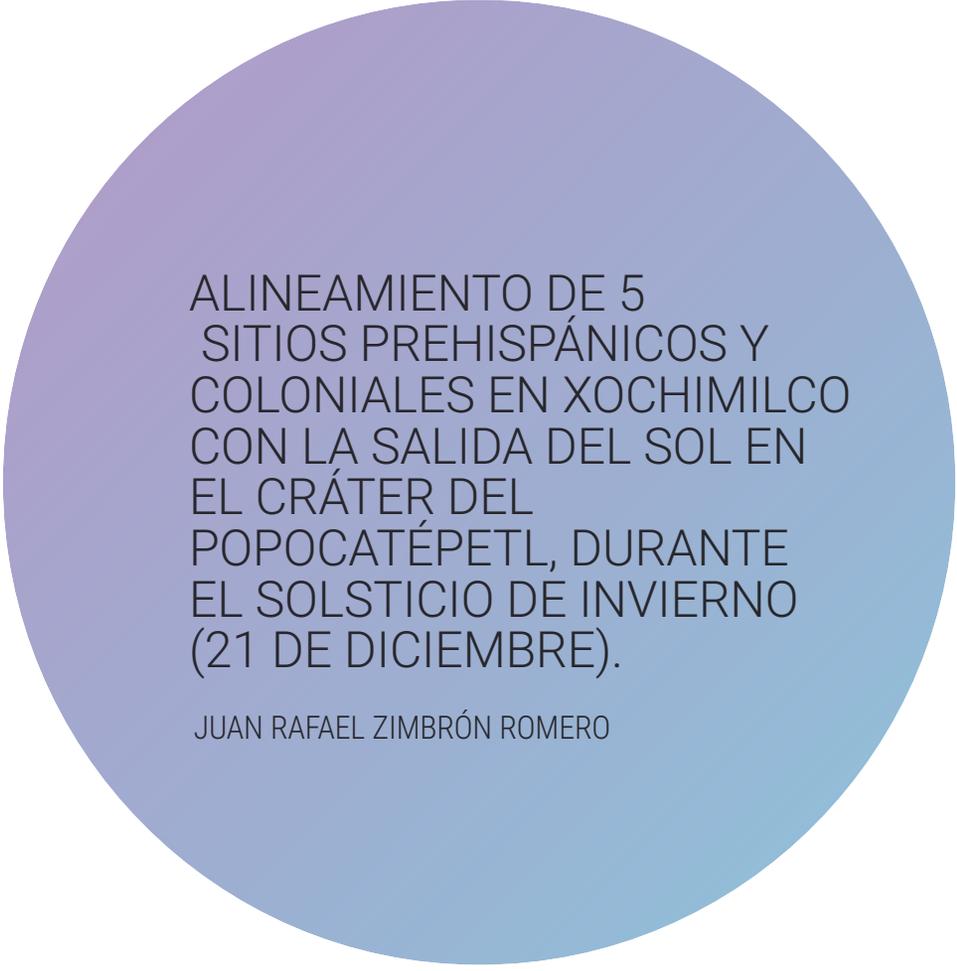


Zimbrón Romero, Juan Rafael, 2021 "Alineamiento de 5 sitios prehispánicos y coloniales en Xochimilco con la salida del Sol en el cráter del Popocatepetl, durante el solsticio de invierno (21 de diciembre)". *Cosmovisiones/ Cosmovisões* 3 (1): 231-280.

Recibido:01/06/2021, aceptado: 14/12/2021



ALINEAMIENTO DE 5  
SITIOS PREHISPÁNICOS Y  
COLONIALES EN XOCHIMILCO  
CON LA SALIDA DEL SOL EN  
EL CRÁTER DEL  
POPOCATÉPETL, DURANTE  
EL SOLSTICIO DE INVIERNO  
(21 DE DICIEMBRE).

JUAN RAFAEL ZIMBRÓN ROMERO

Juan Rafael Zimbrón Romero  
Doctor en estudios Arqueológicos por la ENAH, México  
Miembro del Seminario de Arqueoastronomía de la ENAH-UNAM  
Investigador Independiente  
Ciudad de México, México  
zimbron64@hotmail.com

## RESUMEN

Franz Tichy, propuso una línea solsticial de 4 sitios prehispánicos y coloniales al sur de la Cuenca de México. La salida del Sol desde cada uno de estos durante el solsticio de invierno se efectúa a distintas alturas de la falda norte del Popocatepetl con dificultad visual porque se interponen otros cerros haciendo impreciso el alineamiento espacial entre ellos.

En este trabajo se propone un alineamiento de 5 sitios durante el solsticio de invierno para la misma región de Xochimilco, basado en la observación directa del fenómeno desde cada uno de estos, donde el Sol el 21 de diciembre, se desprende del cráter del Popocatepetl, con una alineación más precisa.

Se dan apuntes etnográficos sobre celebraciones religiosas vinculadas con el fenómeno solar invernal que se observa en este territorio xochimilca.

Palabras clave: Alineamientos, salida del Sol, observación, solsticio, Popocatepetl.

## SUMMARY

Franz Tichy, proposed a solstice line, of 4 prehispanic and colonial sites south of the Basin of Mexico. The sunrise from each one of these during the winter solstice takes place at different heights on the north slope of Popocatepetl with visual difficulty because other hills interpose, making the spatial alignment between them imprecise.

In this work, an alignment of 5 sites is proposed during the winter solstice for the same region of Xochimilco, based on the direct observation of the phenomenon from each of these, where the Sun on December 21, emerges from the Popocatepetl crater, with a more precise alignment.

Ethnographic notes are given on religious celebrations linked to the winter solar phenomenon observed in this Xochimilca territory.

Keywords: Alignments, observation, solstice, Popocatepetl.

## DEFINICIONES GENERALES

El término teórico cosmovisión se entiende como el punto de vista que cada grupo humano, dentro de una sociedad y momento dado, tiene sobre las cosas que lo rodean en el mundo. La palabra cosmovisión (*worldview*) es una adaptación del alemán *Weltanschauung* (*Welt*: mundo y *anschauen*: observar) atribuido a I. Kant en su "Crítica del Juicio" (1790). En 1911 W. Dilthey publica su "Teoría de las concepciones del mundo"<sup>1</sup> retomada luego por Malinowski y Redfield. Una cosmovisión es el resultado de la experiencia previa y del contexto cultural. Se corresponde con las nociones comunes -o principios básicos aceptados- en todos los ámbitos de la vida social, como son: la religión, el ritual, la economía, la producción, la ciencia, la moral, la filosofía, el arte, el sexo, la educación y el tiempo libre, etc. Para Dilthey se define como "interpretación del mundo" (Tomado de Moyano 2010:80).

Así según el pensamiento indígena prehispánico los cerros en su interior

almacenaban agua y comida, en sus cuevas y cimas se hacían rituales dirigidos a la petición de lluvia, eran morada de las deidades, como los tlaloques ayudantes del dios de la lluvia, Tláloc. Desde ellos se hacían observaciones meteorológicas, detección de la dirección de los vientos, la llegada de fenómenos naturales, como las nubes cargadas de lluvia. En lo militar servían como puntos de vigilancia y control del territorio, ideológicamente eran sitios estratégicos para la sociedad, por tener valor religioso, alimenticio, y como proveedores de agua.

Todos los cerros de la Cuenca de México tenían su nombre y se les asignaba una fiesta en el calendario mexica, llamado Tepeilhuitl, durante la cual se hacían figuras comestibles de los cerros con masa de Tzoalli. A estas réplicas en miniatura las alineaban por jerarquías, poniendo en el centro al Popocatepetl y el Iztaccíhuatl, volcanes que eran considerados el *axis mundi*, el eje del universo. Este rol privilegiado lo conservan hasta la actualidad, lo cual se manifiesta en que las comunidades aledañas les dan nombres personales: Rosita al Iztaccíhuatl y Gregorio al Popocatepetl (quizás recordando al papa católico que reformo en 1582, el calendario juliano).

En Mesoamérica el tiempo y el

---

1. Tema que también trata en el libro: *Einleitung in die Geisteswissenschaften* (Introducción a las Ciencias Humanas) <http://www.zeno.org/Philosophie/M/Dilthey,+Wilhelm/Einleitung+in+die+Geisteswissenschaften>

espacio fueron coordinados con el paisaje a través de la orientación de pirámides y sitios ceremoniales; los sucesos más significativos del curso anual del Sol se establecieron siguiendo un procedimiento de puntos de referencia sobre el horizonte, en el que las montañas fueron determinantes (Francisco Granados, 2011:32). Los cerros desempeñaron un papel importante en la creación de este sistema de señalamiento astronómico sobre los horizontes mesoamericanos. En este sentido, el horizonte se define como aquella línea que separa el cielo de la tierra y cuyos rasgos pudieron constituir un marcador calendárico al establecer una relación entre un objeto celeste, generalmente el Sol, un elemento del paisaje y una fecha determinada (Iwaniszewski 2001: 222-223). En el presente trabajo se da prioridad a las prácticas calendáricas y el uso de los cerros como marcadores solares fenómeno lumínico que registran fechas dentro de la cuenta anual prehispánica.

Por lo general, este tipo de calendario utiliza el desplazamiento anual del Sol y su movimiento a lo largo del horizonte para marcar fechas específicas. Desde un punto fijo con la vista hacia los lugares en donde el Sol sale o se pone (horizonte oriental y occidental) se construyen calendarios de horizonte ocupando las cimas de los cerros y accidentes topográficos como puntos fijos que registran fechas que son utilizadas por lo regular para marcar los solsticios, los

equinoccios, los tránsitos cenitales y otras fechas de importancia cultural y agrícola.

“El término orientación u orientación arquitectónica, aplicado a lo largo del presente estudio, puede definirse como dirección(es) principal(es) que manifiesta una estructura en el espacio en el plano horizontal respecto a los rumbos cardinales, mientras que el término *alineamiento* es algo más general, designando cualquier línea recta que conecte dos o más puntos, que pueden ser naturales o artificiales.” (Sprajc 2001:15)

## EL SOLSTICIO DE INVIERNO EN EL TERRITORIO DE MILPA ALTA Y XOCHIMILCO

En los años ochenta se empiezan a estudiar los horizontes de los sitios prehispánicos e iglesias coloniales en el territorio de Xochimilco y Milpa Alta, analizando –visto desde ciertos sitios relevantes- por donde transita el Sol en su recorrido anual atrás de cerros y accidentes geográficos, marcando fechas importantes para los grupos culturales que ocupan estos emplazamientos. A estos registros sistemáticos se los conoce como “Calendarios de Horizonte”, y se

entiende que se utilizaban para planificar las actividades agrícolas, religiosas, civiles y comerciales. Estas fechas y las posiciones solares en el horizonte se repiten en varios sitios y en el mapa ello se traduce en líneas que los unen.

Mediante estos estudios se detectó que un fenómeno solar que cobra mucha importancia en los sitios que se estudiarán en este trabajo, dentro del territorio xochimilca, es el referente al solsticio de invierno cuando el Sol aparentemente sale al amanecer del cráter del Popocatepetl, volcán prominente que sirve de marcador preciso de cuando el Astro, luego de ir desplazándose hacia el sur alcanza en el horizonte su máximo extremo sureño. El Sol permanece durante unos 8 días en la cercanía de

dicho punto (4 días al sur y 4 días al norte) para luego nuevamente regresar en un movimiento permanente.

Hay dos propuestas referentes al alineamiento de varios sitios distribuidos en el territorio sur de la Cuenca de México, desde cada uno de los cuales se ve el Sol salir en el cuerpo del volcán Popocatepetl, aunque no necesariamente del cráter, durante el solsticio de diciembre: Por una parte, hace ya tiempo se ha señalado la existencia de una línea de 6 sitios (Figura 1) desde donde se ve salir el Sol del declive norte del Popocatepetl. Pero el punto de salida no es el mismo para todos los sitios, ya que desde cada uno de ellos se presenta el orto solar a diferentes alturas en la falda norte del volcán.

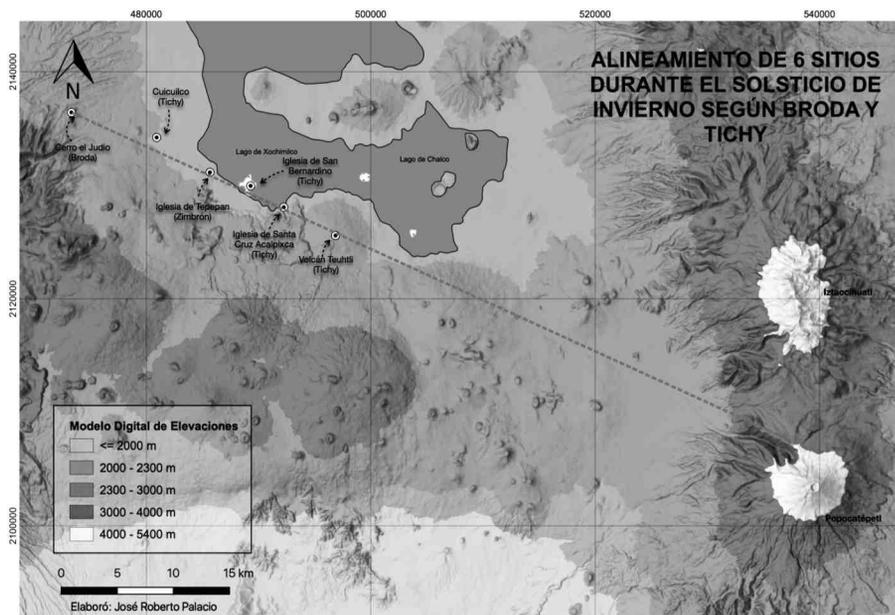


Figura 1. MAPA 1. Alineamiento de 6 sitios a la salida del Sol en la falda norte del Popocatepetl durante el solsticio de invierno propuesta por Broda, Tichy, Zimbrón, Magdalena Contreras, Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco, Ciudad de México. Fecha de elaboración. Mayo de 2021. Elab. Roberto Palacio Sardinetas.

Por otra parte, el presente trabajo propone una segunda línea de 5 sitios (Figura 2) desde los cuales el Sol al amanecer se desprende del cráter.

La primera propuesta se debe al geógrafo alemán Franz Tichy (1983, 1991) en su obra sobre la Cuenca de México. En ella propone el inicio de una línea solsticial en la zona arqueológica de Cuicuilco, continúa con la iglesia del siglo XVI de San Bernardino de Siena, luego sigue con la Cruz Punteada de Santa Cruz Acapulxca, y culmina con el cráter del volcán Teuhtli en Milpa Alta (en total son 4 sitios). Desde todos estos sitios se observaría el Sol saliendo el 21 de diciembre en la falda norte del Popocatepetl.

Posteriormente a esta línea se sumaron 2 sitios más; la pirámide

tepaneca del cerro del Judío o Mazatepetl, propuesta por la doctora Johanna Broda (1998) y la iglesia del siglo XVI de Santa María Tepepan ubicada a la entrada de Xochimilco, agregada a la lista por el autor de este artículo (Zimbrón, 2013). Se conformó así un conjunto de 6 sitios, alineados a la salida de Sol durante el solsticio, pero a diferentes alturas de la parte norte del Popocatepetl, dando lugar por tanto a una línea muy imprecisa, como se verá en el siguiente apartado (Figura 1).

En este trabajo, basado en la observación directa del fenómeno solsticial se propone un segundo alineamiento, más preciso, formado por una línea que une 5 sitios desde cada uno de los cuales se ve salir el Sol en el cráter del Popocatepetl en la

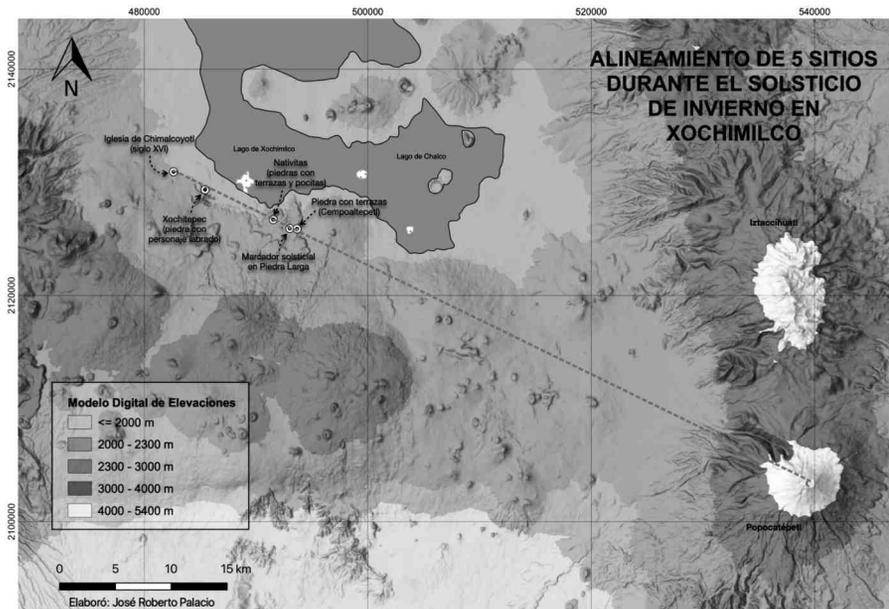


Figura 2. MAPA 2. Alineamiento a simpe vista de 5 sitios a la salida del Sol en el cráter del Popocatepetl durante el solsticio de invierno propuesta por Zimbrón. Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco, Ciudad de México. Fecha de elaboración. Mayo de 2021. Elabro. Roberto Palacio Sardinetas.

fecha 21 de diciembre, haciendo posible un registro muy exacto del evento. Los primeros tres sitios son: la cima del cerro Xochitepec donde hay un labrado prehispánico de un personaje con penacho y una pocita en su vientre; el marcador solsticial del paraje de Piedra Larga en la montaña de Xochimilco, que es una réplica en miniatura del paisaje, que reproduce terrazas agrícolas y sus sistemas de captación de agua; la peña con terrazas y pocitas en el cerro Cempoaltépetl en los límites de San Gregorio y Xicomulco (Zimbrón 2011). A los mismos en este trabajo se agregan dos sitios más: la iglesia de la Purísima Concepción de María en el Pueblo de Chimalcoyotl en Tlalpan; y un conjunto de piedras que forman un paisaje en miniatura -con pocitas, escaleras y terrazas agrícolas labradas en diferentes soportes pétreos del lugar (Zimbrón 2010) en el territorio de Santa María Nativitas de Zacapan, cerca del lugar conocido como San Martín en la zona cerril de Xochimilco (Figura 2). A continuación,

analizaremos en detalle cada una de estas dos propuestas.

## ALINEAMIENTO SOLSTICIAL DE 4 SITIOS PROPUESTO POR FRANZ TICHY, PARA LA PARTE SUR DE LA CUENCA DE MÉXICO

Para encontrar los 4 alineamientos que conforman el núcleo de esta propuesta, (Figura 3 y 4), Franz Tichy (1983) consulto crónicas, fuentes coloniales y supuso que en el mundo prehispánico el círculo se dividía en 80 unidades de  $4^{\circ} 30'$  localizándose en cada una de ellas un sitio de interés histórico, principalmente

**Posición del Sol durante el solsticio de invierno en Cuicuilco, el Cerro del Judío y el Volcán Teuhtli**

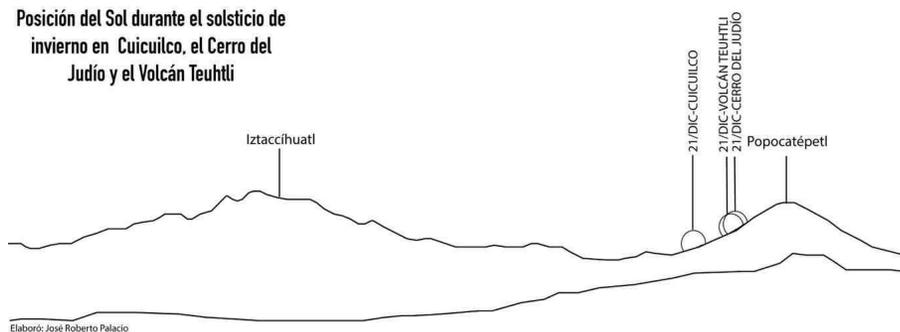


Figura 3. Esquema de la posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, visto desde la pirámide del cerro Mazatepetl o del Judío, pirámide de Cuicuilco y el cráter del volcán Teuhtli, donde se muestra las diferentes alturas de los puntos en el Horizonte Calendárico por donde aparece el Astro. Fecha de elaboración. Septiembre de 2021. Elaboro. Roberto Palacio Sardinetas.

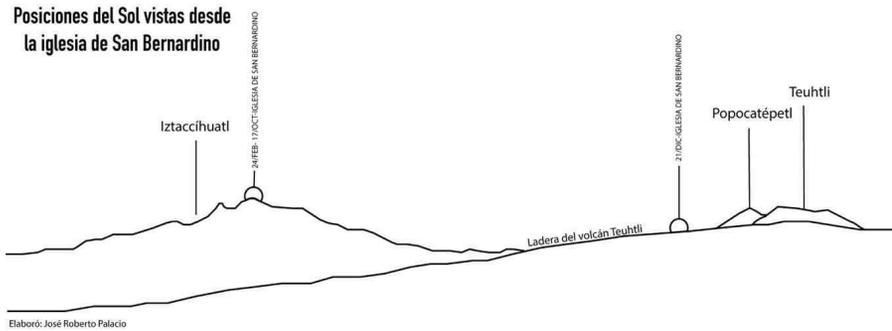


Figura 4. Esquema de la posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en las faldas de volcán Teuhtli, visto desde la azotea de la iglesia de San Bernardino de Siena en el centro de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha de elaboración. Septiembre de 2021. Elaboro. Roberto Palacio Sardinetas.

pirámides, construcciones coloniales con antiguos antecedentes arqueológicos y puntos geográficos con alguna relevancia cultural.

Para la ubicación de lugares utilizo cartografía histórica y la actual de INEGI de la región sur de la Cuenca de México, fotografía aérea y cámara fotográfica, sofisticados instrumentos de medición, con graduación en grados, compás, transportadores, escuadras, reglas priorizando el estudio de gabinete sobre el trabajo en campo. Hizo pocos recorridos a los lugares ubicados alrededor de lo que fue el lago y la región montañosa de Xochimilco y Milpa Alta, seleccionó un pequeño número de sitios desde donde se hicieron las observaciones solares -sobre todo durante las mañanas ya que su propuesta es de ortos solares- confeccionando mapas donde se mostraron los resultados del estudio.

La línea solsticial propuesta por Tichy se cumple en la cartografía de dos dimensiones, pero en el paisaje real con la observación directa a simple

vista desde cada uno de los sitios propuestos la situación es más compleja: o bien la posición del orto solar respecto al horizonte del Popocatepetl resulta muy diferente de un sitio a otro; o simplemente por la altura del lugar con respecto al horizonte el fenómeno solar no se ve; o incluso elevaciones prominentes en los horizontes hacen que el Sol se vea salir sobre cerros más cercanos que el Popocatepetl.

Es decir, la propuesta de Franz Tichy solo se cumple con las fotografías aéreas con las cuales se elaboran los planos actuales desde el aire, ya que desde la superficie de la tierra hay diferentes elevaciones que impiden el alineamiento propuesto (Figura 3 y 4).

Pasemos a describir los sitios que forman parte de esta propuesta (Figura 1):

1.-Pirámide circular del preclásico de Cuicuilco en Tlalpan (Figura 5).

Coordenadas geográficas:

19° 18' 03,98" N



Figura 5. Pirámide de Cuicuilco desde donde se observa salir el Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el collado de Nexpayantla, falda norte del volcán Popocatepetl. La rampa de la pirámide está orientada hacia el cerro Papayo marcando el orto solar el 23 de marzo, equinoccio temporal. Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México. Fecha. 29 de septiembre 2021. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

99° 10' 53,80" O

Elevación 2290 m.

La línea de Tichy se inicia en la pirámide circular de Cuicuilco perteneciente a las culturas más antiguas que habitaron las orillas de los lagos de la Cuenca de México, durante el periodo preclásico tardío, localizada contigua a los terrenos que pertenecen a la actual Escuela Nacional de Antropología e Historia, en la Ciudad de México.

El sitio se ubica al suroeste de la Cuenca de México, en un antiguo delta del río formado por la corriente que bajaba del cerro Zacatépetl y el actual bosque de Tlalpan. Al parecer el nombre de Cuicuilco significa lugar donde se hacía canto y danza. En el preclásico de entre el 800–600 A.C. se construyó la primera pirámide de piedra. Lo que admiten los actuales arqueólogos es que fue contemporánea

a Teotihuacán.

La base del monumento es una plataforma circular de alrededor de 122 metros de diámetro, que cuenta con una rampa que una vez llevó al altar central del cuerpo cónico de la estructura, situado en la cúspide de 27 metros de altura sobre el nivel del suelo.

“Acerca de la cronología y la importancia regional de Cuicuilco en diferentes periodos sigue habiendo muchas incertidumbres” (Sander et al. 1979: 76s; Parsons 1989; 173ss). Parece que los inicios del asentamiento se remontan al Preclásico Temprano y que las primeras construcciones ceremoniales datan del Preclásico Medio (Sander et al. 1979; 76). Durante el Preclásico Tardío o, según el sistema cronológico de Sander et al. (1979; 93, tabla 5.1), en el Periodo Intermedio primero, Fase 2 (ca 650-300 a.C.), Cuicuilco llegó a ser un importante

centro regional, probablemente el más grande de la Cuenca de México (ibid.: 97s), alcanzando su apogeo en la Fase 3 (ca. 300-100 a. C.) cuando se construyó la gran parte de la arquitectura cívico-ceremonial (ibid.: 99).

Según Müller (190:9), el lugar fue abandonado en el Protoclásico “debido a la caída de la ceniza volcánica del Xitle. Cuando, mucho más tarde, la lava del Xitle llegó a Cuicuilco, este estaba en ruinas y deshabitado.” De manera similar, Sander et al. (1979: 106s) sugieren que hubo dos erupciones; de las que la primera, hacia finales de la Fase 3 del Periodo Intermedio Primero, redujo la productividad de la región y ocasionó la decadencia del sitio, mientras que la segunda, a finales de la Fase 5 (ca. 100-300 d.C.), transformó el área en un paisaje rocoso y yermo. Estas aserciones requieren, hoy en día, algunas enmiendas.” (Sprajc 2001: 163-165).

#### **Calendario de horizonte de la Pirámide de Cuicuilco.**

Se observa desde la cima oriental de la pirámide el “Horizonte Calendárico” formado por el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el cerro Papayo y el Tláloc, por donde se desplaza el Sol a lo largo del año, desde aquí a simple vista no se alcanza a ver el templo cristiano de San Bernardino de Siena ubicado en el centro de Xochimilco, que es hacia donde se alinea el Sol en

el invierno decembrino.

La rampa de la construcción está orientada al equinoccio temporal, saliendo el Sol el 23 de marzo y 21 de septiembre, en la cima del cerro Papayo (Broda 1997, 2001). Para la puesta del Astro el acceso marca las fechas del 29 de marzo y 13 de septiembre, en un punto de la Sierra de las cruces (Galindo 2001).

Desde la parte superior de la pirámide se observa el Sol salir en los “pies” del volcán del Iztaccíhuatl el 8 de febrero (3 de noviembre), y el 20 de febrero (22 octubre) el orto solar ocurre en la “nuca” del volcán, transcurriendo 13 días entre esos dos eventos. En fechas intermedias el Sol sale por otros “rasgos” del perfil de la ladera. Así, el 12 de febrero (30 octubre) el Sol sale debajo de las “rodillas” del volcán y el 17 de febrero (24 octubre día de los arcángeles) en el “busto” (Sprajc 2001), en esta última fecha el Astro se pone en el cerro San Miguel (Galindo 2001). Es interesante observar que el Sol sale también en el “busto” del volcán el 16 de febrero desde la pirámide el cerro del Judío, habiendo un día de diferencia entre estos horizontes calendáricos.

En este mismo sitio de la pirámide se puede visualizar que el Sol sale en la cima de cerros: Tláloc el 27 de abril y el 17 de agosto; en el Telapón el 13 de abril y 30 de agosto (Sprajc 2001:170); en Tlamacas en el solsticio de verano (Broda 2001. 182); y en el ocaso solar en Nezehuiloya durante el solsticio de diciembre (Galindo, 2001: 209).

**Descripción del fenómeno solsticial:**

El Sol en Cuicuilco durante el solsticio de diciembre tiene un acimut de  $115.4^\circ$  y una altura del horizonte de  $1.5^\circ$ , la salida del Astro es en el collado de Nexpayantla ubicado en la base de la falda del volcán Popocatepetl, el día 21 de diciembre (Ponce de León 1983), el Sol se ve salir mucho más cerca de la base de la ladera del volcán que cuando se lo observa desde el último punto de esta línea propuesta por Tichy (el cráter del volcán Teuhtli). En tanto que la salida solar vista desde el cerro del Judío o Mazatepetl, sitio agregado a esta línea por Broda, ocurre en un punto aún más elevado de la ladera del Popocatepetl que cuando se la observa desde el Teuhtli (Figura 3).

2.-Iglesia franciscana del siglo XVI, San Bernardino de Siena en el centro de Xochimilco (Figura 6).

Coordenadas geográficas:

$19^\circ 15' 42,28''$  N

$99^\circ 06' 06,51''$  O

Elevación 2270m.

El centro de Xochimilco se localizó en medio de una isla, rodeada de canales y ríos, dotada de puentes que permitían la circulación peatonal y de canoas, en la tierra firme se construyeron pirámides que datan del preclásico de la época teotihuacana, se han encontrado entierros del posclásico y de la época colonial predomina el Ex convento y Catedral de San Bernardino que inicio su

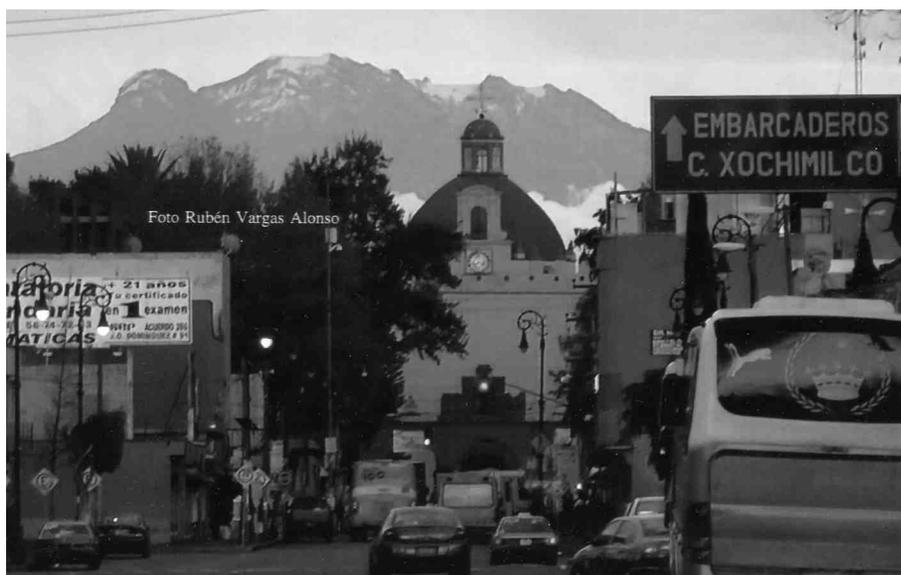


Figura 6. Iglesia de San Bernardino de Siena (siglo XVI). Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Desde su azotea se observa salir el Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en la falda norte del Teuhtli. El eje del templo está orientado a la posición de salida del Sol, el 24 de febrero (17 de octubre), en el "busto" del volcán Iztaccíhuatl donde fue encontrado en 1983 en el glaciar una ofrenda a Tláloc. Foto. Rubén Vargas Alonso.

construcción por los franciscanos con mano de obra indígena, aproximadamente en 1535 y culminó la primera etapa en 1590, comenzó a edificarse catorce años después de la caída de Tenochtitlán, dicen algunos cronistas que fue construida sobre los restos de un teocalli dedicado a la diosa Cihuacóatl, patrona de los xochimilcas (Cordero, 2001:92).

“Las órdenes religiosas que llegaron a la Nueva España en el siglo XVI, como la franciscana, construyeron sus templos y conventos católicos en donde estaba el principal templo prehispánico de la población indígena, como parte del proceso de evangelización, por ello la iglesia de San Bernardino de Siena está en el área donde se encontraba antiguamente el templo de Cihuacóatl. Esto explicaría por qué varios sitios prehispánicos de la zona cerril y de la montaña y algunos canales y parajes de la zona chinampera presentan un alineamiento visual con respecto a San Bernardino...” (Peralta, 2011:100).

En el horizonte de San Bernardino el Sol está en los "pies" del Iztaccíhuatl desde el 13 y 14 de febrero (28 y 27 de octubre), siendo 14 o 15 días en que el Astro recorre este perfil, el 12 de febrero (29 de octubre) que es el inicio del año mexica según Sahagún (1989) el punto de salida solar este en una posición antes de los "pies" del Iztaccíhuatl. El ábside de la iglesia está orientado hacia la salida del Sol en el "busto" del volcán Iztaccíhuatl -representación en el paisaje de la diosa Cihuacóatl-, para el 24 de

febrero (17 de octubre), fechas que difieren por una treceña del 12 de febrero y 29 de octubre. Entre el 24 de febrero y el solsticio del 21 de diciembre hay 5 treceñas  $-5 \times 13 = 65-$  de días, intervalo que pertenece a la familia indígena del cosijo. Además,  $65 \times 4$  nos da la duración del calendario ritual Tonalpohualli de 260 días (Galindo, 2003: 56,57). Estos días 24 de febrero y 17 de octubre se repite en varias estructuras prehispánicas de Mesoamérica, es decir el eje de la iglesia registra la fecha y la contabilidad basada en treceñas propias de los calendarios indígenas (Zimbrón 2013). Si observamos las fechas para las cuales el Sol sale atrás del "busto" del Iztaccíhuatl para los distintos sitios de esta "línea" obtenemos lo siguiente: 16 de febrero desde el cerro del Judío, 17 de febrero desde Cuicuilco, 23 de febrero desde Tepepan, 24 de febrero -como acabamos de mencionar- desde la Parroquia de San Bernardino, y 6 de marzo desde el Teuhtli.

Para el ocaso las puertas de la Parroquia se encuentran exactamente enfrente del Sol descendente, los días 20 de abril y 23 de agosto.

Otras fechas potencialmente relevantes para el horizonte oriental de San Bernardino son: los equinoccios (21 de marzo y 21 de septiembre), días en los que el Sol toca la cumbre del cerro la Teja; el 6 de abril y 5 de septiembre, cuando surge del cerro Papayo; el 5 de mayo y 7 de agosto -cercano a la fecha del 3 de mayo día de la Santa Cruz, cuyo

registro más temprano es en el horizonte del sitio de la Venta Tabasco (comunicación personal Hans Martz, 2020)- cuando el orto solar ocurre en la cima del Telapón; el 28 de mayo y el 15 de julio, cuando sale por el monte Tláloc – en cuya falda norte sale para el 21 de junio, día del solsticio-.

Por otra parte, sobre el horizonte occidental son relevantes: 1 de marzo y 10 de octubre, cuando el ocaso ocurre sobre la loma principal del Xochitepec (elevación importante ya que desde su cima el Sol se observa en el solsticio de diciembre salir sobre el cráter del Popocatepetl); 4 de febrero y 5 de noviembre, cuando el Sol se pone en el Pico del Águila del Ajusco; 4 de marzo y 7 de octubre cuando la puesta es sobre el volcán Xitle (fecha registrada también para el horizonte del Templo Mayor); 8 de marzo y 4 de octubre –fiesta de San Francisco- cuando el ocaso es sobre el Nezehuiloya (fecha que nuevamente tiene su correspondiente para el caso del Templo Mayor); 18 de marzo y el 23 de septiembre (a pocos días de los equinoccios astronómicos) con el ocaso que ocurre sobre el cerro la Palma.

El horizonte calendárico de la iglesia no registra el tránsito cenital, pero la fiesta patronal de San Bernardino tiene lugar tan solo 4 días después, el 20 de mayo. Además de esa fiesta, Xochimilco celebra la fiesta de la virgen de los Dolores que es el 16 de septiembre (25 de marzo) registrándose el ocaso en el cerro San Miguel, sin embargo, estamos

investigando el motivo por el cual esta celebración se hace en el mes de febrero en la iglesia de la virgen de los Dolores en Xaltocan.

#### Descripción del fenómeno solsticial:

Desde las azoteas del alto edificio colonial, se observó la salida del Sol al amanecer del 21 de diciembre del año 1992, apareciendo el círculo solar, con un acimut de 115.8° y una elevación de 2.5°, a las 7:20 a.m., en la falda norte del volcán Teuhtli (venerable señor) localizado a unos 15 o 20 kilómetros al oriente, en el territorio perteneciente a la Alcaldía de Milpa Alta, atrás de este volcán en conjunción se yergue eclipsado el gran coloso Popocatepetl (Figura 4), es decir que el alineamiento propuesto por Franz Tichy (1983) con la salida en la falda del Popocatepetl -como en Cuicuilco- solo se da sobre la cartografía aérea y no puede observarse desde el lugar.

3.- Cruz Punteada de Santa Cruz Acalpixca en Xochimilco.

Coordenadas geográficas:

19° 14' 32,9" N

99° 04' 09,1" O

Elevación 2300m.

El pueblo de Santa Cruz Acalpixca se encuentra hacia el sureste del centro de Xochimilco, a la orilla del Lago, en una bahía que se forma en donde

empieza la zona cerril. El nombre indígena de Acalpixca significa "donde se guardan las canoas" es decir era un puerto en la época prehispánica y en los límites del asentamiento hay un sitio arqueológico xochimilca, que contiene petroglifos muy bellos del posclásico tardío y que hablan de la cosmovisión indígena, del calendario, de la astronomía y los dioses. Tiene una iglesia del siglo XVII, que primero fue capilla poza y era visita de la Parroquia de San Bernardino ubicada en el centro de Xochimilco.

Su nombre católico, Santa Cruz fue impuesto por el fraile franciscano Sahagún (1989) desde los primeros años de la conquista y ahora se celebra su fiesta patronal el 3 de mayo, día de la Santa Cruz, fecha que tiene un gran significado indígena, el evento se lleva a cabo en la cima del cerro Tlacualleli, donde hay tres cruces de madera, que se visten y son llevadas al atrio de la iglesia unos días antes y luego de una misa son bendecidas y subidas nuevamente al monte donde permanecen un año. Desde las cruces se ve el Popocatepetl y el amanecer solsticial, aproximadamente a 500 metros de donde Franz Tichy (1983) marca el paso del alineamiento que viene de Cuiculco.

Cuando el Fraile Sahagún (1989) le dio el nombre cristiano de Santa Cruz cuya celebración es el 3 de mayo regía el calendario Juliano, es decir la fiesta debería ser actualmente el 13 de mayo, 2 días antes de la fiesta católica de San Isidro Labrador, que es

el 15 de mayo, sin embargo, la fecha quedó congelada al día 3. No se sabe de la importancia de esta fecha en el mundo indígena, quizás se vinculaba al inicio del ciclo agrícola, hasta el momento no hay estudios confiables al respecto.

#### **Descripción del Fenómeno solsticial:**

Franz Tichy (1983) propone que la línea solsticial, que inicia en la pirámide de Cuiculco, pasa por la Catedral de San Bernardino, luego por la Cruz Punteada de Santa Cruz Acalpixca, y culmina en el cráter del Teuhtli. Pero su propuesta enfrenta un problema serio en Santa Cruz, ya que la Cruz Punteada está ubicada en una zona baja rodeada de elevaciones locales muy altas, lo que impide aún desde la parte elevada de los edificios del pueblo se pueda observar los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Es decir que, si bien en la cartografía el sitio formaría parte de esta línea, en el espacio real no hay posibilidad de ver el Sol en su salida solsticial sobre el horizonte lejano propuesto por Tichy. Tendríamos que movernos 800 metros al poniente de la Cruz Punteada y subir la cima del Tlacualleli, para ver el Sol salir por detrás de la parte media de la ladera norte del Popocatepetl, en una posición parecida a la que se ve desde el Teuhtli. De modo que el alineamiento propuesto por el geógrafo alemán no se cumple en el paisaje real de Santa Cruz Acalpixca.



Figura 7. El cráter del volcán Teuhtli, en la Alcaldía de Milpa Alta, Ciudad de México. Desde el borde oriental del cráter de este volcán se observa salir el Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en la falda norte del Popocatepetl, un poco debajo de posición vista en el Horizonte Calendárico del cerro Mazatepetl o del Judío. Fecha. Marzo 2021. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

#### 4.- Borde oriental del cráter del volcán Teuhtli en Milpa Alta (Figura 7).

Coordenadas geográficas:

19° 13' 25" N

99° 01' 48,72" O

Elevación 2688m.

El Teuhtli o Teuctzin en náhuatl significa "El Venerable Señor" es un volcán cónico sin actividad tipo escudo, lo que quiere decir que su diámetro es mucho mayor a su altura la cual es de 2700 metros, sirviendo como límite geográfico de las Alcaldías de Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco.

Se ubica en la parte norte de la sierra del Ajusco-Chichinautzin. En sus faldas se localizan los poblados de San Antonio Tecómitl y San Juan

Ixtayopan (oriente), San Pedro Actopan (sur-occidente), Santiago Tulyehualco (norte-occidente), San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco (norte) y Villa Milpa Alta (sur). El 3 de mayo en su cráter se celebra la fiesta de la Santa Cruz, aunque es muy reciente esta celebración.

El prominente profesor Sostenes N. Chapa (1957:57-58), oriundo del pueblo de San Gregorio Atlapulco afirma que en las inmediaciones del volcán Teuhtli se desarrollaba la ceremonia del Palo volador, conocido por los naturales como Teocuauhpatlanque, que se interpretaba como Teo; dios o sagrado, cuauhtli; palo o árbol y patlanque; los que vuelan, por lo que se traducía como "los voladores del palo sagrado", ceremonia con un gran significado calendárico. A este ritual asistían de Xochimilco, Chalco, Milpa

Alta, Mexicaltzingo, Tepepan (sitio alineado al solsticio con el Teuhtli (Zimbrón 2011), Actopan, Tecómitl (sitio alineado con Cuicuilco en el solsticio) y San Gregorio Atlapulco. Esta práctica religiosa no era bien vista por los frailes franciscanos españoles.

El arqueólogo Gerardo Orozco de la ENAH (comunicación personal 2016), afirma que al pie de una pequeña loma llamada del Yeteco, ubicada al oriente inmediatamente abajo del cráter del Teuhtli, existía un campo de juego de pelota prehispánico, para ello se basa en el Mapa de Uppsala, que se encuentra en la universidad sueca de dicha ciudad y fue elaborado por Alonso de Santa Cruz en 1550.

Fechas potencialmente relevantes para el horizonte oriental desde este punto son: el 17 de enero y 25 de noviembre el Sol sale por el Tlamacas; 2 de febrero y 8 de noviembre se da sobre el Venacho; 9 de febrero -4 días antes del inicio de año según Fray Bernardino de Sahagún (1989)- y 2 de noviembre sobre el Altzomoni; 21 de febrero y 20 de octubre, cuando el sol sale por los "pies" del Iztaccíhuatl; 4 de marzo y 8 octubre el orto ocurre en la "pendiente de la panza"; 6 de marzo y 6 de octubre cuando se da en el "busto" del volcán; 8 de marzo y 5 de octubre, en el "cuello"; 9 de marzo y 4 de octubre (entre 16 y 17 días de diferencia con la fecha en que el evento ocurre en los "pies") cuando sale por la "nuca" del volcán; 11 de marzo -fecha de inicio de año según el dominico Duran (1984)- y 2 de octubre

el orto acontece sobre los "cabellos" del Iztaccíhuatl; 21 de marzo y 22 de septiembre el amanecer equinoccial ocurre sobre el cerro Ocopipila; 29 de abril y 13 de agosto (caída de Tenochtitlan) sale el Sol sobre el Papayo; durante el solsticio del 21 de junio el Sol sale sobre la falda del Telapón; para el solsticio del 21 de diciembre, se pone al sur del cerro Pelado;. Las fechas del 4 y 8 de marzo se registran también para el caso del horizonte del Templo Mayor de Tenochtitlan y forman parte de las familias calendáricas de 73 y 78 días.

En el horizonte poniente, las fechas relevantes resultan: el 24 de febrero y 17 de octubre, cuando se da la puesta sobre el Mezontepec (en las mismas fechas del alineamiento para el orto del ábside de la catedral de San Bernardino mencionada en el ítem anterior); 21 de marzo y 22 de septiembre (puesta equinoccial) el Sol se pone tras el Ololinca; el 1° de abril y 10 de septiembre se pone en el Nezehuiloya; el 6 de abril y 6 de septiembre la puesta es en el cerro la Palma; el 12 de abril y 29 de agosto el Sol se oculta tras el cerro San Miguel; el 21 de junio (ocaso solsticial de verano) el Sol se pone al sur del cerro San Francisco.

Hay un alineamiento del volcán Teuhtli, el 15 de marzo y el 27 de septiembre con la réplica en miniatura del paisaje del cerro Cempoaltépetl en ambos lugares se ve la puesta en estas fechas en el Pico del Águila del

Ajusco.

**Descripción del fenómeno solsticial:**

Desde el borde oriental del cráter del volcán Teuhtli, se observa en el horizonte calendárico, iniciando al sur, el Popocatepetl, sigue el Iztaccíhuatl, el cerro Papayo, el Telapón y el Tláloc, un paisaje parecido al de Cuicuilco, pero aquí más cercano a las prominencias que cierran la cuenca al oriente.

Aquí el Sol en su salida del 21 de diciembre, con un acimut de 115.8° y con una elevación del horizonte de 2°3, toca un punto ubicado a dos tercios de altura de la falda norte del Popocatepetl, no llega al cráter, pero es una posición del Astro más cercana a la cima que vista desde Cuicuilco pero más baja que vista desde el cerro del Judío (Figura 3), aquí el alineamiento propuesto por Franz Tichy (1983) se cumple pero de ninguna forma se puede ver la pirámide del asentamiento cuicuilca en el que inicia la línea tal como la propuso Tichy, y tampoco se ve Acalpixca por su baja altura, es difícil seguir el alineamiento visto desde el poniente.

Aquí culmina el alineamiento de 4 sitios, que con los 2 encontrados posteriormente, suman 6 sitios que forma una línea solsticial en la cartografía. Pero, visto desde cada uno de estos sitios el Sol en su salida se observa a diferentes alturas de la falda norte de Popocatepetl, y en

algunos de ellos incluso se encuentra bloqueada la visión de la ladera del Popocatepetl por la presencia de cerros más cercanos.

A estos 4 sitios de la propuesta de Tichy, conformados por antiguas pirámides, edificios coloniales y puntos geográficos relevantes se agregan otros 2, uno propuesto por Johanna Broda y otro por el autor del presente trabajo, que a continuación se detalla.

5.-Pirámide en la cima del Cerro del judío o Mazatepetl en La Magdalena Contreras (Broda, 2001).

Coordenadas geográficas:

19° 19' 16,88" N

99° 15' 14,59" O

Elevación 2775

El cerro del judío, también es conocido cerro de las Cruces o Mazatepetl (cerro del Venado), se encuentra en la Alcaldía de La Magdalena Contreras en la parte sur occidental de la Ciudad de México. A 2775 metros de la cima de este cerro se encuentra un asentamiento otomí, consistente de una pirámide construida en la madre roca como en la zona arqueológica de Tetzcotzingo en Texcoco.

La estructura del Mazatepetl data del 1200 d.C. En la base de la pirámide hay una tortuga tallada en la piedra con garras y cola de jaguar como la de la pintura mural de Cacaxtla, la del Mazatepetl quizás se refiera a la

constelación de Orión vista en las fechas de fundación del sitio. Los vestigios encontrados son del 300 a.C., del 750 al 950 d.C. y del Posclásico terminal del 1350 a 1521. Ahí se celebra la fiesta de la Semana Santa, que inició en 1890, dedicada a recordar el sacrificio de Cristo y a San Bernabé el patrono del pueblo ejido de San Bernabé Ocoatepec (Rivas, 2019).

El finado arqueólogo Francisco Rivas decía que es probable que la construcción sea de grupos tepanecas que habitaron en la región al momento de la triple alianza formada por Tlacopan, Taxco y Azcapotzalco. Este lugar está dedicado a la veneración del dios del rayo y de la lluvia. Hay otras piezas y restos arqueológicos que datan del 1200 al 1380 d.C., como un Tlálloc

labrado en una peña localizado a pie de monte con estilo mexica y arriba atrás de la pirámide principal hay un conjunto de rocas con relieves de escaleras, pocitas con canalitos, figuras geométricas, pequeñas cruces cristianas, y un pequeño asiento o trono en medio del conjunto (Figura 8).

El Sol al amanecer toca los "pies" del Iztaccíhuatl el 7 de febrero y 5 de noviembre, y la "nuca" el 18 de febrero y 25 de octubre, siendo 12 días su paso entre estos puntos, un día menos que la diferencia observada en Cuicuilco. En la fecha del 24 de octubre (17 de febrero), cuando el Astro tiene su orto en el "busto" visto desde Cuicuilco, desde aquí se ve a dos posiciones de diferencia: es decir el Sol presenta 1 o 2 días de



Figura 8. Detalle de las pocitas que contiene la réplica en miniatura del paisaje del sitio arqueológico del cerro Mazatepetl o del Judío, en la Alcaldía de la Magdalena Contreras, Ciudad de México. Fecha. 21 de diciembre de 1995. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

diferencia entre ambos sitios. Aquí en el cerro del Judío el Astro el 15 de febrero y el 26 de octubre está en el "busto" (Broda registra el día 16 de febrero), el 12 de febrero y el 29 de octubre está en las rodillas, bajando la pendiente del lado sur del volcán.

El 24 de febrero y el 17 de octubre, cuando se realiza el alineamiento del eje de la Catedral de San Bernardino, visto desde el cerro del Judío el Astro sale en la cima del cerro Huicilcingo; el 5 de marzo y 8 de octubre del cerro de la Teja; el 8 de marzo y 4 de octubre del cerro Agua Escondida (Estado de México). Estas últimas fechas son registradas en el horizonte del Templo Mayor de Tenochtitlan.

En el Tlamacas el orto se realiza el 11 de marzo y el 1º de octubre, fecha del inicio del año según Duran (1984).

En el Papayo el Sol sale el 17 de marzo y 26 de septiembre, 3 días antes que el equinoccio astronómico. El 4 de abril y 8 de septiembre que es el día de la Natividad de la virgen católica la posición solar corresponde a la cima del cerro Telapón. El 7 de abril y 5 de septiembre está en el Yeloxóchitl y en el Tláloc el 15 de abril y 27 de agosto. En el cerro Tepetitlán (Estado de México) el 3 de mayo (fecha importante dentro de la cosmovisión indígena) y 10 de agosto, y durante el solsticio del 21 de junio en el cerro Chicocuajio (Estado de México).

Al poniente no hay cerro que marque el solsticio de diciembre. En el cerro de la Campana se pone el Sol el 21 de

abril y el 21 de agosto.

#### Descripción del fenómeno solsticial:

Desde el cerro del Judío se domina todo el paisaje de la Cuenca de México, se distingue la pirámide de Cuicuilco y algunos sitios del territorio de Milpa Alta y Xochimilco, pero sería difícil percibir los puntos que toca la línea solsticial propuesta por Franz Tichy. El Sol desde el cerro del Judío en el solsticio de diciembre presenta un acimut de 115,3° y una altura del horizonte de 1,2°.

La doctora Johanna Broda al igual que el autor observaron en los primeros años de los noventa, que el Sol decembrino del día 21, en su salida toca las 2 terceras partes de la falda norte del volcán Popocatepetl (Figura 9), posición más parecida a la vista en el Teuhtli de Milpa Alta, y menos parecida a la observada en Cuicuilco, sumándose este sitio tepaneca a la línea propuesta por Franz Tichy (Figura 1 y 3).

6.- Iglesia colonial del siglo XVI de Santa María de la Visitación en Tepepan Xochimilco (Zimbrón 2013).

Coordenadas geográficas:

19° 16' 25,30" N

99° 08' 10,77" O

Elevación 2303m.

La iglesia de Santa María de la Visitación se encuentra en el antiguo



Figura 9. Posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en la falda norte del volcán Popocatepetl, visto desde la pirámide tepaneca del cerro Mazatepetl o del Judío, en la Alcaldía de la Magdalena Contreras, Ciudad de México. Fecha. 21 de diciembre de 1995. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

pueblo de Tepepan que significa “sobre el cerro” situado al lado noroccidental del Lago de Xochimilco (Figura 10), es una de las entradas naturales a esta región sur, y se asienta a un lado del cerro Xochitepec

descrito adelante en este artículo.

Aunque el actual templo cristiano corresponde al siglo XVII, su construcción se inició en el siglo XVI, sobre los restos de antiguos vestigios prehispánicos, cuando quitaron el



Figura 10. Iglesia de Santa María de la Visitación en Tepepan (siglo XVI), Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Desde la torre del templo se observa salir el Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter del Teuhtli que está en conjunción con la falda norte de Popocatepetl y que el Astro en su ascenso toca el cuerpo de este último volcán. Por la tarde el ocaso de este día solsticial se ve descender el Astro en la parte sur del Pico del Águila del Ajusco. El eje de la iglesia está orientado al ocaso solar al día 15 de agosto, fecha de su fiesta patronal “La Asunción de María”. Fecha. 29 de septiembre de 2021. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

suelo se encontraron ídolos y vasijas prehispánicas y se dice que fue tumba del cacique del lugar (Acevedo, 2019: 221, 222).

El edificio consta de una sola torre y en el altar mayor se encuentra la escultura de Nuestra Señora de los Remedios virgen española venerada por los invasores en Mesoamérica antes de la virgen de Guadalupe y la estatua de San Francisco de Asís, patrono de los religiosos que evangelizaron Xochimilco, la fiesta patronal de esta iglesia es el 15 de agosto cuando se celebra la Asunción de María.

Esta misma festividad se lleva a cabo en la iglesia de la Asunción de María en Milpa Alta y en la iglesia de Chimalcoyotl en el barrio de la Asunción de Tlalpan, en éste último lugar también se celebraba esta fiesta el 15 de agosto, pero mediante un acuerdo de los pobladores se dejó el festejo en la iglesia de Tepepan en Xochimilco y en Tlalpan se realiza la fiesta de la Concepción de María, el 8 de diciembre fecha que se registra en el eje de su iglesia, 13 días antes del solsticio del 21 de diciembre cuando el Sol visto desde allí sale en el cráter del Popocatepetl.

Citando a la historiadora del arte, Rosa María Uribe Rivera (1998), nos dice en su tesis que:

“Por lo que el Padre Florencio refiere acerca de la situación topográfica del Templo de Nuestra señora de los Remedios de Tepepan sobre el cerro, puede suponerse que el

templo se edificó sobre un asentamiento prehispánico. [...] Efectivamente, si la toponimia de “Tepepan” indica “sobre el cerro”, es posible la existencia de una construcción sobre dicho montículo para justificar su nombre” (Uribe Rivera 1998: 35 y 36).

La fiesta de Santa María de la Visitación se realiza el 2 de julio en diversos lugares menos en Tepepan en donde celebran la Asunción de María el 15 de agosto, fecha en que la puesta del Sol está dirigido al eje de la iglesia (Hans Martz, 2015), al igual que el 28 de abril, sin tener un cerro importante como marcador en el horizonte poniente. Mientras que el alineamiento de su eje a la salida del Sol es el 23 de febrero y el 16 de octubre, en la cima más alta del Iztaccíhuatl, en lo que se conoce como el “busto”, mismo punto al que se dirige el eje de la Catedral de San Bernardino en el centro de Xochimilco, ya descrita en este artículo, teniendo un día de diferencia entre ellas, ya que esta última está alineada al 24 de febrero y 17 de octubre.

El 12 de febrero una de las fechas propuestas por Sahagún para el inicio del año indígena el Astro sale en la ladera que baja de los “pies” del volcán Iztaccíhuatl, hacia el sur en la dirección del Popocatepetl, el recorrido del Sol sobre el perfil del Iztaccíhuatl dura 14 días y termina con el orto sobre su “cabeza” el 25 febrero y la “segunda vuelta” del

mismo comienza el 16 de octubre en la "cabeza", y concluye el 29 de octubre en los "pies". Para comprender mejor la salida del Sol sobre el perfil del Iztaccíhuatl observada desde este sitio podemos comparar en qué fecha se lo ve desde aquí salir por su "busto" con las obtenidas para los otros sitios de esta "línea", las fechas de este evento son: desde el cerro del Judío (16 de febrero), pirámide de Cuicuilco (17 de febrero), iglesia de Tepepan –el caso que analizamos- (23 de febrero), Catedral de San Bernardino (24 de febrero) y el cráter del volcán Teuhtli (6 de marzo). Es decir que la diferencia entre este caso y los demás es de: 8 días con el cerro del Judío, 9 días con Cuicuilco, 1 día con San Bernardino y 12 días con el Teuhtli.

Si, más allá de lo ya dicho acerca de las salidas sobre el Iztaccíhuatl, analizamos en general las de la salida del Sol en el Horizonte Calendárico oriental de la iglesia de Tepepan, encontraremos que se registran en el cerro Venacho, el día 27 de enero y 15 de noviembre, en el cerro Altzomoni, el 2 de febrero y 9 de noviembre, en el Xaltepec, el 8 de marzo, 4-5 de octubre (fecha de la fiesta de San Francisco de Asís) y el alineamiento que se registra por el Templo Mayor de Tenochtitlan en el centro de la Ciudad de México. Para el 1° de abril y 10 de septiembre el Sol sale en la cima del cerro Papayo, el 27 de abril y 16 de agosto en pico del Telapón, junto a este está la prominencia llamada Yeloxóchitl, donde el orto

solar ocurre un día antes de la fiesta de la Santa Cruz el 2 de mayo y el 10 de abril. En el cerro Tláloc la salida del sol se registra el 14 de mayo y el 29 de Julio, un día antes de la fiesta católica de San Isidro Labrador. El 21 de junio, que es el solsticio de verano, el Sol sale sobre el cerro Tecuautzi.

Para el caso de las puestas del Sol en el Horizonte Calendárico poniente de la iglesia de Tepepan, tenemos que el ocaso del día 21 de diciembre, que es el solsticio de invierno, se registra con el ascenso del Astro al lado sur del Pico del Águila del volcán Ajusco; en el cerro Xicante está el 6 de febrero (unos días previos al inicio del año indígena el 12 de febrero) y el 16 de octubre. Las fechas del 24 de febrero y 17 de octubre -que corresponden al alineamiento del eje de la Catedral de San Bernardino en el centro de Xochimilco- en Tepepan se vinculan al ocaso del Sol en el cerro de Nezehuiloya. La fecha de la fiesta de San Francisco y los días que registra el eje del Templo Mayor de Tenochtitlan, el 8 de marzo y el 4 de octubre, el Sol se pone visto desde la iglesia de Tepepan en el cerro Tarumba. Para el 10 de marzo y 2 de octubre, el Sol se pone sobre la Palma; sobre el cerro San Miguel el 19 de marzo y 23 de septiembre, es decir que el ocaso durante el equinoccio astronómico se da del lado norte de este cerro. Por otra parte, las fechas del 6 de abril y 4 de septiembre, ya vistas en el Horizonte Calendárico de Santa Cruz Acálixca, en Tepepan se repiten al ocaso en el cerro del Chaco.



El 21 de junio, que corresponde al solsticio de verano, el Sol se pone sobre el lado sur del cerro San Francisco.

De todo ello podemos ver que las tres iglesias “solsticiales” – la de la Santísima Concepción de María de Chimalcoyotl en Tlalpan, la de Santa María de la Visitación en Tepepan y la de San Bernardino de Siena en el centro de Xochimilco- guardan relaciones interesantes con los datos etnohistóricos y arqueoastronómicos, así como fechas comunes y la presencia del alineamiento de sus ejes a sus respectivas celebraciones patronales.

#### Descripción del fenómeno solsticial:

Desde el acceso principal del templo cristiano de Santa María de la visitación se percibe en días claros la silueta del volcán Teuhtli ubicado sobre la ladera norte del Popocatepetl, saliendo el Sol durante el solsticio invernal en el cráter del pequeño volcán cónico, elevándose luego hacia el Sur hasta tocar la falda norte del Popocatepetl, para finalmente desprenderse del horizonte surcando el cielo matutino (Figura 11). La posición del Sol durante el solsticio visto desde Santa María Tepepan, tiene un acimut de  $115,7^\circ$  y una altura del Horizonte de  $2,1^\circ$ .

Sorprendentemente, por la tarde del mismo día solsticial, observando desde la alta torre del edificio religioso, se ve ponerse el Sol en el Pico del Águila del Ajusco (Figura 12),



Figura 11. Posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, primero el círculo toca el cráter del Teuhtli y en su ascenso se desplaza hasta la falda norte del volcán Popocatepetl, visto desde la torre de la iglesia de Santa María de la Visitación, en Tepepan, Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 21 de diciembre de 1996. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

otro de los cerros importantes de la región, que sirvieron como marcadores calendáricos prehispánicos, registrando fechas importantes con el paso del Astro atrás de su cuerpo (Zimbrón 2013).

Es necesario anotar que algunos cronistas dicen que la iglesia de Tepepan se construyó sobre los restos de un santuario dedicado a la diosa indígena Tonantzin (esto no está comprobado), pero el santuario de la virgen de Guadalupe localizado en el norte de la Cuenca de México, sustituyó al culto a Tonantzin y desde ese templo norteño el Sol sale en el cerro Papayo en esta misma fecha solsticial registrándose en este lugar también el fenómeno solar (Zimbrón 1997, 2016), con la salida en esta

persona sagrada, la madre de Cristo, Hombre-Dios. Así, esta iglesia construida arriba de vestigios prehispánicos, es un sitio especializado en el registro de la llegada del Sol a su máximo extremo al sur en los inviernos decembrinos, hecho no detectado en el alineamiento solsticial propuesto por Franz Tichy.

Ahora bien, hay otro alineamiento en la parte norte de la Cuenca que puede ser pertinente mencionar y es el hecho de que visto desde la cima del cerro de Chapultepec, en el solsticio de invierno el Astro sale en la “panza” del volcán Iztaccíhuatl, teniendo un alineamiento (misma fecha, misma posición) con la iglesia de San Matías en Iztacalco (Zimbrón 2002:104).

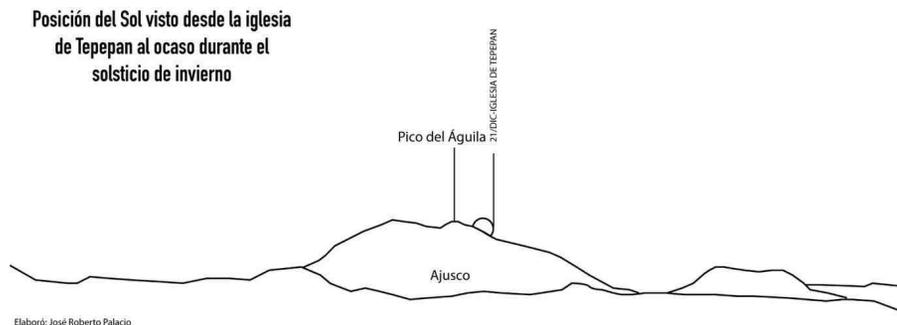


Figura 12. Esquema de la posición de la puesta del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el lado sur del Pico del Águila del volcán Ajusco, visto desde la torre de la iglesia de Santa María de la Visitación, en Tepepan, Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha de elaboración. Septiembre de 2021. Elaboro. Roberto Palacio Sardinetas.

cima del Sol el 12 de diciembre, 10 días antes del solsticio de diciembre. Si bien no se trata aquí de la misma advocación de la virgen María -una es la virgen “española” de los Remedios y la otra la virgen “mestiza” de Guadalupe- ambas refieren a la misma

*Observaciones al Mapa 1 alineamiento de 6 sitios en la región de Milpa Alta, Xochimilco con la salida del Sol en la falda norte del volcán Popocatepetl.*

El arqueólogo José Roberto Palacio Sardinetas con la ayuda de modernos programas de cartografía y diseño,

elaboro el Mapa del Alineamiento solsticial del geógrafo alemán, utilizando las coordenadas geográficas de la ubicación espacial de los sitios, los situó en el mapa y luego trazó una línea punteada para unirlos, resultando que la pirámide de Cuicuilco y la iglesia de San Bernardino de Siena en el centro de Xochimilco salían varios metros fuera de la línea solsticial, mostrando así que, aún en el plano, el alineamiento que propone el geógrafo alemán no es perfecto (Figuras 1 y 3).

**Propuesta en este estudio de alineamiento espacial de 5 sitios solsticiales en Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta (Figura 2).**

Para encontrar estos 5 alineamiento espaciales muy precisos, se realizaron observaciones directas a simple vista (Aveni 1991) del fenómeno solsticial, en diferentes sitios en la misma fecha, durante varios años. Se desatendió la hipótesis de Franz Tichy de que cada 4° 30' se localizaba un emplazamiento prehispánico (principalmente pirámides) y en lugar de ello se optó por tomar en cuenta piedras talladas con pocitas y escaleritas, replicas en miniatura del paisaje de confección indígena, lugares que presentarían un culto actual o que por tradición oral fueran importantes, edificios religiosos coloniales que fueron construidos sobre antiguos vestigios arqueológicos y cerros, cuevas, barrancas, y puntos geográficos que tuvieran alguna relevancia cultural.

Se consultaron crónicas, fuentes coloniales, códices, se ocupó cartografía histórica y la actual de INEGI de Milpa Alta y Xochimilco, se hizo interpretación de fotografía aérea y más recientemente se apoyó el estudio con los programas en línea de Google Earth y Peak Finder y páginas electrónicas para calcular la declinación magnética. Se utilizaron instrumentos como una sencilla brújula para medir acimuts y un clisímetro para medir alturas, se contó con una cámara fotográfica para capturar los fenómenos solares, compas, transportadores regla, escuadras y un hilo para unir largas distancias. Además, se hicieron amplios recorridos a los lugares ubicados alrededor de lo que fue el lago y la zona montañosa de Xochimilco y Milpa Alta, en todos los sitios que se detectaron como importantes se hicieron las observaciones solares en sus horizontes calendáricos, tanto en las salidas como en las puestas del Astro. Contando con todas las fechas que están registradas en cada lugar, se encontraron alineamientos en los ocasos. Se hicieron mapas donde se muestran los resultados del estudio. A los sitios ya presentados en trabajos anteriores (Zimbrón 2011), se agregan aquí dos nuevos sitios:

**Nuevos sitios recientemente descubiertos**

1.-Iglesia del siglo XVI, La Inmaculada Concepción de María en el pueblo de Chimalcoyotl en Tlalpan.

Coordenadas geográficas:

19° 16' 19,71" N

99° 09' 54,31 O

Elevación 2334

Al final de la avenida de Insurgentes, hacia el sur de la Ciudad de México, hay una bifurcación del lado izquierdo empezando la autopista de cuota rumbo a Cuernavaca, hacia el lado derecho la carretera Federal México-Cuernavaca. En el polígono que forma estas vialidades y atravesando por esta última, se encuentra Chimalcoyotl, el más joven de los pueblos originarios de Tlalpan (Delegación., 2012- 2015: 5). El pueblo de Chimalcoyotl, es uno de los 12 pueblos de la Alcaldía de Tlalpan, situado territorialmente al pie del volcán Ajusco.

El término Chimalcoyotl o Chimalcoyoc proviene de las voces náhuatl chimalli (escudo), coyotlic (agujereado) y co (sufijo locativo), siendo su significado "Escudo roto o agujereado", aunque también se le atribuye el de "En el Escudo del Coyote" (Delegación, 2012-2015: 7).

Parte de su nombre en castellano hace referencia a su patrona, la virgen de la Asunción. Así, este pequeño pueblo inmerso en los límites del Distrito Federal, se llamó la Asunción Chimalcoyotl. Según, la memoria colectiva, los antiguos habitantes tepanecas de Chimalcoyotl, utilizaban este punto como atalaya para controlar el avance de los pueblos xochimilcas y preparar su defensa, Se trata de un asentamiento prehispánico

de origen tepaneca (Delegación, 2012-2015).

De su pasado colonial se conserva la capilla de la Inmaculada Concepción de María (Figura 13), ubicada en la calle Rural, en el barrio de la Asunción perteneciente a San Agustín de las Cuevas. La capilla es del siglo XVII, es



Figura 13. Iglesia de la Inmaculada Concepción de María, Chimalcoyotl (Siglo XVI -XVII), Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México. Desde ella se observa salir el Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter del Popocatepetl. El eje del templo está orientado a la posición de salida del Sol, en la falda norte del volcán Popocatepetl, el día 8 de diciembre, fecha de su fiesta patronal "La Concepción de María". Fecha. 2019-2020. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

pequeña y muy sencilla, está elaborada en cantera y tezontle, posee una sola torre y encima del dintel de la puerta hay un nicho con una pequeña imagen de la virgen. En su interior en la parte del altar, se ubica un pequeño nicho de cantera conteniendo una

escultura de la Purísima Concepción, a un lado está una talla de Jesús. La capilla está adornada con flores y una zona para cirios y veladoras (Delegación. 2012-2015:7). Algunos cronistas dicen que fue fundada en 1532 tras la conquista de los españoles. A finales del siglo XVI y principios del XVII., se ubicó en lo que ahora es el centro del pueblo. Colinda con el barrio del Niño Jesús del pueblo de San Agustín de las Cuevas, al poniente con el pueblo de Santa Úrsula Xitla y al sur-orienté con el pueblo de San Pedro Mártir.

La fiesta patronal de Chimalcoyotl se celebra el 8 de diciembre, día de la Purísima Inmaculada Concepción de María, antes -según cuenta la gente- la fiesta grande se celebraba el 15 de agosto, día en el que de acuerdo con el santoral católico se conmemora la Asunción de María. No se sabe muy bien porque se cambió la fecha, pero al parecer se intercambió con la fiesta de Santa María de Tepepan (Delegación, 2012-2015: 27). Actualmente, su fiesta patronal es el 8 de diciembre, correspondiente a la celebración de la virgen de La Concepción, 13 días antes del solsticio de invierno el 21 de este mismo mes. Es una relación similar a la que se da con la fiesta del 12 de diciembre día de la virgen de Guadalupe, ubicada a 10 días del 22 de diciembre. Se traen ofrendas de San Pedro Mártir, Santa Úrsula Xitla, San Miguel Ajusco, Santo Tomas Ajusco, San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco y Parres "El Guarda".

Quedan muchas preguntas sin resolver, pero lo realmente importante es que el eje de la iglesia de Chimalcoyotl tiene un acimut de  $114,9^\circ$ , con una altura del horizonte de  $1,9^\circ$ , alineándose con el amanecer de los días 8 de diciembre y 3 de enero. Es decir que el orto solar, cuando ocurre enfrente del ábside de la capilla, registra la fecha de la fiesta patronal de este pueblo originario, saliendo en ese momento el Sol sobre la falda norte del Popocatepetl, 13 días antes del solsticio. A la puesta no hay cerro que pueda utilizarse como marcador del alineamiento del eje y de las puertas de este templo, ya que esa posición del horizonte tiene un acimut de  $294, 9^\circ$ , que se sale del rango solar.

Observado desde este sitio, el Sol en su salida toca los "pies" del Iztaccíhuatl el día 14 de febrero (26 de octubre) y llega a la "cabeza" el 26 de febrero (14 octubre), siendo 13 días los que tarda en pasar entre estos puntos. Lo interesante es que son fechas observadas también en el Horizonte Calendárico de la iglesia de San Bernardino y que se repiten aquí. Así, por ejemplo, el 24 de febrero (16 de octubre) el orto solar ocurre sobre el "busto" del Iztaccíhuatl visto desde la iglesia de Chimalcoyotl; la misma posición del orto solar es observada en el Horizonte Calendárico de San Bernardino, donde marca el alineamiento del eje de este templo xochimilca. Es decir, hay un alineamiento entre estas dos iglesias y con Santa María Tepepan –en la que

el orto sobre el "busto" del Iztaccíhuatl los "pies" y la "cabeza" es igual al ocurre el 23 de febrero (18 de número de días visto en Cuicuilco, 13 octubre). Aquí el paso del Astro entre días.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTOS
TLAMACAS	18 enero y 22 noviembre	
TEUHTLI (vértice norte)	25 enero y 15 noviembre	
ALTZOMONI	4 febrero y 5 noviembre	
IZTACCÍHUATL (cabellos)	1° marzo y 11 octubre	
COCOTITLAN (abajo horizonte)	5 marzo y 8 octubre	Fechas cercanas al Horizonte del Templo Mayor. Tenochtitlan
TLACACHELO	11 marzo y 30 septiembre	Inicio año según Duran (1984)
PAPAYO	1° abril Y 10 septiembre	Alineamiento Iglesia de Tepepan.
TELAPÓN	24 abril y 18 agosto	
YELOXOCHIL	29 abril y 13 agosto	Caída de Tenochtitlan
TLALOC	10 mayo y 2 agosto	7 días después del 3 de mayo.
XOLCUANGO (norte)	21 junio	Solsticio de Verano.

Cuadro 1. Fechas registradas en el horizonte calendárico oriental de la iglesia de Chimalcoyotl.

CERROS	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTOS
XITLE (ladera sur)	21 diciembre	Solsticio Invierno
XITLE (cima)	15 enero y 26 noviembre	
NEZEHULOYA	22 febrero y 18 octubre	
LA PALMA	8 marzo y 4 octubre	Horizonte Templo Mayor Tenochtitlan
SAN MIGUEL	20 marzo y 22 septiembre	Equinoccio Astronómico.
ZACAYUCA (al sur)	21 junio	Solsticio de verano

Cuadro 2. Fechas registradas en el horizonte calendárico poniente de la iglesia de Chimalcoyotl.

**Descripción del fenómeno solsticial:**

En una visita a este templo, con ayuda de un sistema de posicionamiento global (GPS), se obtuvieron las coordenadas geográficas del mismo y se observó el paisaje circundante, que incluye el cerro Xochitepec y el volcán Popocatepetl. Aplicando el programa Peak Finder pudimos saber que el Sol durante el solsticio de diciembre sale en el cráter del volcán Popocatepetl estableciendo un alineamiento espacial con 4 sitios con vestigios prehispánicos asentados en la zona cerril de Xochimilco y los límites de Milpa Alta. Sumándose así este sitio a la línea solsticial propuesta en el presente artículo de 5 sitios perfectamente alineados y en cada uno de los cuales se observa la misma posición solar en esta fecha (Figura 2 y 14). El Sol en su salida solsticial tiene desde aquí un acimut

de 115,8° y una altura del horizonte de 2,5°.

2.-Replica en miniatura del paisaje tallada en varios soportes pétreos en una loma ubicada en los terrenos pertenecientes a la colonia de San Martín, en Santa María Nativitas Zacapan, Xochimilco.

Coordenadas geográficas:

19° 14' 02,2" N

99° 04' 50,4" O

Elevación 2461m.

Este conjunto de piedras-cerros se encuentran rodeados de terrenos agrícolas, tras una hondonada por donde pasa un camino vecinal, se localiza en plena montaña del Pueblo de Nativitas Zacapan colindando con las tierras del pueblo de Santa Cruz Acalpíxca en Xochimilco, cerca hay un lugar conocido como San Martín, incluimos las coordenadas para su fácil localización (Figura 15). A poca

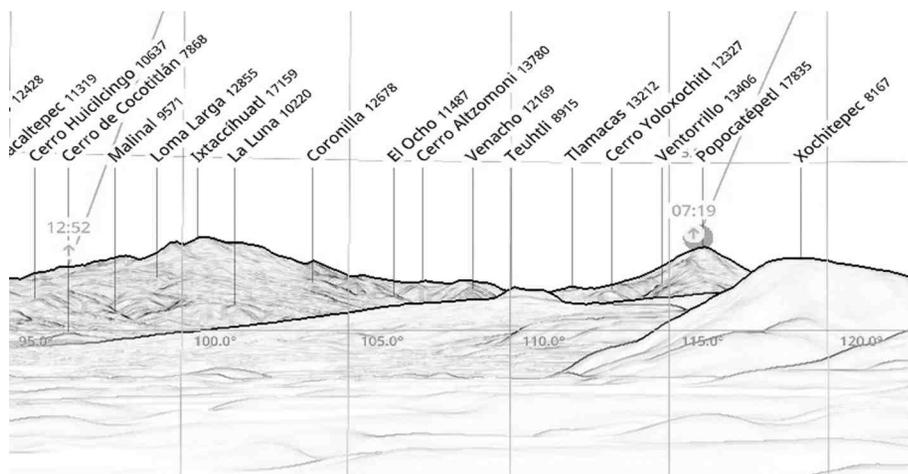


Figura 14. Esquema de la posición de la salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter del Popocatepetl, visto desde la iglesia de la Inmaculada Concepción de María en el pueblo de Chimalcoyotl, Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México. Imagen. Peak Finder. Mayo de 2021.

altura en la cima de una pequeña loma hay unas grandes peñas, en unas de ellas están grabados unos personajes pequeños como danzantes, de ahí caminamos hacia el norte y unos metros abajo hay un conjunto de pequeñas piedras que forman un grupo, en una de ellas en su cúspide se tallo una pocita de unos 15 centímetros de diámetro, enfrente de ella hay otra roca con una hilera de escaleritas y en su cúspide acaba en un nicho de poca profundidad, la reunión de los soportes pétreos nos da la idea que el conjunto de ellos, representan un lugar en miniatura, con sus cerros con depósitos de agua y sus templos formados por las terrazas agrícolas, es un mundo idealizado en miniatura (Figura 16) (Zimbrón 2010). Desde la réplicas en miniatura del

paisaje de Nativitas Zacapan, no se ve en el Horizonte Calendárico Oriental, íntegramente la silueta del volcán Iztaccíhuatl, ya que el cuerpo del Teuhtli tapa la parte baja y los "pies" del mismo, en este punto el Sol registra la fecha del 26 de febrero (15 de octubre), en el "busto" el orto es el 5 de marzo (8 de octubre) y en la "cabeza" se marcan los días 7 de marzo (5 de octubre), estas últimas fechas provienen de las observadas en la pirámide del Calvario en San Antonio Tecómitl y son las del Templo Mayor de Tenochtitlan. Por lo que hay un alineamiento, Nativitas-Tecómitl-Iztaccíhuatl.

Hay un día de diferencia con el orto en el "busto" del volcán Iztaccíhuatl, visto desde el paraje de Tenene en Piedra Larga y el visto desde el volcán Teuhtli, el 6 de marzo (7 de octubre) y

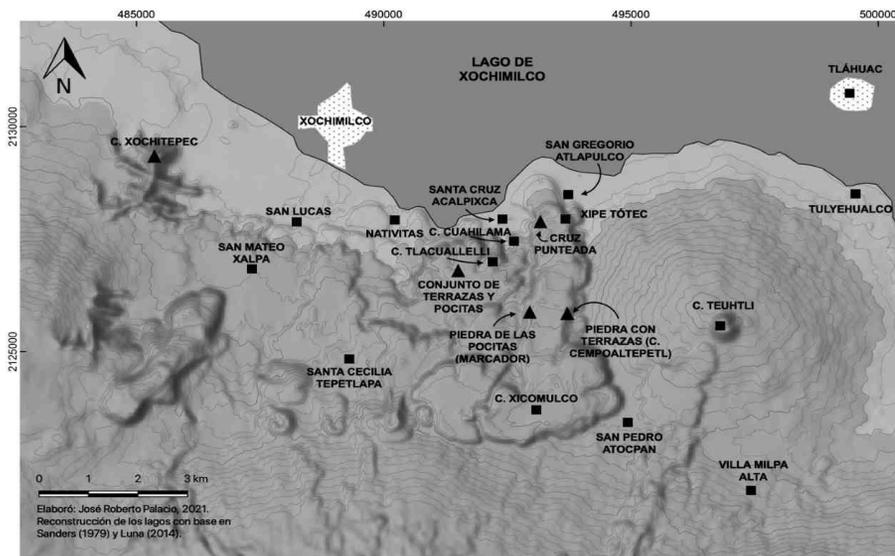


Figura 15. Mapa de localización de los sitios con antecedentes prehispánicos de la zona montañosa de Xochimilco, Xochitepec, Santa María Nativitas Zacapan, Piedra Larga y el cerro Cempoaltépetl, Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha de elaboración. 2020. Elaboro. Roberto Palacio Sardinetas.



Figura 16. Conjunto de piedras con relieves de escaleras y una pocita que reproducen un lugar idealizado en miniatura, localizado en la zona montañosa en una loma cercana a San Martín, en Santa María Nativitas Zacapan, Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 1998. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

dos días del orto en ese mismo punto visto desde la réplica en miniatura del cerro Cempoaltépetl el 7 de marzo (5 de octubre), con respecto de lo observado desde Nativitas, 5 de marzo (8 de octubre).

Volcán Teuhtli: el Sol sale del centro del cráter el 22 de febrero y 20 de octubre, del vértice sur el 18 de febrero y 24 de octubre, vértice norte el 25 de febrero y 16 de octubre. Esta última fecha cercana al alineamiento del eje de la iglesia de San Bernardino.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTOS
TEHUICOCONE	14 marzo y 29 septiembre	
CALUCA	20 marzo y 23 septiembre	Equinoccio Astronómico.
TLACACHELO	26 marzo y 17 septiembre	
PAPAYO	19 abril y 23 agosto	
TELAPÓN	27 mayo y 16 julio	
YELOXÓCHITL	21 junio	Solsticio de verano.

Cuadro 3. Fechas registradas en el horizonte calendárico oriental del sitio de San Martín en Nativitas Zacapan.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTOS
MEZONTEPEC	6 febrero y 3 noviembre	
AJUSCO (sitio el Marqués)	2 marzo y 10 octubre	
AJUSCO (Pico del Águila)	6 marzo y 7 octubre	Se registran en el Horizonte de Piedra Larga, en el Iztaccíhuatl.
TRIANGULO	22 marzo y 20 septiembre	Cerca Equinoccio
NEZEHUILOYA	28 marzo y 13 septiembre	
LA PALMA	4 abril y 6 septiembre	Se registra en la Cruz Punteada del Cuahilama, STA. Cruz Acalpixcan.
SAN MIGUEL	12 abril y 30 agosto	

Cuadro 4. Fechas registradas en el horizonte calendárico poniente del sitio de San Martín en Nativitas Zacapan.

#### Descripción del fenómeno solsticial:

El 21 de diciembre del 2020, se observó desde la cima de la pequeña loma, a las 7:20 de la mañana emerger el círculo solar exactamente atrás del cráter de Popocatepetl, aquí tubo sus particularidades y se elevó de la cúspide de una sola vez (Figura 17).

Este sitio fue localizado gracias a previos estudios (Zimbrón 2010), se analizó su ubicación en recientes planos observando que posiblemente esté relacionado con el Xochitepec y con Piedra Larga pues este sitio se ubica en medio de ellos (Figura 2 y 15). La salida del Astro en la fecha solsticial desde la réplica en miniatura del paisaje de Nativitas Zacapan tiene un acimut de  $116^\circ$  y una altura del horizonte de  $2,9^\circ$  y son 53 kilómetros hasta el Popocatepetl. La posición de salida es muy parecida a los otros

cuatro lugares -Chimalcoyotl, Xochitepec, Piedra Larga y Cempoaltépetl. Aquí el uso de teodolito es infructuoso pues no hay estructura que medir, simplemente el



Figura 17. Posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter de volcán Popocatepetl, visto desde la loma donde hay un conjunto de piedras con una pocita y escaleras, relieves localizados cerca de San Martín en la montaña de Santa María Nativitas Zacapan, Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 21 de diciembre de 2020. Foto. Saulo Alquisira Zavala.

lugar es indicado por los relieves tallados de escaleras y pocitos que

ahí se encuentran.

A continuación sintetizaremos los datos de tres sitios alineados ya descritos en trabajos anteriores (Zimbrón 2011), que completan – junto a los dos ya discutidos- un total de 5 sitios que conforman la nueva “línea” propuesta -4 prehispánicos y 1 colonial con posibles antecedentes antiguos- (Figura 2).

3.- Réplicas en Miniatura del paisaje talladas en un conjunto de piedras en el cerro de Xochitepec en Xochimilco.

19° 15' 27,41" N

99° 08' 18,57" O

Elevación 2499m.

El cerro Xochitepec pertenece al pueblo de Santa Cruz, Xochitepec en la Alcaldía de Xochimilco, y se localiza a la entrada de este territorio montañoso (Figura 15). Su topónimo indígena, está pintado en el Códice Cozcatzin (1994, lámina 16r), presentando el dibujo un estilo sincrético ya que muestra un monte cubierto con flores y en su falda aparece la palabra Xochimilco y una

iglesia cristiana dedicada -dice en glosa española- a la Santa María Magdalena y en su cima se dibujó un templo indígena. Esta imagen podría corresponder al cerro Xochitepec en el cual, todavía hace 20 años pudimos observar, lo que parecían ser los restos arqueológicos de una construcción.

En las crónicas coloniales se menciona este monte como sitio donde se libró una batalla de Tenochtitlán contra Xochimilco y donde el dirigente mexica Tlacaélel gritó el decreto de la derrota xochimilca (Sahagún 1989).

En la actualidad hay un culto religioso sincrético, ya que en su cima hay una gran cruz cristiana de madera vestida con cendales que se festeja desde algunos días previos al 3 de mayo día de la Santa Cruz, fecha que tuvo mucha relevancia en el mundo prehispánico.

**Descripción del fenómeno**

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTO
TLAMACAS	12 enero y 21 noviembre.	
ALTZOMONI	7 febrero y 3 noviembre	5 días antes inicio año 12 febrero Según Sahagún (1989).
IZTACCÍHUATL (pies)	18 febrero y 24 octubre	
IZTACCÍHUATL (cabeza)	2 marzo y 11 octubre	13 días en pasar el Sol de los pies a la cabeza.

IZTACCÍHUATL (busto)	28 febrero y 13 octubre	4 días después del eje de San Bernardino 3 días de diferencia visto desde la Iglesia de Tepepan.
TEHUICOCONE	7 marzo y 5 octubre	Fechas cercanas al Horizonte del Templo Mayor de Tenochtitlan.
TLACACHELO	20 marzo y 23 septiembre	Equinoccio Astronómico
PAPAYO	6 abril y 5 septiembre	Horizonte Santa Cruz Acapulxcan.
TELAPÓN	3 mayo y 9 agosto	Fiesta de la Santa Cruz
YELOXÓCHITL	8 mayo y 3 agosto	
TLÁLOC	21 mayo y 21 julio	
HUAPANGO (al Norte)	21 junio	Solsticio de verano.

Cuadro 5. Fechas registradas en el horizonte calendárico oriental del sitio del cerro Xochitepec.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTOS
AJUSCO (falda sur)	21 diciembre	Solsticio de invierno
AJUSCO (Pico del Águila)	27 enero y 14 noviembre	
AJUSCO (Cruz de Marqués)	19 febrero y 21 noviembre	
JUMENTO	12 febrero y 29 octubre	Inicio año según Sahagún (1989)
XITLE	4 marzo y 7 octubre	Alineamiento Templo Mayor de Tenochtitlan.
NEZEHUILOYA	8 marzo y 4 octubre	Fiesta de San Francisco de Asís. Alineamiento Templo Mayor de Tenochtitlan.
LA PALMA	21 marzo y 20 septiembre	Equinoccio.
SAN MIGUEL	30 marzo y 10 septiembre	
EL CABALLETE	5 abril y 4 septiembre	Fecha registrada Horizonte Acapulxcan
SAN FRANCISO (al sur)	21 junio	Solsticio de verano.

Cuadro 6. Fechas registradas en el horizonte calendárico poniente del sitio del cerro Xochitepec.

**solsticial:**

Para observar el orto del Sol durante el solsticio de invierno se instala uno en la loma principal del Xochitepec, donde hay un conjunto de piedras talladas con pocitas y canalitos en los cuales puede circular agua. En una peña de este grupo hay un pequeño personaje labrado ataviado con un penacho viendo al cielo donde se acumulan las nubes cargadas de lluvia y tiene una pocita en su vientre que soporta pequeñas cantidades de líquido, y según Israel Escamilla tiene una mazorca de maíz en una de sus manos

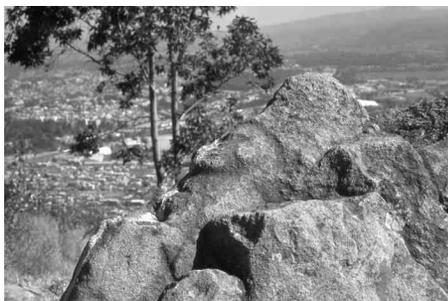


Figura 18. El Tallado de un pequeño tlaloque (ayudante de Tláloc) con penacho, orejeras y una pocita en su abdomen, labrado en una peña en la cima del cerro Xochitepec, desde donde se observa la posición de salida del Sol, durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter del volcán Popocatepetl. Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 21 de diciembre de 1991. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

(Figura 18). Estos relieves pudieron ser utilizados como altares en los rituales dirigidos al culto solar y a los cerros, en los cuales podrían haberse utilizado las pocitas, vertiendo en ellas algún líquido, mientras el Sol despuntaba sobre el Horizonte Calendárico. Desde este sitio se ve salir el Sol, el 21 de diciembre exactamente atrás del gran

cráter del Popocatepetl, donde el Astro parece emerger de la chimenea del volcán (Figura 19), fenómeno que por su belleza visual e importancia calendárica tuvo que ser celebrado y sacralizado anualmente (Zimbrón 2008, 2010, 2011). La salida del Astro en la fecha solsticial desde el Tlaloque tallado en la cima del cerro Xochitepec tiene un acimut de  $115,9^\circ$  y una altura del horizonte de  $2,5^\circ$ .

4.- Marcador solsticial en el paraje de Tenene en una pequeña loma de Piedra Larga en Santa Cruz Acalpixca, Xochimilco.

$19^\circ 13' 41,75''$  N

$99^\circ 03' 58,84''$  O

Elevación 2481m.

Por el camino real que empieza en el panteón del barrio de Tecacalanco del pueblo de Santa Cruz Acalpixca, Xochimilco, se sube por la calle parcialmente pavimentada hasta el final de un caserío donde se forma una



Figura 19. Posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter de volcán Popocatepetl, visto desde la peña labrada con un tlaloque con pocita en su vientre, en la cima del cerro Xochitepec, Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 21 de diciembre de 1991. Foto. Juan Rafael Zimbrón Romero.

“Y” se toma la brecha de la derecha, continua a pie de cerro y a un kilómetro se pasan las torres de luz que nos indican que pronto se llegara a un lugar donde hay un gran peñasco delgado y puntiagudo que le da nombre al paraje como “Piedra Larga” (Figura 15).

Se localiza este sitio en los límites de los pueblos de Santa Cruz Acalpixca, San Gregorio Atlapulco y los terrenos del pueblo de Milpa Alta de San Bartolo Xicomulco, en este paraje todavía se festeja el cambio de mayordomía de la fiesta a San Bartolo el 24 de febrero y la llevada de promesa a Santa Cruz, a unos 300 metros y sin relación con la celebración católica. Hay una pequeña loma en el Paraje de Tenene, que cuya cima se encuentra un gran monolito que fue colocado específicamente para que desde ahí se dominara principalmente todo el horizonte oriental, permitiendo únicamente desde ahí observar la silueta del volcán Iztaccíhuatl, solo su "cabeza" emerge del cráter del Teuhtli, saliendo el Sol en ese punto el 10 de marzo y el 3 de octubre (Figura 20 y 21).

En la superficie del monolito se tallaron en diferentes niveles diseños escalonados, escaleras y terrazas agrícolas, en su parte media hay una gran pocita de formas parecidas al cráter del Teuhtli y alrededor de ella hay más pocitas de menor tamaño unidas por canalitos a la grande y en las que si se vierte algún líquido este se distribuye a todos los cuencos con un efecto impactante (Figura 20). De

hecho, en estos relieves se hacía algún tipo de ritual -como los descritos en Cook (1955; Ruiz 1953)- mientras se veía la salida del Sol sobre algún punto importante del paisaje que se domina desde ahí. Aquí el soporte pétreo representa una porción del territorio, con sus sistemas de terrazas agrícolas, sus sistemas de regadío y estructuras escalonadas. Se trata de un mundo ideal construido con los elementos que se encuentran en el paisaje (Zimbrón, 2010). Debajo de la piedra hay una cueva construida artificialmente que forma parte del discurso de la cosmovisión indígena de esa época, según Roberto Palacio (2021). Esta réplica con elementos en miniatura - son los canalitos conectados con pocitas, escaleras y terrazas agrícolas- funciona con el agua de lluvia o con el líquido que se le vierte y reproduce lo que sucede en la naturaleza. Como parte de este conjunto la cueva es una entrada al inframundo y representa el interior de los cerros y del territorio que están representados por las rocas. Es por todo esto que un ritual sobre estas rocas, cuando aparecía el Sol en el horizonte, más el autosacrificio, daban lugar a un simbolismo ritual en el que la maqueta sería el altar.

*Las Fechas que se registran en el Horizonte Calendárico oriental de la Réplica en Miniatura en el paraje de Tenene en una pequeña loma de Piedra Larga en Santa Cruz Acalpixca:*



Figura 20. Réplica en miniatura del paisaje conteniendo un sistema de pocitos conectados por canalitos que funciona con algún líquido que se les vierta, tiene escaleritas y plataformas y sirvió como altar donde se hacían rituales cuando el Astro tocaba algún punto del Horizonte Calendárico del lugar y era un marcador que registra la posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter de volcán Popocatepetl. Monolito localizado en el paraje de Tenene, en Piedra Larga, límite territorial de Santa Cruz Acapulco, San Gregorio Atlapulco y San Bartolomé Xicomulco, en la zona montañosa de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 14 de diciembre 2020. Foto. Saulo Alquisira Zavala.

El Sol sale el 24 de febrero (17 de octubre) en los "pies" del Iztaccíhuatl, fecha en que el eje de la iglesia de San Bernardino se alinea con el "busto" del volcán y recorre 15 días hasta aquí en Piedra Larga, al orto solar del 10 de marzo (3 de octubre) en la "cabeza",



Figura 21. Posición de salida del Sol el día 10 de marzo (3 de octubre), atrás de la "cabeza" del volcán Iztaccíhuatl, visto desde el marcador solsticial del paraje de Tenene, en Piedra Larga, zona montañosa de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 10 de marzo 2019. Foto. Saulo Alquisira Zavala.

faltando un día de diferencia para el inicio del año indígena según Duran (1984). El 4 de marzo (8 de octubre) está arriba de la "panza" (fecha del horizonte del Templo Mayor), el 6 de marzo (7 de octubre) en el "busto", el 8 de marzo (6 de octubre) en el "cuello" (fecha del horizonte del Templo Mayor) y a un día para realizarse un alineamiento con la pirámide del Calvario en San Antonio Tecómitl. Hay, por tanto, un alineamiento con el volcán Teuhtli y de todo el volcán Iztaccíhuatl de Piedra Larga con el horizonte del cerro Cempoaltépetl. Alineamiento Piedra Larga- Cempoaltépetl- Teuhtli- Iztaccíhuatl.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTO
ALTZOMONI	12 febrero y 29 octubre	Inicio del año (Sahagún, 1989)
TEUHTLI (falda norte casi Vértice)	20 marzo y 21 septiembre	Equinoccio Astronómico
PAPAYO	22 abril y 20 agosto.	
TELAPÓN (lado norte de la cima)	21 junio	Solsticio de verano.

Cuadro 7. Fechas registradas en el horizonte calendárico oriental del sitio de Piedra Larga.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTO
OYAMEYO	21 diciembre	Solsticio de invierno
MALACATEPETL	27 enero y 15 noviembre	
MEZONTEPEC	14 febrero y 27 octubre	
AJUSCO (Cruz del Marqués)	6 marzo y 6 octubre	Fecha también registrada en el Horizonte oriental de este mismo sitio.
AJUSCO (Pico del Águila)	10 marzo y 2 octubre	
NEZEHUILOYA	30 marzo y 11 septiembre	
LA PALMA	6 abril y 5 septiembre	Fechas que registra el Horizonte de Acalpíxcan.
SAN MIGUEL	13 abril y 29 agosto	
LA CAMPANA	20 mayo.	

Cuadro 8. Fechas registradas en el horizonte calendárico poniente del sitio de Piedra Larga.

#### Descripción del fenómeno solsticial:

Los registros de las salidas solares en el horizonte oriental desde la peña del paraje de Tenene en Piedra Larga (Figura 22) comenzaron el 4 de diciembre de 2019 en donde el Astro se visualiza en la falda del volcán Popocatepetl, muy por debajo de la

cima, del 13 (y al regreso el 29) al 21 que es día solsticial, el Sol toca el cráter del volcán, y el primer destello lo realiza desde el punto más alto (Figura 23). El primer haz de luz del Sol en su salida durante los primeros días lo realiza un poco abajo del cráter, pero como va subiendo el círculo llega a su cima y el último día de su avance hacia el sur lo realiza en la peña más alta de la chimenea volcánica. El Astro casi ya no se

**Marcador solsticial en Piedra Larga**

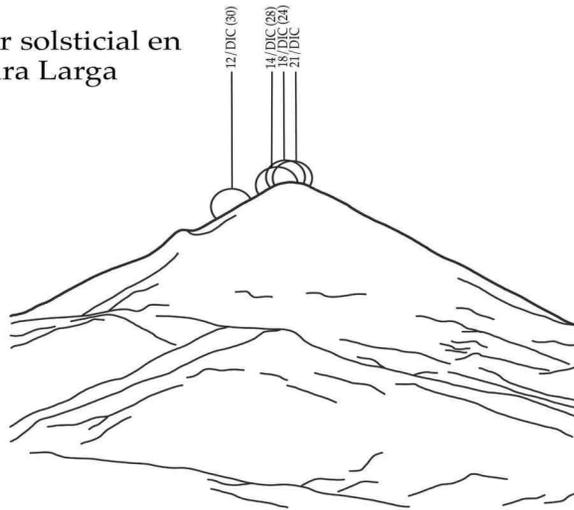


Diagrama 1: salida del Sol en el cráter del volcán Popocatepetl, desde el 12 al 30 de diciembre. Elaborado en septiembre del 2020.

Figura 22. Diagrama de las salidas del Sol tocando el lado norte del cráter del Popocatepetl, desde el día 13 de diciembre hasta el 21 de este mismo mes (8 días). Lugar de observación: Réplica en Miniatura del Paisaje del paraje de Tenene en Piedra Larga en la montaña de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha de elaboración: Junio de 2020. Elaboro. Roberto Palacio Sardinetas.



Figura 23. Posición de salidas del Sol y en su ascenso toca el cráter del Popocatepetl, desde el día 13 de diciembre, 8 días antes del solsticio de invierno. Lugar de observación: réplica en miniatura del paisaje o marcador solsticial del paraje de Tenene en Piedra Larga en la montaña de Xochimilco, Ciudad de México. Fecha. 14 de diciembre de 2020. Foto. Saulo Alquisira Zavala.

mueve permaneciendo en el mismo sitio, luego pasan otros 8 días de regreso. Así tenemos que son 16 días en total, aquel en el que el Sol toca el punto más alto, 8 días hacia el sur y 8 días hacia el norte.

El fenómeno solsticial se observó varios días antes del 21 de diciembre y días después, durante varios años en la década de los noventa hasta el año 2000, siempre desde el mismo lugar, viendo salir el Sol, un primer destello al lado norte del cráter y con el ascenso del Astro cubre el círculo parte de la chimenea para luego subir inclinado al firmamento (Zimbrón 2008, 2011). La salida del Astro en la fecha solsticial desde la réplica en miniatura del paraje Tenene en Piedra Larga tiene un acimut de  $116^\circ$  y una altura del horizonte de  $3^\circ$ .

He relevado que desde 1997 hasta la actualidad asisten a este evento anual danzantes de la mexicanidad enterados del fenómeno decembrino para celebrarlo al igual que en Xochitepec. Más allá de ello, no es posible obtener testimonios sobre

esta cuestión en la tradición oral comunitaria, ni vestigios de prácticas con estas características en las festividades vinculadas a la reelaboración de las fiestas católicas.

5.-Réplica de terrazas agrícolas y sus sistemas de riego, oquedades que simulan cuevas talladas en una gran peña, localizada en las faldas del cerro Cempoaltépetl en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco colindando con San Bartolo Xicomulco Milpa Alta.

19° 13' 23,06" N

99° 03' 38,35" O

Elevación 2499m

Los terrenos donde se halla esta peña labrada pertenecen al pueblo de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco colindando con los sembradíos del pueblo de San Bartolomé Xicomulco

de Milpa Alta, y de Santa Cruz Acalpixca. En otros trabajos anteriores se dio el dato impreciso de ser parte del pueblo de San Pedro Actopan.

Cerca del paraje conocido como del Árbol en Cruz, se camina por el sendero bardeado hasta una terraza al borde de la barranca, ahí hay una gran peña que domina todo el horizonte oriental, desde allí se observan los grandes volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, no sé ve el Papayo y sí el Telapón y Tláloc. El panorama es muy parecido al paisaje que se observa desde Cuicuico pero aquí se agregan prominencias locales (Figura 15).

En el cerro Cempoaltépetl se localiza una peña tallada con relieves de terrazas agrícolas, que copian las faldas de los cerros circundantes dotadas de estas formas escalonadas agrícolas. La peña presenta, en



Figura 24. Réplica en miniatura del paisaje conteniendo un sistema de pocitos y terrazas agrícolas reproduciendo las faldas de los cerros aledaños, los religiosos españoles le agregaron una cruz al tallado, desde ahí se ve la posición de salida del Sol durante el solsticio del 21 de diciembre, en el cráter de volcán Popocatepetl. Se localiza en los límites territoriales de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco y San Bartolomé Xicomulco, Milpa Alta, Ciudad de México. Fecha. 2019. Foto. Saulo Alquisira Zavala.

algunas partes, pocitas de diferente tamaños y formas. Existe una cruz cristiana en el lugar donde había unos personajes que fueron borrados -los frailes españoles impusieron la cruz en estos diseños indígenas, según Roberto Palacio (2021). Nuevamente con elementos existentes en el paisaje real se representó en miniatura un sitio ritual, donde se reproducía los fenómenos naturales a pequeña escala. Atrás de la peña hay unos cuencos verticales que asemejan cuevas, hay que decir que muchos investigadores les llaman maquetas a estos relieves en las peñas, pensando que son lugares existentes y que se pueden localizar en algún punto del territorio, pero no, son construcciones de sitios idealizados formados con los componentes existentes en el entorno con fines rituales (Cook 1955; Ruiz 1953; Zimbrón 2010, 2011) (Figura 24).

*Las Fechas que se registran en el Horizonte Calendárico Oriental de la Réplica en Miniatura en el cerro Cempoaltépetl en San Gregorio*

*Atlapulco límite con Xicomulco:*

El Sol sale en la cima del cerro Tlamacas el día 24 de enero y el segundo paso ocurre el día 18 de noviembre.

Por otra parte, son 15 días en que el Sol cruza de la “cabeza” a los “pies” del volcán Iztaccíhuatl, el 24 de febrero (17 de octubre) está en los “pies”; el 10 de marzo (2 de octubre) en la “cabeza”; y pasa el 6 o 7 de marzo (5 de octubre) por el punto intermedio del “busto”. Dentro de este rango de fechas – durante las que el Sol se ve salir entre los “pies” y la “cabeza” del Iztaccíhuatl -se encuentran las fechas 4 de marzo (8 de octubre) y 8 de marzo (4 de octubre fiesta de San Francisco) que corresponden a los días registrados en el Horizonte Calendárico de Tenochtitlan. El 11 de marzo (30 de septiembre) que es el inicio del año según Duran (1984), el Sol visto desde este sitio sale sobre el punto en el que empiezan los “cabellos” del volcán.

Hay, por tanto, un alineamiento entre el paraje de Tenene en Piedra larga, con la maqueta del Cempoaltépetl, el cráter

<b>CERRO</b>	<b>FECHAS QUE REGISTRA</b>	<b>EVENTO</b>
TEUHTLI (vértice sur del cráter)	20 marzo y 21 septiembre	Equinoccio Astronómico
PAPAYO		No se ve desde este sitio
LOS POTREROS	21 mayo y 16 junio	
TELAPÓN (ladera sur)	21 junio	Solsticio de verano.

Cuadro 9. Fechas registradas en el horizonte calendárico oriental del sitio del Cempoaltépetl.

del volcán Teuhtli y las posiciones vistas en el Iztaccíhuatl.

Es necesario decir que desde la peña labrada con terrazas agrícolas no se ve un Horizonte Calendárico Poniente. Hay que subir en línea recta una loma y ahí hay otra piedra con una gran pocita tallada. Desde ahí se hicieron las observaciones de las puestas solares que se resumen en el siguiente cuadro.

CERRO	FECHAS QUE REGISTRA	EVENTO
PELADO (sierra del Ajusco)	21 diciembre	Solsticio invierno
MEZONTEPEC	20 febrero y 19 octubre	
AJUSCO (Cruz del Marqués)	11 marzo y 30 septiembre	Inicio año según Duran (1984)
AJUSCO (Pico del Águila)	15 marzo y 27 septiembre	Alineamiento con el Teuhtli
TRIANGULO	27 marzo y 14 septiembre	
NEZEHUILOYA	3 abril y 7 septiembre	1 día antes de la Natividad de la Virgen (8 de septiembre)
LA PALMA	9 abril y 1ºseptiembre	
SAN MIGUEL	15 abril y 25 agosto	
EL CHARCO	3 mayo y 8 agosto.	Fiesta de la Santa Cruz.

Cuadro 10. Fechas registradas en el horizonte calendárico poniente del sitio del Cempoaltépetl

#### Descripción del fenómeno solsticial:

Con el observador ubicado arriba y en medio de la piedra con relieves tallados de cerros terracedos, a las 7:20 del día 21 de diciembre, durante varios años de la década de los noventa se pudo ver salir el Sol exactamente atrás del cráter del Popocatépetl. Ello daba una vista levemente diferente a la obtenida en Piedra Larga, distante a 1 km. La salida del Astro en la fecha solsticial

desde la réplica en miniatura del Cempoaltépetl, tiene un acimut de 116,1° y una altura del horizonte de 3°.

*Observaciones al Mapa 2 (Figura 2) de 5 sitios alineados al solsticio de diciembre con la salida del Sol en el cráter del Popocatépetl.*

Al igual que el Mapa1, el Mapa 2 se construyó en base a las coordenadas

geográficas de los sitios, los cuales, por medio del trazo de una línea sobre el plano, se unen de una manera muy exacta, estando como mucho a unos cuantos metros de la línea media. Es importante decir que son 5 lugares alejados varios kilómetros entre ellos. Cuatro de estos tienen la particularidad de haber sido señalados con tallados en las piedras de relieves de terrazas agrícolas, sistemas de riego, cuevas, pocitas, escaleras, y pequeños personajes; no cuentan con sofisticadas estructuras

como pirámides. Ello sugiere que eran sencillos lugares seleccionados en el territorio, desde donde se hacían las observaciones calendáricas y se oficiaban rituales cuando el Astro tenía una determinada posición en el horizonte. Por lo reducido del espacio, solo un pequeño grupo de indígenas habría podido asistir a estos rituales en lugares aislados en la montaña.

En este alineamiento propuesto se incluye una iglesia colonial del pueblo de Chimalcoyotl en territorio tepaneca, es decir no xochimilca, aunque no sabemos qué tipo de vestigios prehispánicos se encontraron allí. Para comparar, en el caso de la línea propuesta por Franz Tichy, en tres de los cuatro sitios que propone había estructuras piramidales (Cuicuilco y cerro Mazatepetl), y ahora sobre una de ellas está construida la iglesia colonial de San Bernardino de Siena.

## LA CELEBRACIÓN ACTUAL DEL SOLSTICIO DE INVIERNO EN XOCHIMILCO.

De todas las antiguas creencias prehispánicas al contacto europeo, las referidas al culto al Sol fueron combatidas por los frailes franciscanos hasta hacerlas

desaparecer completamente, por eso las antiguas comunidades no celebran en la actualidad los solsticios como se hacía en el pasado. Es solo en años recientes que los grupos culturales de la mexicanidad han retomado estas celebraciones, pero para legitimarlas han inventado una participación de algunos miembros de la comunidad que, según ellos, mantuvieron la tradición hasta nuestros días. Así, para este movimiento cultural, la festividad católica del Niño pan en los barrios céntricos de Xochimilco es una continuidad histórica del antiguo culto solar en el cerro Xochitepec del siglo XVI.

Queremos, en este contexto, dedicar unas palabras a discutir esta presunta continuidad. En primer lugar, la zona urbana céntrica de Xochimilco y el cerro Xochitepec, fueron dos lugares ritualmente distintos ya que en el monte de Xochitepec, sus habitantes se ocupan de la caza de mamíferos, la recolección, la agricultura de lluvia de temporal, actividades militares y de vigilancia a diferencia de la ciudad de Xochimilco rodeada por la zona chinampera que es de riego intensivo, caza de aves y pesca, actividades en que se ocupaban los pobladores de los barrios céntricos formado por Calpullis especializados en ellas. Por otra parte, la actual festividad del Niño pan se inicia a mediados del siglo XVII, en la iglesia principal de San Bernardino de Siena en pleno centro de Xochimilco en el corazón mismo de la zona chinampera. De hecho, en ese

lugar se realiza el cambio de mayordomía el 2 de febrero, cuando se bendicen simbólicamente las semillas que serán sembradas en el nuevo ciclo agrícola que comienza. La fecha en cuestión, según Fray Bernardino de Sahagún (1989), correspondería al inicio del año mexica, que con el ajuste calendario Gregoriano sería actualmente el 12 de febrero, no el 2 de febrero. Es por tanto como si la fecha para bendecir las semillas hubiera quedado “congelada” en el 2 de febrero. La única relación sugestiva de esta fiesta con el solsticio de diciembre es que si usamos como pivote calendárico la fecha de ese solsticio -21 de diciembre- hasta la bendición de las semillas -el 12 de febrero- lo cual nos da un intervalo de 52 días, número de importancia en la calendárica indígena, relacionada con los periodos cuando se encendía el Fuego Nuevo.

El sitio ubicado en Xochitepec es vinculado con el solsticio solo a partir del 1997, con la publicación de un artículo sobre el solsticio de invierno en la Revista de México Desconocido (Zimbrón 1997). Ese mismo año inició también la celebración moderna del solsticio de invierno en la cima de dicho cerro por parte de grupos culturales conocidos como “de la mexicanidad”. No hay antecedentes orales o escritos, que indiquen la existencia de un nexo previo. Pero el líder de estos grupos, Arturo Meza del Calpulli Toltecayotl, manifiesta la existencia de un culto desde el siglo pasado, en el que un mayordomo del Niñopan (deidad católica xochimilca

que representa al Niño Jesús o Niño Dios) de nombre Tlacatecolotl (nombre extraído de las fuentes históricas) llevaba a cabo el ritual solar en el cerro Xochitepec. Estas afirmaciones parecen elaboraciones recientes y no una práctica ritual heredada de la época prehispánica. Pero para investigar dichas supuestas vinculaciones se procedió a rastrear en la lista de encargados de la celebración del Niñopan -desde el comienzo del siglo pasado- la presencia del nombre de este especial mayordomo, y no aparece el nombre aludido. Es más, desde 1980 -fecha en que este autor comenzó a realizar observaciones de las celebraciones en el contexto de las “subidas” al monte florido para este momento del año- nunca se presenció ningún tipo de acción ritual dirigida al Sol.

En resumen, lo que podemos afirmar hoy es que la celebración católica del Niñopan, es una representación del niño Jesús que los barrios céntricos de Xochimilco y algunos pueblos celebran durante todo el año, peregrinando el niño por todos los hogares que lo soliciten. El inicio de la festividad es el 2 de febrero, con el cambio de mayordomo, quien es el encargado de la escultura de madera durante un año. En esa fecha se celebra la festividad sincrética de la bendición de la semilla previa al inicio de la actividad agrícola anual en la Cuenca de México. Como vemos, este culto católico muestra una relación con la ritualidad agrícola prehispánica. Los rituales agrícolas antiguos se han mantenido hasta la

actualidad pues tiene que ver con la producción de alimentos, donde las celebraciones católicas, pudieron ocupar el lugar de las fiestas mesoamericanas, que fueron sustituidas por las celebraciones patronales de santos y vírgenes, conservando muchos símbolos y tradiciones antiguas, siendo útiles a las nuevas condiciones de la colonia española y la época moderna. Pero debido a la acción evangelizadora es mucho más difícil que sobrevivan vínculos con los cultos prehispánicos a divinidades celestes, como el Sol. Algunos antropólogos nos han sugerido en conversaciones informales, que el Niño pan es una representación sincrética del Dios solar mexica Huitzilopochtli, cuando era niño, mientras que otros comentan que se refiere a Venus como estrella de la mañana. Pero hasta el momento ninguno ha proporcionado argumentos suficientes para probar estas hipótesis.

## CONCLUSIONES

La línea que corresponde a la propuesta de 4 sitios vinculados al solsticio (que inicia en la pirámide de Cuicuilco, sigue por la iglesia patronal San Bernardino de Siena en Xochimilco, continua por el centro del pueblo de Santa Cruz Acalpixca, llega luego al volcán Teuhtli en Milpa Alta, para terminar finalmente en la falda

norte del Popocatepetl) del geógrafo alemán Franz Tichy, es resultado del análisis sobre el mapa y no de la observación a simple vista del fenómeno solar. Del presente trabajo creemos que es posible concluir que esta línea se cumple en la cartografía, pero que, en el paisaje real, atendiendo a la observación directa desde cada uno de los sitios propuestos, la posición del Sol al amanecer, desde cada uno de los sitios es significativamente diferente. En Cuicuilco, el Astro sale en la base del Popocatepetl, desde San Bernardino en la falda del Teuhtli, en el poblado de Acalpixca no es posible visualizar el Popocatepetl por la altura de sus cerros circundantes -por lo que es necesario moverse 800 metros hacia el poniente. donde están las cruces del pueblo para visualizar la salida del Sol en la parte media del volcán Popocatepetl-, y visto desde el Teuhtli en Milpa Alta el Astro toca casi el cráter del Popocatepetl. Es decir, la propuesta de Franz Tichy solo se cumple en las fotografías aéreas con las cuales se elaboran los planos actuales, ya que desde la superficie de la tierra hay diferentes elevaciones que dificultan al observador experimentar como tal el alineamiento propuesto.

Por el contrario, en el caso del conjunto de 5 sitios que proponemos, las constataciones realizadas en cada uno de ellos permiten observar para el amanecer solsticial la salida del Sol en el cráter del volcán Popocatepetl. Esto marca una clara diferencia de estos resultados -observados

directamente- con los alineamientos solsticiales propuestos por Tichy, para los que la observación real muestra al Sol saliendo a distintas alturas del cuerpo del Popocatepetl y en su falda norte (Figura 3). El geógrafo Franz Tichy, deja fuera de la red de líneas visuales a los sitios que hemos propuesto por las siguientes razones: 1) el estudio preferentemente se realizó en planos cartográficos sin tomar en cuenta las diferentes alturas existentes en el territorio; 2) faltó trabajo de observación directamente desde el terreno; 3) no se registraron todos los ortos solares y no se tomaron en cuenta los ocasos en los emplazamientos propuestos; 4) los lugares propuestos por nosotros se salen del modelo hipotético de Franz Tichy, que proponía que el círculo prehispánico tenía 80 divisiones de 4° 30', a partir de las cuales debían trazarse líneas radiales de interés con respecto a un núcleo central -que puede ser una iglesia, una pirámide, una réplica en miniatura, una montaña.

Es importante mencionar que, al inicio de nuestros trabajos, el fenómeno solsticial de la salida del Sol en el cráter del Popocatepetl no se encontraba ya en la memoria de los actuales pobladores de Xochimilco. Fue a partir de la publicación de los resultados de la investigación que realizamos en los años noventa que se dio el fenómeno de que los grupos culturales modernos llamados "de la Mexicanidad" se reapropiaran de esta tradición, y volvieran a observar al

Astro el 21 de diciembre, cuando tiene su orto en el extremo sur del horizonte del cerro Xochitepec y del marcador ubicado en el paraje de Tenene o Piedra Larga. Ello los llevó a reiniciar celebraciones en ambos sitios a partir del año de 1997.

Finalmente, en la tabla siguiente se concentran los acimuts que presenta la salida del Sol durante el solsticio de diciembre, y la altura del horizonte desde cada uno de los 5 sitios propuestos, desde los cuales se hicieron las observaciones solares. En la misma puede verse que, a pesar de las leves diferencias entre ellos, la cúspide del cráter del volcán Popocatepetl se observa que hay valores muy similares de acimut. Por otra parte, si bien la altura por sobre el horizonte de dicho cráter es diferente desde cada uno de los sitios, esas diferencias son tales que en el mismo día del solsticio de invierno, un observador en cada uno de los cinco sitios verá que el Sol sale sobre la cúspide del cráter. Ello se debe a que las pequeñas diferencias de acimut y las diferentes alturas por sobre el horizonte del cráter desde cada punto de observación se ven compensadas por el distinto tamaño volcán desde cada uno de ellos. Eso es así debido a que, si bien desde todos los sitios el Sol se observa del mismo tamaño angular, el tamaño con que se ve el volcán cambia con la distancia al mismo -se ve más pequeño cuanto más lejos está el punto de observación (Tabla 1).

Sitio	Acimut	Altura horizonte
Iglesia Chimalcoyotl	115.8°	2.5
Petroglifo Xochitepec	115.9°	2.5
Réplica Nativitas	116.0°	2.9
Réplica Piedra Larga	116.0°	3.0
Réplica Cempoaltépetl.	116.1°	3.0

Tabla 1. Acimuts y altura del punto del horizonte de la salida del Sol durante el solsticio de diciembre. Fuente: Peak Finder.

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a los vecinos de Xochimilco y Milpa Alta por la oportunidad que me dan de participar activamente dentro de sus comunidades, no solo en las relacionadas directamente con las investigaciones arqueoastronómicas, sino el brindarme la posibilidad de transmitir los resultados y enseñar a los miembros interesados los conocimientos calendáricos y astronómicos con que contaban sus ancestros, coadyuvando con esto al conocimiento, a la conservación y rescate de los vestigios arqueológicos existentes en su territorio.

## REFERENCIAS

## CITADAS

Acevedo López y de la Cruz, Santos.  
2019 Xochimilco. Su Historia. Sus Leyendas. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y de Desarrollo Rural (SEDEMA), Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, Ciudad de México.

Aveni, Anthony F.  
1991 Observadores del cielo en el México Antiguo. Trad. J. Ferreiro. Fondo de Cultura Económica, México.

Broda, Johanna  
1997 "Lenguaje visual del paisaje ritual de la Cuenca de México", en Colección Científica, núm. 356:129-161, Instituto Nacional de Antropología e Historia (Serie Historia), México.

2001 "Astronomía y paisaje ritual: el calendario de horizonte de Cuicuilco-Zacatépetl", en Broda, Johanna; Stanislaw Iwaniszewski y Arturo Montero (coords.). La montaña en el paisaje ritual, México, UNAM/ INAH/BUAP, pp. 173-200.

2019 "La fiesta de Atlcahualo y el paisaje ritual de la Cuenca de México". En *Trace* 75, Cenca, enero, pp. 9-45.

Códice Cozcatzin

1990 Códices Mesoamericanos, IV Estudio y Paleografía de Ana Rita Valero de García Lascuráin. Paleografía y Traducción de los textos Nahuas de Rafael Tena. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

Cook de Leonard, Carmen.

1955 "Una maqueta prehispánica", en *El México Antiguo*, tomo VIII pp. 169-191, México.

Cordero López, Rodolfo

2001 Xochimilco Tradiciones y Costumbres. Serie "Fiestas Populares de México". Dirección General de Culturas Populares e Indígenas. CONACULTA, México.

Chapa, Sostenes N

1957 San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, D.F. (pueblo que nació luchando por sus tierras y ha vivido defendiéndolas). En el IV centenario de su fundación (contribución a las historias locales y a la agraria del país). México.

Delegación Tlalpan

2012-2015 Chimalcoyotl. 9 pueblos originarios de Tlalpan. Historia, tradiciones y costumbres. Delegación Tlalpan. Conaculta, voces de la cultura, primera edición, D.F.

Durán, Fray Diego

1984 "Historia de las Indias de Nueva España e islas de la tierra firme", Ángel Ma. Garibay K. (ed.), Editorial Porrúa, segunda edición en 2 vols., México.

Galindo Trejo, Jesús.

2003 La astronomía prehispánica en México. En *Lajas celestes astronomía e historia en Chapultepec*. Museo Nacional de Historia Castillo de Chapultepec. Universidad Nacional Autónoma de México. Patronato del Museo Nacional de Historia, pp. 15-78.

Galindo Trejo, Jesús y César Esteban López

2001 EL Cerro San Miguel como posible marcador calendárico astronómico del sitio Preclásico de Cuicuilco, en Broda, Johanna; Stanislaw Iwaniszewski y Arturo Montero (coord.). *La montaña en el paisaje ritual*, México, UNAM/INAH/BUAP, pp. 201-215.

Granados Saucedo, Francisco

2011 El culto a la montaña en el centro norte de México y sus implicaciones calendárico-astronómicas. Los casos de El Cerrito, el Barrio de la Cruz, El Rosario y la Trinidad en Querétaro y Huamango, Estado de México. Tesis de Doctorado en Estudios Mesoamericanos. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.

Iwaniszewski, Stanislaw

2001 *Astronomía, materialidad y paisaje: Reflexiones en torno a los conceptos de medio ambiente y de horizonte*. Boletín de Antropología

Americana, número 37: 217-240.

Moyano Vasconcellos, Ricardo  
Fernando

2010 La Mano de dios en Socaire: Estudio de un calendario agrícola en Atacama, Norte de Chile. Tesis para optar por el grado de Maestro en Arqueología. Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Palacio Sardinetas, José Roberto

2021 El sitio Altepemilpan: Evidencia de un asentamiento posclásico situado en la zona cerril de Xochimilco y Milpa Alta. Tesis para optar el grado de Licenciado en Arqueología. Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Peralta Flores, Araceli

2011 Xochimilco y su patrimonio cultural: memoria viva de un pueblo lacustre. Colección Científica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Ponce de León, Arturo.

1983 Fechamiento arqueológico astronómico en el altiplano de México. En: Anthony F. Aveni y Gordon Brotherston (eds.) *Calendarios in Mesoamérica and Perú: Native American Computations of Time*, "Bar International Series, 174. British Archaeological Reports, Oxford, pp.73-99.

Rivas Castro, Francisco

2019 El cerro de Mazatepetl, Magdalena Contreras. Un sitio arqueológico ceremonial en el

occidente de la Cuenca de México. En Prensa.

Ruiz de Alarcón, Hernando

1953 "Tratado de las Supersticiones, Dioses, Ritos, Hechicerías y otras Costumbres Gentilicias de las Razas Aborígenes de México (1929), Sánchez de Aguilar, Pedro y Gonzalo de Balsalobre, notas, comentarios y un estudio de Francisco del Paso y Troncoso, tomo 2. México. Fuente Cultural. Editado bajo la dirección de Mario Navarro Zimbrón, pp. 5-180.

Sahagún, Fray Bernardino de

1989 Historia General de las cosas de Nueva España, Introducción, paleografía, glosario y notas de Josefina García Quintana y Alfredo López Austin (eds.), Segunda edición CONACULTA, Alianza Editorial Mexicana, 2 tomos, México.

Sprajc, Ivan

2001 Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México. Colección Científica número 427, CONACULTA- INAH, México.

Tichy, Franz

1983 "El patrón de asentamiento con sistema radial en la meseta central de México: ¿"Sistemas Ceque" en Mesoamérica"? In *Jahrbuch für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft, Lateinamerikas*, vol. 20, Cologne-Viena, Böhlau Verlag, pp.61-84.

1991 Die geordnete Welt indianischer Völker: Ein Beispiel von Raumordnung und Zeitordnung im vorkolumbischen Mexiko, *Das Mexiko-*

Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Band 21, Stuttgart, Franz Steiner Verlag, Wiesbaden.

Uribe Rivera, Rosa María  
1998 Tepepan, Arte e Historia. Tesis para obtener el título de Maestría en Historia del Arte. Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Zimbrón Romero, Juan Rafael  
1997 "El Solsticio de Invierno en el valle de México", en Revista México Desconocido, Editorial México Desconocido, México, número. 250, diciembre, pp.18 - 26.

2002 "Observaciones calendáricas de las salidas del Sol detrás del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl durante el Solsticio de invierno", en Barba de Piña Chan, Beatriz (coord.) Iconografía mexicana III Las representaciones de los Astros. México, Colección Científica número 442. Serie Arqueología. Consejo Nacional para la Cultura y la Artes/Instituto Nacional de Antropología e Historia/Plaza y Valdés. Pp.93-114.

2008 "El Solsticio de Invierno en el Paraje de Piedra Larga, Acalpixcan y el cerro Xochitepec", en Revista de Reflexión y Difusión Nosotros, México. No. 110, enero, pp.29-31.

2010 Paisajes tallados en piedra en Xochimilco y Milpa Alta, Primera Edición. Ediciones Fuente Cultural, México.

2011 "El Popocatepetl como marcador solsticial en Milpa Alta y Xochimilco: Alineamiento de tres sitios prehispánicos el 21 o 22 de diciembre de cada año," en Stanislaw Iwaniszewski y Silvina Vigliani

(coordinadores), Identidad, Paisaje y Patrimonio. Proyecto de Investigación estudio, conservación y restauración cultural y ecológico de los volcanes: Instituto Nacional Antropología e Historia, Escuela Nacional Antropología e Historia, Dirección de Estudios Históricos, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México.

2013 "Los Calendarios de Horizonte en sitios prehispánicos e iglesias coloniales de Xochimilco y Milpa Alta", en tesis, Escuela Nacional de Antropología e Historia/INAH/SEP, Stanislaw Iwaniszewsky (director), México, 2013:1-206

2016 "La fiesta de la virgen de Guadalupe asociado a un marcador presolsticial en la parte norte de la Cuenca de México". En: "Povos, diferentes céus e saberes nas americas; contribucos da estanciamiento cultural para la historia de la ciencia" del autor Luis C. Borges (org.). 1ª edición Museo de Astronomía e Cicncias afines-Mast. Rio de Janeiro, Brasil.



