

## SAN JOSÉ IXTAPA: UN SITIO ARQUEOLÓGICO DEDICADO A LA PRODUCCIÓN DE MERCURIO

Luis Barba  
Alberto Herrera

### *Antecedentes*

San José Ixtapa parece ser un sitio excepcional; sin embargo, cabe la posibilidad de que existan muchos otros similares que podrán ser descubiertos en cuanto éste primero aporte suficiente información.

Las características distintivas de este sitio las reporta Limón (1978) desde su recorrido de superficie en el Valle de Temascalcingo. Nota que en la superficie del sitio se acumula una gran cantidad de cerámica con un recubrimiento de lodo, lo que hace a este lugar distinto del resto de los sitios arqueológicos encontrados en el valle. En un artículo posterior (Limón y Barba 1981) se menciona que existen materiales de Tula y Teotenango en el sitio y que independientemente de cuál sea la razón por la que la cerámica recubierta está presente, la actividad productiva que la originó debió ser de suficiente importancia como para que esta comunidad estuviera relacionada con las dos ciudades más grandes de su tiempo. Las distancias en línea recta entre San José Ixtapa, Estado de México, Tula y Teotenango son respectivamente 75 y 100 km. Los materiales que evidencian el contacto son para el primer caso las figurillas Mazapa y la cerámica blanca levantada, mientras que para el caso de Teotenango lo es la cerámica rojo sobre café amarillento. Otra característica distintiva de este sitio es que es el único, entre 47 sitios del valle, que ha sido fechado para finales del periodo Clásico y principios del Postclásico (900-1100 dC).

El arqueólogo Limón tenía razón en cuanto a la importancia de la producción, pero aunque menciona que en años anteriores algún vecino produjo mercurio en el mismo lugar, durante breve tiempo, y que existen dos minas de mercurio denunciadas en las proximidades, califica de especulativa la posibilidad de que se

producía mercurio. Después de ocho años, las evidencias acumuladas permiten decir que este sitio estaba dedicado a la producción de mercurio a partir del beneficio de cinabrio. Los datos de que se dispone para sostener la aseveración anterior son variados y confiables y se exponen a continuación.

Además de las observaciones realizadas por Limón, durante el examen microscópico (20 aumentos) de las muestras de tierra tomadas para el estudio del sitio desde la superficie, llamó nuestra atención la gran cantidad de pequeñas esferas de color gris metálico, con lustre sedoso, en ocasiones con vetas rojizas, que aparecían mezcladas con la tierra del lugar (Barba 1984). El otro hallazgo que motivó la búsqueda de explicaciones, fue la aparición de unas cuantas agujas de cinabrio presentes en las muestras de tierra examinadas. Pueden describirse como cristales alargados en forma de barra con varias caras bien definidas, de color rojo escarlata y con lustre adamantino. Estos dos hallazgos en el campo del microscopio permitieron, por primera vez, proponer la hipótesis de que las actividades relacionadas con el sitio tenían algo que ver con el cinabrio y con el mercurio, ya que es muy extraño descubrir en las muestras de tierra, materiales tan raros y que a la vez muestren la presencia de la materia prima, el cinabrio, y el producto terminado, el mercurio, en el mismo sitio. Aunque el primero es de origen natural, el segundo difícilmente lo sería.

Poco tiempo después, apareció otra evidencia que vendría a hacer más sólida la hipótesis anterior. En la Sierra Gorda de Querétaro actualmente se produce mercurio a partir de cinabrio siguiendo procesos productivos tradicionales. Estos procesos fueron registrados por Alberto Herrera durante 1985 y se describen a continuación.

### *Descripción del proceso de producción en la Sierra Gorda*

Como en todo proceso minero-metalúrgico, deberían incluirse las etapas de exploración y localización de los yacimientos, las de evaluación del potencial de las vetas y las que constituyen la minería de extracción, tales como el desarrollo de la labor, el tumbé, y el acarreo. Aunque de gran importancia, estos procesos no serán descritos en detalle pues no es la finalidad de este trabajo.

La parte del proceso que se detallará es la que se inicia con la aparición del mineral en el exterior de la mina, en la superficie denominada "patio de mina", donde ocurren una serie de pasos

de gran importancia para la interpretación de las áreas arqueológicas de actividad. El patio de mina se localiza en las inmediaciones de la bocamina ya que, además, se forma con el material extraído del interior de la mina. Está constituido por cuatro áreas principales que son: área de "pepena" o de selección de materia prima, área de lavado, área de almacenamiento y el área de horneado. En la primera se selecciona el mineral, atendiendo a características físicas como color, textura, brillo y se separa el que puede directamente pasar al horneado y el material que requiere de una etapa intermedia de concentración. En ocasiones es necesario que la materia prima se fragmente, ya que de esta manera las reacciones posteriores ocurren con más facilidad, entonces se hace necesario utilizar morteros o metates para moler el mineral. Una vez molido, el material se lava con agua para separar minerales sin mercurio y concentrar los que lo contienen. Conviene, además, secar este material para evitar consumir combustible en forma innecesaria. La "mena" se mezcla en cantidades conocidas con cal viva y esta mezcla es la que se coloca en el interior de los hornillos de cerámica. Es conveniente notar que el área de habitación se encuentra retirada, en el extremo opuesto, del lugar en que se realiza el horneado.<sup>1</sup>

Mención especial merecen los hornillos utilizados en este proceso. Aunque existen en la actualidad varios diseños de hornos, sólo nos ocuparemos de la descripción del que está formado por ollas embrocadas, por la estrecha relación que tiene con los hallazgos arqueológicos en San José Ixtapa. Este hornillo es el más rústico y tradicional en la Sierra Gorda de Querétaro. Consiste de dos vasijas embrocadas, una dentro de otra, con su unión perfectamente sellada con lodo. El recipiente superior es llamado cámara de condensación y normalmente es una olla o jarro globular. El recipiente inferior se denomina cámara de carga y aunque muy semejante al superior, tiene una boca de mayor diámetro. Éste es el que contiene la mezcla de mena y cal, la que ocupa los diez centímetros del fondo de la vasija al iniciarse la reacción. La posición normal en que opera el hornillo es con una inclinación de 45 grados, lo que se requiere para que los vapores de mercurio que pasan a la cámara superior y que condensan en sus paredes, permanezcan en forma líquida en la parte cóncava y no regresen a la cámara de carga.<sup>2</sup>

1 Véase figura 1: Croquis de Bocamina y Patio de mina.

2 Véase figura 2: Diagrama del hornillo para obtener mercurio.

CROQUIS DE BOCAMINA Y PATIO DE MINA TRADICIONALES (Sn.Cristobal, Qr.)

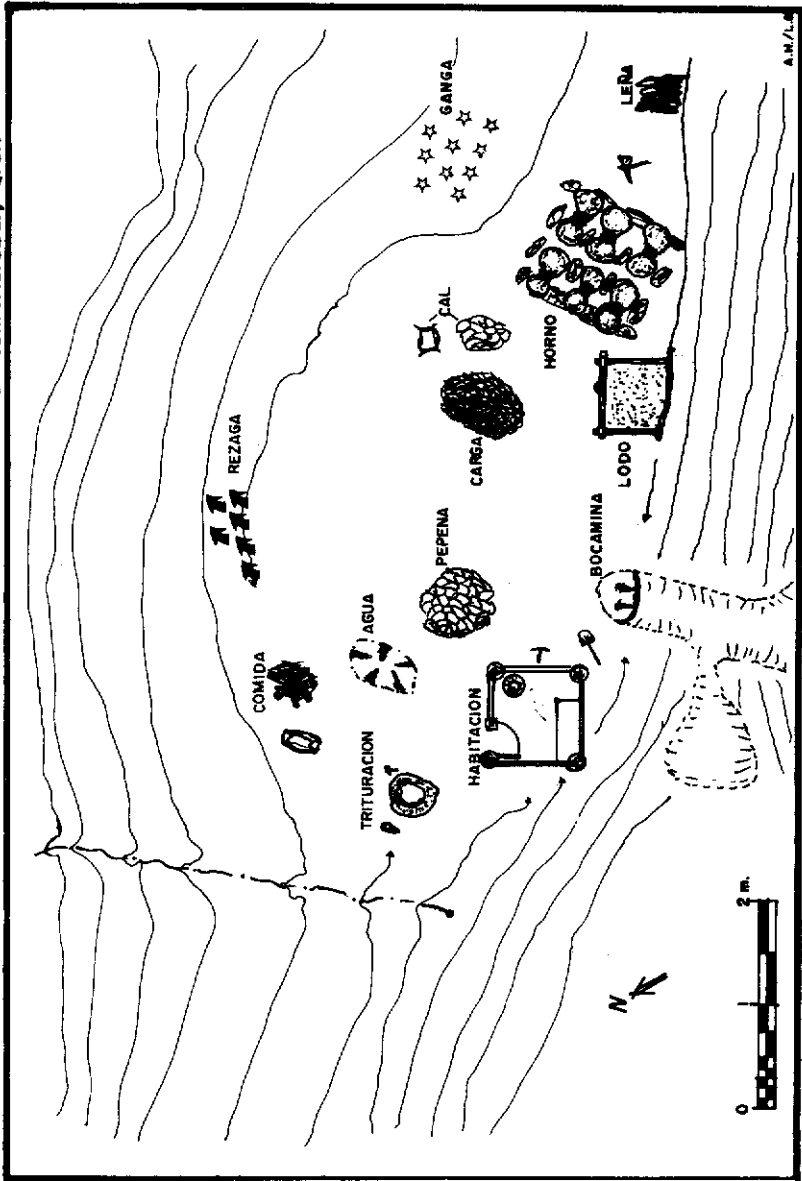


Figura 1.

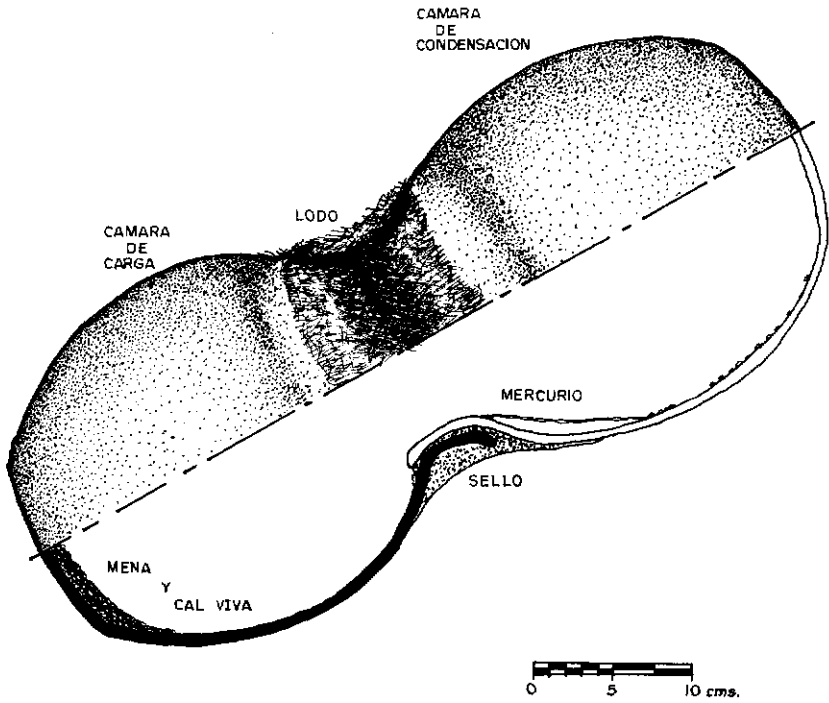


DIAGRAMA DEL HORNILLO PARA OBTENER MERCURIO

Figura 2.

Para el sellado del hornillo se emplea una mezcla de lodo con aserrín, que actúa como refuerzo de la masa arcillosa. La masa, con consistencia de plastilina suave, se aplica con la mano y se deja secando al sol una hora. Justo antes de que el hornillo sea colocado al fuego, se aplica, con brocha, un recubrimiento de barbotina para sellar los poros. Estas acciones son de una importancia tecnológica muy grande, ya que sabiendo que los vapores de mercurio son altamente tóxicos era necesario resolver este problema, y la solución encontrada es ideal. Por un lado utilizan recipientes de cerámica que tiene un acabado interior pulido, y por otro, un recubrimiento exterior que sella los poros y evita, tanto pérdidas de mercurio como riesgos al operario, logrando además, una unión perfectamente hermética con materiales muy simples.

Para el calentamiento se colocan estos hornillos recargados entre dos piedras que permiten la inclinación anteriormente mencionada. Las piedras se encuentran alineadas y los hornillos, en consecuencia también se alinean. Debajo de las ollas se coloca una cama de leña verde y también encima de ellas. La siguiente línea de ollas se apoya en la anterior y se vuelve a cubrir con leña. De esta forma se acomodan los hornillos ocupando al final un área más o menos cuadrada en donde se efectúa el calentamiento. El calentamiento dura aproximadamente 6 horas, y el enfriamiento toma el doble de tiempo. Cuando los recipientes se han enfriado, se bañan con agua para terminar de condensar todos los vapores del interior de las cámaras.

Desde el punto de vista arqueológico el siguiente punto es de importancia primordial, ya que aporta gran cantidad del material factible de encontrar. Esta etapa del proceso es la rotura del sello. A fin de recuperar el mercurio es necesario separar las ollas, pero en este momento lo que era una mezcla de lodo y aserrín se ha convertido en cerámica adherida, aproximadamente con las mismas propiedades mecánicas que las ollas que une. Así, para remover esta unión es necesario romper el sello, y en esto va implícito el riesgo de romper las ollas. Según se ha observado se utiliza una pequeña azuela para este fin, y desde luego se prefiere golpear la cámara de carga, ya que si se rompe no se pierde el producto importante. En consecuencia en el área de rotura del sello habrá gran cantidad de fragmentos de la cámara de carga, algunos recubiertos con lodo. Los pasos siguientes son los de envasado y venta del producto, que nuevamente son secundarios en el problema que nos ocupa.<sup>3</sup> Si aplicamos el modelo propuesto por Schiffer (1976;

<sup>3</sup> Véase figura 3: Diagrama de flujo del proceso de producción.

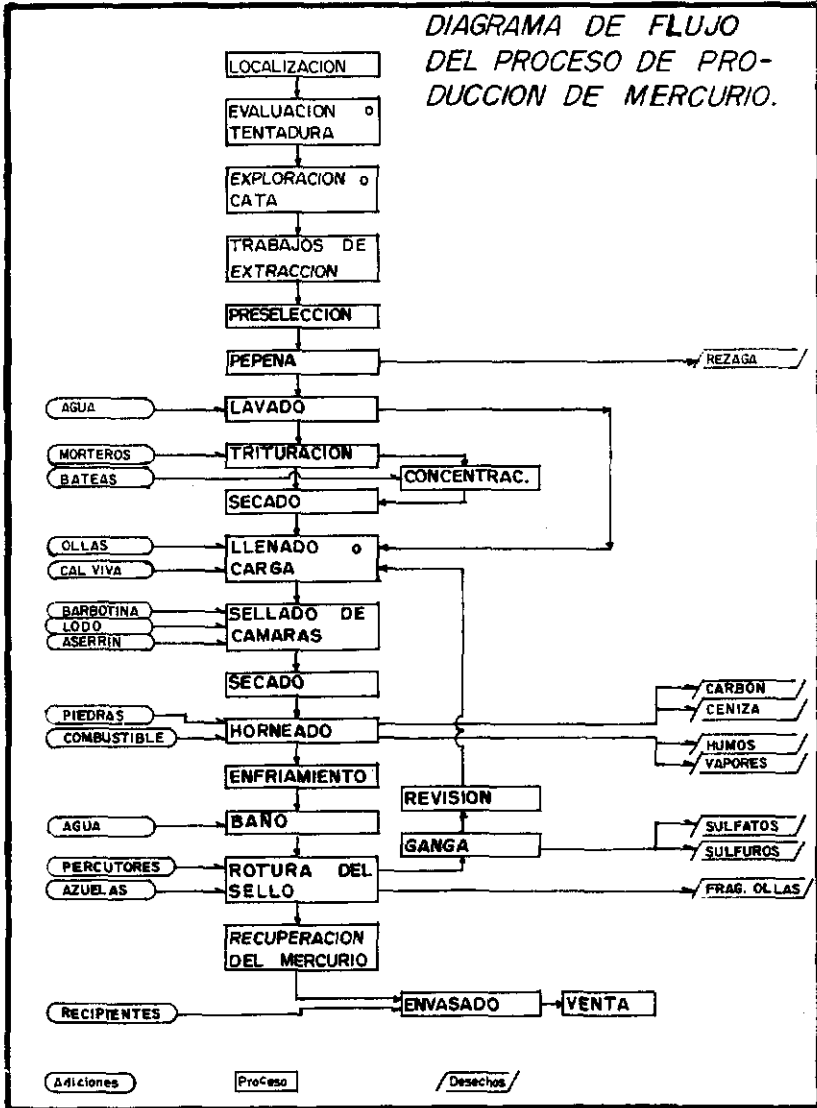


Figura 3.

caps. 2, 3) de las cadenas conductuales podríamos intentar un ejercicio interesante. Restringiremos la elaboración del cuadro a los procesos de beneficio realizados en el patio de mina y analizaremos los materiales susceptibles de encontrarse en contexto arqueológico después de las transformaciones naturales durante el abandono. Para esto es necesario adicionar una columna al modelo de Schiffer, en donde se incluyan estos materiales.<sup>4</sup>

Del análisis del contenido del cuadro podemos destacar los siguientes puntos. Para realizar el llenado de los hornillos se requiere disponer de ollas de dimensiones y características especiales y de cal viva, las cuales pueden producirse en las cercanías para asegurar un suministro constante, que cumpla los requerimientos necesarios. Esto sugiere una estrecha relación entre los productores de ollas, los de cal y los de mercurio; o un vínculo a través de algún agente centralizador.

Otro requerimiento importante para la producción es el agua. Se necesita cuando menos en tres etapas: el lavado, el sellado y el baño final de los hornillos. Esto implica que debe existir un aprovisionamiento cercano y suficiente de agua para poder llevar a cabo este beneficio. De la misma manera se necesita combustible en cantidades suficientes y en forma constante, lo que implica también, que el aprovisionamiento de leña debe estar a distancia pertinente.

Una vez que se revisaron las adiciones al proceso, es conveniente examinar las emisiones, y de éstas las más importantes son los humos y vapores producidos durante el calentamiento. Éste es un caso especial de combustión, ya que además de los humos normales, siempre está latente el peligro de los vapores de mercurio. No hay duda de que, aun cuando se aprecian una serie de medidas pertinentes para evitarlo, las fugas de vapores de mercurio deben ser comunes, lo que hace necesario que la disposición espacial de los lugares de calentamiento en relación a los lugares de habitación, deba estar determinada por los vientos dominantes del lugar y una distancia razonable de por medio.

Por último, el análisis de la columna de materiales transformados nos habla de los materiales que con mayor probabilidad aparecerán en el contexto arqueológico. Una de las herramientas que deben permanecer son los morteros y metates, así como sus manos; desde luego en forma fragmentaria o agotada, pero seguramente aparecerán en el área del patio de la mina. El siguien-

<sup>4</sup> Tabla analítica de actividades en minas.



TABLA ANALITICA DE ACTIVIDADES EN MINAS

ACTIVIDAD	ENERGIA: Humana / Natural	MATERIALES CONSUMIDOS	TIEMPO / FREC. *	LOCALIZAC.	ADICIONES / CANCELAC.	SALIDA DE MATERIAL	RESTOS ARQUEOL.
ACARREO	Fojinero/ Fojinero/	Cestas, Costales	/2 o 3	Frente a la Bocamina	Mena, Rezaga /	frag. Cestas, Costales, Mena, Rezaga	frag. Cestas, Costales, Mena, Rezaga
PEPENA	Fojinero/		/2	Bocamina		Mena y Rezaga	Mena y Rezaga
LAVADO	Fojinero/	Recipientes	/1	Patio Mina	Aguo /	Lodos	Conc. Lodos
TRITURACION	Fojinero/	Manos, Mortero y Recipientes	/1	Patio Mina		Manos, Morteros apagados	frag. Manos, Morteros y Recipientes
SECADO	Aire, Sol		/1	Patio Mina	/ vapor	Cinabrio	Part. Cinabrio
LLENADO	Hornero/	Ollas y Cucharas	/0.5 o 0.3	cerca del Horno	Cal viva /	Cal viva (CaO) Calapagada	cucharas CaCO <sub>3</sub>
SELLADO	Hornero/	Loda, Aserrin y Barbotina	/0.5 o 0.3	cerca del Horno	Aguo, Arcilla y Aserrin /	Arcilla y Aserrin	frag. Ollas y Arcilla
HORNEADO	Hornero/ Fuego	Combustible Piedras grandes	6 hrs. / 0.5 o 0.3	Horno	Combustible / Humos y Vapores	Carbón, Ceniza y Piedras	Carbón, Ceniza y Lodo cocido
ENFRIADO	Hornero/		12 hrs / 0.5 o 0.3	Horno			
BAÑO	Hornero/	Pozo	/0.5 o 0.3	Pozo - Horno	Aguo / Vapor	Pozo	Pozo
ROTURA SELLO	Hornero/	Percutores, Azuelas	/0.5 o 0.3	cerca del Horno		Percutores, Azuelas, frag. Ceram. cub. Amalgamas, Sulfatos	Percutores, Azuelas, frag. Ceram. cub. Amalgamas, Sulfatos
ENVASADO	Mineros/	Recipientes		Almacén	/ Mercurio	Mercurio y Total Resido.	Mercurio y Total Resido.

A.N.L.B.

\* Frecuencias indicadas en número de veces al día  
 Nota: La Tabla se ha llamado con el trabajo de tres personas (minero, fojinero y hornero)

Figura 4.

te material susceptible de hallazgo es el cinabrio en partículas, ya que después de las etapas de concentración, existirá el material suficiente para dejar una huella permanente de su presencia. Toca en turno a la cal viva utilizada en el llenado de los hornillos. Los residuos de cal, no utilizados en la reacción con el cinabrio, debieron estar protegidos de la lluvia durante el trabajo, pero durante el abandono ocurren una serie de transformaciones que partiendo de la cal viva y pasando por cal apagada, necesariamente llegan a formar carbonato de calcio por la acción del dióxido de carbono del aire sobre el hidróxido de calcio, durante un tiempo prolongado.

De los materiales usados en el sellado del hornillo, el agua no será detectable, el aserrín difícilmente perdurará en el contexto arqueológico, pero algunos fragmentos de las ollas que en este paso se rompieran y la concentración de material arcilloso en la zona de trabajo, sí podrían ser motivo de hallazgos. Sin duda la etapa que más huella debe dejar es la de horneado. La cantidad de ceniza, carbón, piedra quemada y lodo cocido que deben acumularse en el lugar hacen de este espacio uno de los más conspicuos en el contexto arqueológico. En segundo lugar de importancia estaría el lugar en donde se efectúa la rotura del sello. Los materiales que persistirían son muchos y entre ellos se cuentan las azuelas y cinceles, los fragmentos de la cerámica recubierta con lodo que se fracturaron al abrir el hornillo, alguna cantidad de mercurio, seguramente en forma de amalgama, que se perdió en este momento y una concentración importante de sulfato de calcio, producido durante la reacción de reducción del cinabrio y que debe desecharse en este punto o en sus proximidades.

Por último, es probable que en la etapa de envasado se produzcan fragmentos de los recipientes que contenían el mercurio y que permanezcan como material arqueológico. Con esta información sólo nos resta comparar los datos aportados por esta descripción etnoarqueológica con los datos obtenidos durante el estudio del sitio arqueológico desde la superficie y con los pocos datos de excavación disponibles.

### *Resultados de los estudios arqueológicos en San José Ixtapa*

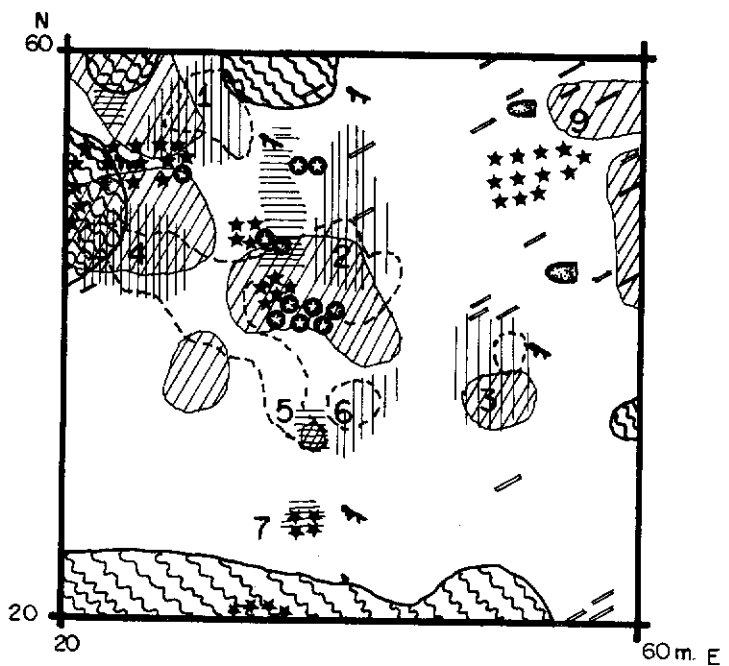
Al excavar los cuatro pozos exploratorios en el sitio de San José Ixtapa, Limón (1978:60) menciona que el 50% del total de tuestos recuperados está formado por el tipo denominado doméstico café pulido interior, alisado exterior, con formas de caja-

tes hemisféricos, ocasionalmente con fondo plano, de bordes interiores bien formados y pulidos, mientras que la parte externa de los mismos presenta aspecto descuidado. Llama su atención el que todos los fragmentos tuvieran la cara interior "pulida con palitos", mientras que la superficie externa se encontrara recubierta con lodo mezclado con fibras vegetales. Tanto la persistencia de la forma como el recubrimiento que aparece en los fragmentos de cerámica arqueológica, pueden ahora atribuirse a la necesidad de disponer de una forma especial que embone de la mejor manera posible, de hacer menos porosa la cerámica y de sellar herméticamente la unión entre dos vasijas durante el calentamiento, y la sorprendente cantidad de estos fragmentos también se explica por la necesidad de romper el sello para obtener el mercurio. De la misma manera, el pulido interior de los fragmentos encontrados y el aparente descuido de la superficie externa tiene ahora una lógica muy clara al necesitarse una superficie interna no porosa, donde resbale el mercurio, y una superficie externa a la que pudiera adherirse el lodo.

La semejanza también explica la presencia de las grandes manchas blancas en el suelo del sitio arqueológico. Cuando menos, algunas de estas manchas son consecuencia del uso de cal viva en la reducción del cinabrio y del desecho de sulfato de calcio, mientras que otras, pueden provenir del uso de cal como elemento constructivo. Otro aspecto palpable es la evidente necesidad de calentamiento para producir la reducción química. Este calor fue proporcionado por la combustión de madera y esto a su vez produjo, entre otras cosas, alteraciones magnéticas, acumulación de cenizas y carbón (con el consecuente aumento en los valores de pH), elementos todos que en el contexto arqueológico aparecen claramente. Este conjunto de alteraciones se presenta principalmente en el cuadrante noroeste del mapa de distribución de materiales y anomalías.<sup>5</sup>

La presencia de azuelas y cinceles de piedra verde en contexto arqueológico se explicaría por la posibilidad de su uso para separar cuidadosamente las ollas a fin de no perder el contenido. Por otro lado, la presencia en superficie de fragmentos de metates, asociados directamente a la zona productiva, pueden deberse a la necesidad de moler el mineral, y no sólo a la preparación de alimentos. Aunque no hay que descartar esta necesidad, ya que Limón (1978) incluye en los materiales recuperados de uno de los pozos excava-

<sup>5</sup> Véase figura 5.



	METATES (fragmentos)		ELEVACION TOPOGRAFICA
	NAVAJAS OBSIDIANA		DEPRESION TOPOGRAFICA
	AZUELA PIEDRA VERDE		CONCENTRACION $CO_2$ > 5 u.
	CONC. MAX. CERAMICA > 16 frags.		ANOMALIA MAGNETICA > 42 475 $\gamma$
	CONC. MAX. CERAMICA RECUBIERTA > 2.5 frags.		ANOMALIA ELECTRICA > 295 $\mu$

MAPA DE DISTRIBUCION DE MATERIALES Y ANOMALIAS EN EL  
CUADRO B CENTRAL EN SAN JOSE IXTAPA  
(MODIFICADO DE BARBA 1984: p. 107, 121)



Figura 5.

dos, ceniza, semillas de maíz, frijol, tomate verde, tuna, amaranto y una apreciable cantidad de huesos de animales. Encontrados a una profundidad de 120 cm, dan cuenta de actividades domésticas, y aunque no es posible relacionarlas con la información obtenida desde la superficie, no debió de ser muy distinta en los momentos posteriores representados por capas más superficiales.

En el mapa puede observarse que las características de las estructuras 1, 2, 3 y 4 son muy semejantes, ya que muestran la coincidencia de una elevación topográfica, una anomalía eléctrica y una concentración de carbonato, lo que difiere del resto de los posibles elementos localizados que no presentan esta misma correspondencia. Las cuatro estructuras mencionadas son las que con mayor probabilidad representan elementos sepultos que ocasionan la elevación del terreno, un aumento en la resistencia eléctrica y una concentración de carbonato proveniente de sus materiales de construcción. También puede apreciarse que las áreas de máxima concentración de cerámica aparecen entre las estructuras 1, 2 y 4, mientras que la máxima concentración de obsidiana se encuentra directamente asociada a las estructuras 3 y 9. La localización aproximada de los cinceles de piedra verde también es en esta área. La mayor parte de los metates se encuentra alrededor de la estructura 1 y las anomalías magnéticas rodean a las estructuras 1 y 4. También es importante hacer notar que existe una extensa área con concentración máxima de carbonatos que abarca las estructuras 2, 4 y 5, incluyendo los espacios entre ellas. La cerámica recubierta con lodo sólo se presenta alrededor de las estructuras 1 y 2.

Los anteriores datos permiten, a manera de hipótesis, reconstruir las siguientes áreas de actividad. Las anomalías magnéticas nos indican la ubicación aproximada de los lugares de calentamiento, siendo estos lugares en donde se acomodaron los hornillos. Las concentraciones de cerámica cubierta alrededor de la estructura 2 sugieren que en esta área se realizó la rotura del sello de los hornillos. En las proximidades de la estructura 1, pudo realizarse el molido del mineral, mientras que la estructura 3, tiene el carácter más doméstico de todas, siendo también la más alejada de las áreas de horneado. El área en las inmediaciones de la estructura 9 está rodeada de restos de navajas de obsidiana y concentra también fragmentos de cerámica, pero no tiene por el momento una interpretación clara. Sin duda, una excavación extensiva podrá confirmar las hipótesis aquí expresadas, pero más importante será el entendimiento de las áreas que ahora son difíciles de interpretar

desde la superficie, pues servirán de retroalimentación y permitirán su eventual interpretación con estudios desde la superficie.

Existen otros elementos dignos de comentario; éstos son la proximidad del manantial localizado en la cañada, a un costado del sitio donde corre un arroyo de temporal, la presencia de bosques que, aún hoy, existen en las cercanías y la abundancia de arcilla en el propio terreno que ocupa el sitio en cuestión. Algunas pruebas preliminares informaron que esta arcilla tiene buenas propiedades plásticas y de cocimiento, todo lo cual asegura la presencia de las materias primas en el momento de la ocupación tanto para utilizarse como recubrimiento, mezclado con pastos, como para la fabricación de las propias ollas para los hornillos. Esta última posibilidad requerirá de un estudio posterior detallado, pero no hay razón para desecharla.

Además de los materiales enumerados, existe otro tipo de evidencias que al considerarse en conjunto con los datos anteriores los apoya y enriquece. López Austin, en comunicación personal, aporta un indicio léxico. En el *Vocabulario* de Fray Alonso de Molina aparecen registrados tres verbos nahuas que significan "embrocarse las bocas", lo que puede entenderse tanto boca abajo como oponer las bocas de dos recipientes. Los verbos son *tzoni-quetza*, *ixtlapachmana* e *ixtlapachcuepa* (Molina 1944: sección español-náhuatl, fol. 50v). Según López Austin, sería más fácil explicar este triple registro en el *Vocabulario* si se supone una función importante designada por los verbos.

Además, existe otra evidencia léxica: el nombre del Valle de Temascalcingo. Tradicionalmente se han traducido los topónimos compuestos con derivados del verbo *tema* como sitios de baños de vapor, lo que es gramaticalmente correcto. Sin embargo, resulta extraño que los nombres geográficos se refieran a baños de vapor, pues la costumbre de bañarse en vapor estaba generalizada en toda Mesoamérica. En todas partes existían baños de vapor, lo que hace extraño que se particularice a algunos lugares geográficos por tener este tipo de construcciones. Esto nos hizo consultar acerca de otros significados del verbo *tema*, y resultó que uno de ellos es "cocer algo en hornillo pequeño" (Molina 1944: sección náhuatl-español, fol. 96v). Esto permite suponer que algunos de estos topónimos, al menos, pueden corresponder a sitios en los que existían beneficios de minerales por medio de la cocción. Tomando esta idea, es posible que el nombre de Temascalcingo esté aludiendo a la presencia de los hornillos utilizados en el beneficio del mercurio. Es curioso que los nahuas llamaran al mercurio o azogue *yuli amuchitl*

(Molina 1944: sección español-náhuatl, fol. 18v) que literalmente significa "estaño vivo" posiblemente aludiendo al movimiento del mercurio líquido, lo que sugiere el conocimiento de este metal.

### *Comentarios finales*

Todos estos datos interpretados a la luz de esta nueva hipótesis parecen consistentes. Las áreas de actividades diferenciables detectadas en el estudio del sitio desde la superficie (Barba 1984) adquieren un gran sentido. Un detalle interesante, es la observación de la ubicación de las anomalías magnéticas, siempre al noroeste de las estructuras (Limón y Barba 1981:165), que ahora puede explicarse por la necesidad de que los vientos dominantes alejaran los vapores de mercurio. Parece aventurado definir con este detalle las áreas de producción, antes de una excavación, pero en este caso particular los datos tienen la consistencia suficiente para apoyar esta serie de aseveraciones.

Sobre la trascendencia arqueológica de este sitio, ya Limón (1978) menciona que durante el Clásico sólo existen dos sitios en el valle, aparentemente relacionados con Teotihuacan y que el sitio que nos ha ocupado es el único en la etapa de transición del Clásico al Postclásico. Creo que ahora debe interpretarse la función de estos sitios a la luz de su actividad productora de mercurio. Sin duda resta por averiguar el posible uso de este metal en época prehispánica, y aun cuando no existen muchas evidencias de su uso en metalurgia, será necesario revisar cuidadosamente este aspecto. Eli de Gortari (1980:108,110) menciona la extracción de mercurio en las minas de Chilapa y el uso de amalgamas para el dorado de metales. Langenscheidt (1970, 1978) estudia una gran área de la Sierra Gorda de Querétaro dedicada a la producción de mercurio, donde localiza más de 2 000 bocaminas prehispánicas. A juzgar por su número e importancia, su producción debió superar por mucho las cantidades de mercurio demandadas por su uso en actos rituales. Otro aspecto interesante que, como se mencionó, requerirá de estudio detallado es la producción de ollas para el beneficio del cinabrio ya que, al tener características muy particulares, debieron ser producidas en cantidades y condiciones controladas, y aunque puede que otra comunidad se dedicara a esta tarea, debió de estar lo suficientemente cerca como para permitir una estrecha relación y seguridad del aprovisionamiento. Lo mismo se aplicaría a la producción de cal viva necesaria para el llenado, y sería otro interesante aspecto, susceptible de investigación detallada.

El presente trabajo ha mostrado los innegables beneficios y aportaciones del estudio de sitios arqueológicos antes de la excavación y la utilidad del uso de las semejanzas etnográficas. Las evidencias aquí presentadas forman un cuerpo que difícilmente podrá ser rebatido en lo medular, la interpretación de áreas de actividad, en este caso productivas, es factible de realizarse desde la superficie con la metodología de estudio que conjuga los datos geofísicos, geoquímicos y arqueológicos, siendo siempre posible estudiar con detalle cada una de las actividades detectadas mediante la excavación extensiva posterior, complementando y enriqueciendo los datos obtenidos desde la superficie.

#### Agradecimientos

En primer lugar agradecemos cumplidamente al doctor Alfredo López Austin, las ricas discusiones, los comentarios y sobre todo sus valiosas contribuciones al presente trabajo. También deseamos hacer patente nuestro agradecimiento al arqueólogo Morrison Limón por el apoyo que ha brindado a la presente investigación, tanto en el trabajo de campo como en el préstamo de las fotografías aéreas tomadas desde helicóptero, y los fragmentos de cerámica recuperados durante sus recorridos de superficie. Asimismo se agradece el valioso comentario y la guía en el planteamiento teórico del arqueólogo Manuel Gándara.

Agradecemos también la importante participación de Guillermo Pérez, Eliseo Linares y Elizabeth Mejía en el trabajo de campo y en el análisis de las muestras. En forma especial hacemos patente reconocimiento del determinante apoyo prestado por el doctor Jaime Litvak para la construcción del laboratorio móvil y el desarrollo de los trabajos de campo, en donde por primera vez se lograba la aplicación ordenada de las técnicas para el estudio del sitio desde la superficie.

Agradecemos también a las personas que participaron tanto en la construcción del laboratorio móvil, los señores Felipe Flores, Roberto Barba y Alfonso Juárez, como a los alumnos participantes del trabajo de campo.

Se agradece también a las personas que colaboraron en el trabajo en la Sierra Gorda y en especial a la arqueóloga Margarita Velasco, quien brindó la oportunidad de trabajar en la zona.

#### ABSTRACT

The treatment of cinnabar to produce mercury is an interesting case of prehispanic technology that has not been studied enough. The present work compares the ethnographic evidence of mercu-



ry production with the data provided by the study of the surface at San Jose Ixtapa, using prospecting techniques.

The relationship between the present day productive activities in the Sierra Gorda of Queretaro, and the distribution of anomalies and surface archaeological material permitted the interpretation of this site as mercury production center and the identification of productive activity areas.

The present article attempts to show the benefits of preliminary study using prospecting techniques and the value of the information provided by ethnographic studies.

#### REFERENCIAS

BARBA, Luis

- 1984 "The Ordered Application of Geophysical, Chemical and Sedimentological Techniques for the Study of Archaeological Sites: The Case of San Jose Ixtapa, México", M. S. Thesis, The University of Georgia.

GORTARI, Eli de

- 1980 *La ciencia en la historia de México*, Editorial Grijalbo, México.

LANGENSCHIEDT, Adolphus

- 1970 *La minería prehispánica en la Sierra de Querétaro*, Secretaría del Patrimonio Nacional, México.

LANGENSCHIEDT, Adolphus y Carlos TANG LAY

- 1978 "La minería prehispánica en la Sierra Gorda", en *Problemas del desarrollo histórico de Querétaro*, Sociedad Mexicana de Antropología, Centro Regional de Querétaro y FONAPAS, Querétaro, México.

LIMÓN, Morrison y Luis BARBA

- 1981 "Prospección arqueológica en San José Ixtapa", en *Anales de Antropología* vol. 18:151-171, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

LIMÓN, Morrison

- 1978 "El Valle de Temascalcingo: Estudio arqueológico de una región", Manuscrito, tesis de maestría, ENAH.

MOLINA, Fray Alonso de

- 1944 *Vocabulario en lengua castellana y mexicana*, ed. facs. de la de 1571, Ediciones Cultura Hispánica, Madrid.

SCHIFFER, Michael

1976 *Behavioral Archaeology*, Academic Press, New York.