

Las estrategias de abastecimiento de obsidiana en Huapalcalco durante el Epiclásico

El análisis físico-químico, mediante la técnica de fluorescencia de rayos X, que se aplicó a 88 artefactos de obsidiana encontrados en Huapalcalco, Hidalgo, nos permitió establecer que procedían de una diversidad de yacimientos de obsidiana del centro de México, que fueron utilizados en sus industrias líticas durante el Epiclásico. Con base en los resultados de este análisis se presenta una reconstrucción de los patrones de suministro de obsidiana en relación con tres variables: la territorialidad, las industrias líticas y los procesos de manufactura.

En Huapalcalco se conjuntaron dos aspectos centrales de las relaciones económicas relativas a la producción de instrumentos de obsidiana. En primer lugar, destaca como un centro manufacturero especializado, cuyo proceso productivo incluía el control completo del proceso de trabajo de dos industrias líticas: la de raspadores de maguey y la de bifaciales por un lado, y la de puntas de proyectil y cuchillos por otro. Debido a la circulación de una gran diversidad de materias primas en el sitio, destaca en segundo término, como un centro focal de intercambio regional, con relaciones multidireccionales, sobre todo en los ámbitos local y regional, pero también de larga distancia. Por estas redes de intercambio circulaban instrumentos de tres industrias líticas de obsidiana cuya materia prima procedía de ocho fuentes de abastecimiento diferentes.

Consideramos que el sistema de abastecimiento que hemos caracterizado para Huapalcalco contribuye a delinear dos patrones diferenciados de abastecimiento en un contexto regional más amplio en el centro de México. El primero podría definirse como un patrón “adaptado”, ejemplificado por Huapalcalco, y el segundo como “anómalo”, por su preferencia por fuentes de materia prima extraterritoriales, como el que empieza a definirse para los sitios de la esfera Coyotlatleco y Xochicalco.

El estudio de las industrias líticas de Huapalcalco ha permitido determinar que durante el Epiclásico se utilizó una diversidad de materias primas de obsidiana para la manufactura, mediante la técnica de talla de diversos tipos de instrumentos, que hemos agrupado en tres industrias básicas: monofaciales, bifaciales y navajas prismáticas. En este trabajo se presenta una reconstrucción de las estrategias de abastecimiento de esta materia prima a partir del análisis físico-químico de 88 artefactos de obsidiana que permitió identificar los yacimientos de donde procedían.

Para realizar el estudio de los patrones de abastecimiento se contrastaron los atributos tecnológicos de los instrumentos con los resultados de su caracterización físico-química, se establecieron dos variables o dimensiones de análisis: la territorialidad y los procesos productivos de instrumentos de obsidiana. Las categorías analíticas que se utilizaron, relativas a la tecnología de los instrumentos fueron las de industrias líticas y procesos de manufactura.

En general, se puede decir que las estrategias de abastecimiento de obsidiana de Huapalcalco fueron complejas, pues se caracterizan por un sistema muy

* Dirección de Estudios Arqueológicos, INAH: margaxiola2001@yahoo.com.mx

** Brigham Young University.

diversificado en el que se combinan diversas materias primas, industrias líticas y procesos productivos. El patrón de suministro se configura en torno a tres ámbitos territoriales diferenciados: local, regional y de larga distancia, siendo dominantes los dos primeros.

Un aspecto relevante de la configuración territorial del suministro de obsidiana es el carácter estratégico del emplazamiento de Huapalcalco, pues se ubica sobre un yacimiento que fue explotado intensivamente, y ocupa una posición central y equidistante en relación con los yacimientos de obsidiana del centro de México. El suministro de larga distancia y de baja intensidad está integrado a la esfera de intercambio de la obsidiana de Oyameles-Zaragoza, en la cuenca de Oriental, en Puebla.

En relación con las industrias, las estrategias de suministro presentan un patrón selectivo y también diverso. Hay industrias líticas para las que sólo se utilizó la obsidiana local, como el caso de los raspadores de maguey; en otras industrias sólo se utilizó obsidiana alóctona como en el caso de las navajas prismáticas. En cuanto a la industria de puntas de proyectil, se utilizaron ambos tipos de materia prima, lo cual llama la atención, pues Huapalcalco era potencialmente autosuficiente en el abastecimiento de este tipo de instrumentos. En lo que se refiere a procesos y etapas de manufactura está presente toda la gama de posibilidades de abastecimiento, ya que hay evidencia de procesos primarios y secundarios, así como de suministro de instrumentos terminados.

Como conclusión preliminar proponemos que en Huapalcalco se conjuntaron dos aspectos centrales de las relaciones económicas relativas a la producción de instrumentos de obsidiana. En primer lugar, destaca como un centro manufacturero especializado, cuyo proceso productivo incluía el control completo del proceso de trabajo de dos industrias líticas: la de raspadores de maguey y la de bifaciales, puntas de proyectil y cuchillos. En segundo lugar, destaca como un centro focal de intercambio regional, con relaciones multidireccionales, dada la circulación de una gran diversidad de materias primas, sobre todo en los ámbitos local y regional, pero

también de larga distancia. En estas redes de intercambio circulaban instrumentos de tres industrias líticas de obsidiana procedentes de ocho fuentes de abastecimiento diferentes.

La complejidad que exhiben los patrones de suministro de Huapalcalco, en términos de su diversidad y preferencias, es un campo fértil para estudiar la relación entre la diferenciación social y las estrategias de abastecimiento.

En cuanto al contexto regional en el que operaban estas estrategias de suministro de obsidiana, se puede establecer que Huapalcalco comparte con los sitios epiclásicos del centro de México su carácter diversificado; sin embargo, muestra un patrón regional que contrasta en cuanto a la procedencia de las materias primas dominantes y secundarias. Consideramos que el sistema de abastecimiento que hemos caracterizado contribuye a delinear dos patrones diferenciados en el centro de México; el primero podría definirse como un patrón “adaptado”, ejemplificado por Huapalcalco, pues se sustenta en un sistema local-regional de suministro, y otro, que contrasta notablemente, y que llamamos “anómalo”, por su preferencia por fuentes extraterritoriales, como el que empieza a definirse para los sitios del centro de México de la esfera Coyotlatleco y Xochicalco.

La identificación de las fuentes de abastecimiento de obsidiana

Con el objeto de identificar los distintos yacimientos de obsidiana utilizados en Huapalcalco se llevó a cabo un reconocimiento en el sur de Hidalgo de las localidades y los talleres de obsidiana asociadas a ellas. Entre los resultados de este proyecto de investigación se registraron localidades nuevas de esta materia prima¹ y se realizó un muestreo sistemático de obsidiana en 16 localidades (Gaxiola *et al.*, 1981). Mediante la técnica de fluorescencia de rayos X, Fred Nelson analizó 190 muestras geológicas procedentes de estas localidades, análisis que permitieron caracterizar siete sistemas de yaci-

¹ Entre los yacimientos nuevos localizados por el proyecto se encuentran el de Malpaís, cercano a Otumba, e integrado por las localidades de Malpaís, Cerro del Ixtete y Totolapa.

mientos. De norte a sur son los siguientes: Zacualtipán, Sierra de las Navajas, Tulancingo, Tepalzingo, El Paredón, Otumba y Malpaís (Gaxiola y Nelson, en preparación)² (fig.1).

<i>Yacimiento de obsidiana</i>	<i>Subyacimiento de obsidiana</i>	<i>Localidad muestreada</i>
Yacimiento 47 Zacualtipán, Hidalgo		Zacualtipán Mezquititlán
Yacimiento 22 Sierra de las Navajas, Hidalgo	Sierra de Las Navajas A	San Lorenzo A Oyamental Cruz del Milagro El Durazno El Chapulín
	Sierra de Las Navajas B	Región Tulancingo San Lorenzo B
	Sierra de Las Navajas C	San Lorenzo C
Yacimiento 23 Tulancingo, Hidalgo		El Pizarrín Rancho Tenango El Encinal
Yacimiento 27 Tepalzingo, Hidalgo		Tepalzingo
Yacimiento 6 El Paredón, Hidalgo		El Paredón Tres Cabezas Santa Elena
Yacimiento 16 Otumba, México		Otumba
Yacimiento 24 Malpaís, Hidalgo	Yacimiento 24A Malpaís A	Cerro del Ixtete Totolapa Malpaís A
	Yacimiento 24B Malpaís B	Malpaís B

● Fig. 1 Sistemas de yacimientos de obsidiana del centro de México, agrupados de acuerdo con el análisis de fluorescencia de rayos X.

También se identificó el yacimiento de Tepalzingo como una unidad geológica independiente en el valle de Tulancingo. Adicionalmente se localizaron otras dos localidades en el valle de Tulancingo, El Encinal, asociada a las localidades de El Pizarrín y Rancho Tenango integrando el yacimiento de Tulancingo y Santa Elena que fue caracterizada como

una localidad del yacimiento de El Paredón (Gaxiola y Nelson, en prensa).

² El muestreo geológico sistemático de los yacimientos de obsidiana del sur de Hidalgo se hizo en colaboración con el Proyecto de Missouri dirigido por Robert Cobean. La colaboración entre ambos proyectos compartía el objetivo

En cuanto a las muestras arqueológicas de Huapalcalco, el análisis de caracterización química con la técnica antes señalada, incluyó 88 artefactos de obsidiana procedentes de diversos contextos en el sitio, cuyos resultados se muestran en las figuras 2 y 3. La selección de la muestra de instrumentos de obsidiana se diseñó para obtener la mayor información posible sobre su variabilidad en relación con tres atributos principales: 1) sus características físicas —color y textura—, 2) las industrias líticas, y 3) los contextos arqueológicos. Los porcentajes absolutos derivados de este muestreo no reflejan la distribución real del abastecimiento; el sesgo más importante que presenta la muestra seleccionada se relaciona con la proporción entre la obsidiana local y la alóctona, ya que la primera presenta un porcentaje muy alto en los conjuntos líticos por varias razones. Una de ellas es que la manufactura de instrumentos con obsidiana de El Pizarrín se realizaba en forma completa, desde la extracción de la materia prima hasta la elaboración final de los instrumentos, por lo que el desecho de talla de esta fuente de abastecimiento es muy abundante y, por lo tanto, es el que predomina en las colecciones. Esta situación contrasta con la de las industrias de obsidiana alóctona, ya que al estar representadas por instrumentos terminados o por desecho de manufactura secundaria, por lo general, se encuentra en proporciones bajas. Esta diferencia se refleja en los conjuntos líticos de diversos contextos en una proporción de 98.5 por ciento de obsidiana local contra 1.5 por ciento de obsidiana alóctona. Sin embargo, los porcentajes de obsidiana alóctona de esta muestra considerados como un universo, pueden indicar tendencias generales en la preferencia de ciertas fuentes de obsidiana, como se verá más adelante. Para determinar las preferencias reales en el abastecimiento de las distintas materias primas utilizadas es necesario

de caracterizar y diferenciar físico-químicamente con mayor precisión los yacimientos con base en una muestra amplia, obtenida de manera más sistemática. Con esto se pretende mejorar significativamente la precisión con la que los instrumentos pueden ser atribuidos a fuentes de abastecimiento específicas (Gaxiola *et al.*, 1981; Cobean, 2002: 37).

establecer porcentajes absolutos, por lo que se profundizará en el análisis, correlacionando los grupos de obsidiana establecidos visualmente con aquéllos obtenidos mediante el análisis de espectrometría, a los conjuntos totales de cada contexto estudiado.

Con base en sus características de color y textura, visualmente identificamos siete grupos básicos de obsidiana: 1) verde translúcido, 2) verde oscuro 3) gris claro translúcido, 4) gris semitranslúcido, 5) negro, 6) verde, gris y negro opaco y 7) negro y rojo. Los grupos con características semitranslúcidas, tanto de color gris como verde, a su vez se subdividieron.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los resultados de las muestras geológicas procedentes de los siete sistemas de yacimientos definidos, lo que permitió determinar que todos ellos fueron utilizados en Huapalcalco durante el Epiclásico, con intensidades y características diversas (fig. 3). En cuanto a la correlación entre la identificación visual y la caracterización química puede decirse que el balance general de este análisis es positivo, pues fue posible identificar las fuentes de abastecimiento que fueron utilizadas con mayor intensidad en Huapalcalco. El análisis de fluorescencia de rayos X permitió corroborar la identificación hecha visualmente de los artefactos procedentes de los yacimientos de obsidiana verde, integrados por El Pizarrín (obsidiana verde oscuro) y por la Sierra de las Navajas. La obsidiana procedente de El Pizarrín tiene cierta variabilidad en sus características físicas, pues incluye las variantes de color verde oscuro, tanto aquéllas con tonalidades color café-rojizo brillante como verde grisáceo mate. Adicionalmente, fue posible establecer que la obsidiana totalmente opaca, de colores que varían entre el verde, gris y negro, procede también de este yacimiento. Las dos variedades del grupo verde translúcido, identificadas visualmente como procedente de la Sierra de las Navajas, tanto la brillante (una variedad con inclusiones) como la verde dorada, proceden de este sistema de yacimientos, particularmente del subsistema A.

La identificación de los tipos de obsidiana gris y negro resultó ser más problemática, sobre

Número muestra	Procedencia contexto	TiO %	Fe ₂ O %	MnO %	CaO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	Zn ppm	Rb ppm	Sr ppm	Y ppm	Zr ppm	Nb ppm	Ba ppm	Ce ppm	Yacimiento obsidiana
3197	1. C-1	0.139	1.36	0.049	0.295	3.76	4.67	56.0	167.9	7.9	53.6	234.2	42.7	59.1	116.0	Paredón
3198	2. C-1	0.142	1.35	0.048	0.298	3.85	4.69	56.2	166.2	7.3	54.7	234.9	41.3	59.9	112.1	Paredón
3199	3. C-1	0.140	1.38	0.049	0.296	3.83	4.70	56.4	165.5	7.2	52.7	231.2	40.7	60.5	120.5	Paredón
3200	4. C-1	0.202	3.08	0.054	0.452	4.46	4.20	205.9	127.0	14.3	103.5	770.9	46.1	820.8	220.2	El Pizarrín
3201	5. C-1	0.205	3.08	0.054	0.452	4.57	4.23	207.0	126.4	13.9	103.6	792.7	45.6	832.1	227.1	El Pizarrín
3202	6. C-1	0.201	3.06	0.054	0.452	4.60	4.23	206.1	126.0	13.2	102.6	763.7	48.5	822.3	225.0	El Pizarrín
3203	7. C-1	0.202	3.06	0.054	0.456	4.55	4.23	206.2	127.8	14.8	104.3	790.0	49.1	823.2	217.5	El Pizarrín
3204	8. C-1	0.203	3.07	0.053	0.448	4.59	4.23	206.1	125.7	14.6	102.5	785.1	47.4	829.3	231.7	El Pizarrín
3205	9. C-1	0.201	2.70	0.140	0.056	4.91	4.22	234.1	200.6	2.2	125.0	994.3	97.5	6.6	128.1	Sierra de Pachuca
3206	10. C-1	0.202	3.08	0.054	0.454	4.57	4.24	205.8	125.5	14.0	101.9	762.9	46.1	841.9	219.6	El Pizarrín
3207	11. C-1	0.201	2.71	0.140	0.055	4.84	4.22	234.3	199.1	1.9	125.3	987.5	95.2	11.1	134.9	Sierra de Pachuca
3208	12. C-1	0.200	2.70	0.141	0.053	4.88	4.22	233.4	201.4	1.8	126.7	1001.4	97.4	9.7	131.0	Sierra de Pachuca
3209	13. C-1	0.202	2.71	0.141	0.055	4.95	4.25	234.7	198.7	1.7	124.0	983.5	93.7	9.5	132.7	Sierra de Pachuca
3210	14. C-1	0.139	1.37	0.049	0.295	3.81	4.68	57.1	169.3	6.7	54.5	237.4	43.3	60.4	110.7	Paredón
3211	15. C-1	0.135	1.28	0.047	0.298	3.80	4.72	55.0	165.3	6.5	50.9	200.6	41.1	64.3	104.4	Paredón
3212	16. C	0.194	1.62	0.024	0.553	1.70	7.06	33.7	296.3	36.6	48.7	235.0	17.4	257.5	102.4	Zacualtipán
3213	17. C	0.203	1.62	0.025	0.575	3.12	5.06	33.8	293.6	37.1	49.4	246.2	19.0	263.8	110.4	Zacualtipán
3214	18. C	0.204	1.62	0.025	0.581	3.15	5.09	34.2	293.7	37.3	49.3	248.5	17.3	271.1	110.9	Zacualtipán
3215	19. C	0.203	1.63	0.025	0.570	3.17	5.08	33.6	292.5	36.5	50.1	242.5	18.3	275.4	108.0	Zacualtipán
3216	20. C	0.207	3.09	0.054	0.461	4.59	4.26	205.7	126.3	14.3	103.4	780.4	47.3	834.4	227.1	El Pizarrín
3217	21. C	0.202	2.73	0.141	0.056	5.06	4.29	233.3	199.7	1.9	118.6	987.2	88.4	11.7	137.5	Sierra de Pachuca
3218	22. C	0.201	2.72	0.141	0.052	4.97	4.26	238.3	200.5	1.7	125.7	991.1	96.5	9.9	133.0	Sierra de Pachuca
3219	23. C	0.202	3.07	0.054	0.451	4.54	4.22	204.8	126.1	14.4	104.5	795.3	47.8	829.4	221.3	El Pizarrín
3220	24. C	0.200	2.72	0.141	0.054	4.96	4.24	235.2	200.9	1.2	125.9	991.9	96.3	9.7	132.4	Sierra de Pachuca
3221	25. RC	0.201	2.71	0.141	0.052	4.92	4.23	235.1	200.9	1.2	124.2	988.9	94.2	6.5	133.5	Sierra de Pachuca
3222	26. RC	0.202	2.72	0.141	0.054	5.04	4.26	234.8	199.3	1.9	123.9	979.6	95.2	7.7	136.5	Sierra de Pachuca
3223	27. RC	0.205	1.63	0.026	0.579	3.24	5.15	35.9	287.8	37.6	48.6	246.4	17.2	269.3	111.6	Zacualtipán
3224	28. RC	0.201	2.72	0.142	0.055	4.95	4.28	236.1	195.7	1.6	121.7	963.0	91.2	8.2	130.6	Sierra de Pachuca
3225	29. RC	0.203	3.08	0.054	0.451	4.57	4.25	207.6	128.6	14.6	103.7	799.6	47.5	822.6	228.1	El Pizarrín
3226	30. RC	0.201	2.72	0.141	0.055	4.99	4.26	234.4	200.6	1.6	125.9	992.8	94.6	11.4	128.8	Sierra de Pachuca
3227	31. RC	0.149	1.50	0.036	0.457	3.92	4.67	37.4	137.0	29.1	34.1	213.9	17.7	465.6	80.1	Zaragoza
3228	32. RC	0.203	1.63	0.025	0.579	3.05	5.30	35.3	292.3	37.0	49.6	237.9	17.5	269.1	114.4	Zacualtipán
3229	33. RC	0.139	1.36	0.048	0.297	3.78	4.68	57.5	167.3	6.8	54.1	234.1	41.7	58.2	111.9	Paredón
3230	34. RC	0.202	3.07	0.054	0.442	4.56	4.23	206.3	126.9	13.4	103.7	787.2	45.7	813.2	220.5	El Pizarrín

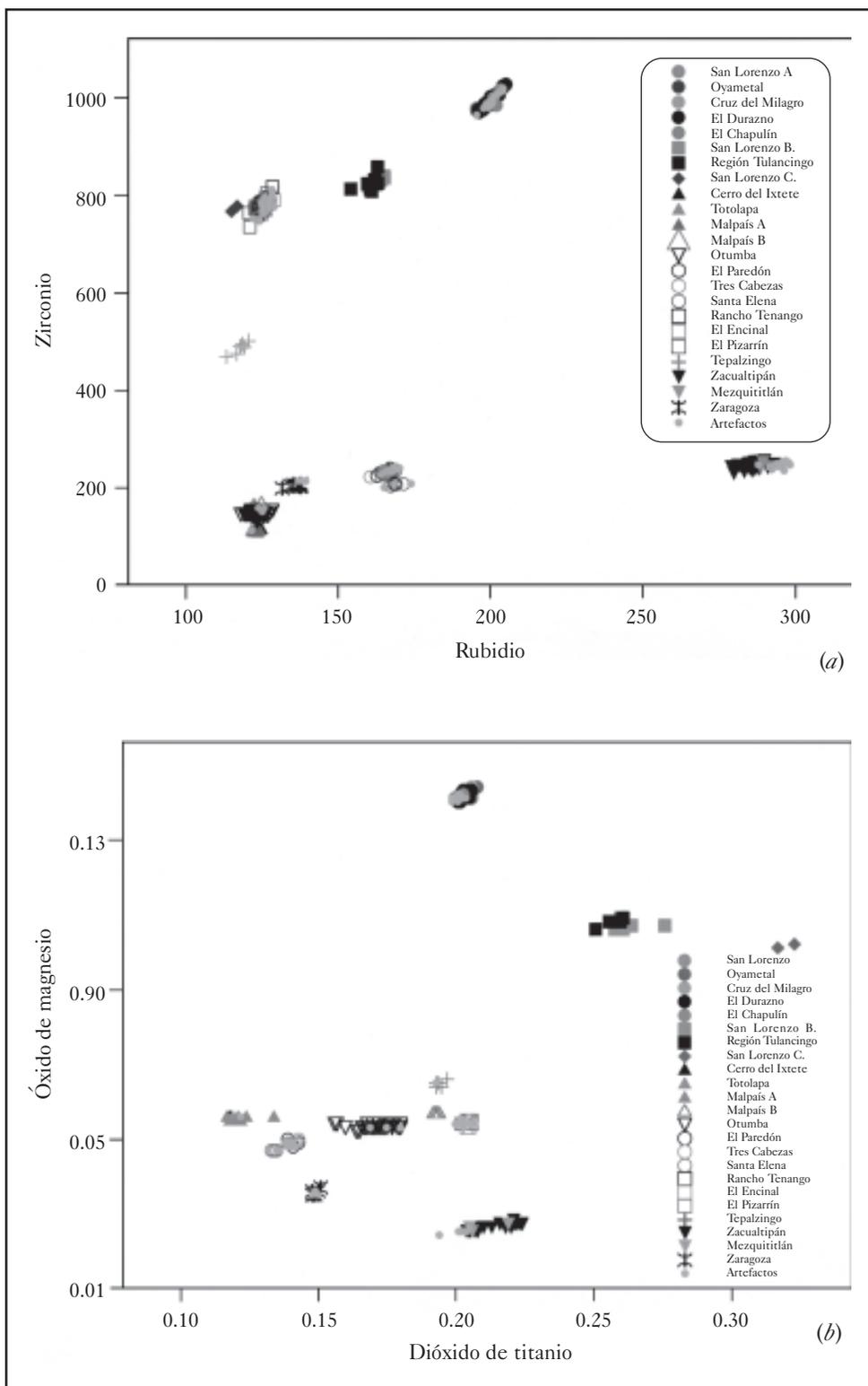
(continuación)

3231	35. RC	0.203	1.62	0.025	0.573	3.23	5.10	35.0	292.4	36.3	49.6	242.2	15.9	270.3	110.1	Zacualtipán
3232	36. RC	0.141	1.38	0.049	0.299	3.85	4.71	56.8	164.2	6.7	51.7	227.1	41.3	58.1	111.0	Paredón
3233	37. B	0.203	3.08	0.053	0.451	4.62	4.25	206.3	125.5	13.9	103.4	769.6	46.0	823.4	227.9	El Pizarrín
3234	38. B	0.202	3.07	0.054	0.455	4.58	4.23	205.2	126.4	14.9	103.6	781.4	47.9	854.7	222.3	El Pizarrín
3235	39. B	0.203	3.07	0.054	0.460	4.61	4.24	205.3	122.3	14.2	102.3	752.6	44.5	839.1	214.1	El Pizarrín
3236	40. B	0.203	2.73	0.141	0.054	4.94	4.25	235.1	204.4	2.6	128.1	1017.8	99.2	11.3	133.5	Sierra de Pachuca
3237	41. B	0.201	2.73	0.141	0.056	5.03	4.27	235.9	198.0	2.1	122.8	977.0	94.9	3.9	127.8	Sierra de Pachuca
3238	42. B	0.202	2.72	0.142	0.053	5.06	4.27	234.9	199.7	1.7	124.9	988.0	96.1	11.7	131.9	Sierra de Pachuca
3239	43. B	0.202	2.73	0.142	0.054	4.97	4.25	235.0	204.2	1.8	128.5	1012.7	99.0	2.9	135.5	Sierra de Pachuca
3240	44. B	0.200	2.70	0.141	0.062	4.93	4.23	234.4	202.6	2.5	127.6	1005.7	98.5	8.4	135.6	Sierra de Pachuca
3241	45. B	0.204	3.06	0.054	0.454	4.51	4.21	207.2	128.5	14.0	105.5	783.2	49.3	826.1	220.0	El Pizarrín
3242	46. B	0.199	2.69	0.140	0.107	4.88	4.21	233.1	204.0	3.6	129.8	1017.1	98.7	11.9	127.6	Sierra de Pachuca
3243	47. B	0.202	1.62	0.025	0.573	3.10	5.04	34.8	295.8	36.8	51.2	247.4	17.2	264.4	109.9	Zacualtipán
3244	48. B	0.201	1.62	0.025	0.571	3.14	5.08	34.5	295.0	38.2	50.4	245.0	18.0	268.8	105.5	Zacualtipán
3245	49. B	0.201	1.61	0.025	0.574	3.17	5.09	33.6	291.4	36.7	50.0	241.2	18.1	268.7	111.8	Zacualtipán
3246	50. B	0.202	1.62	0.025	0.576	3.05	5.05	34.2	295.5	38.6	51.2	252.7	18.0	274.0	114.7	Zacualtipán
3247	51. B	0.202	1.61	0.025	0.572	3.11	5.07	33.8	295.1	37.1	51.2	242.9	18.2	266.6	105.7	Zacualtipán
3248	52. B	0.140	1.37	0.049	0.294	3.79	4.68	56.1	168.0	7.2	54.5	233.9	41.2	60.3	112.1	Paredón
3249	53. B	0.201	1.60	0.025	0.570	3.11	5.08	33.8	298.3	37.5	50.3	246.6	17.3	266.4	111.7	Zacualtipán
3250	54. B	0.140	1.36	0.048	0.295	3.74	4.65	55.7	169.4	7.2	54.9	239.9	43.2	64.2	110.1	Paredón
3251	55. B	0.139	1.33	0.049	0.420	3.05	5.43	55.0	169.2	14.0	53.2	237.0	42.6	69.4	109.3	Paredón
3252	56. B	0.139	1.37	0.048	0.293	3.69	4.64	55.0	168.5	7.3	53.9	235.0	42.8	57.5	118.6	Paredón
3253	57. B	0.204	3.08	0.054	0.449	4.48	4.23	206.6	127.5	14.2	105.7	778.4	47.9	805.9	226.2	El Pizarrín
3254	58. B	0.202	3.07	0.054	0.451	4.42	4.19	204.8	127.9	14.8	105.5	784.3	49.4	828.1	217.4	El Pizarrín
3255	59. C	0.135	1.27	0.047	0.294	3.49	4.80	52.0	174.0	7.9	52.1	208.0	39.6	68.9	107.1	Paredón
3256	60. C	0.150	1.49	0.035	0.453	3.79	4.61	38.0	138.1	29.0	33.1	214.5	17.7	466.9	70.8	Zaragoza
3257	61. C	0.141	1.37	0.048	0.293	3.81	4.67	56.3	170.2	7.2	55.4	240.4	41.4	59.9	114.4	Paredón
3258	62. A	0.138	1.36	0.049	0.294	3.68	4.64	56.0	167.8	6.8	53.4	237.7	40.9	60.2	104.8	Paredón
3259	63. A	0.203	1.62	0.025	0.575	3.14	5.08	33.2	293.1	36.8	49.4	243.1	18.1	266.1	115.0	Zacualtipán
3260	64. A	0.201	2.71	0.140	0.054	4.82	4.21	233.7	202.7	1.3	128.3	1008.6	98.3	12.8	123.6	Sierra de Pachuca
3261	65. A	0.180	1.45	0.053	1.089	3.87	3.91	43.0	123.9	134.9	22.5	157.4	13.0	804.8	54.3	Orumba
3262	66. A	0.202	3.06	0.054	0.449	4.45	4.20	204.7	128.6	14.9	106.0	800.2	49.0	829.9	232.8	El Pizarrín
3263	67. A	0.203	1.60	0.025	0.594	3.00	5.21	33.5	297.8	38.3	51.4	250.9	19.1	263.7	110.2	Zacualtipán
3264	68. A	0.203	1.62	0.025	0.576	2.98	5.13	33.4	296.9	37.6	50.5	254.6	18.6	267.9	106.4	Zacualtipán
3265	69. A	0.139	1.36	0.048	0.297	3.78	4.67	55.9	168.3	6.7	53.9	239.6	43.8	57.3	111.5	El Pizarrín

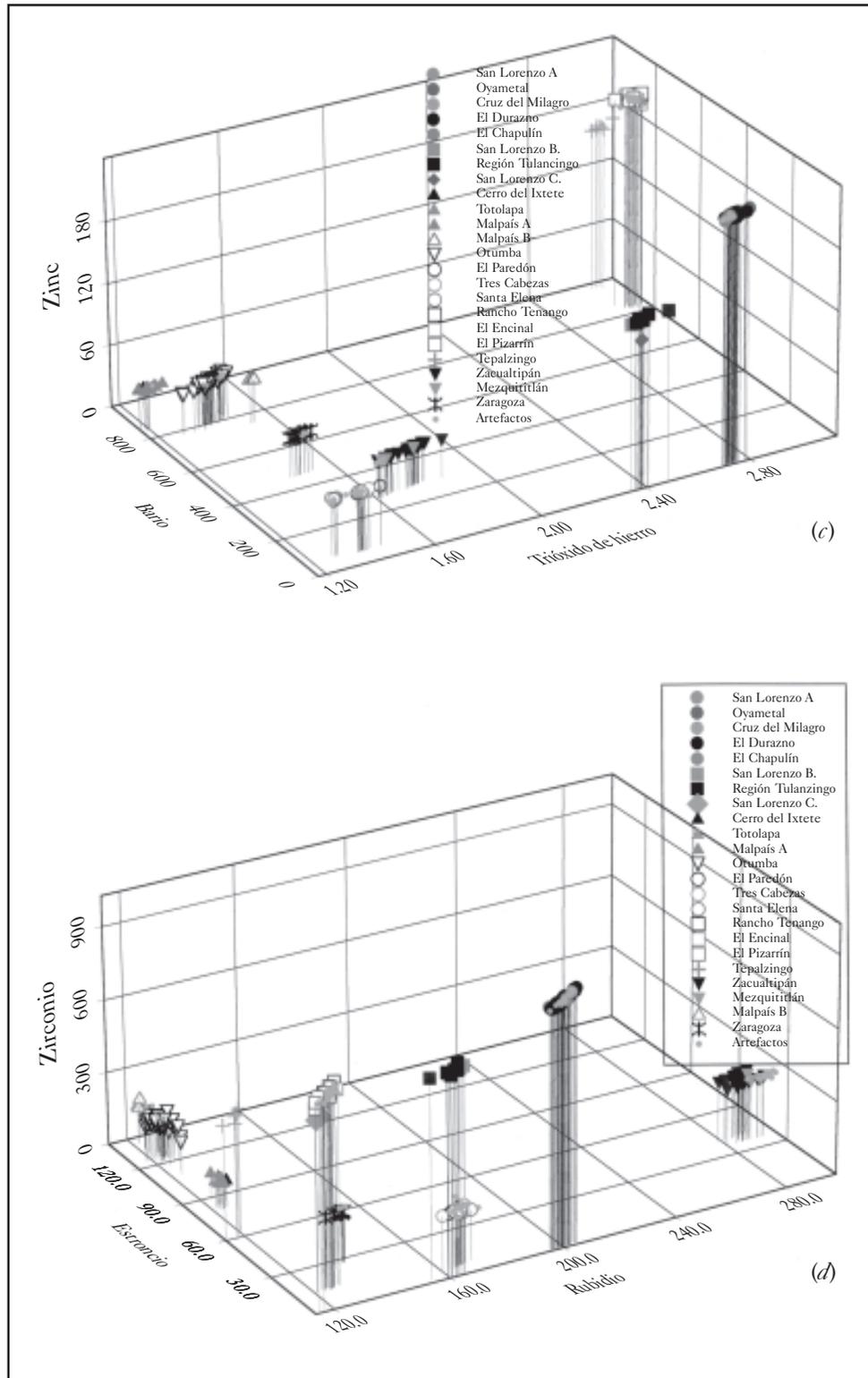
(continuación)

3266	70. F-30	0.148	1.48	0.035	0.454	3.59	4.96	37.0	139.4	29.2	33.1	213.7	16.8	459.6	77.1	Zaragoza
3267	71. F-30	0.169	1.38	0.053	1.024	3.86	3.94	39.6	125.2	125.9	22.9	150.1	13.1	789.5	44.4	Otumba
3268	72. F-30	0.139	1.36	0.048	0.298	3.73	4.65	54.8	169.0	7.0	54.4	237.5	42.6	59.7	110.9	Paredón
3269	73. 1. 1	0.203	3.07	0.054	0.457	4.57	4.23	205.4	124.4	14.1	102.0	747.9	47.4	835.2	224.7	El Pizarrín
3270	74. F-30	0.203	3.07	0.054	0.450	4.51	4.25	205.9	125.1	13.9	103.0	784.4	46.3	824.8	225.8	El Pizarrín
3271	75. F-30	0.203	3.11	0.055	0.456	4.57	4.24	207.3	125.4	14.2	104.2	780.2	47.1	828.8	223.1	El Pizarrín
3272	76. F-30	0.140	1.37	0.048	0.292	3.73	4.65	56.6	166.5	6.4	54.5	231.7	41.5	64.9	111.6	Paredón
3273	77. 69	0.175	1.44	0.053	1.060	3.86	3.87	40.8	125.8	134.6	23.4	157.8	13.6	804.7	57.0	Otumba
3274	78. F-30	0.122	1.22	0.056	0.721	4.01	3.83	40.2	121.7	83.9	21.8	111.0	13.5	850.4	47.6	Malpaís
3275	79. 39	0.204	3.08	0.054	0.457	4.57	4.23	206.5	128.4	14.8	105.8	811.8	48.4	827.9	229.4	El Pizarrín
3276	80. 86	0.199	2.71	0.141	0.054	4.96	4.29	233.8	199.5	1.4	124.3	978.0	92.4	5.8	129.1	Sierra de Pachuca
3277	81. F-30	0.141	1.38	0.049	0.299	3.87	4.72	57.2	168.5	7.1	54.5	242.0	43.0	56.8	109.5	Paredón
3278	82. 9	0.136	1.28	0.047	0.298	3.86	4.68	51.7	168.4	7.1	53.3	207.7	41.5	64.8	108.0	Paredón
3279	83. 86	0.200	3.02	0.054	0.457	4.12	4.95	201.5	129.1	13.6	102.7	776.6	47.0	823.5	210.0	El Pizarrín
3280	84. F-30	0.193	3.08	0.065	0.870	4.67	4.09	159.5	119.0	61.6	81.4	488.7	38.7	975.9	178.1	Tepalzingo
3281	85. 6	0.202	3.06	0.054	0.448	4.50	4.20	206.3	126.2	14.7	104.3	783.8	47.2	824.5	220.9	El Pizarrín
3282	86. F-30	0.204	3.07	0.054	0.458	4.63	4.26	205.5	126.5	14.8	104.1	789.3	47.3	837.0	227.4	El Pizarrín
3283	87. E	0.203	1.61	0.025	0.579	3.09	5.26	33.6	294.0	36.8	48.7	243.6	18.9	265.6	105.0	Zacualtipán
3284	88. E	0.201	2.72	0.141	0.054	5.02	4.26	234.9	200.6	1.6	124.5	985.2	93.4	9.7	132.7	Sierra de Pachuca

● Fig. 2 Resultados del análisis por fluorescencia de rayos X de los artefactos de obsidiana de Huapalcalco, Hidalgo.



● Fig. 3 Correlación de elementos químicos particulares entre las muestras geológicas y las arqueológicas.
(a) Rb contra Zr.
(b) TiO₂ contra MnO.



● Fig. 3 (continuación).
 (c) Fe_2O_3 contra Ba contra Zn.
 (d) Rb contra Sr contra Zr.

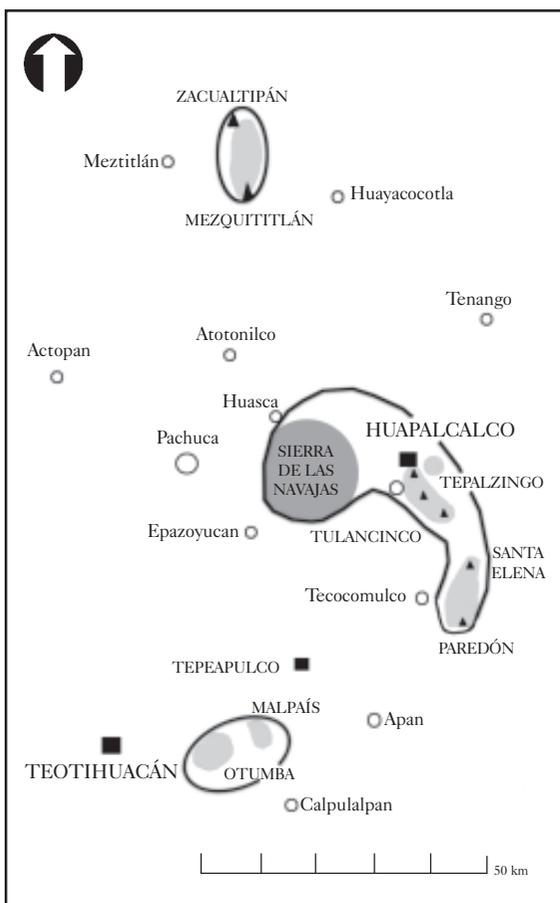


Fig. 4 Zonificación regional del abastecimiento de obsidiana de Huapalcalco.

todo porque este grupo presenta mucha variabilidad cromática y está representado en proporciones bajas. En cuanto a las obsidias grises, la de El Paredón se correlaciona con el grupo gris claro translúcido y brillante, con sus tres variedades: sin inclusiones, con inclusiones y veteadas. La obsidiana meca encontrada en Huapalcalco procede también de este sistema de yacimientos. La obsidiana de Otumba se correlaciona con los tipos gris clara semitranslúcida veteadas, y la de Malpaís con obsidiana brillante veteadas.

En cuanto a la obsidiana negra se correlaciona con tres yacimientos: Zacualtipán, Oyameles-Zaragoza y Tepalzingo. La de Tepalzingo es brillante y presenta bandas grises. La de Zacualtipán es color negro azabache y la de Oyameles-Zaragoza presenta una variabilidad que va del negro al gris oscuro (véase fig. 7).

La insuficiencia entre la correlación visual y la caracterización química para las obsidias grises podría subsanarse con un segundo análisis de fluorescencia de rayos X después de la reclasificación de la obsidiana alóctona, para determinar con mayor precisión su origen.

La configuración territorial del suministro de obsidiana

La identificación de las fuentes de abastecimiento de obsidiana utilizadas en Huapalcalco permitió distinguir claramente ámbitos territoriales de suministro: local, regional y de larga distancia. Un primer aspecto a considerar sobre la configuración territorial en el suministro de obsidiana es el carácter estratégico que tiene Huapalcalco, su emplazamiento sobre un yacimiento que se explota intensivamente y su posición central en relación con los yacimientos de obsidiana de su entorno geográfico inmediato, el centro de México (fig. 4).

Zona de abastecimiento local

La obsidiana fue en Tulancingo un recurso natural importante, explotado de forma intensiva como materia prima para la fabricación de diversas herramientas de trabajo. Las elevaciones que limitan al valle de Tulancingo hacia el sur, oriente y poniente, con alturas que oscilan entre los 2 250 hasta los 3 000 msnm, corresponden en su mayoría a depósitos volcánicos de varias edades (Castro y Códoba, 1994). Especialmente en las montañas al sureste del valle se han registrado varias localidades con obsidiana; entre ellas destacan El Pizarrín, situada a 2 km al sureste del centro ceremonial de Huapalcalco, así como Tepalzingo, Rancho Tenango y El Encinal (Gaxiola, 1981; Mora, 1981). De todas ellas, El Pizarrín es la localidad que muestra la mayor evidencia de explotación intensiva y, bajo la jurisdicción de Huapalcalco, fue la principal fuente de abastecimiento de obsidiana durante el Epiclásico en el valle de Tulancingo.

El Pizarrín y Tulancingo. Como se observa en la fig. 1, el análisis químico de las muestras geo-



● Fig. 5 Flujo de obsidiana expuesto durante las excavaciones en la sección sur del área habitacional de El Pizarrín.

lógicas arrojó como resultado que tres de las localidades de obsidiana que se ubican en el valle de Tulancingo comparten una composición química similar, por lo que la obsidiana de Huapalcalco podría proceder de cualquiera de ellas. Excavaciones arqueológicas, tanto en contextos de talleres como exclusivamente domésticos fuera del yacimiento, han permitido determinar que la localidad de El Pizarrín fue explotada en forma más intensiva durante el Epiclásico y por eso constituye, sin duda, el núcleo de la explotación y el abastecimiento de obsidiana, ya que es la materia prima dominante en todos los contextos arqueológicos de Huapalcalco. La fabricación de instrumentos con esta obsidiana local estuvo organizada como un distrito manufacturero, integrado por conjuntos habitacionales-talleres en donde se fabricaban raspadores, cuchillos y puntas de proyectil en forma especializada (Gaxiola, *et al.*, 1987; Gaxiola y Guevara, 1989; Gaxiola, 2005a; 2005b; en prensa), (figura 5).

Tepalzingo. Aun cuando se localiza muy cerca de la localidad de El Pizarrín, su composición de elementos traza es diferente,³ por lo que debe considerarse como un yacimiento independiente, no obstante que se localice en la mis-

³ Las cantidades de CaO, Zn, Sr, Y, Zr, Ba, y Ce parecen variar en forma significativa entre el yacimiento de Tulancingo y el de Tepalzingo (Gaxiola y Nelson, *op. cit.*).

ma región geográfica que las localidades que integran el sistema de yacimientos de Tulancingo (Gaxiola y Nelson, *op. cit.*). En el yacimiento sólo se registraron dos pequeños talleres y en Huapalcalco únicamente se identificó un artefacto procedente de este yacimiento, por lo que su explotación durante el Epiclásico fue de muy baja intensidad.

Zona de abastecimiento regional

La posición geográfica central que tiene Huapalcalco en relación con los cinco sistemas de yacimientos

que integran la zona de abasto regional es equidistante a dos rangos, por lo que pueden definirse dos subzonas alrededor de Tulancingo. En su entorno inmediato se encuentran la Sierra de las Navajas, a 18 km al oeste y El Paredón a 28 km al sureste; en otra subzona exterior y más lejana, a 60 km en línea recta, se localizan al norte el yacimiento de Zacualtipán y al sur, al oriente del valle de Teotihuacán, los yacimientos de Otumba y Malpaís.

Sierra de las Navajas. En Huapalcalco esta obsidiana fue utilizada principalmente para el suministro de navajas prismáticas aunque también, en menor escala, para bifaciales. Huapalcalco importaba núcleos prismáticos con plataforma pulida y preformas bifaciales para la elaboración final de puntas de proyectil.

El Paredón. Esta obsidiana fue utilizada tanto para la manufactura de puntas de proyectil como para la obtención de navajas prismáticas. Obsidiana gris translúcida clara con muchas inclusiones, ha sido reportada en la localidad de Santa Elena, aunque no hay evidencia de talleres (Mora, 1981), y en Coyaco, una localidad con depósitos secundarios de obsidiana que forma parte del sistema de yacimientos de El Paredón. En ella se han encontrado nódulos, aparentemente depositados fluvialmente, de obsidiana gris claro con inclusiones cristalinas blancas así como obsidiana meca (Charlton y Spence,

1982: 36-37), características similares a las que presenta la obsidiana de El Paredón encontrada en Huapalcalco. En los talleres asociados a esta localidad se ha identificado en forma visual obsidiana de El Pizarrín y de Otumba (Charlton *et al.*, 1978: 807).

Zacualtipán. En Huapalcalco esta obsidiana se usó exclusivamente para la manufactura de navajas prismáticas y constituyó la segunda materia prima en importancia para el abastecimiento de este tipo de instrumentos, por lo que aunque se encuentre distante, junto con los yacimientos anteriores conforma la zona nuclear de abastecimiento de obsidiana para las tres industrias líticas identificadas en Huapalcalco.

Otumba. Esta obsidiana está representada tanto por puntas de proyectil como por navajas prismáticas. El sistema de yacimientos de Malpaís, está integrado por tres localidades (Mora, 1981; Cortés de Brasdefer, *apud* Cobean, 2004) agrupadas en dos subyacimientos, ya que aparentemente la obsidiana de la localidad de Malpaís tiene dos composiciones diferentes de elementos traza (Gaxiola y Nelson, *op. cit.*). Malpaís A incluye las localidades del Cerro del Ixtete, Totolapa y Malpaís, y Malpaís B incluye únicamente la localidad de Malpaís. El suministro de esta obsidiana en Huapalcalco está representada únicamente por una punta de proyectil.

Zona de abastecimiento a larga distancia. Un solo sistema de yacimientos de obsidiana, el de Oyameles-Zaragoza, situado a 95 km de distancia en línea recta al sureste de Huapalcalco, integra la modalidad de suministro a larga distancia. Esta obsidiana se utilizó para la manufactura tanto de puntas de proyectil como de navajas prismáticas. En cuanto a la intensidad, esta obsidiana ocupa un rango secundario.

Aun cuando los porcentajes absolutos obtenidos de la muestra seleccionada no correspondan con la realidad, debido a que en ella la obsidiana alóctona está sobrerrepresentada, se puede establecer dos rangos en cuanto a la intensidad del suministro de obsidiana alóctona (fig. 6). El rango dominante, con un porcentaje que varía entre 25 y 30 por ciento, lo integran fuentes de obsidiana localizadas en la zona de

abasto regional; el rango secundario, menor al cinco por ciento, se presenta en las tres zonas de abastecimiento definidas: la local, representada por la obsidiana de Tepalzingo, la regional por la de Otumba y Malpaís, cercanos a Teotihuacán, así como por la de larga distancia representada por el yacimiento de Oyameles-Zaragoza. Una característica de las estrategias de suministro de Huapalcalco en la zona de suministro local y regional es que no siempre los yacimientos más cercanos fueron las opciones preferidas. La obsidiana de Tepalzingo, que corresponde a la zona de abasto local, ocupa el segundo lugar en cuanto a distancia y el último en cuanto a intensidad en el suministro de puntas de proyectil. La obsidiana de Zacualtipán ocupa el segundo lugar en cuanto a intensidad en el suministro de navajas prismáticas y el cuarto en distancia. Es probable, entonces, que uno de los factores que contribuyeron a esta preferencia fue la posibilidad de elegir una diversidad de materias primas con calidades diversas para la manufactura de navajas prismáticas.

El suministro de obsidiana, las industrias líticas y los procesos de manufactura

<i>Primer rango</i>		
Pizarrín	24 artefactos	
<i>Segundo rango</i>		
Sierra de las Navajas	20 artefactos	31.25%
Paredón	19 artefactos	29.68%
Zacualtipán	17 artefactos	26.56%
<i>Tercer rango</i>		
Tepalzingo	1 artefacto	1.56%
Otumba	3 artefactos	4.68%
Malpaís	1 artefacto	1.56%
Zaragoza	3 artefactos	4.68%

● Fig. 6 Rangos y porcentajes en el abastecimiento de obsidiana de Huapalcalco con base en los instrumentos analizados.

En la figura 7 se presentan los resultados sobre la procedencia, características contextuales, fi-

sicas y tecnológicas de los artefactos de obsidiana analizados de Huapalcalco.

Un primer aspecto en cuanto al patrón de abastecimiento es la relación entre la fuente de materia prima y el tipo de industria en que se empleaba. Cada industria lítica presenta una forma de suministro particular. Para la de raspadores de maguey sólo se utilizó la obsidiana local de El Pizarrín (Gaxiola, 2005b). La industria de puntas de proyectil muestra un patrón mixto de suministro en el que se combinan la obsidiana local y las obsidianas alóctonas. En cuanto a la industria de navajillas prismáticas, el suministro se basa totalmente en la obsidiana de importación, debido a que la materia prima local no era adecuada para su fabricación (Gaxiola, 1981).⁴ Por otro lado, no todas las obsidianas alóctonas fueron utilizadas para ambas industrias, sino que existe una selectividad en este campo, ya que es posible distinguir dos modalidades: la monoindustrial y la plurindustrial. En el primer caso se encuentran las fuentes de abastecimiento que están representadas sólo por un tipo de industria, como sería el caso de Zacualtipán para la obtención de navajas prismáticas y Malpaís y Tepalzingo para el suministro de puntas de proyectil. La obsidiana de los otros yacimientos —El Pizarrín, La Sierra de las Navajas, El Paredón, Otumba y Oyameles-Zaragoza— tuvo en Huapalcalco un uso plurindustrial.

El abasto de navajas prismáticas en Huapalcalco dependía en un 90 por ciento de dos fuentes de abastecimiento: la Sierra de las Navajas y Zacualtipán; en menores proporciones también se consumía de otras tres fuentes: El Paredón, Otumba y Oyameles-Zaragoza. En el conjunto habitacional-taller de Rancho la Caña-

da, la obsidiana de la Sierra de las Navajas constituye 70 por ciento de la colección y la de Zacualtipán 22 por ciento; en menor proporción, en seis por ciento se encuentran las del grupo de obsidiana gris cuya procedencia podría ser Otumba o Zaragoza. Las de menor frecuencia son las de obsidiana de El Paredón, que constituyen dos por ciento (fig. 8).

La diversidad de materias primas utilizadas en las puntas de proyectil es un fenómeno interesante, pues la evidencia indica que Huapalcalco era potencialmente autosuficiente en su abasto. La fabricación de puntas de proyectil con obsidiana local era una actividad económica especializada, llevada a cabo en talleres con altos niveles de producción (Gaxiola *et al.*, 1987; en prensa), por lo que la utilización de una variedad de materias primas es un fenómeno en el que no sólo están en juego factores determinados por su disponibilidad territorial, sino intervienen factores de otro orden, como podrían ser los políticos (lo que puede reflejar una política de alianzas) e incluso simbólicos. Un contexto que permitiría analizar a fondo esta estrategia peculiar de abastecimiento es la colección de puntas de proyectil procedente del conjunto arquitectónico F-30, explorado por los arqueólogos Snow (1971), y que se localiza en el sector central de Huapalcalco, con alguna función asociada a actividades administrativas de la élite (fig. 8). En relación con otros contextos, esta colección de puntas de proyectil exhibe la mayor diversidad, tanto en las fuentes de abastecimiento utilizadas como en la variabilidad morfológica que exhiben los artefactos.

Las estrategias de suministro presentan en términos del proceso de manufactura toda la gama de posibilidades en que la materia prima pudo haber sido proveída. La obsidiana fue obtenida y transformada localmente mediante procesos de manufactura completos, desde la extracción de la materia prima hasta la elaboración final del instrumento (Gaxiola *et al.*, 1987); también fue transportada como materia prima en bruto, en forma de nódulos, o bien llegaba como materia prima procesada, ya fuese en forma de núcleos prismáticos o como preformas bifaciales. El suministro también se daba en

⁴ En el caso de la obsidiana de El Pizarrín, que sólo se utilizó para la manufactura de instrumentos de talla bifacial y monofacial. Cuatro de las muestras clasificadas como navajas prismáticas fueron identificadas como procedentes de Tulancingo y también se detectaron algunas de ellas en la unidad habitacional B; sin embargo, esta industria tendría en Huapalcalco un carácter experimental, esta posibilidad se podrá estudiar una vez terminado el análisis del desecho de talla del área B, para determinar la posibilidad de que esta obsidiana fuera utilizada para la manufactura de navajillas prismáticas, podrían ser navajas de percusión una industria mejor representada en esta unidad habitacional.

<i>Núm. muestra</i>	<i>Contexto</i>	<i>Tipo de artefacto</i>	<i>Tipo de obsidiana</i>	<i>Yacimiento de procedencia</i>
6	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
20	C	navaja prismática	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
45	B	lasca	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
58	B	lasca	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
73	1	lasca de punta de proyectil	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
74	F-30	lasca de punta de proyectil	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
85	6	bifacial	Verde oscuro brillante	El Pizarrín
7	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde oscuro mate	El Pizarrín
8	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde oscuro mate con vetas	El Pizarrín
23	C	navaja prismática	Verde oscuro mate	El Pizarrín
57	B	navaja prismática	Verde oscuro mate	El Pizarrín
66	A	navaja prismática	Verde oscuro mate	El Pizarrín
86	F-30	bifacial	Verde oscuro mate	El Pizarrín
10	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde opaco	El Pizarrín
29	RC	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde opaco	El Pizarrín
75	F-30	lasca de punta de proyectil	Verde opaco	El Pizarrín
83	86	lasca	Verde opaco	El Pizarrín
5	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris opaco	El Pizarrín
34	RC	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris opaco	El Pizarrín
37	B	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris opaco	El Pizarrín
4	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Negro opaco	El Pizarrín
38	B	lasca adelgazamiento de bifacial	Negro opaco	El Pizarrín
39	B	lasca adelgazamiento de bifacial	Negro opaco	El Pizarrín
79	39	lasca de punta de proyectil	Negro opaco	El Pizarrín
84	F-30	lasca con huellas uso	Gris oscuro opaco veteada	Tepalzingo
2	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante	Paredón
72	F-30	lasca de punta de proyectil	Gris translúcido brillante	Paredón
76	F-30	lasca de punta de proyectil	Gris translúcido brillante	Paredón
81	F-30	lasca de punta de proyectil	Gris translúcido brillante	Paredón
56	B	lasca adelgazamiento c/córtex	Gris translúcido brillante	Paredón
1	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante c/inclusiones	Paredón
36	RC	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante c/inclusiones	Paredón
61	C	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante c/inclusiones	Paredón
62	A	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante c/inclusiones	Paredón
14	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante veteada	Paredón
33	RC	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante veteada	Paredón
69	A	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris translúcido brillante veteada	Paredón
52	B	navaja prismática	Gris translúcido brillante veteada	Paredón
54	B	navaja prismática	Gris translúcido brillante veteada	Paredón
3	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris semitranslúcido veteada	Paredón
55	B	lasca adelgazamiento c/córtex	Gris semitranslúcido veteada	Paredón
82		lasca	Rojo y negro	Paredón
15	C-1	lasca	Rojo y negro	Paredón
59	C	lasca descortezamiento primario	Rojo y negro	Paredón
9	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
24	C	navaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
21	C	micronavaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
26	RC	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
28	RC	navaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
30	RC	navaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca

(continuación)

64	A	navaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
46	B	lasca	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
41	B	navaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
40	B	micronavaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
88	E	navaja prismática	Verde translúcida brillante	Sierra de Pachuca
12	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde translúcida brillante c/inclusiones	Sierra de Pachuca
25	RC	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde translúcida brillante c/inclusiones	Sierra de Pachuca
43	B	navaja prismática	Verde translúcida brillante c/inclusiones	Sierra de Pachuca
44	B	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde translúcida brillante c/inclusiones	Sierra de Pachuca
13	C-1	lasca	Verde translúcida brillante veteadada	Sierra de Pachuca
11	C-1	lasca adelgazamiento de bifacial	Verde dorado	Sierra de Pachuca
22	C	micronavaja prismática	Verde dorado	Sierra de Pachuca
42	B	navaja prismática	Verde dorado	Sierra de Pachuca
80	86	lasca de punta de proyectil	Verde dorado	Sierra de Pachuca
16	C	navaja prismática	Negro	Zacualtipán
17	C	navaja prismática	Negro	Zacualtipán
32	RC	navaja prismática	Negro	Zacualtipán
51	B	navaja prismática	Negro	Zacualtipán
53	B	navaja de percusión	Negro	Zacualtipán
50	B	navaja prismática	Negro opaco con bandas grises	Zacualtipán
67	A	navaja prismática	Negro	Zacualtipán
68	A	navaja prismática	Negro	Zacualtipán
18	C	navaja prismática	Negro con bordes semitranslúcidos gris	Zacualtipán
27	RC	navaja prismática	Negro con bordes semitranslúcidos gris	Zacualtipán
49	B	navaja prismática	Negro con bordes semitranslúcidos gris	Zacualtipán
63	A	navaja prismática	Negro con bordes semitranslúcidos gris	Zacualtipán
87	E	navaja prismática	Negro con bordes semitranslúcidos gris	Zacualtipán
19	C	navaja prismática	Gris oscuro opaco veteadada	Zacualtipán
35	RC	navaja prismática c/muesca	Gris oscuro semitranslúcido veteadada	Zacualtipán
47	B	navaja prismática	Gris oscuro semitranslúcido veteadada	Zacualtipán
48	B	navaja prismática	Gris oscuro semitranslúcido	Zacualtipán
65	A	navaja prismática	Gris claro semitranslúcido veteadada	Otumba
71	F-30	lasca de punta de proyectil	Gris sólido	Otumba
77	69	lasca de punta de proyectil	Gris veteadada	Otumba
78	F-30	lasca de punta de proyectil	Gris brillante veteadada	Malpaís
31	RC	navaja prismática	Negro	Zaragoza
60	C	lasca adelgazamiento de bifacial	Gris semitranslúcido veteadada	Zaragoza
70	F-30	lasca de punta de proyectil	Gris oscuro lechoso semitranslúcido	Zaragoza

● Fig. 7 Procedencia y características contextuales, físicas y tecnológicas de los artefactos de obsidiana analizados.

productos finales, como navajas prismáticas y puntas de proyectil.

La manufactura primaria —relativa a la reducción de los nódulos a núcleos— se presenta tanto en la obsidiana local como en la alóctona. La transformación en el propio yacimiento es, sin duda, una de las actividades económicas más importantes del sitio. Hemos identificado dos industrias líticas especializadas de instru-

mentos, cuya manufactura se hacía empleando obsidiana local: la de raspadores y la de puntas de proyectil. Su fabricación se llevaba a cabo en un sector manufacturero, con una distribución espacial diferenciada que obedece a su emplazamiento sobre el yacimiento de obsidiana de El Pizarrín, en el extremo sur de la antigua ciudad de Huapalcalco. Este sector cubre una superficie 1.5 km² y estuvo integrado y organi-

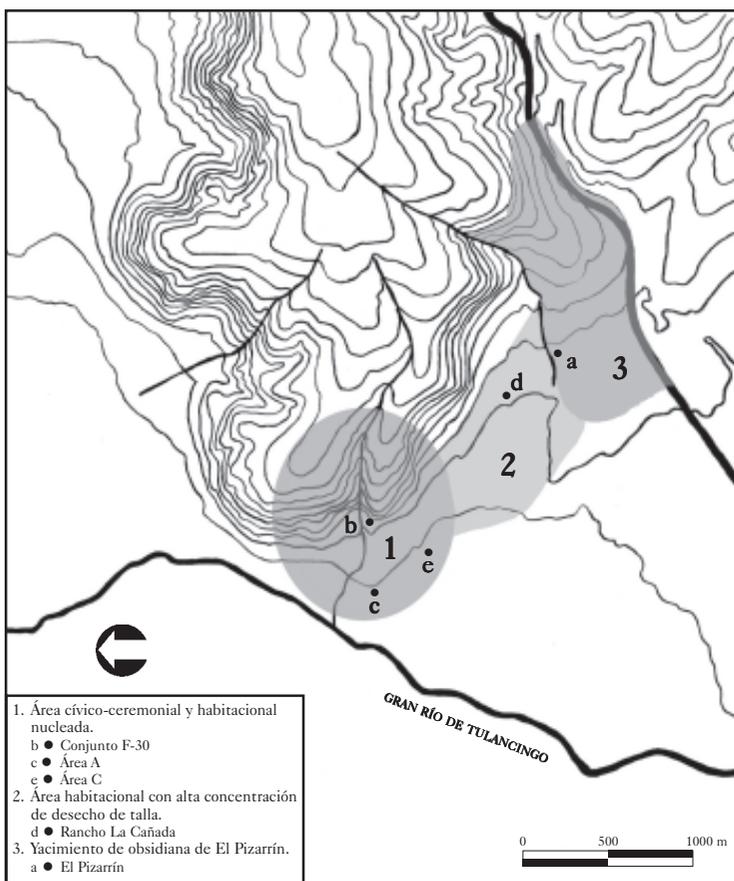


Fig. 8. Localización de los contextos arqueológicos en Huapalcalco de donde proceden los artefactos analizados.

zado en conjuntos habitacionales asociados a densas concentraciones discretas de desecho de talla. Cada uno de estos conjuntos habitacionales-talleres presentaba una configuración interna distintiva; las características arquitectónicas, arreglo espacial, forma, cantidad y tamaño de las unidades habitacionales son diferentes entre ellos, así como la ubicación y densidad de las concentraciones de desecho de talla (Gaxiola, 2005b; en prensa) (fig. 10).

En cuanto a las obsidias alóctonas, la única que se utilizó en procesos de manufactura primaria fue la de El Paredón para la fabricación de puntas de proyectil; la obsidiana fue transportada a Huapalcalco en forma de nódulos, y en todos los contextos arqueológicos del sitio que se han estudiado hay evidencia de manufactura primaria de puntas de proyectil con este tipo de obsidiana. En el desecho de talla se identificaron categorías tecnológicas características

de etapas iniciales de la manufactura, como fragmentos de pequeños nódulos de materia prima, lascas con córtex, lascas de adelgazamiento de bifacial y puntas de proyectil desechadas durante las últimas etapas de su fabricación. Sin embargo, no se ha encontrado desecho de talla de procesos de fabricación de navajas prismáticas, sólo los instrumentos finales (fig. 11).

Sólo han sido identificados procesos de manufactura secundaria —aquéllos relativos a la reducción de artefacto-base o de núcleos para la fabricación de instrumentos finales— para la obsidiana de la Sierra de las Navajas con la cual se fabricaron principalmente navajas prismáticas, pero también puntas de proyectil. Con la evidencia que actualmente se cuenta, a Huapalcalco llegaban los núcleos completamente formados y listos para la extracción de las navajas prismáticas, así como preformas bifaciales. Los núcleos eran

utilizados hasta agotarse, posteriormente eran renovados para la obtención de micronavajas, para la fabricación de diversos tipos de instrumentos que se utilizaban como punzones con una función probablemente terapéutica (Gaxiola, 2001) (fig. 12).

Como instrumentos terminados llegaban a Huapalcalco tanto puntas de proyectil de los yacimientos de Otumba, Malpaís y Oyameles-Zaragoza, como navajas prismáticas de Zacualtipán, Paredón, Otumba y Oyameles-Zaragoza (fig. 13).

En resumen, las modalidades y patrones de suministro de obsidiana en que se combinan los diversos ámbitos territoriales donde se integran los ocho sistemas de yacimientos de obsidiana, su utilización para determinadas industrias líticas, la intensidad en el suministro de materia prima y las formas en que ésta llegaba procesada nos han permitido definir que Hua-

	<i>Industria</i>	<i>Navaja prismática</i>		<i>Bifaciales</i>		<i>Raspadores</i>	
	<i>En el suministro</i>	<i>Dominante</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Dominante</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Dominante</i>	<i>Secundaria</i>
<i>Zona de suministro</i>	<i>Yacimiento</i>						
<i>Local</i>	Pizarrín						
	Tepalzingo						
<i>Regional I</i>	Sierra de las Navajas						
	El Paredón						
<i>Regional II</i>	Zacualtipán						
	Malpaís						
	Otumba						
<i>Larga distancia</i>	Oyameles-Zaragoza						

Simbología de los procesos de manufactura presentes en cada tipo de obsidiana y de industria.



manufactura primaria



manufactura secundaria



instrumento terminado

● Fig. 9 Estrategias de abastecimiento. Correlación entre la fuente de materia prima, industrias líticas, los procesos de manufactura y los contextos arqueológicos de donde proceden los artefactos analizados.

palcalco desarrolló una estrategia de abastecimiento compleja, cuya principal característica es la diversificación. Por Huapalcalco circularon, además de las dos obsidias locales, las de los otros cinco sistemas de yacimientos del centro de México, así como la del sistema de yacimientos de Oyameles-Zaragoza en la cuenca de Oriental en Puebla (fig. 9).

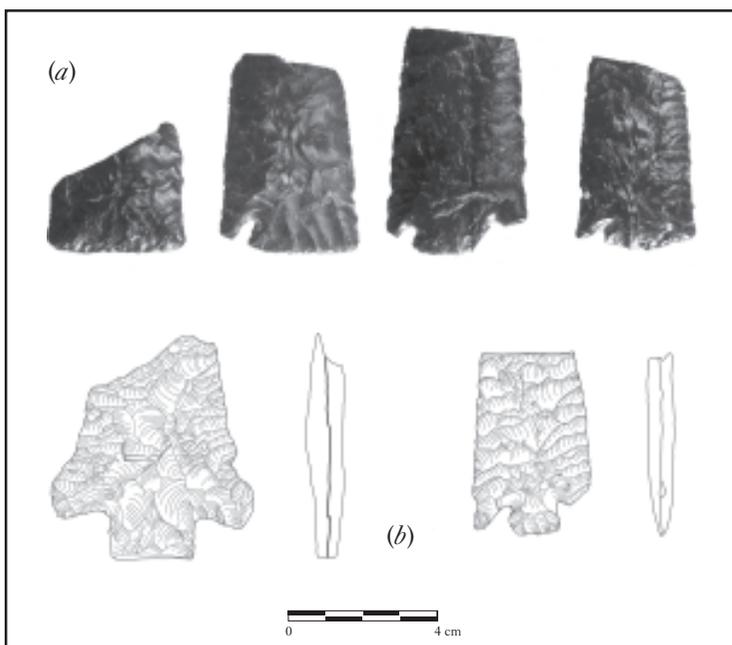
1) En cuanto al suministro local, Huapalcalco constituye un punto focal de producción de instrumentos bifaciales y monofaciales basado en la explotación intensiva de obsidiana de El Pizarrín y en el control completo del proceso de producción.

2) El suministro regional y de larga distancia de obsidiana es muy diversificado, tanto en la intensidad y las formas en que llegaba la materia prima, como en cuanto a la industria hacia la que estaban destinadas los otros seis tipos de obsidiana. La materia prima de importación era

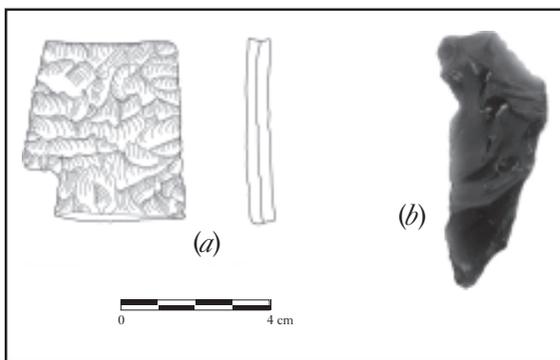
utilizada, básicamente, para dos industrias, la principal, que era la de navajas prismáticas y otra, de carácter secundario, que era la de puntas de proyectil.

La mayoría de las navajas prismáticas proceden de la Sierra de las Navajas y Zacualtipán, por lo que estos dos yacimientos constituyen sus abastecedores principales. Aun cuando la intensidad en el suministro entre ellas es semejante, la forma en que la materia prima llegaba procesada era diferente: la obsidiana de la Sierra de las Navajas llegaba en forma de núcleos prismáticos y la de Zacualtipán como navaja prismática. Esta modalidad de suministro, en forma de instrumento terminado, también está presente en los otros cuatro yacimientos de donde provenían las navajas prismáticas: El Paredón, Otumba y Oyameles-Zaragoza.

El suministro de obsidiana alóctona para puntas de proyectil incluye todos los ámbitos terri-



● Fig. 10 Puntas de proyectil de obsidiana de El Pizarín procedentes de Huapalcalco. (a) Puntas desechadas durante la última etapa de manufactura procedentes del conjunto habitacional-taller El Pizarín. (b) Puntas procedentes del conjunto arquitectónico F-30 (ilustraciones de Carlo del Razo).



● Fig. 11 Instrumentos de obsidiana de El Paredón procedentes de Huapalcalco del conjunto habitacional-taller El Pizarín. (a) Punta de proyectil desechada durante la manufactura. (b) Lasca de adelgazamiento de bifacial (ilustración de Carlo del Razo).

toriales, con la excepción de Zacualtipán, y todas las formas en que circulaba la materia prima procesada, se encuentran nódulos de El Paredón, preformas bifaciales de la Sierra de las Navajas y Tepalzingo e instrumentos terminados de Otumba, Malpaís y Zaragoza-Oyameles.

Los resultados obtenidos permitirán avanzar, en el futuro, a una tercera etapa del estudio y

profundizar en el análisis particular de los contextos arqueológicos, para conocer si las estrategias de suministro estuvieron socialmente diferenciadas. Aunque la obsidiana importada se presenta en todos los conjuntos y estructuras arquitectónicas del sitio, tanto de carácter público-secular (conjunto arquitectónico F-30), productivo-doméstico (conjunto habitacional-taller El Pizarín y Rancho La Cañada), como el exclusivamente doméstico (unidad habitacional A y B) (véase fig. 8), es necesario establecer la intensidad del suministro en cada uno de ellos. Se reclasificará la obsidiana alóctona, reagrupando los tipos de obsidiana identificados visualmente con su procedencia geográfica. El análisis cuantitativo de estos nuevos tipos nos permitirá conocer su variabilidad en cada

contexto arqueológico. En este sentido, valoraremos el comportamiento de las materias primas de segundo orden ya que podrían representar formas de intercambio o mecanismos de circulación de naturaleza diferente.

El patrón de abastecimiento de obsidiana de Huapalcalco en el marco regional del centro de México

La comparación de las diversas estrategias de abastecimiento que establecieron los sitios del Epiclásico en el centro de México permitirá delinear patrones particulares de producción, circulación e intercambio de obsidiana, que integrados en configuraciones espaciales mayores permitirán examinar la forma en que los pueblos del Epiclásico estuvieron organizados económica y políticamente. Este tema requeriría de un estudio más amplio que rebasa la intención de este trabajo y será presentado con posterioridad; sin embargo, a manera de conclusión

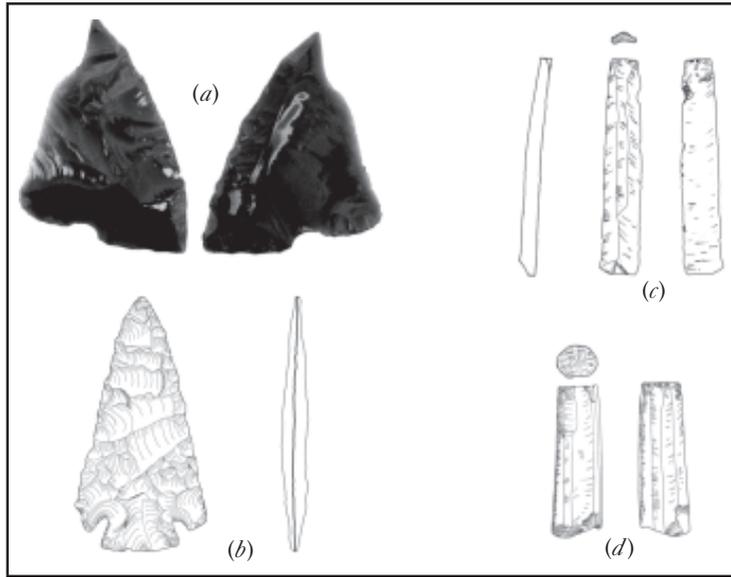


Fig. 12 Instrumentos de obsidiana de la Sierra de las Navajas procedentes de diversos contextos de Huapalcalco. (a) Preforma bifacial desechada (cara ventral y dorsal) procedente del conjunto habitacional-taller El Pizarrín. (b) Punta de proyectil procedente del conjunto arquitectónico F-30. (c) Navaja prismática con plataforma pulida procedente de la unidad habitacional C de los talleres de El Pizarrín. (d) Núcleo prismático con plataforma pulida para la extracción de micronavajas procedente de la unidad habitacional B de Huapalcalco (ilustraciones de Carlo del Razo).

examinaremos algunos lineamientos generales que se derivan de los resultados aquí presentados.

La estrategia de abastecimiento de obsidiana muestra un nuevo panorama en la economía del Epiclásico del centro de México, caracterizado por una *ampliación y diversificación* de fuentes de materia prima para el suministro de obsidiana; esta diversidad contrasta con la situación que prevalecía en el periodo anterior, la que presenta una variabilidad baja en cuanto a la diversidad de materias primas utilizadas, pues sólo se consumía obsidiana de dos de los yacimientos más cercanos a Teotihuacán: la Sierra de las Navajas y Otumba (Spence, 1987: 91; García *et al.*, 1990: 226).⁵

A partir del fenómeno de ampliación y diversificación en las estrategias de abastecimiento

⁵ Al respecto debe señalarse que es necesario realizar análisis de caracterización de los instrumentos de obsidiana gris de toda la secuencia de ocupación de Teotihuacán, pues la identificación de la obsidiana de Otumba se ha hecho de manera visual.

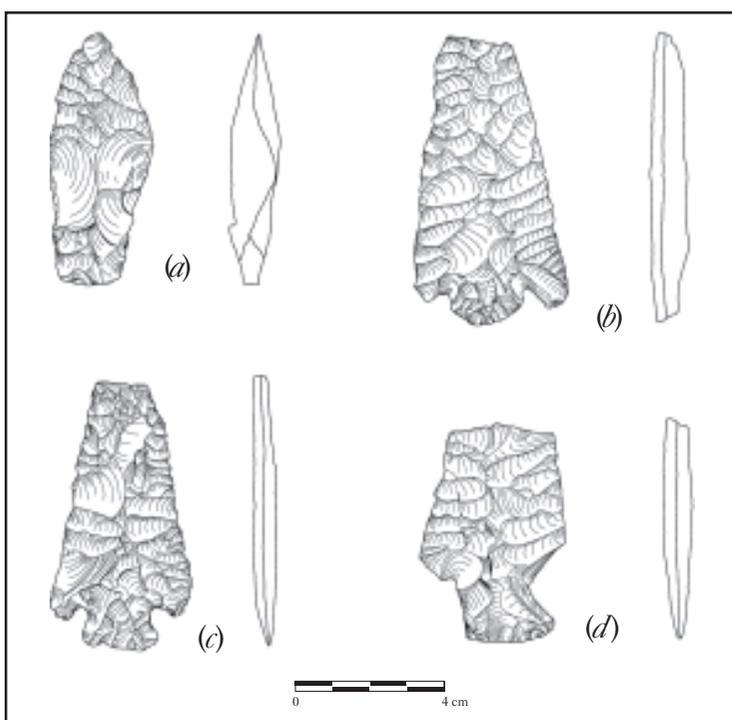
de obsidiana visto desde Huapalcalco se observan tres situaciones:

1) La explotación de los yacimientos de la Sierra de las Navajas y de Otumba que operaba durante la hegemonía teotihuacana, continúa con características diferentes en cuanto a su distribución e intensidad. La información obtenida en Huapalcalco nos permite establecer con contundencia que la *explotación de la obsidiana de la Sierra de las Navajas continuó durante el Epiclásico*, por lo que la idea, propuesta por Charlton y Spence (1982: 66-67), de que la explotación de esta obsidiana “desapareció” durante el Epiclásico ya no se sustenta en la evidencia arqueológica. Quizás por lo desconcertante que parece ser el fenómeno de su reemplazo por la obsidiana de Ucareo, como materia prima dominante en una porción del centro de México, se tiende a soslayar su

presencia, y su baja incidencia es interpretada como ausencia.⁶ Se asevera, por ejemplo, que “salvo algunas evidencias localizadas en el valle de Teotihuacán, la presencia de esta obsidiana no se ha identificado en otras regiones del Altiplano central” (Sugiura, 2001: 383-384).

La reestructuración de la esfera de circulación de la obsidiana de la Sierra de las Navajas para el suministro de navajas prismáticas, se caracteriza por una reducción sustancial de la zona donde circulaba como materia prima dominante, la que se circunscribiría al valle de Teotihuacán y al valle de Tulancingo. Sin embargo,

⁶ Es frecuente encontrarse con interpretaciones que soslayan las bajas frecuencias de obsidiana, las que tienden a ser consideradas irrelevantes, como sería el caso de la obsidiana de Otumba y de la Sierra de las Navajas en Xochicalco (Hirth, 2000), o el de la Sierra de las Navajas en el valle de Toluca (Sugiura, 2001). Al contrario, se considera que estas bajas frecuencias pueden indicar mecanismos selectos de distribución o restricciones en el uso de ciertas materias primas, tal y como lo han propuesto Pollard y Vogt (1994) para el consumo diferencial de diversas materias primas dentro del estado tarasco.



● Fig. 13 Puntas de proyectil de diversas obsidias alóctonas procedentes del conjunto arquitectónico F-30. (a) De obsidiana del yacimiento del Malpaís. (b) De obsidiana de Otumba. (c) De obsidiana de Zaragoza. (d) De obsidiana de Otumba (ilustraciones de Carlo del Razo).

hay que destacar que en el caso del valle de Tulancingo no es la única, ya que comparte esta posición con la obsidiana de Zacualtipán. En el nivel regional, se observa un cambio muy importante, pues su suministro como materia prima dominante en la cuenca de México y otras regiones aledañas cae del 85-65 por ciento al 6-10 por ciento y es reemplazada por la obsidiana de Ucareo.⁷ El fenómeno, entonces, no sería de desaparición sino de reemplazo como materia prima dominante y sólo en una porción de la región simbiótica del centro de México. Con el mismo carácter de materia prima secundaria, su suministro a larga distancia se conserva e incluso en algunas regiones, como en Matapan, se observa un ligero aumento (Santley *et al.*, 1986:125-126).⁸ La zona de circulación don-

⁷ En Azcapotzalco se presenta en un 8.6 por ciento (García *et al.*, 1990), en la colección del centro ceremonial en Xochicalco entre un seis y ocho por ciento para navajas prismáticas y un 26 por ciento para bifaciales (Hirth, *op. cit.*; Andrews, 2002) y en Cerro Portezuelo (Sydris, 1977).

de se comporta como materia prima de segundo orden, con una presencia que varía alrededor de ocho por ciento, se traslapa con otras esferas de distribución dominante, como serían la de Ucareo, que ya mencionamos, al occidente y la de Oyameles-Zaragoza al oriente.

De hecho, el análisis de las estrategias de abastecimiento de obsidiana de Huapalcalco, nos permite postular la existencia de dos patrones de suministro de obsidiana en el centro de México: uno totalmente adaptado a su entorno, sustentado en un sistema local-regional, como el de Huapalcalco, y otro patrón que llamaremos “anómalo”, por su preferencia por fuentes de abastecimiento extraterritoriales, como el que caracteriza a los sitios de la esfera Coyotlatleco (García *et al.*, *op. cit.*; Healan, 1997; Benítez, 2002) del centro de México y a Xochicalco.

Su abasto no procedía de los yacimientos más cercanos, sino que, como se describe para Xochicalco, “la cantidad de obsidiana y la distancia a la fuente de abastecimiento muestra una relación inversa” (Hirth, 2000: 187).

2) Otro fenómeno, que contribuye a la diversificación es el desarrollo de procesos productivos nuevos, pues se observa una proliferación de industrias locales-regionales basadas en la explotación de nuevos yacimientos, en la reactivi-

⁸ En zonas de abastecimiento de larga distancia, su intercambio continuó con la misma intensidad, sobre todo en regiones donde se consumía como materia prima secundaria, como en Xochitécatl (Blanco, 1998) y Matapan en la costa del Golfo donde se observa un ligero incremento: de cuatro por ciento en el Clásico medio a 9-10 por ciento durante el Clásico tardío, siendo más común en el centro del sitio (15-18 por ciento) (Santley *et al.*, *op. cit.*: 125-126). Isla Cerritos, Yucatán en el Clásico terminal y Posclásico temprano (750-1200 d.C.), Pachuca 29 por ciento; en Chichén 18 por ciento. En el occidente, la obsidiana en forma de navajas prismáticas se ha registrado en lugares como La Quemada y Urichu (Pollard, 1995: 43; 2000b, *apud* Solar, 2002).

vación de la explotación de yacimientos abandonados durante el Clásico, y en la intensificación de la explotación de yacimientos.

Este fenómeno es observable sobre todo en el desarrollo de la industria de bifaciales. La industria de obsidiana de Otumba, que era básicamente operada por artesanos independientes en Teotihuacán siguió funcionando (Rattray, 1989) y fue, en algunos casos, la segunda obsidiana en importancia en sitios de la cuenca de México (García *et al.*, *op. cit.*: 230-231). Huapalcalco sería el ejemplo más desarrollado pues la explotación del yacimiento de El Pizarrín se intensificó, tomó control directamente de él, como una industria altamente productiva y organizada, y cuya distribución rebasó el ámbito local. La reactivación de la explotación del yacimiento de El Paredón es otro caso que ejemplifica este fenómeno. En el valle de Toluca parece que operaron estrategias de suministro de bifaciales diferentes a las de la cuenca de México (Benítez, *op. cit.*).

3) La configuración espacial de las esferas de intercambio a larga distancia exhibe cambios importantes. Las esferas de Oyameles-Zaragoza al oriente, de Ucareo-Zinapécuaro al occidente y Zacualtipán al norte, que ya existían en el Clásico, se amplían. Al parecer con el colapso de la hegemonía teotihuacana, la producción y distribución de obsidiana en el centro de México, se traduce en la expansión de las esferas que antes rivalizaban con ella. Ucareo (Healan, *op. cit.*; Pollard y Vogt, 1994: 175), Oyameles-Zaragoza (Stark *et al.*, 1992: 230) y Zacualtipán expanden sus ámbitos territoriales de circulación como un fenómeno asociado a la notable reducción en la circulación de la obsidiana de la Sierra de las Navajas. En estas esferas se incorporan territorios con regiones que anteriormente estaban bajo el dominio de la distribución de la obsidiana de la Sierra de las Navajas controlada por Teotihuacán.

En relación con esta nueva configuración espacial en el intercambio a larga distancia, es interesante destacar la ausencia de la obsidiana de Ucareo en Huapalcalco y la presencia de obsidiana de Oyameles-Zaragoza. Al parecer la obsidiana de Ucareo no llegó a circular hacia la re-

gión donde la obsidiana de la Sierra de las Navajas predominaba, lo que podría marcar el límite occidental de su distribución. En este sentido, la región nororiental del centro de México sería un reducto del sistema de distribución antiguo. Estos cambios son congruentes con la caracterización de la industria de obsidiana hecha por Spence (*op. cit.*) para el Clásico en Teotihuacán. Lo que se desmantela es el sector de la producción de obsidiana de la Sierra de las Navajas controlada por el Estado, pero como éste no tiene el monopolio de su producción, aquella parte de la industria controlada por artesanos independientes siguió en operación durante el Epiclásico. La preferencia por la obsidiana de Oyameles-Zaragoza en Huapalcalco manifiesta su integración hacia esferas de circulación ligadas al norte y al oriente, tal y como otras evidencias tanto arqueológicas como históricas lo sugieren (Gaxiola, 1999, 2002, 2004).

Bibliografía

- Andrews, Bradford
2002. "Stone Tools and the Elite Political Economy at Epiclassic (A.D. 650-900) Xochicalco", informe entregado a FAMSI, Department of Anthropology, The Pennsylvania State University [http://www.famsi.org/reports/01029/section02.htm].
- Benítez, Alexander
2002. "Late Classic and Epiclassic Obsidian at Santa Cruz Atizapan, Toluca Valley, México", informe entregado a FAMSI [http://www.famsi.org/cgi-bin/print_friendly.pl?file=01066].
- Blanco, Mónica
1998. "La obsidiana de Xochitécatl", en *Antropología e Historia del Occidente de México*, vol. 3, México, XXIV Mesa Redonda, Sociedad Mexicana de Antropología-UNAM, pp.1719-1732.
- Castro García, A. y D. Córdoba
1994. "Estratigrafía del área volcánica de Tulancingo, Hgo., México", *Panorama*, 23, México, Universidad Autónoma de Hidalgo, pp. 26-39.
- Charlton, Thomas, David C. Grove y P.K. Hopke
1978. "The Paredon, Mexico, Obsidian Source and

- Early Formative Exchange”, *Science*, vol. 201, pp. 807-809.
- Charlton, Thomas y Michael W. Spence
1982. “Obsidian Exploitation and Civilization in the Basin of Mexico”, en P.C. Weigand y G. Gwynne (eds.), *Mining and Mining Techniques in Ancient Mesoamerica*, New York, State University of New York at Stony Brooks (Anthropology, 6), pp. 7-86.
 - Cobean, Robert H.
2002. *A World of Obsidian: The Mining and Trade of a Volcanic Glass in Ancient Mexico*, Mexico-Pittsburgh, INAH-University of Pittsburgh.
 - García Chávez, Raúl, M.D. Glascock, J.M. Elam y H.B. Iceland
1990. “The INAH Salvage Archaeology Excavations at Azcapotzalco, Mexico: An Analysis of the Lithic Assemblage”, *Ancient Mesoamerica*, vol.1, núm. 2, pp. 225-232.
 - Gaxiola, Margarita (ed.)
1981. *Yacimientos y talleres prehispánicos de obsidiana en el estado de Hidalgo*, México, SEP-INAH-Centro Regional Hidalgo (Cuaderno de Trabajo, núm. 1).
 - Gaxiola, Margarita, Jorge Guevara, Azucena Morales y Carlos Viramontes
1987. “La manufactura en los talleres de obsidiana del Pizarrín”, *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, t. 33, núm.1, México, Sociedad Mexicana de Antropología, pp. 27-79.
 - Gaxiola, Margarita y Jorge Guevara
1989. “Un conjunto habitacional en Huapalcalco, Hgo., especializado en la talla de obsidiana”, en M. Gaxiola y J. E. Clark (eds.), *La obsidiana en Mesoamérica*, México, INAH (Científica, 176), pp. 227-242.
 - Gaxiola, Margarita y Fred Nelson
En preparación. “Analysis of Obsidian Sources in Southern Hidalgo, Mexico”.
 - Gaxiola González, Margarita
1999. “Huapalcalco y las tradiciones alfareras del Epiclásico”, *Arqueología*, núm. 21, México, INAH, pp. 45-72.
 - 2001. “Un temazcal terapéutico en el barrio de talladores de obsidiana de Huapalcalco”, *Arqueología*, núm. 26, México, INAH, pp. 49-70.
 - 2002. “Huapalcalco, los nonoalca y la reordenación comercial del Epiclásico”, ponencia presentada en el VII Simposio Román Piña Chan, Museo Nacional de Antropología, México, D.F.
 - 2004. “El estilo decorativo de la cerámica rojo sobre café de Huapalcalco, Hidalgo”, ponencia presentada en el Seminario-taller sobre “El fenómeno Coyotlatelco: tiempo, espacio y significado”, México, INAH.
 - 2005a. “La producción de raspadores de maguey en Huapalcalco: una industria especializada”, en L. Mirambell y L. González (eds.), *Reflexiones sobre la industria lítica*, México, INAH.
 - 2005b. “Rancho La Cañada: una unidad de producción de instrumentos de obsidiana en Huapalcalco”, en L. Mirambell y L. González (eds.), *Reflexiones sobre la industria lítica*, México, INAH.
 - (En prensa). “La producción de instrumentos de obsidiana en Huapalcalco, Hidalgo”, *Anales de Arqueología*, México, INAH.
 - Glascock, Michael D., Geoffrey E. Braswell y Robert H. Cobean
1998. “A Systematic Approach to Obsidian Source Characterization”, en M.S. Shackley (ed.), *Archaeological Obsidian Studies: Method and Theory*, New York, Plenum Press, pp. 15-65.
 - Healan, Dan M.
1997. “Prehispanic Quarrying in the Ucareo-Zinapécuaro Obsidian Source Area”, *Ancient Mesoamerica*, vol. 8, pp. 77-100.
 - Hirth, G. Kenneth
2000. *Ancient Urbanism at Xochicalco: The Evolution and Organization of a Pre-Hispanic Society*, Salt Lake City, The University of Utah Press, vol. 1.
 - Mora, Raziel
1981. “Yacimientos y talleres de obsidiana en el sureste del estado de Hidalgo”, en M. Gaxiola (ed.), *Yacimientos y talleres prehispánicos de obsidiana en el estado de Hidalgo*, México, SEP-INAH-Centro

Regional Hidalgo (Cuadernos de Trabajo, núm. 1), pp. 21-36.

- Pollard, Hellen y Thomas A. Vogt
1994. "Implicaciones políticas y económicas del intercambio de obsidiana dentro del estado Tarasco", en E. Williams y R. Novella (coords.), *Arqueología del Occidente de México*, México, El Colegio de Michoacán, pp. 159-182.
- Rattray, Evelyn C.
1989. "Un taller de bifaciales de obsidiana del periodo Coyotlatelco en la Hacienda Metepec, Teotihuacan", en M. Gaxiola y J. E. Clark (eds.), *La obsidiana en Mesoamérica*, México, INAH (Científica, 176), pp. 243-252.
- Santley, Robert S., Janet M. Kerley y Ronald R. Kneebone
1986. "Obsidian Working, Long-Distance Exchange, and the Politico-Economic Organization of Early States in Central Mexico", en Barry L. Isaac (ed.), *Economic Aspects of Prehispanic Highland Mexico*, Greenwich, CT, JAI Press, *Research in Economic Anthropology* (Supplement, 2), pp. 101-132.
- Snow, Michael y Elizabeth Snow
1971. *Report on the Excavations of the F-30 Temple Precinct at Huapalcalco, Hgo., México*, México, Archivo Técnico, INAH.
- Solar, Laura
2002. "Interacción interregional en Mesoamérica. Una aproximación a la dinámica del Epiclásico", tesis de licenciatura, México, ENAH.
- Spence, Michael W.
1987. "La evolución del sistema de producción de obsidiana en Teotihuacán", en Joseph B. Mountjoy y Donald L. Brockington (eds.), *El auge y la caída del Clásico en el México Central*, México, UNAM, pp. 87-128.
- Stark, B.L., L. Heller, M.D. Glascock, J.M. Elam y H. Neff
1992. "Obsidian-Artefact Source Analysis for the Mixtequilla Region, South-Central Veracruz, México", *Latin American Antiquity*, vol. 3, pp. 221-239.
- Sugiura, Yoko
2001. "La zona del Altiplano Central en el Epiclásico", en L. Manzanilla y L. López Luján

(coords.), *Historia Antigua de México*, vol. II, México, INAH-UNAM-Porrúa, 2a. ed., pp. 347-390.

- Sydris, Raymond
1977. "Trace-Element Analysis of Obsidian Artefacts from Portezuelo, Mexico", *Journal of New World Archaeology*, vol. 2, Los Angeles, University of California, pp. 47-51.

