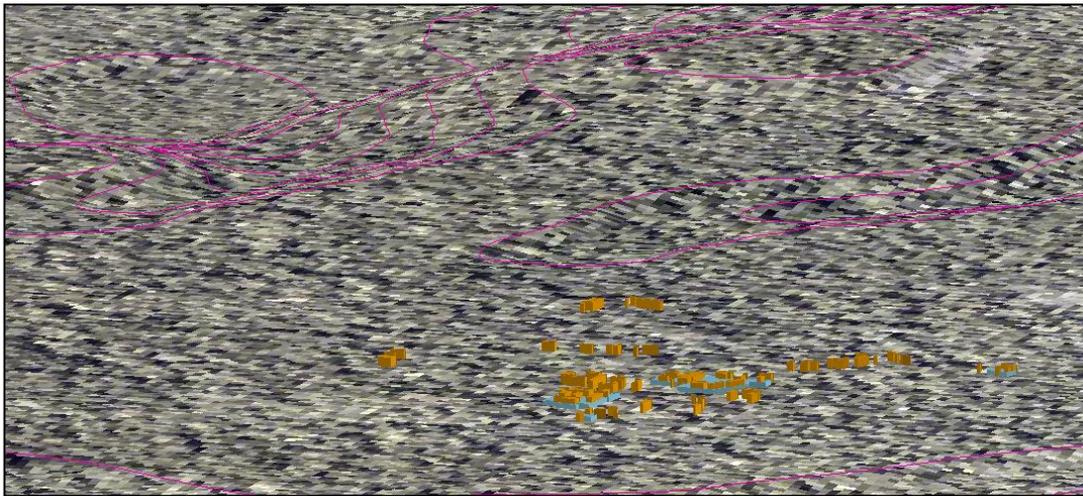
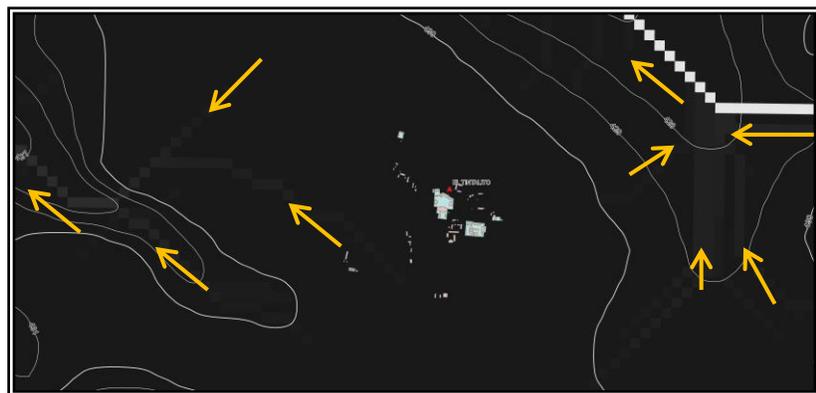


Figura 6.84 Visualización 3d de El Tintalito, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis de acumulación del flujo de agua indican que dentro del área arqueológica primaria y secundaria se encuentra únicamente un pequeño canal entre los grupos 23 y 24 del lado izquierdo y del lado derecho los Grupos 13 al 16, en la Figura 6.85 en su lado superior derecho se puede ver una acumulación de flujo de agua que puede llegar a formar un río intermitente o estacionario que sería la fuente de agua más cercana del sitio y posteriormente el bajo "El Tintal" situa al sureste del asentamiento en ambos casos estos quedan fuera de las área definidas.

Figura 6.85 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de El Tintalito, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.



El asentamiento es de tamaño considerable y se le puede catalogar como un sitio de rango intermedio de carácter nucleado, su eje normativo es un sentido este-oeste, se identificaron 24 grupos con un total de 83 estructuras. Por la dimensión de varias de sus edificaciones, su eje normativo y la conformación de varios de sus grupos, resalta la no presencia de Triádicos, conjuntos tipo Grupo E u otras características arquitectónicas complejas del carácter social o político de un sitio de estas dimensiones (ver Figura 6.86).

Los Grupos 1, 2, y 25 se asientan sobre una misma plataforma de 2 m de altura el cual a su lado oeste se une con la topografía del terreno, del área central del sitio dentro los grupos más importantes se pueden mencionar al Grupo 1. Este tiene un patrón de plaza cerrado, con edificaciones tipo palaciego y administrativo, el área de patio abarca aproximadamente 3552m² para darse una idea de su dimensión, el cual la conformación del mismo Mejía lo describe como ilustre o más bien distinguida (Mejía et al. 2010: 59). La estructura principal se ubica al sur de 10 m de altura y en sus lados este y oeste se adosan dos plataformas rectangulares de 3 m de altura, importante mencionar que esta estructura posee doble fachada ya que su fachada sur da al patio 2. La Estructura 6 se encuentra al este es de planta piramidal de 6 m de altura (siendo la primer estructura que se visó del sitio), con posible escalinata saliente en su fachada oeste, se notaron muros bajos de cuarto en su cima. La Estructura 8 se encuentra y cierra al oeste, tiene 3 m de altura y es notable una escalinata central saliente en su fachada este, las estructuras 2, 4, y 5 flanquean al norte y bordean esta parte del basamento, todas ellas del tipo palaciego.

El Grupo 2 es abierto al sur, se conforma por la Estructura 7 con su doble fachada, la estructura principal es la Estructura 11 que se ubica al oeste de planta rectangular con 2.5 m de altura. La Estructura 10 delimita al norte, de planta rectangular y 2 m de altura.

El Grupo 25 se encuentra en la esquina noroeste de la plataforma que los sustenta, este grupo es de carácter habitacional, al igual que los Grupos 10 y 11 que se ubican al sureste del Grupo 2.

El segundo conjunto importante del área central es el Grupo 3 que al igual que el Grupo 8 y 9 se asientan sobre un mismo basamento de 2 m de altura. La estructura principal del Grupo 3 se ubica al este, de planta piramidal de 8 m de altura, en su fachada sur se adosa otra estructura de baja altura. Al oeste de este grupo se encuentran tres estructuras de planta rectangular paralelas unas de otras en un eje este-oeste, el cual las Estructuras 29 y 30 parecieran forman un patio para el Juego de Pelota, los análisis de trincheras de saqueos realizados por el autor muestran la identificación de dos secuencias de pisos de estuco en ambas estructuras, así como un cuarto en la Estructura 30, en ambas estructuras se localizaron muros que corren en sentido este-oeste pero sin ningún talud que pueda ser identificado para este tipo de patrón arquitectónico u otro rasgo para su tipificación.

El Grupo 8 es abierto al sur y sus tres estructuras forman un patrón en forma de "C" las tres tienen 1.5 m de altura. El Grupo 9 es un conjunto tipo acrópolis, que forma un cuadrángulo, su patio central es cerrado y sus cuatro estructuras miden 1.5 m de altura.

El Grupo 7 se ubica al noreste del Grupo 3, estos son separados por un parapeto de más de 35 m de largo que corre en sentido este-oeste. El Grupo 7 se asienta sobre una plataforma de nivelación del terreno de 2 m de altura, este es abierto en sentido norte-sur, su estructura principal se encuentra al oeste es de planta piramidal y mide 3.5 m de alto. La Estructura 24 se encuentra al este, es de planta rectangular y de 2.5 m de altura, este grupo es unido con el Grupo 6 por medio de una en su extremo norte de su plataforma. El Grupo 6 pose 2 estructura de baja altura de carácter habitacional.

Acerca sobre las áreas habitacionales del sitio y su periferia Mejía (et al. 2010: 60) comenta lo siguiente:

«A pesar de un gran desarrollo en el área central, el área periférica es de reducidas dimensiones, situación poco usual, ya que la presencia de estructuras de rango mayor hubiera supuesto un alto grado de desarrollo urbano del sitio. Los grupos habitacionales se encuentran tanto al norte, como al sur. Son de patrón disperso y en general sus patios son abiertos. Resalta el Grupo 15 conformado por una sola estructura, lo que la hace especial es que el frente de ésta, se delimita por un parapeto, rasgo ya bien documentado en los sitios ubicados en el área central de la Cuenca Mirador.

Un grupo de alta jerarquía fue localizado en la periferia del sitio, se trata del Grupo 24 ubicado en el extremo suroeste del asentamiento. Es un edificio palaciego, que soporta a dos templos, alcanzando los 6 m de altura, asociado a este grupo se localizaron otras tres estructuras que forman el Grupo 23».

Otros grupos que llaman la atención son los Grupos 4, 5 y 27 que se ubican al norte del Grupo 1, estos son grupos habitacionales pero que se encuentran asociados al recurso hídrico ya que entre ellos estos son separados por dos aguadas paralelas entre sí. Lo mismo sucede con los Grupos 13, 14, 15 y 16 que al frente se encuentran asociados a una cantera para la extracción de piedra caliza.

Los análisis de visibilidad indican que a corta distancia puede visar plenamente todo su asentamiento y a larga distancia puede ver parte del sitio Las Torres, los análisis de relación de distancia de la Figura 6.12 muestran una estrecha relación de este sitio con Haleb, mude igual forma los análisis de polígonos de Thiessen ponderados demuestran que los sitios de El Civalón, Haleb y El Tintalito forman una misma entidad (Figura 6.86).

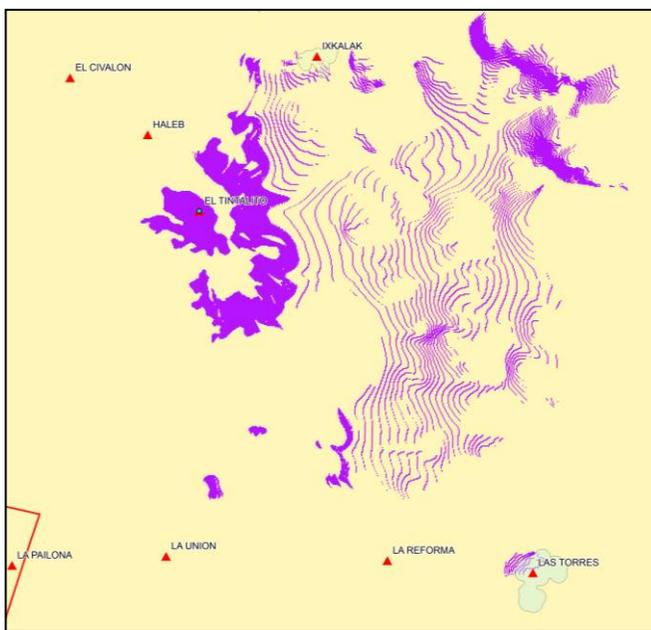


Figura 6.86 Visualización de El Tintalito, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_TIN (saqueos de El Tintalito) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) EL_TINTALITO (nombre del sitio), dentro de la calase característica “SAQ_TIN” se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 176 saqueos, faltando de investigar los Grupos 11 y 12, habiendo un promedio de 2.1 saqueos por estructura, se registraron 16 cistas y la recolección de 6 vasijas.

En la Figura 6.87 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del Saqueo 163 que corresponde a la estructura 29 del Grupo 9 del tipo de saqueo trinchera túnel en el que se encontró una cista orientado N-S y varios fragmentos óseos humanos muy deteriorados asociados a 5 vasijas, cuatro pertenecientes al Clásico Tardío y uno al Clásico Temprano. En la imagen en el recuadro de la derecha (*Identify*) se lee el código de *ICONCLASS* 12RR63 que quiere decir que estos objetos son representación de religión o magia, perteneciente a religiones indígenas de América como objetos de culto. De esta forma simple se pueden catalogar y servir de comparación universal, ya digitalizada esta información se incluye la fotografía de los materiales asociados.

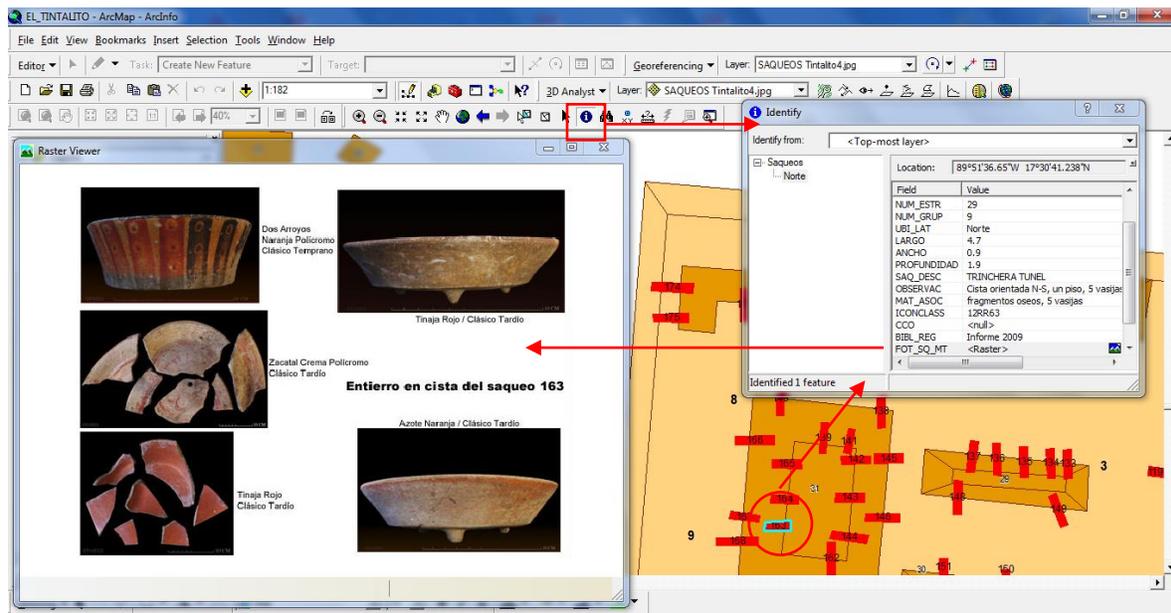
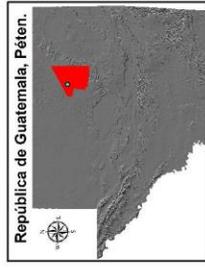
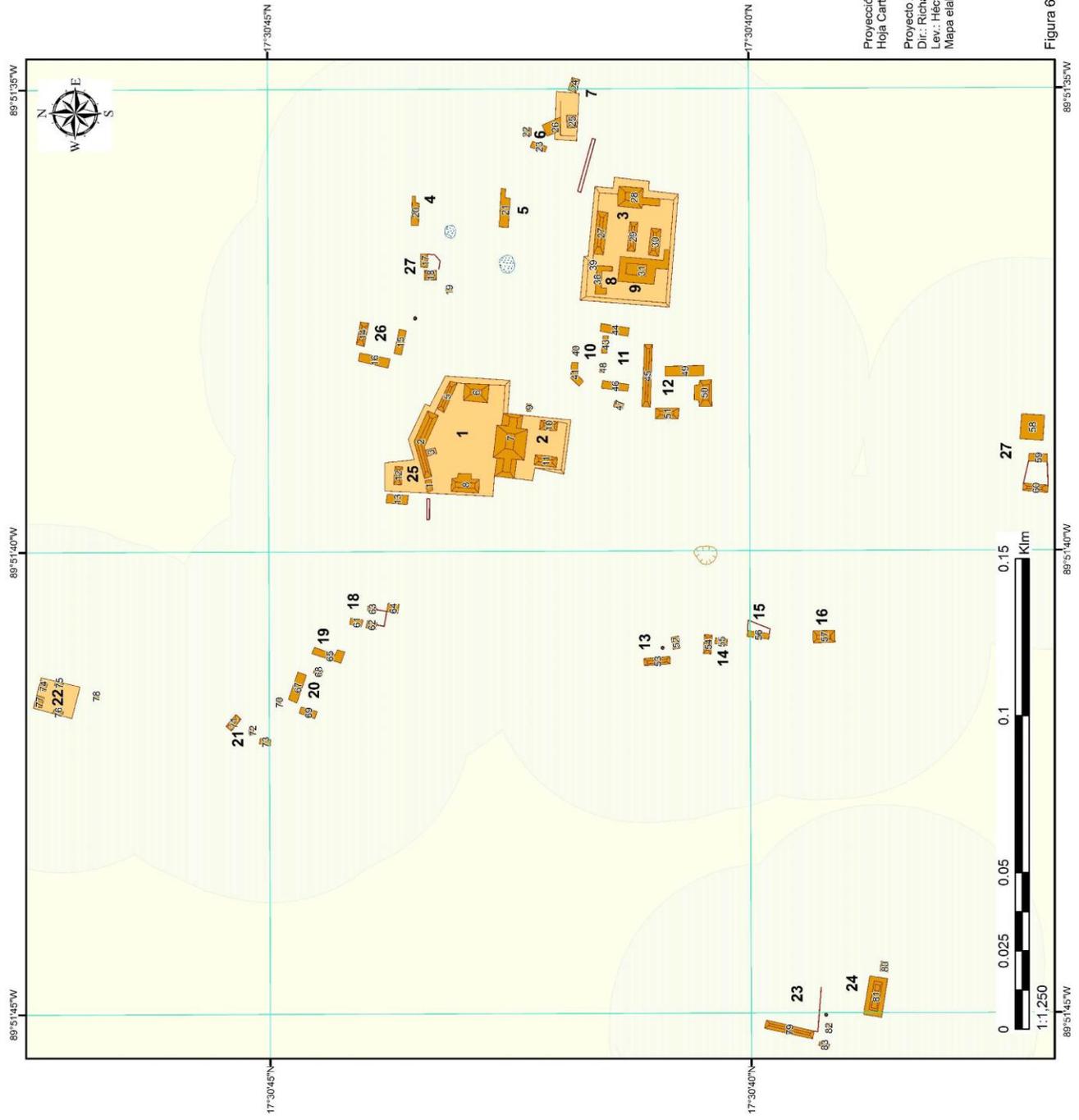


Figura 6.87 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Tintalito, resaltando el Saqueo 136. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista *raster*) donde se muestra la fotografía de los vestigios materiales que dejó expuesto dicha excavación ilícita.

MAPA DE EL TINTALITO



Ubicación de Referencia



Nomenclatura

- 1, 2... No. de Grupo
- 1, 2... No. de Estructura
- A. Arq. primaria
- A. Arq. secundaria
- Aguadas
- Canchales
- Chultunes
- Parapetos
- Estructuras
- Basamentos

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV

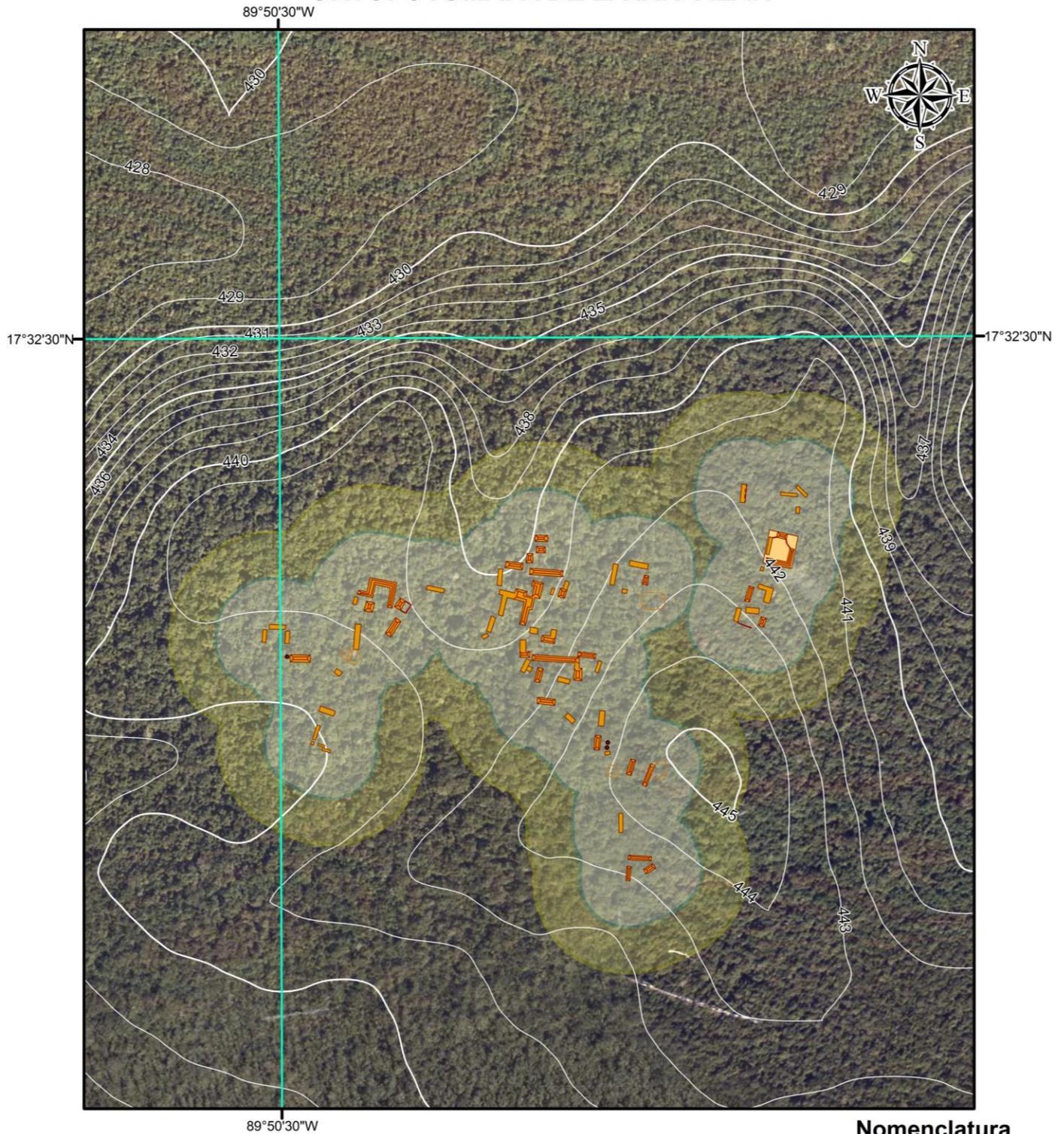
Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / @FARES 2018

Figura 6.88 Mapa de El Tintalito. [p.169]

6.2.13. Ixx'Alak

FICHA DE REGISTRO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS		
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Sitio: Ixx'Alak	Nombre alterno: _____	
No. de Registro IDAEH: _____	Hoja cartográfica IGN: 2268IV	
Departamento: Petén	Municipio: San José	
Rango del sitio:	<input type="checkbox"/> Rango mayor	<input checked="" type="checkbox"/> Rango intermedio
	<input type="checkbox"/> Rango menor	<input type="checkbox"/> Montículo ó monumento aislado
2. GEORREFERENCIACIÓN		
Obtención de coordenadas geográficas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología GPS	<input type="checkbox"/> Imagen satelital	<input type="checkbox"/> Fuente bibliográfica
<input type="checkbox"/> Cartografía papel	<input type="checkbox"/> Ortofoto digital	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Cartografía digital	<input type="checkbox"/> Geocodificación	<input type="checkbox"/> Sin información
Datum:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Tipo de Datum: WGS84	Altitud (MSNM): 441	Precisión (m±): Sin información
Coordenadas en grados, minutos y segundos:		
1) <input type="text" value="89°50'21"/> E <input type="text" value="17°32'21"/> N	2) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	3) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
4) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	5) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	6) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
7) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	8) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	9) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
10) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	11) <input type="text"/> E <input type="text"/> N	12) <input type="text"/> E <input type="text"/> N
Geometría de representación:		
<input checked="" type="checkbox"/> Punto	<input type="checkbox"/> Línea	<input type="checkbox"/> Polígono
Registro de coordenadas:	<input checked="" type="checkbox"/> <i>In situ</i>	<input type="checkbox"/> En gabinete
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y/O FUENTES		
<input checked="" type="checkbox"/> Reconocimiento Arqueo.	<input type="checkbox"/> Rescate Arqueo.	<input type="checkbox"/> Salvamento Arqueo.
<input type="checkbox"/> Excavación	<input type="checkbox"/> Pozos de sondeo	<input checked="" type="checkbox"/> Recolección superficial
<input type="checkbox"/> Teledetección	<input type="checkbox"/> Reconocim. no científico	<input type="checkbox"/> Otro: _____
4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO		
Período cultural:		
<input type="checkbox"/> Preclásico Temprano	<input type="checkbox"/> Preclásico Medio	<input type="checkbox"/> Preclásico Tardío
<input type="checkbox"/> Clásico Temprano	<input checked="" type="checkbox"/> Clásico Tardío	<input type="checkbox"/> Clásico Tardío Terminal
Superficie del sitio m ² : 280,000	Superficie excavada m ² : 0	
No. de estructuras: 80	No. de grupos: 22	No. de Basam. y/o Plat.: 1
Excavaciones ilícitas:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí: 206	<input type="checkbox"/> No
Tipología funcional:		
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/> Doméstico/habitacional	<input type="checkbox"/> Actividad/productivo
<input type="checkbox"/> Ritual/ceremonial	<input type="checkbox"/> Político	<input type="checkbox"/> Defensivo
<input type="checkbox"/> Transporte histórico	<input type="checkbox"/> Manif. cultural compleja	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Tipología arquitectónica:		
<input type="checkbox"/> Acrópolis del T. Triádico	<input checked="" type="checkbox"/> Informal ó Palacio: 3	<input type="checkbox"/> Complejo del T. Grupo E
<input type="checkbox"/> Patio para el J. de Pelota	<input type="checkbox"/> Unidades Habit. Complej.	<input type="checkbox"/> Grupos Term. ó A. ADM
Otros elementos:	<input type="checkbox"/> Estelas/monumentos	<input checked="" type="checkbox"/> Aguadas/reservorios: 3
Material cultural asociado:		
<input type="checkbox"/> Malacológico	<input checked="" type="checkbox"/> Cerámica	<input type="checkbox"/> Lítica
<input type="checkbox"/> Óseo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro: 13 cistas	<input checked="" type="checkbox"/> Mat. recolectado: Frag. de Cer.
5. PROPIEDAD		
Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> Privado	<input checked="" type="checkbox"/> Estatal
Polígono de protección:	<input type="checkbox"/> Sí:	<input checked="" type="checkbox"/> No
Uso del suelo:	<input type="checkbox"/> Agricultura: _____	<input type="checkbox"/> Ganadería: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Industria: Maderera	<input type="checkbox"/> Turismo: _____	<input type="checkbox"/> Infraestructura: _____
<input checked="" type="checkbox"/> RBM: Zona de usos múltiples	<input checked="" type="checkbox"/> ZUM: Concesión La Gloria	<input type="checkbox"/> Otro: _____
Acceso:	<input type="checkbox"/> Dirección: _____	<input type="checkbox"/> Carretera y k.: _____
<input checked="" type="checkbox"/> Terracería: Poco accesible	<input type="checkbox"/> Vereda: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____
6. REGISTRO		
Registró <i>in situ</i> : Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo	Fecha: 2009	
Registró en SIG: Josué R. García	Fecha: 2017	

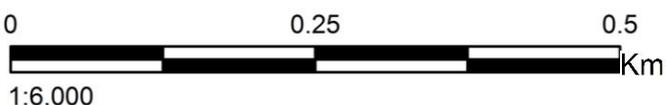
ORTOFOTOMAPA DE LA IXK' ALAK



Ubicación de Referencia

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268III

Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, Josué García y Antonio Portillo / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018



Nomenclatura

- A. Arq. primaria
- A. Arq. secundaria
- Estructuras
- Basamentos
- Curvas de MSNM**
- Primarias
- Secundarias

Figura 6.89 Ortofotomapa de Ixk' Alak.

Paso 1: La digitalización del sitio inicia por crear la clase característica (*feature class*) M_SIT_IKL (mapa del sitio Ixk'Alak) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) IXKALAK (nombre del sitio), dentro de la calase característica "M_SIT_IKL" se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.7 del Capítulo 5.

Esta digitalización inicia interpolando el mapa del sitio con sus coordenadas y las ortofotos, como primer resultado de la digitalización de sus distintos elementos arquitectónicos se obtiene un ortofotomapa (ver Figura 6.89), en él se hace un área arqueológica primaria y secundaria para definir los límites del sitio delimitados por sus distintos elementos arquitectónicos visibles. En este ortofotomapa se puede observar tanto la topografía del sitio como el entorno natural del mismo así como la ausencia de grandes cuerpos de agua.

En la Figura 6.90 se puede observar una vista 3d de este sitio y como se asienta en tres sectores en una orientación norte-sur y de como este se asienta sobre esta pequeña serranía, nótese el límite natural que se encuentra al norte y al este del sitio que forma una pequeña quebrada.

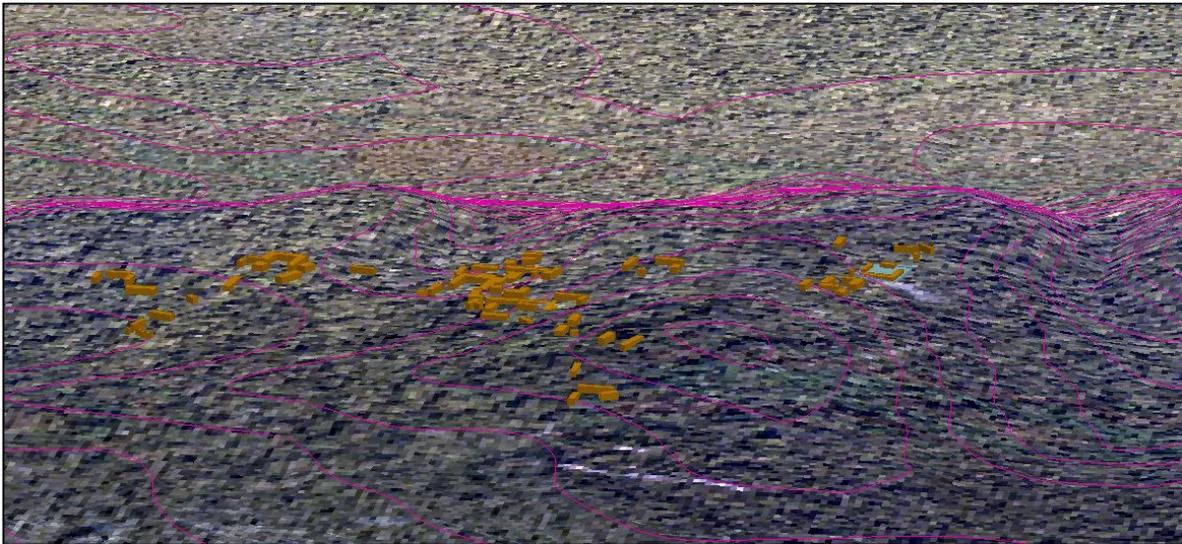


Figura 6.90 Visualización 3d de Ixk'Alak, exageración vertical de 3 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.

Los análisis de acumulación del flujo de agua indican la presencia de al menos 14 canales para la acumulación de agua y drenan para alimentar al bajo "El Civalón", de estos solo el que se encuentra en la parte superior izquierda de la Figura 6.91 se le puede considerar como un recurso para la obtención de agua ya que es el único que puede formar un río intermitente o estacionario y el segundo podría ser el que se encuentra al Este del sitio que es en la quebrada que se le puede considerar como un límite natural del sitio.



Figura 6.91 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de Ixk'Alak, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.

Se encuentra cerca de un antiguo campamento llamado La Muerta por lo que el sitio fue nombrado como Ixk'Alak (Mejía et al. 2010: 52). Al sitio se le puede catalogar como de rango intermedio, de carácter nucleado y de una conformación administrativa, en general su eje normativo es norte-sur. A diferencia de otros sitios del área que se pueden dividir en sector norte y sur, este se le puede separar en tres áreas. El Sector Central que es el área administrativa del sitio de un patrón nucleado, el Sector Este que es un área residencial que se asienta sobre una elevación natural de carácter restringido, y el Sector Oeste es una zona habitacional de carácter disperso (ver Figura 6.94).

El Grupo 1 es una plaza cerrada conformada por una serie de estructuras de diferentes dimensiones, la particularidad de este patio, es que la pirámide situada al sur es parte de la plaza del Grupo 2. El Grupo 2 tiene un patrón en "C" abierta al sur. La estructura al este es de posiblemente conformación palaciega, mientras que la situada al norte es de planta piramidal, con una estructura baja adosada hacia el lateral oeste.

El patio del Grupo 3 comparte algunas de sus estructuras con el Grupo 1, las restantes estructuras son de baja altura y solo sobresale un edificio de planta rectangular que sobrepasa los 40 m de largo.

Los grupos se extienden hacia el sur siguiendo un patrón norte-sur. Sobresale el Grupo 5 de patio cerrado con una estructura tipo palacio al norte, la cual alcanza los 55 m de longitud y 3 m de altura. Se anexa hacia el este con una estructura de planta rectangular de 2.5 m de altura. El Grupo 7 se ubica al extremo este y comparte espacio con la estructura situada al este del Grupo 5.

Los restantes grupos que conforman el sector, tienen la particularidad de ser patios abiertos, de ellos los Grupos 8 y 10 son de patrón lineal, mientras que el Grupo 9 es abierto al norte y sur.

Al este de los grupos 1, 2, 3, 4 y 12 se encuentra el Sector Este del sitio, que se localiza sobre una elevación natural la que fue acomodada para dar cabida a una serie de seis grupos de rasgos residenciales, su posición confirma tal suposición. De los seis grupos tres de ellos están en la base del cerro, y los restantes se encuentran en la cima.

En la sección baja están los Grupos 12, 13 y 14, son de rasgos habitacionales y solo el Grupo 12 tiene cierta jerarquía, siendo un patio cerrado con la estructura principal al este, con 2 m de altura, a este grupo se le asocia una cantera de dimensiones considerables. El otro grupo de interés es el Grupo 14, el cual es de patio abierto y conformado por una sola estructura. Sin embargo, esta estructura es de singular diseño, ya que aún es posible observar los principales rasgos constructivos, se trata de un recinto con tres puertas frontales.

En la cima del cerro fueron registrados tres grupos, de los cuales uno de ellos está en un nivel superior del cerro. El Grupo 15 es el principal del sector, se levanta sobre una plataforma basal que contiene cuatro estructuras, al norte y oeste se encuentran sendos edificios de planta rectangular, mientras que al este y sur se disponen dos estructuras de patrón en "L", de 2 m de altura. El patio se encuentra cerrado a través de dos parapetos que une a la estructura situada al norte con aquellas situadas en los extremos este y oeste.

Los Grupos 16 y 17 se anexan en una terraza inferior situada al sur, la plaza del Grupo 16 es cerrada por el sur por el Grupo 17.

Los Grupos 18, 19, 20, 21 y 22 conforman el Sector Oeste del sitio. El área central de este sector es conformado por el Grupo 19 de conformación poco usual, se trata de una serie de tres edificios que forman un patrón en “C”, un cuarto edificio se anexa en uno de sus extremos, para dar paso a un patio interior, formado por una estructura piramidal. Varias plazas se encuentran en los alrededores, así como también fueron registradas una serie de tres aguadas de formato circular.

Los análisis de visibilidad indican que a corta distancia puede observar todo su asentamiento y a mediana distancia puede observar parte del sitio Las Chatias específicamente el sector norte del sitio y por su temporalidad del Clásico Tardío pudo tener algún tipo de contacto visual con este, por su ubicación no puede visar otras áreas o sitios ni a mediana ni a larga distancia, los análisis de relación de distancia de la Figura 6.92 demuestran una relación media con el sitio Haleb que sería el más cercano a este, posteriormente Las Cojolitas, El Civalón y El Tintalito. Los análisis de los polígonos de Thiessen ponderados de la Figura 6.14 indican que Las Cojolitas e Ixk'Alak forman una misma entidad.

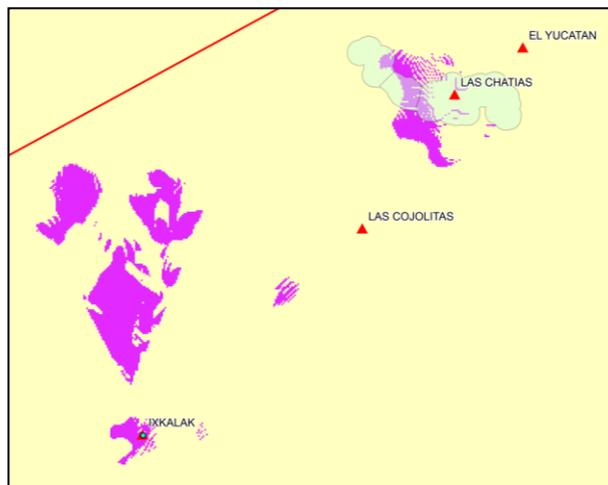


Figura 6.92 Visualización de Ixk'Alak, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible; los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

Paso 2: Se crea la clase característica (*feature class*) SAQ_IKL (saqueos de Ixk'Alak) dentro de la clase de entidad (*feature dataset*) IXXKALAK (nombre del sitio), dentro de la clase característica “SAQ_IKL” se incluyen todos los campos descritos en la Tabla 5.9 del Capítulo 5.

La digitalización de los saqueos o excavaciones ilícitas consiste en ubicar estas dentro del sitio e incluir la información de los campos antes mencionados.

A forma de resumen se puede decir que se contabilizaron 206 saqueos, habiendo un promedio de 2.57 saqueos por estructura, se registraron 13 cistas y se recolectaron varios fragmentos de cerámica.

En la Figura 6.93 se muestra un ejemplo de su visualización en ArcMap al dar click a cualquier saqueo del sitio con la herramienta *Identify* (identificación), muestra la información del Saqueo 49, que corresponde a la Estr. 74 del tipo de saqueo trinchera-tunel, el cual perforo una banca que corre en sentido E-O y parte del muro frontal de este, ya digitalizada esta información se incluye su fotografía en él se puede observar el muro lateral que es muy alto y muy probablemente este fue un recito de techo abovedado.

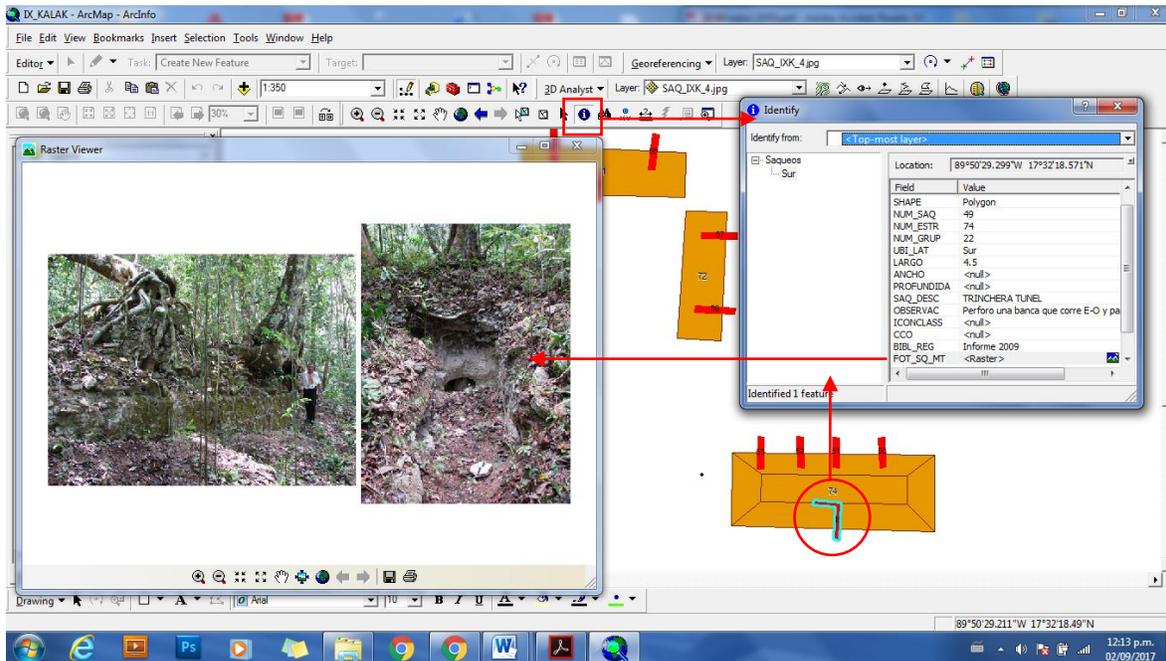
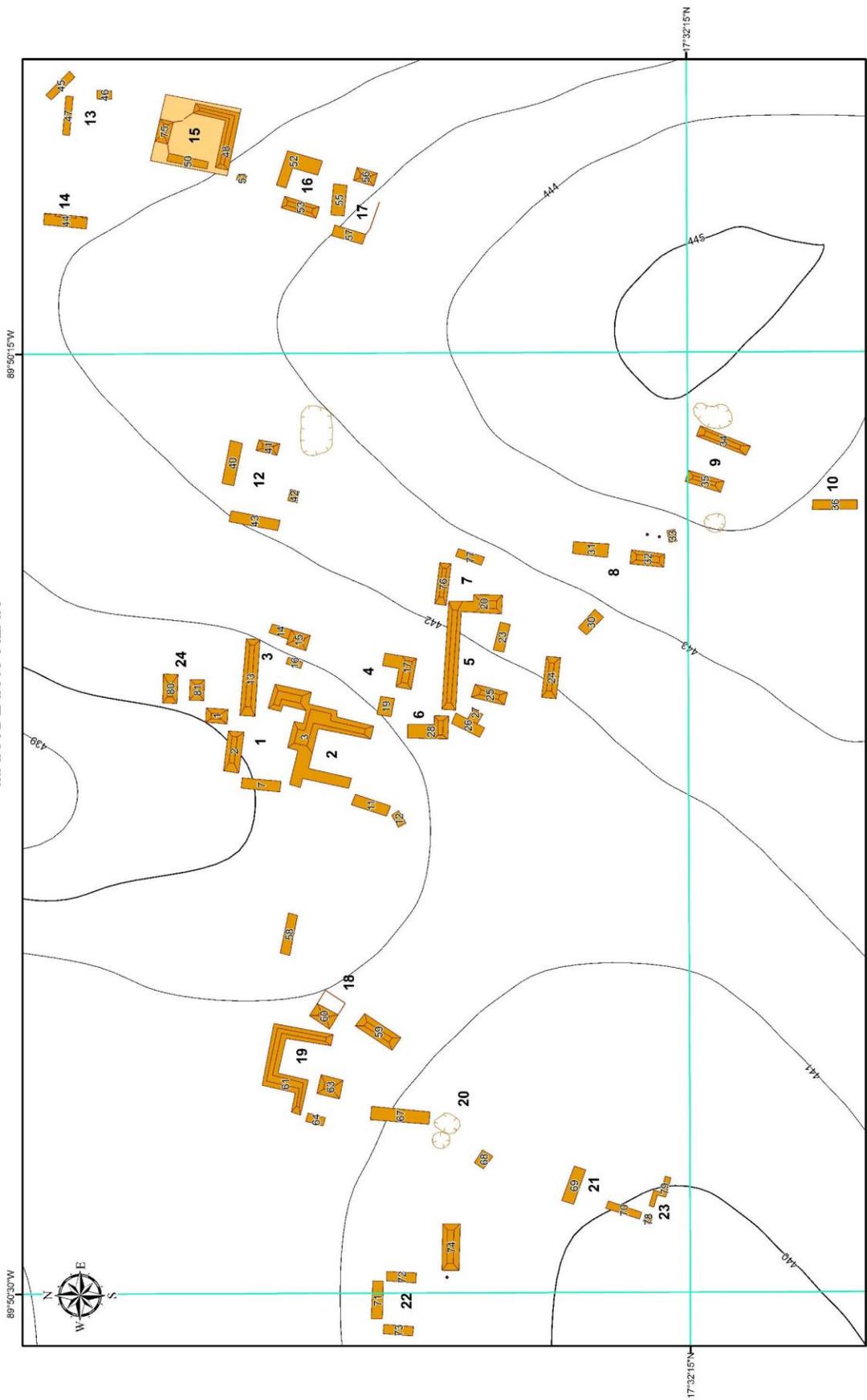
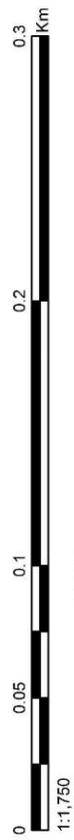


Figura 6.93 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Ixk'Alak, resaltando el Saqueo 49. Se muestra el icono de la herramienta identificación (cuadrado), al dar click sobre él y posteriormente a cualquier saqueo (dentro del círculo), se muestra una ventana con los campos de cada excavación ilícita (número de saqueo, largo, ancho, profundidad, materiales recolectado, etc.) (lado derecho de la imagen), del lado izquierdo se puede observar la ventana de *Raster Viewer* (vista raster) donde se muestra la fotografía que dejó expuesto dicha excavación ilícita.

MAPA DE IX K' ALAK

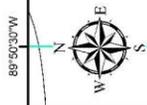


- Nomenclatura**
- 1, 2... No. de Grupo
 - 1.2... No. de Estructura
 - Cámara
 - Culturas
 - Estructuras
 - Basamentos
 - Curvas de MSNM
 - Primarias
 - Secundarias



[p. 177]

Proyección: GTM Datum: WGS84
 Hoja Cartográfica (IGN): 2268IV
 Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador
 Dir.: Richard Hansen / Co-director: Edgar Suyuc
 Lev.: Héctor Mejía, José García y Antonio Portillo / 2009
 Mapa elaborado por: Josué R. García / ©FARES 2018
 Figura 6.94 Mapa de Ixk' Alak.



6.3. DISCUSIÓN

Fuera del aspecto económico, la aplicación de los SIG como base de datos para la gestión y análisis de yacimientos arqueológicos al Área Maya, ya sea un sitio o una región está ligado a tres perspectivas: a) el desarrollo de la tecnología SIG, b) la incidencia de las universidades e Instituciones públicas en la investigación arqueológica, c) el desarrollo de los distintos focos de investigación.

La primera responde al desarrollo y control de la tecnología que desde su inicio fue para uso estatal específicamente Canadá con CGIS, posteriormente desarrollado por las Universidades como lo fue la Universidad de Harvard creando SYMAP y GRID. Es hasta que llega el momento de la incursión por parte de las empresas como ERDAS que a partir de 1978 lo popularizan pudiendo tener este sistema en una computadora personal. Es por ello que hasta después de los años noventa que este se divulga para ser de uso individual, con distintas herramientas y mejoras constantes hasta el día de hoy, equiparado o superado únicamente por el *software* libre.

La segunda responde a la incidencia de las universidades y entidades públicas. En 1987 se celebró la I Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (CONFIBSIG), muchos de los estudiosos del SIG consideran a este evento como la columna vertebral del uso de los SIG en América Latina, evento que fue auspiciado por la Unión Geográfica Internacional (UGI).

Este primer evento se celebró en Costa Rica y la Ohio State University a través de Duane Marble distribuye gratuitamente para la actividad académica el sistema *raster* OSU MAP-for-the-PC (versión 2.0) y ESRI fomenta las primeras solicitudes de donaciones. Es así como a finales de 1987 diferentes universidades de la región comenzaban a recibir gratuitamente el sistema vectorial PC Arc/Info (versión 3.2.1).

De los países que conforman el Área Maya, solo México ha participado en este importante evento, por tal motivo en Guatemala cuando se hace notar su aplicación es por investigadores que pertenecen a otras universidades principalmente de Estados Unidos. En el caso de las instituciones públicas que velan por el patrimonio su inserción inicia a partir del año 2000 solo para ser utilizado en los planes de manejo y gestión de algunos yacimientos arqueológicos (ver Tabla 4.1).

Por último, los focos de investigación están íntimamente ligados a como se implementan los SIG ya que en sus primeros años se aplican con las teorías del Lugar Central, transectos y la antropología urbana de Fox (1977), donde las investigaciones se centraban principalmente en los sitios mayores y casi exclusivamente el área central o la monumentalidad del mismo, sin incluir o querer saber la totalidad de la extensión del sitio, hasta los actuales conceptos de Entidades Políticas donde las actuales investigaciones tienen una visión más regional de la dinámica cultural Maya. Los estudios SIG ya no se enfocan únicamente en un sitio, ahora su interés es regional.

En los tres casos, esta realidad se puede contrastar con la Tabla 4.1 y es quizás la razón del porque la mayoría de proyectos arqueológicos que utilizan los SIG, solo lo hacen para un sitio o dicho de mejor forma solo para un levantamiento de sus datos para una representación gráfica mediática, sin tener en cuenta los parámetros de los SGBD o simplemente no existe la necesidad de comparar sus datos con otros sitios o regiones. Es por ello que a pesar de la gran cantidad de investigaciones son pocos aquellos que lo han utilizado como geodatabase arqueológica y/o gestión cultural.

Las fuentes de información o recursos de información, son los instrumentos base para llevar a cabo cualquier investigación. Su importancia es que desde su tratamiento se transmite y generar

nuevo conocimiento, para este trabajo en específico es importante resaltarlo, ya que se trata de relacionar dos variables, los datos geográficos y los datos arqueológicos.

Para generar una representación o análisis de esta información y como se ha hecho notar a lo largo de la presente esta base de datos SIG es orientada a los objetos y con mucho énfasis en su fechamiento o temporalidad el cual es la tendencia actual cuando se plantea una base de datos SIG de esta naturaleza.

Las mayores críticas de las desventajas de sus análisis ha sido que no toman en cuenta este factor temporal o a los distintos vestigios materiales pequeños como lo son principalmente la cerámica y la lítica, estas bases de datos al incluir estos elementos sus interpretaciones son más apegadas a la realidad o dinámica cultural y sus búsquedas más guiadas a los objetos que se han encontrado o están *in situ* del yacimiento.

En esta base de datos planteada al final se cuenta con 220 campos en total, divididos en una base de datos geográfica y una de sitios, los campos de la base de datos de sitios es la que le da sentido y responde principalmente a las necesidades del Proyecto Cuenca Mirador, donde en más de 50 sitios ha tenido incidencia científica dicho proyecto (Mejía 2012: 86), haciendo el reconocimiento, mapeo y en varios casos se cuenta con pozos de sondeo, análisis de trincheras de saqueo y rescate de vasijas completas y semi-completas.

Sus campos de análisis son obtenidos de las distintas investigaciones regionales, los cuales ya han sido discutidos y acordados por los arqueólogos Héctor Mejía, Richard Hansen y Edgar Suyuc en cada temporada de campo y artículos que versan sobre el asentamiento y conformación de la ciudad maya para esta área de la Cuenca Mirador y los rangos de los sitios son dados por Mejía (2012: 85-96) de forma cualitativa para cada sitio en particular, indicado la dependencia de un sitio sobre otro.

Estos conceptos y variables dentro del SIG están estrechamente relacionados con los mapas y su contenido, ya que es su fin último y medio de divulgación, los conceptos sobre un mapa se describen como se aplica y se utiliza un SIG. Para este trabajo el mapa es fijado por nuestro interés del estudio de caso y para este estudio está fijado por los objetivos planteados en el Capítulo I.

Por consiguiente el fin principal de este estudio de caso, es generar uno o varios mapas donde se plasma el registro arqueológico o análisis de interpretación de sus datos. El segundo puede ser que su fin como diseño aplicativo únicamente como gestión de la información o generar análisis sin necesidad de dejarlo en un mapa.

En este sentido un mapa es una representación de información geográfica, espacial y cultural en forma de una serie de capas superpuestas una sobre otra para una misma área de interés. Este mapa impreso o digital debe incluir elementos que lo identifican y enriquecen, que se organizan y se distribuyen en una misma página o imagen representando el mundo real, aquí se aplica lo desarrollado en el Capítulo 4.

Importante resaltar que dentro de la metodología planteada nunca se pensó en una “ficha de registro de sitios arqueológicos”, esta necesidad surgió al ir alimentando la base de datos con toda la información a incluir. Cuando se tuvo un buen número de sitios fue evidente esta necesidad para el Proyecto Cuenca Mirador, de tener un listado de los sitios que de forma compacta de una idea de su complejidad cultural y condiciones del mismo.

Siguiendo la metodología ya planteada se usó el comparativo entre varias fichas de esta naturaleza que ya existían siendo este de uso con los SIG o no, obteniendo la ficha descrita anteriormente cuya información se llena con los campos de la base de datos propuesta.

Dicho de esta forma, siempre se está abierto a mejoras ya sea agregando o quitando campos que en un primer momento se pensó necesario pero que mediante las investigaciones arqueológicas de campo avancen este puede variar para su refinamiento, como es el caso de los ICONCLAS y los CCO que pocas veces fue rellenado este campo que en este primer momento se incluyó por rigor de catalogación, pero que talvez en un futuro este no sea necesario o en un futuro sea necesario incluir el tesoro del Getty (terminología para describir arte y arquitectura) por dar un ejemplo de esta labor.

El resultado de los análisis SIG demostraron que sí pudo existir esta relación entre sitios durante este Período Clásico, al generar una posible ruta de caminamiento entre El Zotz y Naachtun, o viceversa este generó una ruta que al interpolar con los sitios en cuestión, pasa por sitios importantes como lo son El Pesquero, luego este sube hacia la izquierda hacia La Mazacuata, sigue hacia La Pailona e inicia a girar al Este en La Tortuga, pasa por El Civalón dirigiéndose a Tamazul, La Llorona, El Lechugal, dirigiéndose hacia Tun Tun y Chaca'Ab hasta llegar a La Vitrola, gira a la izquierda hasta llegar a Naachtun.

La ruta optima entre El Pesquero y Uaxactún se pudo observar por medio de las ortofotos que un tramo de esta ruta se utiliza en la actualidad viajando de Uaxactún a un campamento maderero, luego este uso actual ya no continua hacia El Pesquero, su uso actual como ruta de transito solo varia en algunos pequeños cruces o bordeando la ruta planteada.

De esta forma se demuestra el papel que pudieron tener estos yacimientos como sitios intermedios o sitios de paso entre los centros mayores de este Período Clásico y de esta forma llegar a obtener cerámica de tipos cerámicos que no son propios de la región.

De forma específica para cada sitio sobre su asentamiento se puede concluir que para el caso de El Pesquero se le ha considerado como un sitio de rango intermedio para el Período Clásico y los análisis de visualización demuestran el control de su territorio, ya que es el de mayor control directo sobre el mismo y sobre los sitios cercanos a él, este análisis visual y el de sus áreas teóricas de influencia indican que El Pesquero, La Mazacuata, La Reforma y Las Torres, forman una misma entidad para cada período. Al asentamiento en su descripción con anterioridad siempre se le dividió en dos sectores, actualmente por medio del análisis hídrico se sabe que esto se debe a que lo divide un canal de acumulación de flujo de agua mayor y que el tamaño de las plataformas de sus grupos principales es para evitar su inundación ya que su topografía donde se asientan estos grupos no es elevada. Los análisis de la cerámica de los pozos de sondeo demostraron que su ocupación se le puede situar a partir del Preclásico Medio al Clásico Tardío, su importancia temprana es de notar también por su arquitectura monumental, Grupo E y mascarones del Grupo Triádico.

La Mazacuata se le ha considerado como un sitio de rango menor de actividad preferentemente agrícola dependiente de El Pesquero, tal como lo indican los análisis del sitio más próximo, su ocupación es para el Período Preclásico Tardío, su cercanía a su fuente de agua mayor como lo es su bajo es una característica de asentamientos tempranos para esta región. Su relación de dependencia con este se hace notar ya que es uno de los pocos sitios que su área arqueológica primaria abarca una fuente de agua mayor. El análisis visual indica un control sobre su propio territorio y al sur de El Pesquero, pudiendo tener interacción visual con este para el Preclásico

Tardío. La dispersión del sitio es limitada al sur por bajo y dos micro canales de intensidad baja a sus extremos este-oeste, esta baja intensidad de acumulación de agua puede explicar del porque sus grupos no están sobre plataformas exceptuando la Estructura 6 que tiene una plataforma de nivelación del terreno ya que el eje del sitio es en dirección al bajo, importante resaltar su complejidad cultural para un sitio considerado de actividad agrícola ya que en la Estructura 1 del Grupo A en la Trinchera de Saqueo 1 se encontró un mascarón.

Las Torres es uno de los sitios de rango mayor de esta región, el área arqueológica primaria puede separar al sitio en tres sectores que al final dominan la meseta donde se asienta, en la Figura 6.29 y 6.36 se puede observar su topografía donde dos grupos se asientan sobre la meseta elevada y el tercero sobre la meseta intermedia que conduce al bajo que lo delimita al sur. Los análisis de visualización del terreno demostraron que de forma directa no logra visar ningún sitio de su propia entidad (ver Figura 6.14), más bien su ubicación estratégica es para visar a larga distancia el este y sur de los límites de la Cuenca Mirador. Su manifestación cultural es compleja y los análisis cerámicos indicaron que su mayor frecuencia cerámica es para el Preclásico Tardío, seguido por el Clásico Tardío y por último el Clásico Temprano. Su tipología arquitectónica se conforma de una acrópolis tríadica, tres palacios, un Grupo E y el hallazgo de un monumento tallado.

La Reforma es un sitio de rango menor, como se puede observar en la Ficha de Registro de Sitios Arqueológicos en su tipología arquitectónica no muestra ninguna complejidad arquitectónica, se conforma de ocho estructuras distribuidas en tres grupos, se le considera un sitio de actividad agrícola, dependiente de Las Torres tal como lo demuestran los análisis del sitio más próximo. Los análisis del área arqueológica primaria lo vinculan directamente a la obtención del recurso hídrico, tanto de su aguada como de dos aguadas dentro del sitio. Los análisis de visualización del terreno muestra un control directo de su propio territorio, pero no de sus vecinos próximos o lejanos, los análisis de los Polígonos de Thissen Ponderados muestran como sitio rector a las Torres. Por su cercanía con el Campamento La Gloria (ver Figura 6.43) el área arqueológica primaria podría servir para delimitar al sitio y evitar depredaciones como lo acontecido con la Estructura 5 del Grupo B, donde fue mutilado por el trocopas.

La Unión es un sitio de rango intermedio con una gran plataforma para la extensión del sitio el cual se le ha considerado como un sitio administrativo importante y en la ruta propuesta entre Naachtun y El Zotz este pasa entre este sitio y la pailona. La digitalización por medio de las ortofotos permitió la identificación de una aguada que al implementar el análisis hídrico este es alimentado por un pequeño canal. Los análisis de visibilidad del terreno indican que este logra visar a las Torres y gran parte del sureste de la Cuenca Mirador.

El Yucatán es un sitio de rango menor, la implementación del área arqueológica primaria lo delimita como un sitio compacto y su eje normativo es norte-sur de patios de carácter residencial, las ortofotos muestran su proximidad a su aguada, como fuentes que alimentan esta aguada, los análisis hídricos muestran solo un canal que va del sitio hacia esta aguada con una intensidad media baja de acumulación del flujo de agua. Los análisis de visibilidad del terreno muestran una visibilidad completa al menos hasta el área arqueológica secundaria y su visibilidad es más a las pequeñas laderas que dominan hacia el norte de la Cuenca Mirador pudiendo visar los sitios los sitios que se hacen referencia en la Figura 6.53. Los análisis cerámicos muestran una ocupación Clásico Temprano y Tardío y según los entierros y ofrendas de estos corresponde a este período del Clásico. Los análisis de los Polígonos de Thiessen Ponderados indican que este forma una entidad con Las Chatias.

Las Cojolititas es un sitio de rango menor regido por Ixka'Alak, a pesar que los análisis de proximidad del sitio más próximo indican un mayor vínculo con Las Chatias, los análisis de los Polígonos de Thiessen Ponderados muestran que este forma una entidad con Ixka'Alak. Los análisis hídricos muestran dos canales con acumulación de flujo mayor que realmente si se observa su topografía este bordea la pequeña meseta donde se asienta el sitio, esta misma permite al sitio tener un control visual pleno de su propio territorio y mediana distancia logra tener contacto visual con Las Chatias. Los análisis de los materiales cerámicos indican una presencia a partir del Preclásico Tardío al Clásico Tardío.

Las Chatias es el sitio con mayor cantidad de estructuras y de igual forma de grupos, por esto y su tipología arquitectónica que posee cinco acrópolis informal y diez unidades habitacionales complejas, sumando la altura de varias estructuras, se le ha considerado como sitio de rango mayor. Su eje normativo es este-oeste característico de los sitios tempranos en esta región, y las áreas arqueológicas primarias permiten dividirlo en cinco sectores, topográficamente la mayoría de sus grupos se asientan sobre una pequeña meseta y los otros dos sectores a la orilla de esta en el cual se asientan sobre otra meseta de menor dimensión. Los análisis de visibilidad del terreno indican que este puede visar plenamente su meseta más elevada y la parte de la ladera de una meseta kárstica de baja altura que domina esta área. Los análisis cerámicos de las excavaciones muestran una ocupación desde el Preclásico Tardío al Clásico Tardío Terminal.

El Civalón es un sitio de carácter residencial considerado de rango menor, el cual está conformado por una acrópolis informal y cinco unidades habitacionales complejas, la ruta propuesta entre Naachtun y El Zotz pasa al margen de este sitio acentuando su importancia como un sitio de paso o intermedio entre estos para el Período Clásico. En el ortofotomapa se puede observar como este sitio se asienta en el límite de una pequeña meseta que desciende abruptamente siendo delimitado por el bajo con mismo nombre, los análisis de visibilidad del terreno demuestran como este tiene pleno control visual sobre su territorio de forma directa e indirecta sobre el bajo. Los análisis de los Polígonos de Thiessen Ponderados muestran como este forma una entidad junto a Haleb y El Tintalito.

Haleb es un sitio de rango intermedio de carácter administrativo y doméstico, al sitio desde su reconocimiento en campo se dividió en dos sectores, pero los análisis hídricos demuestran cómo estos dos son divididos por un canal de gran acumulación del flujo de agua, separando su emplazamiento. Los análisis de visibilidad del terreno muestran como este tiene un control visual directo sobre su asentamiento y a mediana distancia sobre la meseta donde se asienta este y El Civalón, dándole su ubicación una visual estratégica y obtención del recurso hídrico.

El Tintalito es un sitio de rango intermedio de carácter administrativo, siendo el tercero de mayor cantidad de estructuras poseyendo en sus grupos principales arquitectura monumental, es de carácter nucleado y con un posible Patio para el Juego de Pelota, se puede observar dos aguadas artificiales dentro del sitio. El análisis hídrico demostró un canal de fuerte acumulación de agua pero distante al sitio. El análisis del terreno indica una visual inmediata de su asentamiento y lejana con Las Torres, ninguna visual con los sitios más cercanos a él.

Ixka'Alak es el cuarto sitio con más estructuras y el segundo con mayor área de ocupación, es de rango intermedio de carácter administrativo y residencial, por su topografía se puede decir que se asienta sobre una pequeña ladera que es dominada por una pequeña meseta. El análisis hídrico muestra la formación de un canal de acumulación media al margen de la meseta donde se asienta, su eje normativo es norte-sur característico de los sitios del Período Clásico en el que por la formación de su área arqueológica primaria se le puede dividir en tres sectores que forma una

“m”. El análisis visual del terreno indica que a corta distancia puede observar todo su asentamiento y a mediana distancia parte central de Las Chatias, el análisis de proximidad del sitio más cercano, indica una mayor relación con Haleb, pero los análisis de los Polígonos de Thiessen ponderados indica que este forma una entidad con Las Cojolititas, siendo este sitio el rector.

CAPITULO 7: CONCLUSIONES

Este trabajo que se ha presentado como propuesta metodológica de registro y análisis espacial de los sitios bajo estudio pone en cuestión sus distintos campos y variables que se utilizan para registrar y analizar espacialmente estos yacimientos.

El análisis comparativo de los distintos proyectos que han aplicado una metodología SIG a su investigación, ayudó a crear los campos que se plantean en la base de datos y ficha de registro de sitios arqueológicos. A pesar de que los campos son varios se logró plantear una base de datos GIS integral que incluye aquella información no arqueológica ajena a esta, como lo es la información de delimitación política, información monográfica del departamento o municipio donde estos sitios se encuentran e información geográfica.

Basados en las teorías de la Ecología Cultural se ha verificado y confirmado la hipótesis planteada que, a través del estudio aplicando los SIG, se logró entender a los sitios arqueológicos como un fiel reflejo de su desarrollo y complejidad cultural, económica y tecnológica, en sus distintos momentos históricos. La Ecología Cultural permitió conocer el patrón de asentamiento de los sitios, relación entre ellos y su entorno.

De forma general se puede decir que los sitios se asientan en zonas elevadas y a la orilla de grandes plataformas kársticas rodeados o delimitados por cuerpos de agua constante o bien por un sistema de bajos, la base de datos SIG permitió reconocer que cuando estos están ausentes los sitios se asientan a la orilla de grandes canales hidráulicos que forman ríos intermitentes o estacionarios.

El patrón de asentamiento está compuesto por grupos arquitectónicos que forman patios, varios asentados sobre plataformas y mayoritariamente con un patrón de plaza abierto, preferentemente al Norte y al Sur y abierto en más de una dirección, seguido del patrón de plaza cerrado donde la gran mayoría de veces su estructura principal se encuentra en el este o al norte. Por último, el patrón de montículo aislado los análisis hídricos muestran que es para el control o manejo de este. Cuando un grupo se encuentra asociado a una cantera, aguada o chultunes este generalmente esta fuera del área núcleo.

El área de ocupación de los sitios tiene una estrecha relación con la cantidad de estructuras, en extensión el sitio más pequeño es la Unión con seis estructuras abarcando un área de 10,000m² y el más extenso es Las Chatias con 201 estructuras en un área de 1'800,000m². Los análisis de zonificación indican que los sitios tienen un promedio de extensión de 308,307m², habiendo un promedio de 2,500 a 5,817m² por estructura, que depende de la nucleación de cada sitio.

De forma general se puede decir que los sitios de la muestra son asentamientos que van desde sitios mayores a sitios menores predominando los sitios de rango intermedio, los polígonos de Thiessen ayudaron a comprender su conformación de distribución espacial que para este caso en específico se puede distinguir cuatro entidades del Período Preclásico y cuatro entidades del Período Clásico.

La mayoría de los sitios presenta una ocupación del Clásico Temprano, seguido del Clásico Tardío, Preclásico Tardío y por último el Preclásico Medio, refinamiento que se hará conforme avanzan las investigaciones dentro de estos sitios.

El período de ocupación con mayor frecuencia es el Clásico, especialmente el Clásico Temprano. Una de las razones del porque su mayor ocupación en este período sea par las razones que explica Castañeda y Hansen (2016: 37-61), en el que el uso excesivo de los recursos naturales durante el período Preclásico Tardío sumado a otros factores micro ambientales llevo a pobladores como El Mirador a su primer gran colapso.

Este primer colapso lleva a sus pobladores a migrar a zonas que poseen fuente de recursos hídricos constantes como la del área en estudio, asentándose en algunos sitios preclásicos como El Pesquero, Las Torres, Las Cojolititas, Las Chatias, El Tintalito, formando otros sitios pertenecientes al período Clásico.

Los resultados de esta investigación muestran como los SIG ayudan a entender cada asentamiento como un fiel reflejo y aproximación a su complejidad social y política, donde se puede observar el profundo conocimiento y manejo del entorno natural para seleccionar donde asentarse y hacer uso de los mismo modificando su paisaje para su aprovechamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, Gilberto

1994 "Aspectos Ecológicos del Norte del Peten, Guatemala". En: *Investigaciones Arqueológicas en Nakbe, Peten: El Resumen de la Temporada de Campo de 1993*, editado por R. D. Hansen, Informe presentado al IDAEH. UCLA. FARES, Idaho. pp. 113- 138.

Arroyo, Bárbara

2004 "Metodologías no tradicionales para la identificación y análisis de sitios en la Costa del Pacífico de Guatemala". En: *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*. Editado por: J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. pp.20-27.

Ashmore, Wendy

1981 "Some Issues of Method and Theory in Lowland Maya Settlement Archaeology". En: *Lowland Maya Settlement Patterns*. Editado por: W. Ashmore. University of New Mexico Press, School for American Research, Advanced Seminar. Albuquerque. pp. 37-69.

Avendaño y Loyola, Francisco Antonio de

1997 "Relación de las dos entradas que hice a la conversión de los gentiles ytzáex, y cehaches". Transcripción del manuscrito: von Temis Vayhinger-Scheer. En: *Fuentes Mesoamericanas, Vol. 1*. Editado por: Verlag Anton Saurwein. Karle GmbH, Möckmühl. Alemania. pp. 6-69.

Berlín, Heinrich

1951 "Breves Estudios Arqueológicos: El Petén, Guatemala". En: *Antropología e Historia de Guatemala*, Vol. III, No. 2. Publicaciones del IDAEH, Ministerio de Educación Pública, Guatemala. pp. 1-8.

Bolaños Veliz, Ana Cecilia

2011 "*Administración e Integración de una Geodatabase con Sistemas de Información Geográfica*". Trabajo de Graduación. Presentado a la: Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería. Al conferírsele el título de Ingeniera en Ciencias y Sistemas. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. p. 9

Bove, Frederick J.

2002 "Migration and Ethnicity: The Archaeology of the Nahua/Pipil of Postclassic Pacific Guatemala". Propuesta entregada a la National Science Foundation para solicitud de financiamiento. Citado en: Metodologías no tradicionales para la identificación y análisis de sitios en la Costa del Pacífico de Guatemala. En: *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*. Editado por: J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. 2004. p. 21.

Calderón Monterroso, Edgar Rolando y Edgar Alfredo Morales Reinoso

1994 "*Sensores remotos y sistemas de información geográfica aplicados al urbanismo: caso específico zona 11, Ciudad Guatemala*". Tesis de Arquitectura. Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

- Calderón Oliva, Erick Estuardo, Elmer Antonio Álvarez Castillo y Julio Rubén Auxpuac Corado
 2011 *“Utilización de los Sistemas de Información Geográficos (SIG) para la Propuesta del Manejo de los Recursos Naturales Renovables de la Parcialidad Chipuac del Municipio de Totonicapán”*. Tesis de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, al conferírsele el diploma de Especialista(s) en Sistemas de Información Geográfica. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Castañeda, César y Richard D. Hansen
 2016 *“Desarrollo cultural y cambio de vegetación en el Sistema Mirador”*. En: *Mirador, Tomo I*. Editores: Richard D. Hansen y Edgar Suyuc L. Foundation for Anthropological Research and Environmental Studies (FARES). Corporación Litográfica, ISBN 978-0-578-17425-9, Guatemala C.A. pp 37-61
- 2007 *“Estudios Botánicos en La Cuenca Mirador: Desarrollo de Vegetación y su significado Cultural”*. En: *XX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*. Museo Nacional de Arqueología y Etnología. Editores: Juan Pedro Laporte, Bárbara Arroyo y Héctor E. Mejía. Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal y Fundación Arqueológica del Nuevo Mundo. p. 111-119.
- Castrianni, Elisa Cella Laura
 2011 *“Giacomo Boni e il Foro Romano: la prima applicazione della fotografia aérea archeologica in Italia”*. En: *AAerea IV*. Pp.33-40
- Chavez Dominguez, Carlos Rene
 1987 *“Levantamiento Catastral Urbano”*. Tesis presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería. Al conferírsele el título de Ingeniero Civil. Universidad de san Carlos de Guatemala. p. 35.
- Clarke, David L.
 1977 *Spatial Archaeology*. London. Academic Press.
- CONAP, DGCPN, CECON (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Cultura y Deportes-Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Centro de Estudios Conservacionistas-Universidad de San Carlos de Guatemala)
 2009 *“Plan Maestro 2009-2013 Parque Nacional Mirador-Río Azul y Biotopo Protegido Naachtún-Dos Lagunas”*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Cultura y Deportes-Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Centro de Estudios Conservacionistas-Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- CONAP, MICUDE, DGCPN, TNC (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Cultura y Deportes, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural y The Nature Conservancy)
 2006 *“Plan Maestro Parque Nacional Yaxhá-Nakum-Naranjo 2006-2010”*. Editado por: Rudy Herrera y Vilma Fialko. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Cultura y Deportes, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, The Nature Conservancy.
- Corado Mena, Lucía de los Angeles
 2008 *“Reconocimiento Arqueológico en el Departamento de Guatemala”*. Tesis de licenciatura en Arqueología. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.

Cotom Nimatuj, Julio Alberto

2015 *“El registro de saqueos dentro las investigaciones arqueológicas, en el Área Central de la Zona Cultural Mirador, Petén, Guatemala”*. Tesis presentada previo a conferírsele al título de Arqueólogo, en el grado académico de Licenciado. Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

2009 *“Síntesis de saqueos en Las Torres”*. *Informe final de Investigaciones 2008, Tomo II*. Edición: Héctor E. Mejía. Presentado a: Departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Instituto de antropología e historia, Dirección general del patrimonio cultural y natural, Gobierno de Guatemala. pp 73-93

Cowgill, George L.

1990 *“Toward Refining Concepts of Full-Coverage Survey”*. En: *The Archaeology of Regions: A Case for Full-Coverage Survey*. Editado por: S. Fish y S. Kowaskewski. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. pp. 249-260.

Dahlin, Bruce H., Mary E. Chambers y John E. Foss

1980 *“Project Acalches: Reconstructing the Natural and Cultural History of a Seasonal Swamp at El Mirador Guatemala, Preliminary Results”*. En: *El Mirador, Peten, Guatemala: An Interim Report*, editado por R. Matheny. Publication 45. New World Archaeological Foundation. Provo, Utah. pp. 37-58.

Demarest, Arthur A., R. Sharer, W. Fowler, E. King y J. Fowler

1984 *“Introducción. Proyecto El Mirador de la Harvard University”*. 1982-1983. *Mesoamérica 7*. CIRMA, Antigua Guatemala. p. 1-13.

DEMOPRE (Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales)

2013 *“Mapa de Ubicación de Sitios Arqueológicos Prehispánicos”*. Unidad de Enlace RIC-IDAHEH 2012. Guatemala.

Díaz Carrera, Gerson Amílcar

2004 *“Metodologías para la Implementación del Catastro Urbano con Sistemas de Información Geográfica”*. Presentado a la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, al conferírsele el título de Ingeniero Civil. Facultad de Ingeniería. Universidad De san Carlos de Guatemala. Guatemala.

Díaz Peris, Víctor

1988 *“Atlas El Cid”*. Editorial El Cid, S. A. Bogotá Colombia.

Endere, María Luz y José Luis Prado

2016 *“Criterios de selección, valorización y zonificación de yacimientos arqueológicos y paleontológicos”*. En: *Política y Estrategia Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicio de la Nación. Argentina. pp. 47-65

Espiago, Javier y Javier Baena

1999 *“Los Sistemas de Información Geográfica como Tecnología informática Aplicada a la Arqueología y a la Gestión del Patrimonio”*. En: *Los S.I.G. y el análisis espacial en*

arqueología. Editores: Javier Baena Pressler, Concepción Blasco Bosqued y Fernando Quesada Sanz. Universidad Autónoma de Madrid. España. pp. 7-66

ESRI

2001a *"Getting Started with ArcGIS"*. Editado por: Bob Booth y Andy Mitchell. New York. Gis de ESRI. Estado Unidos de América.

2001b *"What is ArcGis?"*. Editado por: Bob Booth y Andy Mitchell. New York. Gis de ESRI. Estado Unidos de América.

Estrada Belli, Francisco y Laura J. Kosakowsky

1996 "Proyecto Arqueológico Santa Rosa, 1995: Resultados de la primera temporada". En: *IX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1995*. Editado por: J.P. Laporte y H. Escobedo. Museo Nacional de Arqueología y Etnología. Guatemala. pp.507-525.

Estrada Belli, Francisco, Laura J. Kosakowsky, Ben Thomas, Ann Eliza Lewis, John Schultz, Marc Wolf, Kim Berry

1997 "La Arqueología de Santa Rosa, 1996". En: *X Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1996*. Museo Nacional de Arqueología y Etnología. Editores: Juan Pedro Laporte y Héctor Escobedo. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal. Guatemala. pp. 193-210.

Estrada Belli, Francisco, Laura J. Kosakowsky y Marc Wolf

1998 "El lugar de Santa Rosa en el mapa arqueológico de Guatemala: Desarrollo de sociedades complejas en la costa sureste de Guatemala". En *XI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1997*. Editado por: J.P. Laporte y H. Escobedo. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. pp.449-472.

Estrada Belli, Francisco, Judith Valle, Chris Hewitson, Marc Wolf, Jeremy Bauer, Molly Morgan, Juan Carlos Pérez, James Doyle, Edy Barrios, Ángel Chávez y Nina Neivens

2004 "Teledetección, patrón de asentamiento e historia en Holmul, Petén". En: *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*. Editores: Juan Pedro Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal. Guatemala. pp.67-80.

Estrada Belli, Francisco y Magaly Koch

2007 "Remote Sensing and GIS, Analysis of a Maya City and its Landscape: Holmul, Guatemala". En: *Remote Sensing in Archaeology, Chapter 11*. Editado por: James Wiseman y Farouk El-Baz. Springer Science, Business Media, LLC. New York. USA. pp.263-267.

Fialko, Vilma

2005 "Diez años de investigaciones arqueológicas en la cuenca del río Holmul, región noreste de Petén". En: *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía). Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. pp.244-260

Foresman, T.

1998 *"The history of geographic information systems: perspectives from the pioneers"*. Upper Saddle River, Prentice Hall.

Forman, R.

1990 "Ecologically sustainable Landscapes: The role of spatial configuration". En: *Changing Landscapes an Ecological Perspective*. Editores: Forman e I.S. Zonneveld. Springer-Verlag.

Forsyth, Donald W.

1998 "Cambios y continuidades durante el Clásico Tardío y Terminal en las Tierras Bajas del Sur". En: *Investigadores de la Cultura Maya*. 6. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. pp. 63-80.

1980 "Report on some ceramics from the Peten Guatemala". En: *El Mirador, Peten, Guatemala: An Interim Report. Paper of the New World Archaeological Foundation No. 45*. Brigham Young University. Editado por: R. T. Matheny. Provo, Utah. pp. 59-81.

Fox, Richard

1977 "*Urban Anthropology*". Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J.

Franco Rey, Jorge

1999 "Nociones de topografía, geodesia y cartografía". *Manuales UEX, No. 26*. Cáceres. Universidad de Extremadura.

Fresno Bernal, Pablo del

2007 "*Sistema de Información Geográfico-Arqueológico SIGARQ. Desarrollo de un aplicativo S.I.G. para la gestión de la secuencia estratigráfica de una intervención arqueológica. M.I. Ayuntamiento de Alfaro*". Gobierno de La Rioja, Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Universitat Antonoma de Barcelona, Departamento de Geografía. Professionals per a la Societat de la Informacion.

Fry, Robert E.

1969 "*Ceramic and settlement in the periphery or Tikal, Guatemala*". Tesis Doctoral, University of Arizona, Tucson.

Fuentes y Guzmán, Francisco Antonio de

1975 "*Recordación Florida: Discurso Historial y Demostración Natural, Material, Militar y Política del Reyno de Guatemala*". Editorial José de Pineda Ibarra, 3a. reimpresión, biblioteca de Cultura Popular 20 de Octubre, Vol. 9, Guatemala.

Gall, Francis

2000 "*Diccionario Geográfico de Guatemala*". Instituto Geográfico Nacional. Tomo IV. Tipografía Nacional. Guatemala.

García Valdez, Josué Roberto.

2009 "*Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador, Reconocimiento Regional, Prospecciones Arqueológicas y Análisis de Saqueos en Concesión La Gloria, Temporada 2009, Petén, Guatemala*". Tercera Práctica de Campo. Entregado a: Consejo Consultivo, Área de Arqueología, Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

2007 *"Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador, Sub Programa de Reconocimiento Regional, Temporada 2007, Petén, Guatemala"*. Segunda Práctica de Campo. Entregado a: Consejo Consultivo, Área de Arqueología, Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

García Valdez, Josué Roberto y Gustavo Martínez Hidalgo

2016 *"La Organización Territorial de los Sitios del Sureste de la Cuenca Mirador a Partir del Análisis Cerámico"*. En: *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2015, Tomo II*. Editado por: Barbara Arroyo, Luis Méndez Salinas y Gloria Aju Alvarez. Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, Museo Nacional de Arqueología y Etnología de Guatemala, Guatemala. pp. 921- 932

Garrison, Thomas Gardner

2007 *"Ancient Maya Territories, Adaptive Regions, and Alliances: Contextualizing the San Bartolo-Xultun Intersite Survey"*. A dissertation presented to: The Department of Anthropology in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the subject of Anthropology. Harvard University Cambridge. Massachusetts.

Gendrop, Paul

1997 *"Diccionario de arquitectura mesoamericana"*. Editorial Trillas. México.

Graham, Ian

1967 *"Archaeological Explorations in El Peten, Guatemala"*. Middle American Research Institute. Publication 33. Tulane University, New Orleans.

Granados Buevara, José Moisés

2010 *"Estudio sobre uso y aplicación de sistemas de información geográfica en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Sede Central"*. Trabajo de graduación. Presentado a la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, al conferírsele el Título de Ingeniero en Ciencias y Sistemas.

Gómez, J.C. y Gobbo J.D.

2005 *"Mosaico LandSat Enhanced Thematic Mapper y Modelo digital del Terreno de Sudamérica"*. En: *XVI Congreso Geológico Argentino*. Actas II 513-51. Argentina.

Guzmán Urbina, Josué Leonardo

2009 *"Propuesta metodológica documental para bienes culturales muebles conservados: Un modelo para los artefactos del Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador"*. Tesis presentada previo a optar al grado de Licenciado en Arqueología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. P.3

Hansen, Richard D.

1992 *"El Proceso Cultural de Nakbe y el Área del Peten Nor-Central: Las Épocas"*. En: *V Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*. Editores: Juan Pedro Laporte y H. L. Escobedo y S.V. de Brady. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal. pp. 81-96.

1998 *"Continuity and Disjunction: Preclassic Antecedents of Classic Maya Architecture"*. En: *Function and Meaning in Classic Maya Architecture*. Editado por: S.D. Houston. Dumbarton Oaks, Washington, D.C. pp 49-122.

2000 "Ideología y Arquitectura: Poder y Dinámicas Culturales de los Mayas del Período Preclásico en las tierras Bajas". En: *Arquitectura e Ideología de los antiguos Mayas: Memoria de la Segunda Mesa redonda de Palenque*. Editado por Silvia Trejo. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes, CONACULTA-INAH pp. 71-108

Hansen, Richard D. y Edgar Suyuc-Ley

2004 "Investigación, Conservación y Desarrollo en El Mirador, Petén, Guatemala: Resumen de las investigaciones 2003". En: *Investigación, Conservación y Desarrollo en El Mirador, Peten, Guatemala: Informe Final de la Temporada 2003*. Editado por R. D. Hansen y E. Suyuc-Ley. Informe presentado al IDAEH. UCLA, Los Ángeles. FARES, Idaho. pp. 4-60.

Hansen, Richard D., Enrique Monterroso Tun, Antonieta Cajas, Adriana Linares y Carlos Morales Aguilar

2005 "Un Katun de espera en El Mirador, Peten: Sondeos y re-excavación de la Estructura 34 del Preclásico Tardío". En: *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2004*. Editado por: J. P. Laporte, B. Arroyo y H. E. Mejía. Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, FAMSI, Inc. pp. 59-74.

Hodder, Ian y Clive Orton

1976 "*New Studies in Archaeology: Spatial analysis in archaeology*". Cambridge University Press. Cambridge, London New York New Rochelle, Melbourne Sydney.

IGM (Instituto Geográfico Militar de Guatemala)

1984 "*Guía para la Aplicación de Sensores Remotos*". División de Estudios Geográficos. Guatemala.

INAB, CONAP, UVG Y URL (Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar)

2012 "*Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de La Cobertura Forestal 2006-2010*". Informe elaborado por: Omar Regalado, Ximena Villagrán, Gerónimo Pérez, Edwin Castellanos, Genoveva Martínez y Diego Incer. Sección de Áreas Protegidas elaborada por: Victor Hugo Ramos, Omar Molina, Genoveva Martínez, César Beltetón y Jorge Mario Gómez. Guatemala.

Islebe, Gerald y Barbara Leyden

2006 "La Vegetación de Guatemala Durante el Pleistoceno Terminal y Holoceno". En: *Biodiversidad de Guatemala*. Volumen I. Editado por: Enio B. Cano. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. p.15-23.

Joly, F.

1988 "*La Cartografía*. Oikos-Tau. Barcelona". España.

Kurjack, Edward B., Rickman, D. y Thomas Sever

2004 "Visión espacial del escenario geográfico-arqueológico de los mayas". En: *Homenaje a Jaime Litvak. Serie Arqueología*. Editores: A., Manzanilla, L. And Mirambell, L., Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F. pp 345-356.

- Landa, Diego de, Fray
1966 *"Relaciones de las cosas de Yucatán"*. 9a. edición. Editorial Porrúa S.A. México. p. 98-199.
- Laporte, Juan Pedro y Héctor Mejía
2000 *"Registro de sitios arqueológicos del sureste de Petén"*. Reporte 14. Atlas Arqueológico de Guatemala, IDAEH, Guatemala.
- 2005 *"La organización territorial y política en el mundo Maya Clásico: El caso del sureste y centro-oeste de Petén, Guatemala"* Instituto de Investigaciones Históricas, Antropológicas y Arqueológicas. Escuela de Historia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Laporte, Juan Pedro
2005 "El sistema de Información Geográfica (SIG) aplicado a la interpretación arqueológica". En: *Estudios. Revista de Historia, Antropología y Arqueología, Anuario 2005*. Consejo Editorial: Dr. Juan Antonio Valdés y Lic. Héctor T. Cabrera G. Escuela de Historia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- López Olivares, Nora María
2010 "Proyecto, Prospección Arqueológica del Sitio Batcab, primera fortificación e iglesia en Peten, en la ruta realizada para la conquista del Itzá, Guatemala". En: *Informe Final*. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Dirección General de Investigaciones (DIGI), Programa de Investigaciones en Cultura, Pensamiento e Identidad de la Sociedad Guatemalteca.
- Madeira, Percy C.
1931 "An aerial expedition to Central America". *Philadelphia Museum Journal*, Vol. 22. No. 2.
- Magallanes, Sergio
2013 *"SIG en Arqueología"*. Trabajo de tesis para optar por el título de: Magister en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.
- Manzanilla, Linda
1990 "Niveles de análisis en el estudio de unidades habitacionales". En: *Revista española de Antropología Americana*. Fac. de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid. España. pp. 9-18.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales)
2011 *"Cuencas Hidrográficas de Guatemala"*. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Sistema de Información Ambiental, Dirección General de Planificación, Programación política y Estrategias Ambientales (DGPEA). Gobierno de Guatemala. Guatemala.
- Matheny, Ray T. y Deanne G. Matheny
2011 "Introduction to Investigations at El Mirador, Petén, Guatemala". *El Mirador Series, Part 1, number fifty-nine, New World Archaeological Foundation*. Brigham Young University, Provo, Utah.

MCD, PACUNAM, FARES, Comisión de Turismo de la Cooperativa Integral de Comercialización de Carmelita, Global Heritage Fund, Dyett & Bathia

2011 *“Plan de Desarrollo Arqueológico Circuito Carmelita Mirador 2011-2016”*. Consultores: María Elena Molina Soto, Luz Medilia Marroquin Franco y Carlos Morales Aguilar.

Mejía Amaya, Héctor Eduardo

2012 *“Caminando Bajo la Selva: Patrón de Asentamiento en la Cuenca Mirador”*. En: *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2011. Tomo I*. Editores: Bárbara Arroyo, Lorena Paiz y Héctor Mejía. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal. Guatemala. pp. 85-96.

1999 *“Asentamiento prehispánico en la cuenca baja del río Mopan, Petén, Guatemala”*. Tesis presentada previo a optar al grado de Licenciado en Arqueología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Mejía, Héctor E. y Antonio Portillo

2009a *“El Pesquero, un sitio temprano en la margen Sur de La Cuenca Mirador”*. En: *Informe final de Investigaciones 2008, Tomo II*. Edición: Héctor E. Mejía. Presentado a: Departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Instituto de antropología e historia, Dirección general del patrimonio cultural y natural, Gobierno de Guatemala. pp 3-9

2009b *“La Mazacuata un centro periférico de El Pesquero”*. En: *Informe final de Investigaciones 2008, Tomo II*. Edición: Héctor E. Mejía. Presentado a: Departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Instituto de antropología e historia, Dirección general del patrimonio cultural y natural, Gobierno de Guatemala. pp 10-12

2009c *“Las Torres un sitio mayor en la margen sur de La Cuenca Mirador”*. En: *Informe final de Investigaciones 2008, Tomo II*. Edición: Héctor E. Mejía. Presentado a: Departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Instituto de antropología e historia, Dirección general del patrimonio cultural y natural, Gobierno de Guatemala. pp 13-22

2009d *“La Reforma, un centro periférico de Las Torres”*. En: *Informe final de Investigaciones 2008, Tomo II*. Edición: Héctor E. Mejía. Presentado a: Departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Instituto de antropología e historia, Dirección general del patrimonio cultural y natural, Gobierno de Guatemala. pp 23-25

2009e *“La Unión, un centro secundario de La Pailona”*. En: *Informe final de Investigaciones 2008, Tomo II*. Edición: Héctor E. Mejía. Presentado a: Departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Instituto de antropología e historia, Dirección general del patrimonio cultural y natural, Gobierno de Guatemala. pp 34-36

Miller, C. L. y R. A. Laflamme

1958 *“The Digital Terrain Model”*. En: *Engineer and Remote Sensing*. Pp 433-442

Morales-Aguilar, Carlos, Richard D. Hansen, Douglas Mauricio y Marvin Prado

2015 *“El Mirador Mapping Program 2003-2015: Investigation of an ancient Maya city with Total Station, Remote Sensing, and GIS”*. En: *80th Annual Meeting of the Society for American Archaeology. Symposium: The Mirador Basin: New Investigations and Conservation Programs*. San Francisco, California.

Morales-Aguilar, Carlos

2010 *“Patrones de asentamiento en el área central de El Mirador, Petén, Guatemala. Durante el Período Clásico Tardío (600-850 D.C.)”*. Tesis presentada previo a conferírsele al grado de Licenciado en Arqueología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

2012 *“Operación I.5: Aspectos geográficos y ecológicos de Naachtun visto desde los sistemas de información geográfica”*. En: *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la Segunda Temporada de Campo 2011*. Editores: Philippe Nondédéo, Dominique Michelet, Carlos Morales-Aguilar y Julien Sion. Presentado al Insituto de Antropología e Historia de Guatemala, Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales, Direccción General del Patrimonio Cultural y Natural, Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala.

Moreno Jiménez, Antonio

2008 *“Sistemas y Análisis de la Información Geográfica”*. Manual de autoaprendizaje con ArcGis. Segunda Edición. Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México.

Morley, Sylvanus G.

1937 *“Inscriptions of Peten”*. Carnegie Institution of Washigton, No. 347, Washington, D.C.

Ochoa Lopez, Lorna del Rosario

2003 *“Sistemas de Información Geográfica, Ventajas y Desventajas de su Utilización en Guatemala”*. Trabajo de Graduación. Presentado a la: Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería. Al conferírsele el título de Ingeniera en Ciencias y Sistemas. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. p. 28

Pacunam, Fares and Global Heritage Fund

2010 *“Mirador, Cultural and Natural System Archaeological Development Plan”*. Plan maestro.

Palacios Jurado, Helena y Manuel Martín Bueno

2004 *“La Teledetección en Arqueología: El Instrumento SAR”*. En: *SALDVIE* No. 4. Madrid. España. Pp. 331-361.

Quintana, Oscar y Wolfgang Wurster

2001 *“Ciudades Mayas del Noreste del Petén, Guatemala: Un Estudio Urbanístico Comparativo”*. En: *AVA, Materialien No.59*. Mainz.

Ricketson Jr., Oliver y Edith Ricketson

1937 *“Uaxactun, Guatemala, Group E: 1926-31”*. Carnegie Institution of Washington. En: *Publication 477*. Washington, D.C..

RIEMS (Reforma Integral de la Educación Medio Superior)

2010 *“Geografía: El mundo en que vivimos”*. 1ª Edición. Secretaria General, Dirección de Planeación Académica. México.

Ruppert, Karl y John H. Denison

1943 *“Archaeological reconnaissance in Campeche, Quintana Roo, and Peten”*. En: *Publication 543*. Washington, D. C. Carnegie Institution of Washington.

Samayoa López, Jorge Mario

1993 *"Aproximación al conocimiento de la organización social, a través del estudio de su patrón de asentamiento"*. Tesis presentada previo a optar al grado de Licenciado en Arqueología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Sarría, Francisco Alonso

2015 *"Sistemas de Información Geográfica, SIGMUR (SIG y Teledetección en la Universidad de Murcia)"*. Departamento de Geografía. Universidad de Murcia. España.

Saturno, William, Thomas L. Sever, Daniel E. Irwin, Burgess F. Howell y Thomas G. Garrison

2007 *"Putting us on the map: remote sensing investigation of the ancient Maya Landscape"*. En: *Remote Sensing in Archaeology*. Editado por: James Wiseman y Farouk. El-Baz, Springer, New York. pp. 137-160.

Schiffer, Michael B.

1987 *"Formation Processes of the Archaeological Record"*. Albuquerque. University of New Mexico Press.

Sharer, Robert J.

1998 *"La Civilización Maya"*. Editorial Fondo De Cultura Económica. México

Stephens, John L

1841 *"Incidents of Travel in Central America, Chiapas, an Yucatan"*. En: *New York, Harper and Brothers. 2 Vols.*

Steward, Julian H.

1955 *"Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution"*. University of Illinois.

Stuart, George E.

1975 *"El Enigma de los Glifos"*. En: *National Geographic Magazine*. Reimpresión de Diciembre. Washington, D.C. p. 42-59.

Suyuc Ley, Edgar y Richard Hansen

2005 *"Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador, Resumen de Actividades, Temporada 2004"*. En: *Investigación y Conservación en los Sitios Arqueológicos El Mirador, La Muerta, Xulnal y Tintal: Informe Final de la Temporada 2004. Tomo I*. Presentado a: Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales, Instituto de Antropología e Historia (IDAEH), Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala.

UC (Universidad de Chile)

2014 *"Glosario de Términos"*. *Sistemas de Información Geográfica*. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. pp.201-212

UJ (Univesidad Juame I)

2005 *"Glosario de terminos geográficos"*. Departamento de Geografía. Universidad Juame I, Castellón, España.

UNESCO

2005 *"Directrices prácticas para la aplicación de la convención del patrimonio mundial"*. Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial cultural y natural, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO. Francia.

Urbina Ordoñez, Marco Antonio

2000 *"Las entidades políticas de la cuenca media del río San Juan, Dolores, Petén"*. Tesis presentada previo a optar al grado de Licenciado en Arqueología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

UT (Universidad de Twente)

2012 *"The core of GIScience a systems-based approach"*. El Instituto Internacional de Ciencias de la Información Geográfica y Observación de la Tierra. Universidad de Twente. Países Bajos.

UVG, INAB, CONAP y URL (Universidad del Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Universidad Rafael Landívar).

2011 *"Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006"*. Guatemala.

Valdés Gómez, Juan Antonio, Marco Antonio Valladares Farfán y José Roberto Díaz Calderón

2008 *"Historia de la Arquitectura Prehispánica de las Tierras Bajas Mayas de Guatemala: El Preclásico"*. Dirección General de Investigación (DIGI), Instituto de Investigaciones Históricas, Antropológicas y Arqueológicas (IIHAA), Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Velásquez López, Antolín

2011 *"Geografía y Territorio, patrón de asentamiento del sitio arqueológico Cival, Petén Guatemala"*. Tesis presentada previo a optar al Grado Académico de Licenciado en Arqueología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Villar Anleu, Luís

1998 *"La Flora Silvestre de Guatemala"*. Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Wahl, David B.

2000 *"A Stratigraphic Record of Environmental Change from Maya Reservoir in the Northern Petén, Guatemala"*. Master's thesis. University of California at Berkeley. pp. 4-9

Wauchope, Robert

1938 *"Modern Maya Houses: A Study of Their Archaeological Significance"*. En: *Carnegie Institution of Washington, Publication No. 502*. Washington, DC.

Webster, David, Timothy Murtha, Horacio Martínez, Kirk Straight, Jay Silverstein, Álvaro Soto, Richard Terry, Rich Burnett e Irinna Montepeque

2007 *"Los terraplenes de Tikal: Perspectivas después de tres temporadas de campo"*. En *XX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2006*. Editado por: J. P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. pp.368-379.

Willey, Gordon R.

1953 *"Prehistoric Settlement Patterns in the Viru Valley, Peru"*. En: *Bureau of American Ethnology, Bulletin 155*. Washington, D. C., Smithsonian Institution.

Willey, Gordon R., William R. Bullard, Jr., John B. Glass y James C. Gifford
1965 "Prehistoric Maya Settlement in the Belize Valley". *Papers of the Peabody Museum, Vol. 54*, Cambridge, Mass.

WEBGRAFÍA

AFEHC (Asociación para el Fomento de los Estudios Históricos en Centroamérica)

2001a *Bernasconi, Antonio*. Documento en línea. http://www.afehc-historia-centroamericana.org/index.php?action=fi_aff&id=1692

2001b *Algunos Oficiales extranjeros que combatieron en las guerras civiles de la República Federal de Centroamérica, 1826-1839*. Documento en línea. http://www.afehc-historia-centroamericana.org/?action=fi_aff&id=2503

BAREN

2013a *BAREN Comercial, Resumen Público: Sistema de Monitoreo de Impactos Ambientales y Socioeconómicos Unidad de Manejo Forestal "La Gloria"*. Peten, Guatemala, Centro América. Documento en línea: <http://www.barencom.com/respgm1.htm>

2013b *BAREN Comercial, Resumen Ejecutivo: Plan General de Manejo Forestal, Unidad de Manejo "La Gloria"*. Documento en línea: <http://www.barencom.com/res2007.htm>

ESRI

2018 <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n000000t000000.htm>

DLE (Diccionario Lengua Española)

2018 <http://dle.rae.es/?id=Rslblz8>

Felicísimo, Ángel M.

2014 *Glosario: De Términos Usados en el Trabajo con Sistemas de Información Geográfica*. Universidad de Oviedo. España. Documento en Línea: <http://www6.uniovi.es/~feli/pdf/glosario.pdf>

IGN

2017 *Guatemala Transversal Mercator, GTM*. En línea: <http://www.ign.gob.gt/guatemala-transversa.html>

INEGI

2018 *Modelo digital de elevación (MDE)-descripción*. En línea: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/queesmde.aspx>

Loyd, Charlie

2014 *Poniendo Landsat de 8 bandas para las cuales trabajar*. MapBox. En línea: http://landsat.gsfc.nasa.gov/?page_id=53777

Spatial Reference ORG

2017 *Guatemala GTM*. En línea: <http://spatialreference.org/ref/sr-org/6866/>

Olaya, Víctor

2014 *Sistemas de Información Geografica*. En línea: <http://volaya.es/writing>

<http://www.arcgis.com> (Tabla 4.1)

<https://www.autodesk.com> (Tabla 4.1)

<http://www.blumarblegeo.com> (Tabla 4.1)

<https://clarklabs.org> (Tabla 4.1)

<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/editing-topology/geodatabase-topology-rules-and-topology-error-fixes.htm> (Tabla 5.14)

<https://earth.google.es> (Tabla 4.1)

<https://grass.osgeo.org> (Tabla 4.1)

<http://www.gvsig.com> (Tabla 4.1)

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/que_es_geoide.aspx (Figura 4.1)

<https://www.mapwindow.org> (Tabla 4.1)

<https://www.pitneybowes.com> (Tabla 4.1)

<https://qgis.org> (Tabla 4.1)

<http://www.saga-gis.org> (Tabla 4.1)

<http://www.sigis.com.ve> (Tabla 4.1)

LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1.1 Ubicación de la Cuenca Mirador dentro del Área Maya (tomado de Hansen y Suyuc 2016: 12, modificado por el autor).
- Figura 1.2 Mapa que muestra el área de investigación (tomado de Hansen y Suyuc 2016: 12, modificado por el autor).
- Figura 1.3 Imagen que muestra el desarrollo de la Arqueología del Paisaje y su influencia dentro la Arqueología Maya (imagen elaborada por el autor).
- Figura 2.1 Se muestra el área de la Cuenca Mirador y su relación con la RBM y ZUM (tomado de PACUNAM *Et. al* 2010: 11, modificado por el autor).
- Figura 2.2 Mapa fisiográfico de Guatemala, fuente IDE-SEGEPLAN 2017 (mapa elaborado por el autor).
- Figura 2.3 Vegetación de la Cuenca Mirador (tomado de PACUNAM *Et. al* 2010: 13).
- Figura 2.4 Se muestran los bosques temporalmente inundables (bajos) y demás cuerpos de agua, los arroyos no deben interpretarse como fuentes de agua constante (tomado de PACUNAM 2010: 14).
- Figura 3.1 Cronología de fases cerámicas (tomado de García et al. 2016).
- Figura 3.2 Frecuencia cerámica por temporalidad de los sitios bajo análisis (tomado de García et al. 2016).
- Figura 4.1 Esquema temporal de la evolución de los SIG (tomado de: Olaya 2014:28).
- Figura 4.2 Se muestra cómo funciona el sistema ArcGis según sus tres partes (imagen tomada de ESRI 2001b).
- Figura 4.3 Ilustración que evoca como se toma la forma teórica de la Tierra (imagen tomada de http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/que_es_geoide.aspx).
- Figura 4.4 Forma de la tierra sin agua (imagen tomada de Chaeuw 2014).
- Figura 4.5 Datos según elipsoide de referencia donde es paralelo a la superficie de la Tierra (imagen tomada de Chaeuw 2014).
- Figura 4.6 Muestra cómo se mide la latitud (imagen tomada de RIEMS 2010).
- Figura 4.7 Muestra cómo se mide la longitud (imagen tomada de RIEMS 2010).
- Figura 4.8 Muestra la distribución del sistema UTM (imagen tomada de Sarría 2015:18).
- Figura 4.9 Se muestra el uso de las zonas del sistema UTM con su distorsión hacia los polos (imagen tomada de Chaeuw 2014).
- Figura 4.10 Se muestra el error o desfase al presentar el mapa de la República de Guatemala en un sistema de información geográfica cuando se tienen dos datos distintos (Zona 15 o Zona 16), es por ello que se crea la proyección GTM para corregir este error de proyección (imagen elaborado por el autor).
- Figura 5.1 En la carpeta abierta, en azul se resalta el nombre donde se alojara el archivo.
- Figura 5.2 Menús que se despliegan al seleccionar New y File Geodatabase dentro de ArcCatalog.
- Figura 5.3 Ventana de Propiedades de Base de Datos (Database Properties), donde aparece la forma correcta de crear los dominios, en la imagen se resalta el dominio AREA_DESC, su descripción, propiedades del dominio y valores codificados.
- Figura 5.4 Menús para crear una nueva entidad o *feature dataset*.
- Figura 5.5 Ventana de Nueva Clase de Entidades (New Feature Dataset), donde se le asigne el nombre deseado a la nueva entidad, para este caso "A_GEOGRAFICA".
- Figura 5.6 Ventana de Nueva Clase de Entidades (New Feature Dataset), donde se le asigna el sistema de coordenadas deseado, que registrará a los siguientes archivos por crear.
- Figura 5.7 Ventana de Nueva Clase de Entidades (New Feature Dataset), donde se le asigna la tolerancia mínima en metros entre X y Y o precisión entre ellas.

- Figura 5.8 Ventana de ArcCatalog donde se observa la dirección donde se aloja la base de datos y la dos entidades creadas para este.
- Figura 5.9 Menús que se despliegan sobre la entidad para crear una Clase de Entidad o *Feature Class*.
- Figura 5.10 Ventana Nueva Clase de Entidad (*New Feature Class*) donde se asigna el nombre del archivo, alias y tipo de clase de archivo.
- Figura 5.11 Ventana Nueva Clase de Entidad (*New Feature Class*) donde se asigna los distintos campos, tipo, extensión a que dominio pertenece, valores, alias, etc. Del archivo para este caso “M_SIT_PES”, en azul se observa el Nombre del Campo TITULO_DE y el Tipo de Dato Texto que pertenece al Dominio TITULO_DE.
- Figura 5.12 Atributos de basamentos_el_pesquero que se ordena dentro de una tabla en el programa.
- Figura 5.13 Atributos de basamentos_el_pesquero donde se observa el nuevo campo llamado VOLUMEN.
- Figura 5.14 Menú que se despliega al dar clic derecho sobre el campo VOLUMEN, en él se selecciona *Field Calculator*.
- Figura 5.15 Ventana de Field Calculator donde se muestra la sintaxis de programación para generar el volumen de cada basamento.
- Figura 5.16 Atributos de “basamentos_el_Pesquero”, donde se observa el campo VOLUMEN con el resultado automático en metros cúbicos en cada una de sus celdas.
- Figura 5.17 Esquema de fases de un proyecto de una aplicación GIS para la intervención arqueológica (imagen elaborado por el autor).
- Figura 6.1 Modelo Digital del Terreno en escala de grises del área de La Gloria, los puntos morados muestran la ubicación de los sitio en análisis.
- Figura 6.2 Resultado obtenido con la herramienta *Countourn*, curvas de nivel del área de La Gloria, los puntos morados muestran la ubicación de los sitio en análisis.
- Figura 6.3 Resultado de la modificación de la rampa de color del MDT del área para diferenciar la altura por color.
- Figura 6.4 Resultado de una imagen tridimensional obtenida en ArcScene para visualizar el terreno, las curvas de nivel y su relación con la ubicación de los sitios arqueológicos, curvas de nivel a cada 1m.
- Figura 6.5 Resultado de la herramienta Pendiente de *ArcToolbox*, para conocer los grados y porcentajes de inclinación del terreno de la Concesión Forestal La Gloria.
- Figura 6.6 Visualización tridimensional de las pendientes de los sitios Ixkalak y El Civalón en ArcView.
- Figura 6.7 Visualización tridimensional de las pendientes del sitio Las Torres en ArcView.
- Figura 6.8 Resultado de la herramienta *Flow Direcction* de *ArcToolbox*, donde se identifica la dirección de flujo de La Gloria.
- Figura 6.9 Resultado de la herramienta *Flow Accumulation* de *ArcToolbox*, donde se identifica la red de canales de arroyos en relación a los sitios de La Gloria.
- Figura 6.10 Resultado de la herramienta *Basin* de *ArcToolbox*, donde se identifica cinco subcuencas y su relación con la ubicación de los sitios.
- Figura 6.11 Visualización tridimensional en ArcView de las subcuencas del área en estudio.
- Figura 6.12 Resultado de la herramienta *Euclidean Distance* de *ArcToolbox*, para conocer la distancia del vecino más próximo.
- Figura 6.13 Resultado de la herramienta *Create Thiessen Polygons* de *ArcToolbox*, que delimita el área de influencia de cada sitio arqueológico para el Período Preclásico.
- Figura 6.14 Resultado de la herramienta *Create Thiessen Polygons* de *ArcToolbox*, que delimita el área de influencia de cada sitio arqueológico para el Período Clásico.

- Figura 6.15 Resultado de la herramienta Create Thiessen Polygons de ArcToolbox ponderando el rango del sitio, delimita los sitios que rige cada entidad para el Período Preclásico.
- Figura 6.16 Resultado de la herramienta Create Thiessen Polygons de ArcToolbox ponderando el rango del sitio, delimita los sitios que rige cada entidad para el Período Clásico.
- Figura 6.17 Resultado de la ruta más óptima entre dos sitios, donde se pondera la distancia, la elevación, el coste mínimo, temporalidad y rango entre los sitios de la ruta óptima.
- Figura 6.18 Ortofotomapa de El Pesquero.
- Figura 6.19 Visualización 3d de El Pesquero, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus plataformas y calzada.
- Figura 6.20 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de El Pesquero, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.21 Visualización de El pesquero, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.22 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Pesquero, resaltando la Operación PES-1A.
- Figura 6.23 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Pesquero, resaltando el Saqueo 54.
- Figura 6.24 Mapa de El Pesquero.
- Figura 6.25 Mapa 1 de excavaciones y saqueos de El Pesquero.
- Figura 6.26 Mapa 2 de excavaciones y saqueos de El Pesquero.
- Figura 6.27 Ortofotomapa de La Mazacuata.
- Figura 6.28 Visualización 3d de La Mazacuata, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras.
- Figura 6.29 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Mazacuata, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.30 Visualización de El pesquero, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.31 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio La Mazacuata, resaltando el Saqueo 1.
- Figura 6.32 Mapa de La Mazacuata.
- Figura 6.33 Mapa de saqueos de La Mazacuata.
- Figura 6.34 Ortofotomapa de Las Torres.
- Figura 6.35 Visualización 3d de Las Torres, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.36 Visualización 3d de Las Torres, exageración vertical de 1.5 para su mejor visualización del terreno, nótese su diferencia de exageración con la anterior por su topografía elevada no hay mayor necesidad de exageración como en los demás sitios. En amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.37 Microcuencas donde se asienta el sitio Las Torres y su acumulación del flujo de agua, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.38 Visualización de Las Torres, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.39 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Torres, resaltando la Operación TOR-45A.
- Figura 6.40 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Torres, resaltando el Saqueo 20.
- Figura 6.41 Mapa de Las Torres.

- Figura 6.42 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Torres.
- Figura 6.43 Ortofotomapa de La Reforma.
- Figura 6.44 Visualización 3d de La Reforma, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.45 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Reforma, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.46 Visualización de La Reforma, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.47 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio La Reforma, resaltando el Saqueo 5.
- Figura 6.48 Mapa de La Reforma.
- Figura 6.49 Mapa de Saqueos, La Reforma.
- Figura 6.50 Ortofotomapa de La Unión.
- Figura 6.51 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Unión, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal, en azul la aguada antigua.
- Figura 6.52 Visualización 3d de La Unión, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.53 Visualización de La Unión, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.54 Mapa de La Unión.
- Figura 6.55 Ortofotomapa de El Yucatán.
- Figura 6.56 Visualización 3d de El Yucatán, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.57 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Reforma, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.58 Visualización de El Yucatán, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.59 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Yucatan, resaltando la Operación YUC-21D.
- Figura 6.60 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Yucatán, resaltando el Saqueo 32.
- Figura 6.61 Mapa de El Yucatán.
- Figura 6.62 Mapa de excavaciones y saqueos de El Yucatán.
- Figura 6.63 Mapa de excavaciones y saqueos de El Yucatán.
- Figura 6.64 Ortofotomapa de Las Cojolitas.
- Figura 6.65 Visualización 3d de Las Cojolitas, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.66 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Reforma, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.67 Visualización de Las Cojolitas, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.68 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Cojolitas, resaltando la Operación COJ-30C.
- Figura 6.69 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Cojolitas, resaltando el Saqueo 12.
- Figura 6.70 Mapa de Las Cojolitas.
- Figura 6.71 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Cojolitas.
- Figura 6.72 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Cojolitas.

- Figura 6.73 Ortofotomapa de Las Chatias.
- Figura 6.74 Visualización 3d de Las Chatias, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.75 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de La Chatias, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación.
- Figura 6.76 Visualización de Las Chatias, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.77 Se muestra el entorno dentro de ArcMap Las Chatias, resaltando la Operación TIA-47D.
- Figura 6.78 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Las Cojolititas, resaltando el Saqueo 12.
- Figura 6.79 Mapa de Las Chatias.
- Figura 6.80 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias
- Figura 6.81 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias
- Figura 6.82 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.83 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.84 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.85 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.86 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.87 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.88 Mapa de excavaciones y saqueos de Las Chatias.
- Figura 6.89 Ortofotomapa de El Civalón.
- Figura 6.90 Visualización 3d de El Civalón, exageración vertical de 1 sin alteración de la elevación del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.91 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de El Civalón, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.92 Visualización de El Civalón, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.93 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Civalón, resaltando el Saqueo 13.
- Figura 6.94 Mapa de El Civalón.
- Figura 6.95 Mapa de saqueos de El Civalón.
- Figura 6.96 Ortofotomapa de Haleb.
- Figura 6.97 Visualización 3d de Haleb, exageración vertical de 3 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.98 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de Haleb, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.99 Visualización de Haleb, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.100 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Haleb, resaltando el Saqueo 65.
- Figura 6.101 Mapa de Haleb.
- Figura 6.102 Mapa de saqueos de Haleb.
- Figura 6.103 Mapa de saqueos de Haleb.
- Figura 6.104 Ortofotomapa de El Tintalito.
- Figura 6.105 Visualización 3d de El Tintalito, exageración vertical de 5 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.106 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de El Tintalito, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.107 Visualización de El Tintalito, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.

- Figura 6.108 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio El Tintalito, resaltando el Saqueo 136.
- Figura 6.109 Mapa de El Tintalito.
- Figura 6.110 Mapa de saqueos de El Tintalito
- Figura 6.111 Mapa de saqueos de El Tintalito.
- Figura 6.112 Mapa de saqueos de El Tintalito.
- Figura 6.113 Mapa de saqueos de El Tintalito.
- Figura 6.114 Ortofotomapa de Ixk'Alak.
- Figura 1.115 Visualización 3d de Ixk'Alak, exageración vertical de 3 para su mejor visualización del terreno, en amarillo las estructuras y en celeste sus basamentos.
- Figura 6.116 Acercamiento de la acumulación del flujo de agua de Ixk'Alak, de blanco la mayor intensidad y gris la menor intensidad de la acumulación del canal.
- Figura 6.117 Visualización de Ixk'Alak, en morado lo visible y en amarillo claro lo no visible, los triángulos rojos muestra la ubicación de los sitios.
- Figura 6.118 Se muestra el entorno dentro de ArcMap del sitio Ixk'Alak, resaltando el Saqueo 49.
- Figura 6.119 Mapa de Ixk'Alak.
- Figura 6.120 Mapa de saqueos de Ixk'Alak
- Figura 6.121 Mapa de saqueos de Ixk'Alak.
- Figura 6.122 Mapa de saqueos de Ixk'Alak.
- Figura 6.123 Mapa de saqueos de Ixk'Alak.

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1	Cuadro de esquema metodológico y técnicas de investigación a seguir.
Tabla 1.2	Ejemplo de un cuadro de notas de mapeo.
Tabla 1.3	Ejemplo de una ficha técnica de síntesis de grupo del sitio Las Cojolitas.
Tabla 1.4	Etiqueta para identificar el material recabado.
Tabla 2.1	Limites del área de estudio, Concesión Forestal La Gloria.
Tabla 4.1	Se muestran la diversidad de los softwares más utilizados en los SIG, según su especialidad como modelo vectorial y/o raster, así como su entorno y tipo de licencia que manejan en sus aplicaciones (elaboración propia)(Fuente: http://www.arcgis.com , https://qgis.org , https://clarklabs.org , http://www.sigis.com.ve , http://www.gvsig.com , https://grass.osgeo.org , https://www.pitneybowes.com , http://www.bluemarblegeo.com , http://www.saga-gis.org , https://www.mapwindow.org , https://www.autodesk.com , https://earth.google.es).
Tabla 4.2	Muestra los nombres de los elipsoides de referencia más utilizados (tabla tomado de Chaeuw 2014).
Tabla 4.3	Sistema de coordenadas y sus distintas formas de presentar sus datos de coordenadas (elaboración propia).
Tabla 4.4	Se muestran los datos que se deben tener en cuenta para hacer una proyección GTM en un cualquier tipo de SIG (elaborado por el autor en base a Chaeuw 2014).
Tabla 4.5	Cuadro general de investigaciones arqueológicas dentro del Área Maya que han implementado los SIG como metodología de investigación como base de datos, publicando sus investigaciones de forma escrita o digital hasta el año 2016 (elaboración propia).
Tabla 5.1	Se explican los dominios incluidos dentro del File Geodatabase llamada “Propuesta BDD”, que regirá a los archivos por crear dentro del sistema, como se puede observar los dominios a llenar son de interés arqueológico.
Tabla 5.2	Se explican los campos y acrónimos que se utilizan en el Mapa de Departamentos dentro de la Entidad geográfica.
Tabla 5.3	Se explican los campos y acrónimos que se utilizan en el Mapa de Municipios dentro de la entidad geográfica.
Tabla 5.4	Se explican los campos que se utilizan en el Mapa de Puntos de la Concesión Forestal La Gloria dentro de la entidad geográfica.
Tabla 5.5	Se explican los campos que se utilizan en el Mapa de Polígono de la Concesión Forestal La Gloria dentro de la entidad geográfica.
Tabla 5.6	Se explican los campos, acrónimos y variables que se utilizan en el Mapa de Puntos de Sitios Arqueológicos dentro de la entidad geográfica.
Tabla 5.7	Se explican los campos, acrónimos y variables que se utilizan en el Mapa de Sitios Arqueológicos dentro de la entidad sitios.
Tabla 5.8	Se explican los campos, acrónimos y variables que se utilizan en el Mapa de excavaciones dentro de la entidad sitios.
Tabla 5.9	Se explican los campos, acrónimos y variables que se utilizan en el Mapa de Análisis de Saqueos dentro de la entidad sitios.
Tabla 5.10	En esta tabla se describen los operadores aritméticos o matemáticos, con sus comandos más comunes.
Tabla 5.11	En esta tabla se describen los operadores relacionales o comparación, con sus comandos más comunes.
Tabla 5.12	En esta tabla se describen los operadores booleanos o lógicos, con sus comandos más comunes.

- Tabla 5.13 En esta tabla se describen los operadores de posición, con sus comandos más comunes.
- Tabla 5.14 Tabla de reglas topológicas de polígono, donde se hace su descripción, posible y ejemplo (Información tomado del ESRI 2017b: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/editing-topology/geodatabase-topology-rules-and-topology-error-fixes.htm>).

ANEXOS 1

ACRÓNIMOS	
BM	Banco de Marca.
CNES	Centre National d'Études Spatiales (Centro Nacional de Estudios Espaciales).
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas.
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
DEMOPRE	Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales.
ESRI	Environmental Systems Research Institute (Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales).
FARES	Foundation for Anthropological research an Environmental Studies (Fundación para la Investigación Antropológica y Estudios Ambientales).
GPS	Global Position Sistem (Sistema de Posicionamiento Global).
GTM	Guatemala Transversal Mercator.
IDAEH	Instituto de Antropología e Historia.
IGM	Instituto Geográfico Militar de Guatemala.
IGN	Instituto Geográfico Nacional (Guatemala).
INAB	Instituto Nacional de Bosques.
IUGG	Unión Internacional de Geodesia y Geofísica.
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
MCD	Ministerio de Cultura y Deportes.
MDT	Modelo Digital del Terreno.
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio).
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica).
OMYC	Organización Manejo y Conservación (Uaxactun).
PACUNAM	Patrimonio Cultural y Natural Maya.
PRIANPEG	Proyecto Regional de Investigaciones Arqueológicas del Norte de Petén, Guatemala.
RIEMS	Reforma Integral de la Educación Media Superior (México).
RBM	Reserva de la Biosfera Maya.
SBGD	Sistema de Gestión de Base de Datos.
SIG	Sistema de Información Geográfica.
SQL	Structure Query Language.
TIN	Trinagulated Irregular Network (Red Irregular de Triángulos).
UC	Universidad de Chile.
UM	Unidad de Manejo.
URL	Universidad Rafael Landivar.
USGS	United State Geological Survey (Estudios Geológicos de Estados Unidos).
UTM	Universal Transversal Mercator.
UVG	Universidad del Valle de Guatemala.
ZUM	Zona de Usos Múltiples.

ANEXOS 2: GLOSARIO⁷

Acrópolis: Conjunto arquitectónico ubicado en la parte central del sitio, está formado por una plataforma o más, de gran dimensión que sostiene varios edificios y templos (MCD *et al.* 2011: 110).

Área: Espacio que comprende un límite. Espacio en que se produce determinado fenómeno o que se distingue por ciertos caracteres ya sean hechos por el hombre o de la naturaleza (UJ 2005: 2).

Aguada: Porción de agua que forma un microsistema, inundación en la tierra.

Área Maya: División de Mesoamérica, representada por la cultura Maya. Extensión del territorio ocupado por los mayas en los siglos anteriores a la conquista. Queda definida por la distribución de las antiguas ciudades y por la distribución conocida de los pueblos que aún hablan las lenguas mayas. Abarca el extremo sudoriental de México, incluyendo toda la Península de Yucatán y la mayor parte de los actuales estados de Chiapas y Tabasco, al oeste y gran parte del noreste de América Central al este, incluye los países de Guatemala y Belice, y las partes occidentales de Honduras y de El Salvador (Sharer 1998: 23).

Asentamiento: Acción y efecto de asentar o asentarse (MCD *et al.* 2011: 110).

Asentamiento humano: Todo sitio que implique permanencia de un grupo humano o que contenga vestigios de actividades humanas (MCD *et al.* 2011: 110).

Avanzadas administrativas: Ciudad prehispánica pequeña o grupo arquitectónico pequeño que es regida por un sitio de mayor rango y se ubica fuera de la delimitación de este. Por lo que administra este espacio territorial en función de la ciudad principal.

Bajo: Porciones de tierra que se inundan en temporada de lluvias (MCD *et al.* 2011: 110).

Basamento: Cuerpo formado por la base o plataforma basal. Parte inferior de una construcción en la que descansa la obra u otra construcción (Valdés *et al.* 2008: 99).

Calzada: Camino empedrado o pavimentado, que los antiguos mayas de esta región construían de rocas calizas de diversos tamaños, para vincular dos o más grupos o edificios entre sí dentro de la misma ciudad, o para comunicar dos o más ciudades (también se le conoce como *sacbe*, del maya yucateco, que quiere decir: SaK = blanco, be = camino, camino blanco) (Valdés *et al.* 2008: 110).

Cantera: Dentro de la región es un afloramiento o yacimiento de caliza, donde se extrae este tipo de piedra para usarse en obras de construcción u otros afines a las artes plásticas (MCD *et al.* 2011: 110).

Chultun: Cavidad natural o hecha por la actividad humana que se encuentra en la roca madre, en la que se guarda agua, granos, etc. (Del maya yucateco *chulub tun*, que sirve para designar un aljibe) (Gendrop 1997: 51).

⁷ Las definiciones aquí presentadas se aplican en específico para este documento y algunos términos no deben considerarse como generales para todo el Área Maya o la Arqueología en general.

Complejo arquitectónico: Grupo o conjunto de edificios que forman una unidad o edificio compuesto de diferentes volúmenes (Gendrop 1997: 59).

Conjunto de Tipo Grupo E: Es un conjunto arquitectónico que se compone de una estructura radial ocupando el lado Oeste del patio y una larga plataforma rectangular que sostiene tres edificios en el lado oriental de la plaza. Este tipo de conjunto arquitectónico también se le ha nombrado observatorios, complejos de conmemoración astronómica, complejos astronómicos, o complejos de ritual público, el más común dentro de la bibliografía es el aquí citado o Conjuntos Grupo E (Valdés *et al.* 2008: 84).

Conjunto de Patrón triádico: Éste cuenta con tres edificios de mampostería sobre de una elevada y masiva plataforma, que tiene una sola escalinata monumental de acceso. De los tres edificios, sobresale una estructura de mayor tamaño en uno de los extremos de la plaza, mientras a sus lados se encuentran otras dos de menor volumen, pero con similares características y forma entre sí (Valdés *et al.* 2008: 88).

Cuenca: Depresión topográfica que da cabida a un río, sus afluentes, lago, laguna o un yacimiento de materiales terrenosos o minerales (UJ 2005, 7).

Espectro electromagnético: La extensión de longitudes de onda que abarca toda la radiación electromagnética conocida se denomina espectro electromagnético, que comprende desde los rayos cósmicos, rayos gamma, rayos X, hasta la radiación ultravioleta, visible e infrarroja, pasando por la energía de microondas. Está dividido en secciones según la longitud de onda (bandas) (UC 2014: 5).

Estructura: Disposición de las distintas partes de un todo, un edificio. Simple o completa entidad arquitectónica con todas sus modificaciones (Valdés *et al.* 2008: 68).

Formación de terrazas: Terreno en forma de grada retenida por un pequeño muro. Macizo de tierra con que se rellena un hueco o que se levanta para hacer una plataforma (UJ 2005: 27).

GPS: Global Position System (Sistema de Posicionamiento Global). Funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el planeta tierra, a 20.200km. con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor lo identifica y la hora del reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el tiempo que tarda en llegar las señales al equipo y por medio de triangulación mide la distancia a los satélites respecto al punto de medición, posición relativa respecto a tres satélites mínimos (Felicísimo 2014: 5).

Grupos terminales: Es un conjunto de edificios que pueden o no formar conjuntos ordenados de arquitectura y que por lo general cuenta con uno o varios patios al centro, se ubican fuera del límite de la ciudad principal o rectora, para el control de recursos o actividades del tipo administrativos por ello también se le denomina avanzadas administrativas.

Imagen digital: Es una representación bidimensional de una imagen a partir de una matriz numérica en código binario (uno y cero). La resolución de la imagen es estática por lo que es una imagen matricial o mapa de bits (Felicísimo 2014: 5).

Palacio: Casa suntuosa, especialmente la que sirve de residencia a los reyes y nobles. Este tipo de construcción se remontan al Preclásico Tardío aunque es más común en el período Clásico,

cuentan con uno o dos cuartos, estando localizados en los conjuntos más elitistas de las ciudades, como las acrópolis (Valdés *et al.* 2008: 75).

Parapeto: Barrera hecha con piedras, valla o barandilla que cierra lugares, que impide la circulación (DLE 2018).

Plano cartesiano: Sistema bidimensional. El punto de corte de las rectas se hace coincidir con el punto cero de las rectas y se conoce como origen del sistema, existen dos ejes y cuatro cuadrantes, el eje horizontal o de las abscisas se le asigna los números enteros de las “X” y el eje vertical o de las ordenadas se le asigna los números enteros de las “Y” (UC 2014: 10).

Plaza: Lugar espacioso o espacio descubierto, rodeado de edificaciones en el interior de una población (Gendrop 1997: 162).

Tierras Bajas Mayas del Centro: Subdivisión del Área Maya para su estudio (Tierras bajas del Norte, Centro, Sur, Tierras Altas del Norte, Sur, Llanura costera y estribaciones). Las del Centro están dominadas por Guatemala, representada por el Departamento de Petén, parte del Estado mexicano de Chiapas, y Belice (Sharer 1998: 41).

Patios para el Juego de Pelota: Se compone de dos plataformas simétricas y separadas por un patio. El patio del juego de pelota, es el área rectangular delimitada por estas dos plataformas paralelas con perfiles interiores construidos especialmente ya sean abiertos o cerrados en los extremos y de muros bajo o altos para el de esta actividad u otras asociadas al mismo (Valdés *et al.* 2008: 93).

Unidades habitacionales complejas: Conjunto de varias viviendas que comparten un patio en común, o que comparten varios patios con otros grupos habitacionales. Dentro de la literatura también se le llama Conjunto Habitacional (Mazanilla 1990: 9).

ANEXOS 3

M_P_SIT										
OBJETID	SITIO	SIT_COD	DESCRIPCION	SIT_RANG	SIT_DESC	TEMPORALIDAD	CRO_OCUPA	X	Y	INFRA
1	EL PESQUERO	2	30 estructuras en 10 grupos	SEGN	Segundo orden	P. Med, P.Tar, C.Tem, C. Tar	600a.C.-850d.C.	-89.842166	17.408528	Ninguna
2	LA MAZACUATA	3	6 estructuras en 3 grupos	A_AD	Administrativo	Preclásico Tardío	300a.C.-250d.C.	-89.839111	17.42528	Ninguna
5	LAS TORRES	1	92 estructuras en 31 grupos	PRIM	Primer orden	P.Tar, C.Tem, C. Tar	300a.C.-850d.C.	-89.800167	17.448695	Ninguna
6	LA REFORMA	3	8 estructuras en 3 grupos	A_AD	Administrativo	Clásico Tardío	550d.C.-850d.C.	-89.826639	17.448695	Ninguna
8	LA UNIÓN	2	6 estructuras en 3 grupos	SEGN	Segundo orden	Preclásico Tardío, C. Tar?	300a.C.-250d.C.	-89.866917	17.451805	Ninguna
10	LA MUÑECA	2	10 estructuras en 5 grupos	SEGN	Segundo orden	Preclásico Tardío	300a.C.-250d.C.	-89.891778	17.419278	Ninguna
11	EL YÚCATAN	3	32 estructuras en 10 grupos	A_AD	Administrativo	Clásico Temprano y Tardío	250d.C.-850d.C.	-89.794167	17.582778	Ninguna
12	LAS CHATIAS	1	201 estructuras en 54 grupos	PRIM	Primer orden	P.Tar, C.Tem, C. Tar, C.T.Ter	300a.C.-1000d.C.	-89.802222	17.5775	Ninguna
13	EL CIVALÓN	3	36 estructuras en 12 grupos	A_AD	Administrativo	Clásico Tardío	550d.C.-850d.C.	-89.884083	17.535555	Ninguna
14	HALEB	2	63 estructuras en 19 grupos	SEGN	Segundo orden	Clásico Tardío	550d.C.-850d.C.	-89.87	17.525556	Ninguna
15	EL TINTALITO	2	83 estructuras en 27 grupos	SEGN	Segundo orden	P.Tar, C.Tem, C. Tar	300a.C.-850d.C.	-89.860667	17.512167	Ninguna
16	IXK ALAK	2	80 estructuras en 22 grupos	SEGN	Segundo orden	Clásico Tardío	550d.C.-850d.C.	-89.839167	17.539167	Ninguna
17	LAS COJOLITAS	3	43 estructuras en 13 grupos	A_AD	Administrativo	Clásico Temprano y Tardío	250d.C.-850d.C.	-89.80288	17.559951	Ninguna

OBJETID	SITIO	CAT_MANE	INST_MANE	ACCESO	TIP_PROPI	HOJ_CARTO	POL_ADJ_D	CLAS_LUG	CATEGORIA	IDEN_ANTER	OBSERVAC	BIBL_REG
1	EL PESQUERO	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 III	Si	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2008
2	LA MAZACUATA	Sito Arqueológico	Ninguno	Vereda	Estatal	2268 III	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2008
5	LAS TORRES	Sito Arqueológico	Ninguno	Vereda	Estatal	2268 III	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2008
6	LA REFORMA	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 III	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2008
8	LA UNIÓN	Sito Arqueológico	Ninguno	Vereda	Estatal	2268 III	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2008
10	LA MUÑECA	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 III	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2008
11	EL YÚCATAN	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009
12	LAS CHATIAS	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009
13	EL CIVALÓN	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009
14	HALEB	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009
15	EL TINTALITO	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009
16	IXK ALAK	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009
17	LAS COJOLITAS	Sito Arqueológico	Ninguno	Terracería	Estatal	2268 IV	No	Prehispánico	Inmueble	No	Ninguna	or E Mirador 2009

Tabla 1 Se muestra los campos y variables llenos del Mapa de Puntos de Sitios Arqueológicos. Por ser una tabla larga se dividió en dos, en la imagen de abajo nótese que se copia el Objet ID y el Sitio para que se sepa a que pertenecen los campos y variables. Nótese que la función del Objet ID dentro del programa no es dar una cantidad, es dar un registro de los valores ingresado y aunque estos hayan sido borrados guarda su correlación, lo que lo hace un registro único e irrepitible (elaboración propia).