

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN ANTROPOLOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS/
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS/ INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES SOCIALES

EL PAREDÓN Y TLAXCALA: UN ESTUDIO REGIONAL DE UN YACIMIENTO DE OBSIDIANA DURANTE EL FORMATIVO MEDIO Y EL FORMATIVO TARDÍO EN TLAXCALA

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO
DE: MAESTRO EN ANTROPOLOGÍA

PRESENTA
ALONSO GABRIEL VICENCIO CASTELLANOS

TUTORA
DRA. MARI CARMEN SERRA PUCHE

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS
NOVIEMBRE 2019

Agradecimientos

Este trabajo no pudo haberse efectuado sin la ayuda de tantas personas e instituciones que con su compromiso, conocimiento, entrega y dedicación hicieron esto posible.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo y patrocinio durante el transcurso de esta maestría e investigación.

Principalmente, quisiera agradecer a la Dra. Mari Carmen Serra Puche por la oportunidad de llevar a cabo este trabajo en esta institución. Su seguimiento académico, junto con su calidez humana hicieron de este proceso una experiencia invaluable. Igualmente quisiera agradecer al Dr. Aurelio López Corral por su apoyo antes y durante este trabajo. Sus consejos, ideas y experiencia fueron vitales para este trabajo.

Al Dr. David Carballo por toda su ayuda, no sólo con los materiales de sus excavaciones, sino por la motivación e interés por este trabajo, así como por su atención constante a lo largo de estos años.

Del mismo modo quisiera agradecer al Dr. Richard Lesure, al Dr. Carlos Lazcano, al Dr. Lane Fargher y a Marc Levine por su apoyo con los materiales de sus excavaciones y recorridos. Gracias a ustedes este trabajo es una realidad.

A los laboratorios: LANCIC de la facultad de Física de la UNAM, al Dr. José Luis Ruvalcaba, Dr. Edgar Casanova, como también al laboratorio CODICE de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, a la Dra. Nora Pérez y al Mtro. Armando Arciniega por su increíble ayuda durante el análisis de los materiales arqueológicos y geológicos. A la Mtra. Griselda Pérez por su invaluable asesoría con el análisis estadístico, al Dr. Alejandro Mitrani y a Abel Jiménez por su compromiso y motivación con el análisis de los materiales y sus vastos conocimientos científicos y geológicos.

Al Dr. Hernán Salas y a todo el personal académico, administrativo y compañeros del Posgrado de Antropología por su apoyo y enseñanza, principalmente a la Dra. Annick Daneels por su increíble asesoría para la realización de este documento, sus opiniones y correcciones siempre fueron muy acertadas.

Finalmente, pero de igual importancia, quisiera agradecer a mi familia: Rosy, Gus y Paola por siempre estar ahí, siendo mi pilar en todo momento. A Beatriz Ramírez y a la Mtra. Yajaira Gómez por su amistad incondicional e infinito apoyo. Gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN. 1

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN 4
1.1. OBJETIVO DE LA TESIS. 7
1.2. HIPÓTESIS DEL TRABAJO. 8
1.3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO. 8

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO: LA OBSIDIANA, LA ECONOMÍA Y EL INTERCAMBIO 11
2.1. LA OBSIDIANA COMO RECURSO NATURAL. 12
2.2. LA ECONOMÍA POLÍTICA EN LA ARQUEOLOGÍA 13
2.2.1. ECONOMÍA DOMÉSTICA. 13
2.2.2. ECONOMÍA INSTITUCIONAL 14
2.3. LAS ESFERAS DE INTERCAMBIO Y LA OBSIDIANA 17
2.3.1. EXPLOTACIÓN DE LA OBSIDIANA 18
2.3.2. LA PRODUCCIÓN DE ARTEFACTOS DE OBSIDIANA 19
2.3.3. DISTRIBUCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA OBSIDIANA 28

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA: LA GEOQUÍMICA Y LOS ESTUDIOS DE PROCEDENCIA
3.1. LA GEOQUÍMICA Y LOS PROCESOS DE INTERCAMBIO 32
3.1.1. ESTUDIOS DE PROCEDENCIA. 32
3.2. TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN PROCEDENCIA Y SUB-FLUJOS 34
3.2.1. ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA. 35
3.2.2. ESPECTROSCOPIA DE PLASMA INDUCIDO POR LÁSER. 35
3.2.3. ESPECTROSCOPIA DE RAYOS-X 36
3.2.4. FLUORESCENCIA DE RAYOS-X Y FLUORESCENCIA DE RAYOS-X PORTÁTIL 36
3.3. DETERMINACIÓN DE VARIABILIDAD INTRA-FLUJO. 37
3.4. METODOLOGÍA PARA ESTE TRABAJO 40

CAPÍTULO 4. UNIVERSO DE ESTUDIO: LOS MATERIALES Y SU CONTEXTO DE PROCEDENCIA. 45
4.1. EL PAREDÓN Y TLAXCALA 45
4.2. CRONOLOGÍA DE TLAXCALA 48

4.3. SITIOS Y MATERIAL DE ESTUDIO 50
4.3.1. AMOMOLOC. 54
4.3.2. TETEL 66
4.3.3. LAS MESITAS. 81
4.3.4. LA LAGUNA. 88
4.3.5. XOCHITÉCATL-CACAXTLA. 101
4.3.6. RESUMEN DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS. 112
4.4. EL ANALÍSIS GEOQUÍMICO EN EL PAREDÓN.. 113
4.5. EL PAREDÓN Y SUS AFLORAMIENTOS. 114
4.5.1. AFLORAMIENTO 1. 117
4.5.2. AFLORAMIENTOS 2 y 3. 117
4.5.3. AFLORAMIENTO 4. 118
4.5.4. AFLORAMIENTO 5. 119
4.5.5. AFLORAMIENTO 6. 119
4.5.6. AFLORAMIENTO 8. 119
4.5.7. AFLORAMIENTO 9. 119
4.5.8. AFLORAMIENTO 100. 120
4.5.9. AFLORAMIENTO 101. 120
4.5.10. AFLORAMIENTO 102. 121
4.5.11. AFLORAMIENTO 103. 121
4.5.12. AFLORAMIENTO 104 121
4.5.13. AFLORAMIENTO 105. 121
4.5.14. AFLORAMIENTO 106. 122
4.5.15. AFLORAMIENTO 107 122
4.5.16. AFLORAMIENTO 108. 122
4.5.17. AFLORAMIENTO 109. 122
4.5.18. AFLORAMIENTO 110. 122
4.5.19. AFLORAMIENTO 111 123
4.5.20. AFLORAMIENTO 112. 124
4.5.21. AFLORAMIENTO 113. 124
4.5.22. AFLORAMIENTO 114. 124
4.5.23. AFLORAMIENTO 115. 124
4.5.24 RESUMEN DEL MATERIAL GEOLÓGICO. 125

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS GEOQUÍMICO Y ESTADÍSTICO
5.1. ANALISIS GEOQUÍMICO Y ESTADÍSTICO DE
LAS MUESTRAS GEOLÓGICAS. 126
5.2. LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS
Y SUS YACIMIENTOS 139
5.2.1. ASENTAMIENTOS DEL FORMATIVO
MEDIO. 142
5.2.2. ASENTAMIENTOS DEL FORMATIVO
TARDÍO. 150

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN DE LA OBSIDIANA DE EL PAREDÓN EN TLAXCALA 154
6.1. LA OBSIDIANA DE EL PAREDÓN EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS 157
6.1.1. AMOMOLOC. 160
6.1.2. TETEL 162
6.1.3. XOCHITÉCATL-CACAXTLA. 166
6.1.4. LAS MESITAS. 169
6.1.5. LA LAGUNA. 172
6.1.6. RESUMEN Y DISCUSIÓN DEL MATERIAL DE EL PAREDÓN EN LOS SITIOS ARQUELÓGICOS. 174

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES 180
7.1. LOS SUB-FLUJOS DE EL PAREDÓN 180
7.2. EL PAREDÓN Y LOS SITIOS DE TLAXCALA. 181
7.3 COMENTARIOS FINALES 183

REFERENCIAS 186

ANEXOS

DATOS GEOQUÍMICOS DE LAS MUESTRAS GEOLÓGICAS
SUB-FLUJO 1: EL PAREDÓN 200
SUB-FLUJO 2: TRES CABEZAS. 209
MUESTRAS GEOLÓGICAS NO REPRESENTATIVAS. 219

DATOS GEOQUÍMICOS DE LAS MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS
AMOMOLOC. 220
EL PAREDÓN: SUB-FLUJO 2 220
MALPAÍS, HGO. 222
OTUMBA, EDO. DE MÉXICO. 223
PICO DE ORIZABA, VER. 224
TULANCINGO, HGO. 225
ZARAGOZA-OYAMELES, PUE. 225
TETEL 227
EL PAREDÓN: SUB-FLUJO 1 227
EL PAREDÓN: SUB-FLUJO 2 227
MALPAÍS, HGO. 233
OTUMBA, EDO. DE MÉXICO. 234
PACHUCA-SIERRA DE LAS NAVAJAS, HGO 235
ZARAGOZA-OYAMELES, PUE. 235

XOCHITÉCATL-CACAXTLA. 236
EL PAREDÓN: SUB-FLUJO 2 236
MALPAÍS, HGO. 238
OTUMBA, EDO. DE MÉXICO. 238
PACHUCA-SIERRA DE LAS NAVAJAS, HGO 241
ZARAGOZA-OYAMELES, PUE. 242
LA LAGUNA 244
EL PAREDÓN: SUB-FLUJO 2 244
ZARAGOZA-OYAMELES, PUE. 248
LAS MESITAS 249
EL PAREDÓN: SUB-FLUJO 2 249
PACHUCA-SIERRA DE LAS NAVAJAS, HGO 252

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura **Página**

1. Mapa de ubicación de yacimientos de obsidiana y sitios de estudio. 7
2. Piezas dentro de la Primera Categoría. 21
3. Fragmentos de navajas de percusión. 23
4. Navajas prismáticas, segmentos proximales. 24
5. Preforma casi terminada de una punta de proyectil bifacial del sitio de Amomoloc. 26
6. Preforma de bifacial burda del sitio de Amomoloc. 26
7. Ejemplo de pieza de desecho con charnela, proveniente del sitio de Tetel 27
8. Ejemplo de lasca de presión, rescatada del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla 28
9. Ubicación de la caldera de Tulancingo-Acoculco, del cual forma parte el yacimiento de El Paredón. 46
10. Cronología relacionada a las fases en la región de Tlaxcala con las ocupaciones de los cinco sitios de estudio 49
11. Mapa de ubicación de yacimientos de obsidiana y sitios de estudio. 51
12. Ejemplo de las oquedades excavadas en los sitios de estudio durante el Proyecto del Formativo en Apizaco 52
13. Mapa de Amomoloc, con ubicación de terrazas y unidades de excavación 55
14. Ejemplo de lasca de percusión del sitio de Amomoloc. 58
15. Ejemplos de navajas de presión provenientes del sitio de Amomoloc 63
16. Mapa de Tetel, donde se ubican las terrazas y las unidades de excavación. 67
17. Ejemplos de navajas de presión proximal y distal del sitio de Tetel. 70
18. Navaja de percusión completa proveniente del sitio de Tetel 74
19. Navajas prismáticas mediales del sitio de Tetel 78
20. Mapa de Las Mesitas, donde se ubican las terrazas y las unidades de excavación. 81
21. Navajas prismáticas, segmento proximal y segmento medial del sitio de Las Mesitas. 83
22. Mapa del sitio de La Laguna. 89
23. Mapa de La Laguna, donde se ubican las terrazas y las unidades de excavación. 91
24. Ejemplos de lascas provenientes del sitio de La Laguna. 95
25. Posibles preformas de bifaciales provenientes de La Laguna. 97
26. Ubicación de las tres áreas dentro del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla 103
27. Fotografía área del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla. 103
28. Navajas prismáticas proximales de las unidades habitacionales de Xochitécatl-Cacaxtla 108
29. Navaja de percusión proximal del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla unidades habitacionales. 109

30. Mapa geológico del yacimiento de El Paredón y las locaciones de los afloramientos 115
31. Ubicación de las muestras de los afloramientos en el mapa geológico del yacimiento de El Paredón. 116
32. Ubicación más específica de los afloramientos en la región central del yacimiento de El Paredón 117
33. Locación de Tres Cabezas donde se halló un gran número de piezas trabajadas 118
34. Afloramiento 101, de donde se recuperaron materiales provenientes de la barranca. 120
35. Locación cercana a Tres Cabezas donde se halló el Afloramiento 111 123
36. Análisis de distribución normal para los elementos Mn, Fe, Zn, Ga, Th, Rb, Sr, Y, Zr. 127
37. Análisis de distribución normal para el elemento Nb 128
38. Dendrograma de agrupamiento de datos con las 334 muestras geológicas a partir de los valores por partes por millón de los diez elementos traza. 129
39. Análisis de componentes principales con la dispersión de dos conglomerados, influenciados por los elementos: Fe, Sr, Y y Zr Gráfica de los tres componentes principales. 130
40. Análisis de componentes principales con la dispersión de dos conglomerados, influenciados por los elementos: Fe, Sr, Y y Zr 131
41. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los diez elementos traza. 133
42. Gráfica bivariada 3-D de los dos componentes principales realizada a partir de los diez elementos traza. 134
43. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los cinco elementos traza con mayor variación: Zn, Sr, Y, Zr y Nb 134
44. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr. 135
45. Poligonal de estudio donde se ubicaron las diferentes locaciones y su asignación a partir del *cluster* al que pertenece el material recolectado de cada una de las ubicaciones 135
46. Distribución geológica de los dos *clusters* principales (Sub-flujos) hallados en este trabajo. 137
47. Gráfica bivariada de los principales conglomerados de las piezas arqueológicas realizada a partir de cuatro elementos traza que mejor definen los agrupamientos: Nb, Sr, Zr y Zn. 140
48. Mapa del sitio de Amomoloc y sus yacimientos de obsidiana. 144
49. Mapa del sitio de Tetel y sus principales yacimientos de obsidiana 146
50. Mapa del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla y sus yacimientos de obsidiana para el Formativo Medio 148
51. Mapa del sitio de Las Mesitas y sus yacimientos de obsidiana 151
52. Mapa del sitio de La Laguna y sus yacimientos de obsidiana 152
53. Mapa de la región de estudio y las redes de intercambio de obsidiana 155

54. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los tres elementos traza con mayor variación: Sr, Zr y Fe en las muestras geológicas y arqueológicas. 157
55. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras geológicas y arqueológicas. 158
56. Gráfica del análisis discriminante de las muestras de obsidianas recuperadas del yacimiento de El Paredón. 159
57. Gráfica del análisis discriminante de todas las muestras de obsidiana para este trabajo 159
58. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Amomoloc que pertenecieron a El Paredón. 160
59. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Tetel que pertenecieron a El Paredón. 163
60. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Xochitécatl-Cacaxtla que pertenecieron a El Paredón. 167
61. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Las Mesitas que pertenecieron a El Paredón 170
62. Gráfica bivariada de los dos componentes principales realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de La Laguna que pertenecieron a El Paredón 174
63. Gráfica de cantidad de desecho en comparación al número total de navajas provenientes del yacimiento de El Paredón, para los sitios del periodo Formativo Medio. 176
64. Gráfica de porcentajes de desecho en comparación al total de navajas provenientes del yacimiento de El Paredón, para los sitios del periodo Formativo Tardío. 177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla **Página**

1. División de subcategorías dentro de la Primera categoría: Industria Básica. 22
2. División de subcategorías dentro de la Industria de Navajas. 23
3. División de subcategorías dentro de la Industria de Bifaciales 25
4. Distancia lineal entre los sitios de estudio y los yacimientos. 47
5. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio arqueológico según su temporalidad. 54
6. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de Amomoloc 56
7. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A46 del sitio de Amomoloc 57
8. Categorías tecnológicas registradas para los elementos A57 y A71 del sitio de Amomoloc. 59
9. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A60 del sitio de Amomoloc 60
10. Categorías tecnológicas registradas para los Elementos A66 y A68 del sitio de Amomoloc. 61
11. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A73 del sitio de Amomoloc 64
12. Categorías tecnológicas registradas para los elementos A75 y A76 del sitio de Amomoloc. 65
13. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de Tetel 68
14. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A4 del sitio de Tetel 71
15. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A12 del sitio de Tetel 72
16. Categorías tecnológicas registradas para los elementos A17 y A19 del sitio de Tetel. 73
17. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A10 del sitio de Tetel 74
18. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A11 del sitio de Tetel 75
19. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A15 del sitio de Tetel 77
20. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A16 del sitio de Tetel. 78
21. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A18 del sitio de Tetel 79
22. Categorías tecnológicas registradas para las piezas sin contexto específico del sitio de Tetel 80

23. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de Las Mesitas. 82
24. Categorías tecnológicas registradas para el elemento A32 del sitio de Las Mesitas. 84
25. Categorías tecnológicas registradas para el elemento A33 del sitio de Las Mesitas. 85
26. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A34 del sitio de Las Mesitas. 86
27. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A45 del sitio de Las Mesitas. 87
28. Categorías tecnológicas registradas para las piezas sin contexto específico del sitio de Las Mesitas. 87
29. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de La Laguna. 92
30. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A101 del sitio de La Laguna. 93
31. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A112 del sitio de La Laguna. 94
32. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A102 del sitio de La Laguna. 95
33. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A107 del sitio de La Laguna. 96
34. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A109 del sitio de La Laguna. 98
35. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A111 del sitio de La Laguna. 99
36. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A110 del sitio de La Laguna. 100
37. Categorías tecnológicas registradas para las piezas sin contexto específico del sitio de La Laguna. 100
38. Categorías tecnológicas registradas para el Edificio de la Serpiente del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla 105
39. Categorías tecnológicas registradas para la Pirámide de las Flores del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla. 106
40. Categorías tecnológicas registradas para las unidades habitacionales del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla 110
41. Distribución porcentual de las piezas analizadas por sitio para los trabajos de Carballo et al. (2007) 111
42. Distribución porcentual de las piezas analizadas geoquímicamente respecto a los principales yacimientos para este trabajo. 112
43. Número de muestras recolectadas por afloramiento. 125
44. Variación entre los diez elementos traza identificados a partir de las diferencias entre el valor máximo y el mínimo registrado para cada elemento, siendo el Sr y el Zr los elementos con más variación. 130

45. Valores por elemento en partes por millón a partir de los tres agrupamientos de tipo k medias, que establecen la existencia de uniformidades dentro de los dos principales *clusters*. 132
46. Valores por conglomerados, donde se aprecia la consistencia de los valores por partes por millón a partir de los agrupamientos de los elementos más significativos. 132
47. Media y desviación estándar de los dos Sub-flujos del yacimiento de El Paredón 133
48. Representatividad por Afloramiento según el número de muestras asignadas a cada conglomerado. 136
49. Tipo de suelo encontrado en los afloramientos dentro del Conglomerado 1. 138
50. Tipo de suelo encontrado en los afloramientos dentro del Conglomerado 2. 139
51. Total de las obsidianas contempladas de los cinco sitios arqueológicos y su distribución por yacimiento 141
52. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Amomoloc 143
53. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Tetel 145
54. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla 148
55. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Las Mesitas 151
56. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de La Laguna 153
57. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Amomoloc 161
58. Categorías líticas identificadas en el sitio de Amomoloc, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2. 161
59. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Tetel. 163
60. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 1 (El Paredón) y las muestras arqueológicas de Tetel. 163
61. Categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Medio. 164
62. Categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío. 165
63. Categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 1 166
64. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Xochitécatl-Cacaxtla. 167
65. Categorías líticas identificadas en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Medio-Edificio de la Serpiente. 168
66. Categorías líticas identificadas en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío-Pirámide de las Flores. 169

67. Categorías líticas identificadas en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío-unidades habitacionales. 169
68. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Las Mesitas 170
69. Categorías líticas identificadas en el sitio de Las Mesitas, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío 171
70. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de La Laguna 172
71. Categorías líticas identificadas en el sitio de La Laguna, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío. 173
72. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del Sub-flujo 1: El Paredón, con la distancia individual al centroide a partir de los tres modelos de elementos principales. 200
73. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del Sub-flujo 2: Tres Cabezas, con la distancia individual al centroide a partir de los tres modelos de elementos principales. 209
74. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas no representativas del yacimiento de El Paredón 219
75. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide. 220
76. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Malpaís, Hidalgo. 222
77. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Otumba, Edo. de México. 223
78. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Pico de Orizaba, Veracruz. 224
79. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Tulancingo, Hidalgo 225
80. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla 225
81. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al Sub-flujo 1, con la distancia individual al centroide. 227
82. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide. 227
83. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Malpaís, Hidalgo. 233
84. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Otumba, Edo. de México 234
85. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Sierra de las Navajas, Hidalgo 235

86. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla. 235
87. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide. 236
88. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Malpaís, Hidalgo 238
89. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Otumba, Edo. de México. 238
90. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Sierra de las Navajas, Hidlago 241
91. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla 242
92. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de La Laguna relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide. 244
93. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de La Laguna relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla. 248
94. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Las Mesitas relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide. 249
95. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Las Mesitas relacionadas al flujo de Sierra de las Navajas, Hidalgo. 252

Introducción

La región de Tlaxcala para el periodo Formativo es clave para entender el desarrollo de la región central mesoamericana. El crecimiento de las sociedades en esta región y para esta temporalidad formaron las bases para los asentamientos que posteriormente se establecieron en el Altiplano Central y que marcaron los fundamentos sociopolíticos y económicos de las entidades complejas en las temporalidades siguientes. Esta investigación toma como punto de partida el trabajo de Carballo y sus colegas (2007) que establece un cambio en los patrones de abastecimiento de obsidiana en la región tlaxcalteca. Para evaluar y ampliar esta propuesta, el presente trabajo indaga en el yacimiento de El Paredón, un flujo volcánico ubicado entre Puebla e Hidalgo que fue fuente de la obsidiana de poblaciones, tanto en la cercanía, como en regiones lejanas como Veracruz, Michoacán, Oaxaca, e inclusive hasta Guatemala (Cobean 2002:54). El objetivo de este trabajo es entender los cambios en los patrones de abastecimiento de la obsidiana proveniente del yacimiento de El Paredón en cinco sitios del Formativo del estado de Tlaxcala.

Si bien diferentes trabajos han coincidido en lo importante que fue este yacimiento para las poblaciones prehispánicas, pocos han sido los datos que se tienen sobre la extensión y la representación geoquímica específica de la fuente. La relación de esta fuente con cinco poblaciones tlaxcaltecas proveerá de información importante acerca de los cambios en los patrones de abastecimiento hacia una región cercana y de la cual sabemos se surtía de este flujo volcánico durante el Formativo. Para ello fue imprescindible estudiar la fuente de obsidiana exhaustivamente, tanto en la extensión, como en la ubicación y registro de los afloramientos, la evidencia de explotación antigua y el análisis arqueométrico de la variabilidad en la composición de la obsidiana a lo largo del flujo. Para estudiar los patrones de distribución se utilizaron contextos bien fechados del Formativo de cinco sitios previamente trabajados. Las colecciones de obsidiana provenientes de las ocupaciones del Formativo Medio y Formativo Tardío de los asentamientos de Amomoloc, La Laguna, Las Mesitas, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla, sirven para comprender parte de los acontecimientos suscitados en la región en cuanto a la importación de obsidiana desde la fuente de El Paredón a los sitios de estudio.

Esta investigación propone el análisis de la composición química de obsidianas por medio de fluorescencia de rayos-X para resolver tres líneas de preguntas: a nivel de yacimiento, ¿cuál es la variabilidad en la composición del yacimiento de El Paredón y qué área(s) del yacimiento fueron explotadas en la antigüedad?; a nivel de sitio, ¿en qué porcentajes y para qué tipo de producción fue utilizado el material de El Paredón en los sitios del Formativo?; y a nivel regional, ¿es posible definir patrones diferentes entre los sitios en términos cronológicos en cuanto a su importación de obsidiana de esta fuente? Para poder tener un universo de datos suficientemente robusto, se analizaron 334 muestras provenientes de los distintos sectores del flujo y 432 muestras arqueológicas procedentes de los cinco sitios de estudio. La asignación geoespacial de cada afloramiento de obsidiana, junto con su conglomeración estadística reveló importantes datos acerca del yacimiento, los cuales permiten hablar de al menos dos sub-flujos, uno enfocado en la región del poblado homónimo al yacimiento de El Paredón; y uno más, localizado en la locación de Tres Cabezas. Los resultados de las muestras arqueológicas evidenciaron las estrategias de abastecimiento por cada asentamiento y su papel regional en cuanto a la distribución de esta obsidiana.

Los datos recabados aquí confirman lo ya estipulado por Carballo y sus colegas (2007) acerca de un cambio en los patrones de abastecimiento en la región de Tlaxcala. Más aún, aclaran el rol que tuvo cada asentamiento en cuanto a su importación de obsidiana proveniente de El Paredón. El Formativo mesoamericano, conocido como una fase de expansión interregional, también revela una estrategia para fortalecer relaciones políticas y de intercambio, en este caso el aprovechamiento del yacimiento de El Paredón. Si bien durante el Formativo Medio la necesidad para satisfacer la demanda de obsidiana de cada sitio requería de la utilización de varias fuentes, para el Formativo Tardío el ya mayoritario aprovechamiento del flujo de El Paredón se fortaleció convirtiéndolo por mucho en el principal aprovisionador para la región.

Las cualidades del yacimiento y su cercanía, llevó a que se convirtiera en el preferente, tanto en comparación con otros yacimientos como entre los dos diferentes sub-flujos hallados dentro de la fuente. La obsidiana del Sub-flujo 2, aquel centrado en la población de Tres Cabezas, resultó ser una región donde se pudo recuperar materia prima de calidad y de fácil acceso; la mayoría de la obsidiana se encontró en barrancas de poca profundidad y en las orillas de los riachuelos. Por otro lado, las evidencias tecnológicas encontradas en los sitios

de consumo en cuanto al material proveniente de El Paredón revelaron una producción a baja escala en cada asentamiento. Esto indica que cada sitio estudiado aprovechaba de manera autónoma la materia prima de esta fuente, sin contar con un centro rector que administrara la distribución de la piedra volcánica a la región tlaxcalteca. Así pues, las cualidades del yacimiento de El Paredón, específicamente aquellas del Sub-flujo 2, en conjunto a la accesibilidad geográfica y política del flujo volvieron a esta fuente la principal exportadora de obsidiana durante el Formativo Medio, relación que se consolidó aún más durante el Formativo Tardío.

Este trabajo buscó indagar en el yacimiento de El Paredón, tanto en su extensión como en su amplia identificación geoquímica, que aunado con el rastreo de los datos geológicos en contextos arqueológicos, proveen información suficiente para establecer la relación de intercambio entre una región y el flujo. Para ello, fue necesario desarrollar teorías antropológicas y geoquímicas que en su conjunto enmarcaron el desarrollo de este trabajo.

Capítulo 1. Planteamiento de Investigación

Este trabajo busca comprender mejor los cambios en los patrones de obtención de obsidiana del yacimiento de El Paredón en la región de Tlaxcala durante el Formativo Medio (1200 a.C. al 600 a.C.) y el Formativo Tardío (600 a.C. al 150 d.C.), visto a través de cinco sitios arqueológicos (Amomoloc, La Laguna, Las Mesitas, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla), asentamientos representativos de la región de Tlaxcala y establecidos entre estas dos temporalidades. El Paredón resultó ser el principal proveedor de obsidiana en la ahora región de Tlaxcala, por lo tanto, entender mejor este yacimiento hasta ahora poco estudiado, es una oportunidad para analizar los sistemas de abastecimiento en relación a los cambios políticos regionales acaecidos durante la transición del Formativo Medio al Formativo Tardío. Para abordar este tema se indagará en la explotación del yacimiento de El Paredón, la distribución del material a la región de Tlaxcala y la existencia de redes de intercambio entre los sitios de estudio.

El yacimiento de El Paredón se localiza entre los estados de Puebla e Hidalgo y forma parte de la caldera volcánica de Tulancingo- Acoculco, la cual es parte del Eje Neovolcánico Transversal (López Hernández et al. 2009). La materia prima proveniente de este flujo, le permitió a los pobladores trabajar con una roca de calidad para desarrollar tecnologías representativas de las tradiciones artesanales que poco evolucionaron en el transcurso de la vida prehispánica mesoamericana (Charlton et al. 1978). En Tlaxcala, el yacimiento de El Paredón fungió como el principal abastecedor de piedra volcánica a la mayoría de los asentamientos desde el Formativo hasta pasada la conquista (Carballo 2004; Carballo et al. 2007; Lesure 2014a; López Corral et al. 2016; Millhauser et al. 2015; Millhauser et al. 2017; Vicencio 2015; Walton y Carballo 2016).

El Formativo en Mesoamérica marca el inicio de una vida sedentaria representada por un incremento de asentamientos en la zona, descritos como localidades más extensas y concentradas, siendo éstas las aldeas, las cuales representaron el patrón de asentamiento más característico en la región (Palavicini 1997). El comienzo de poblaciones concentradas como en la ladera oeste del Xochitécatl, o al norte del bloque junto al afluente del río Zahuapan, significaron el inicio de sitios con estructuras arquitectónicas de carácter público, que pronto

habrían de extenderse al resto del área tlaxcalteca (Palavicini 1997; Phillips 2014; Shigeru et al. 2014). La transición en el creciente número de ocupaciones, sumada a la aparición de jerarquías dentro de los nuevos asentamientos marca el inicio del Formativo Tardío. Ahora no sólo existe una gran variedad de poblaciones, pero también una nueva calidad de vida, que aunada a la cantidad de los asientos poblacionales, revelan una distribución y una mayor variedad de modos de vida.

Para el caso específico de los patrones de obtención de obsidiana en Tlaxcala para el Formativo, Carballo y sus colegas (2007) identifican un cambio en las estrategias de aprovisionamiento de obsidianas entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío. Con los datos generados del análisis geoquímico de cuatro sitios (Amomoloc, Las Mesitas, La Laguna y Tetel), fue posible identificar que el abastecimiento de obsidiana cambió de una importación macro-regional, incluyendo fuentes ubicadas en los límites del estado de Puebla, Veracruz, Hidalgo y el Estado de México, a un uso cuasi-exclusivo de piedras provenientes de la Mesa Central mexicana. La entrada de nuevos grupos de poder en la región (e.g. La Laguna y Las Mesitas) ante los asentamientos ya establecidos (Amomoloc, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla) pudo representar un factor de cambio en el abastecimiento de la piedra volcánica. De cualquier modo, en este reacomodo, El Paredón resultó el flujo más consumido con un promedio del 68.5% del material registrado en los sitios Formativos de la región (Carballo et al. 2007; Lesure 2014a).

Con la identificación de marcadores geoquímicos a partir de los datos arqueológicos, y su comparación con muestras geológicas del yacimiento, se podrá tener una idea más clara sobre las estrategias de aprovisionamiento de los sitios tlaxcaltecos durante el Formativo. El trabajo generado por Carballo et al. (2007), más los datos recopilados por Lesure (2014a), así como la información recuperada de uno de los sitios más representativos del Formativo tlaxcalteco: Xochitécatl-Cacaxtla, proporcionaron información importante para evaluar los cambios en las redes de abastecimiento y las políticas comerciales entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío. Así, la información arqueológica, aunada a los datos geoquímicos provenientes de diversas locaciones dentro de la caldera de El Paredón provee un medio confiable para analizar las estrategias de abastecimiento.

Por medio del análisis de fluorescencia de rayos-X en muestras geológicas modernas es posible distinguir variaciones internas de composición dentro de un mismo flujo volcánico

(De Francesco et al. 2018; Tykot 2017). Los datos derivados de los estudios químicos de 334 muestras geológicas de distintas áreas del yacimiento, además de proveer una muestra significativa del flujo, revelaron la extensión de la fuente. Dentro de los 120 km^2 identificados de la caldera se lograron registrar y muestrear al menos 25 afloramientos de obsidiana, algunos con evidencia de explotación prehispánica.

Estas muestras geológicas, comparadas con las 432 obsidianas provenientes de los cinco contextos arqueológicos, dan información relevante sobre la explotación de ciertos sub-flujos dentro del yacimiento, a exclusión de otros. Esta información se comprará con los resultados de las muestras arqueológicas que provinieron de contextos semicerrados, bien fechados (oquedades cavadas en el tepetate). De este modo, se buscará identificar si la preferencia de la fuente de El Paredón estuvo relacionada con políticas comerciales o de intercambio entre los sitios de estudio, y los posibles roles que cada uno pudo ejercer en el intercambio de la piedra negra.

La pregunta general de investigación está enfocada en responder cómo y en qué contexto se efectuaron los cambios en la obtención de obsidiana proveniente del yacimiento de El Paredón. Comparando la composición de la obsidiana de cinco sitios arqueológicos en la región de Tlaxcala para el Formativo Medio al Formativo Tardío, con los sub-yacimientos identificados dentro de la caldera, se buscará derivar los patrones de la exportación e importación de la obsidiana.

Para ello será necesario responder la siguiente serie de preguntas específicas:

- ¿Cuáles son las características cuantitativas fisicoquímicas de los sub-flujos de obsidiana dentro de la caldera de El Paredón?
- ¿Cómo se comparan los datos geoquímicos de la caldera de El Paredón con los de materiales arqueológicos recuperados de los cinco sitios de estudio?

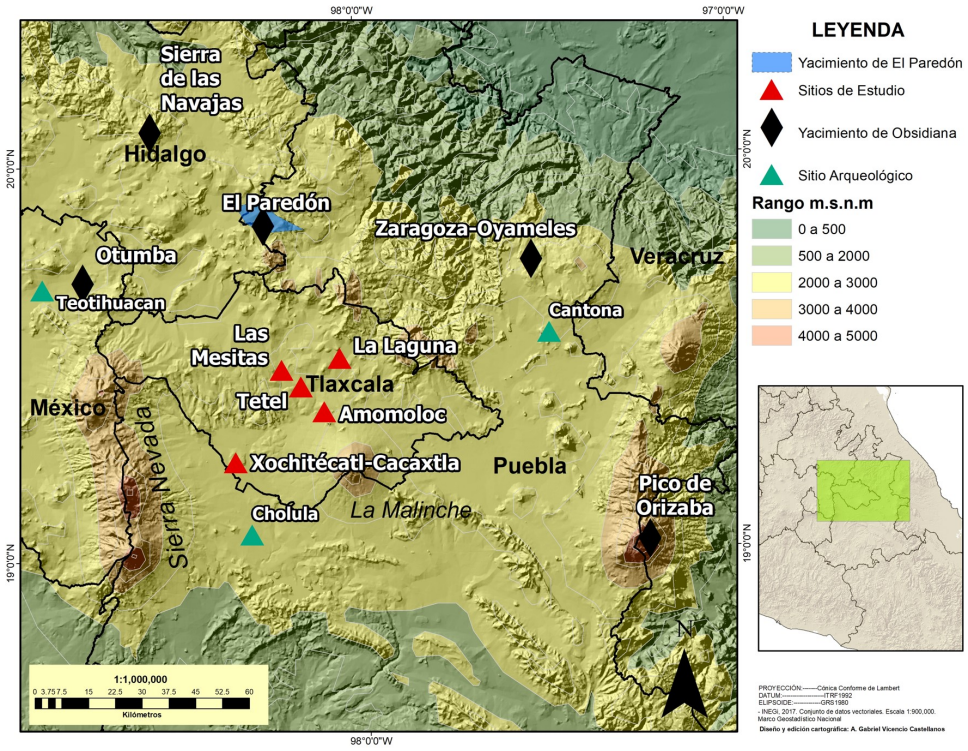


Figura 1. Mapa de ubicación de yacimientos de obsidiana y sitios de estudio.

Objetivo de la tesis

El objetivo general de este estudio es entender los cambios en los patrones de obtención de obsidiana del yacimiento de El Paredón en cinco sitios arqueológicos de Tlaxcala correspondientes al periodo Formativo Medio (1200 a.C. al 600 a.C.) y el Formativo Tardío (600 a.C. al 150 d.C.). Los datos obtenidos de este trabajo ayudarán a comprender mejor los patrones de abastecimiento de la región de Tlaxcala durante el Formativo. Para lograr este objetivo se deberán cumplir dos objetivos específicos: 1) identificar los sub-flujos más representativos de la caldera de El Paredón a través de recorridos de superficie, muestreos y con el análisis de fluorescencia de rayos-X portátil con el fin de definir cuantitativamente los diferentes sub-flujos de la misma caldera volcánica con base en las proporciones de elementos traza; y 2) comparar los datos obtenidos de la caldera de El Paredón con los resultados del análisis geoquímico de obsidianas recuperadas de una selección de contextos bien fechados y funcionalmente identificados de cinco diferentes sitios arqueológicos representativos del Formativo en Tlaxcala (Amomoloc, Las Mesitas, Tetel, La Laguna y

Xochitécatl-Cacaxtla), que pertenecen a distintos rangos de la jerarquía de asentamiento regional y se encuentran a distancias diferentes del yacimiento (Figura 1).

La pregunta general de investigación está enfocada en identificar si existió un patrón generalizado, o distinto, en cuanto a la explotación de los sub-flujos presentes en los sitios de estudio y si se puede observar un cambio de abastecimiento de la obsidiana proveniente de El Paredón durante la transición entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío.

Hipótesis del trabajo

Para esta investigación, planteo evaluar dos hipótesis alternativas. La primera contempla que la preferencia hacia el yacimiento de El Paredón se dio por la entrada de nuevos grupos de poder en la región que modificaron las estrategias de aprovisionamiento, habiendo una entidad que controlaba la materia prima para distribuirla a los demás asentamientos. De ser este el caso, se hallaría una mayor presencia de materia prima y una mayor diversidad de categorías tecnológicas, principalmente aquellas relacionadas a las de percusión y descortezamiento en el sitio que ejercía este control, mientras que en los otros asentamientos se hallaría una importación mayoritaria de núcleos preparados y artefactos terminados. La segunda hipótesis propone que cada entidad política se aprovisionaba de obsidiana de manera individual para satisfacer a su población, donde se beneficiaban de un yacimiento abierto a la explotación. En este caso, se hallaría evidencia de toda la cadena operatoria de las distintas tecnologías en todos los sitios.

Organización del trabajo

El desarrollo de este trabajo está basado en ciertos aspectos de la obsidiana, en los cuales se incluye el desarrollo utilitario, simbólico y como bien de consumo, el desarrollo metodológico y práctico de la identificación geoquímica de los diferentes yacimientos de una región, así como el análisis exhaustivo de una fuente de obsidiana con el fin de identificar sub-flujos. Para ello, en el Capítulo 2, expongo los planteamientos referentes a la obsidiana; desde su visión teórica a través de la economía política y su uso y percepción dentro de la vida prehispánica. Además, se describen las bases teóricas de la tecnología lítica dentro de la vida cotidiana mesoamericana, donde se desarrolla una serie de categorías tecnológicas con

las que se puede identificar el proceso de manufactura de cada pieza de obsidiana analizada en este trabajo.

El Capítulo 3 desarrolla las teorías específicas y la metodología utilizada para este trabajo. Como primer enfoque, se indaga en los estudios de procedencia, las técnicas más utilizadas para el análisis geoquímico de obsidiana, el caso específico del estudio con fluorescencia de rayos-X y los procesos de intercambio que pueden ser identificados a través de estas técnicas, junto con la recopilación de los trabajos más representativos de este tema en la geoquímica y en la arqueología. Posteriormente se expone la metodología precisa practicada en este estudio, desde la recolección en el yacimiento de El Paredón, su análisis geoquímico y estadístico, hasta la selección de las piezas arqueológicas de los sitios de estudio.

En el Capítulo 4, se describen los contextos utilizados para este trabajo, desde el yacimiento de El Paredón y su relación con la región de Tlaxcala, la cronología de la región tlaxcalteca, los afloramientos de obsidiana y los diferentes contextos arqueológicos de dónde provino la obsidiana. Las 334 muestras geológicas rescatadas del yacimiento de El Paredón formaron la muestra para establecer la existencia de sub-flujos, cada una mostrando características especiales que definen los afloramientos dentro de la caldera volcánica. Por otro lado, las 432 piezas arqueológicas permitirán estudiar la relación del flujo volcánico con la región de Tlaxcala.

El Capítulo 5 se centra en el análisis geoquímico y estadístico de las muestras usadas para este trabajo. A partir de los estudios de componentes principales, de tipo k-medias y discriminante, fue posible identificar conglomerados dentro de las muestras geológicas, que aunada a la información geoespacial permitió establecer dos sub-flujos en la caldera de El Paredón. Por otro lado, para las piezas arqueológicas fue posible conocer los diferentes yacimientos de dónde provenía el material lítico de cada asentamiento para cada fase de ocupación.

El Capítulo 6 se concentra en la discusión de la información. Más allá de la proporción de materiales de cada yacimiento en los sitios de estudio, este capítulo busca indagar en los patrones regionales y en las maniobras que cada asentamiento utilizó para hacerse de la piedra volcánica. Se hace especial referencia a la correlación sitio-yacimiento, así como entre los sitios tlaxcaltecos entre sí.

Por último, el Capítulo 7 proporciona las conclusiones de este trabajo. Bajo el modelo establecido, y con las herramientas a mi alcance, fue posible identificar al menos dos sub-flujos dentro del yacimiento de Paredón. Las características geoquímicas y geológicas determinaron su predominancia en cada uno de los asentamientos estudiados para este trabajo. La relación de intercambio entre esta fuente y los cinco sitios de estudio está determinada a partir de la explotación y distribución de específicamente uno de los sub-flujos identificados en la fuente: el Sub-flujo 2. Cada uno de los cinco sitios presentó material lítico de esta región volcánica que, a partir de su fundación temporal muestra características particulares que comparte con sus contemporáneos. Por otro lado, el análisis tecnológico de los materiales provenientes de El Paredón también revela un patrón interesante entre estos sitios, mostrando una relación de importación independiente entre cada uno, sin identificar un control o distribución específica de un sitio a los demás.

Capítulo 2. Marco teórico: la obsidiana, la economía y el intercambio

La necesidad de los seres humanos por satisfacer elementos básicos de vida, llámese alimento, vestimenta o vivienda, así como satisfacerse de bienes de consumo diarios, crean una relación importante entre la materia prima y la sociedad. Desde los nómadas y el uso de diferentes tecnologías líticas para producir utensilios de corte, hasta la extracción de carbón durante la Revolución Industrial, la explotación de la naturaleza para el beneficio de la sociedad ha sido el punto medular de la complejidad de una sociedad para las corrientes materialistas (Smith 1991; White 1943). En éstas, la correlación entre estos medios materiales que satisfacen las necesidades humanas (llamados *bienes)* y la sociedad, es lo que envuelve la dinámica económica de cada población (Lange 1965:11).

Gran parte de los trabajos que indagan en la explotación, redes de abastecimiento y modelos de consumo de la obsidiana, los abordan desde las políticas sociales. En Mesoamérica, algunas sociedades que aprovecharon la obsidiana también tendieron a establecerse como aparatos regentes de poder como Teotihuacán o Cantona (García Cook et al. 2010; Pastrana y Carballo 2016; Pastrana y Domínguez 2009b). Los yacimientos que no tuvieron un centro político que los controlara participaron de igual manera en relaciones de intercambio y en políticas sociales interactivas. Es sabido que Ucareo, en Michoacán y La Joya, en Tequila, Jalisco (Healan 1997; Velázquez 2017) no tenían un aparato rector que controlara su explotación y su distribución a regiones distantes, al menos antes del Clásico. A pesar de ello, la materia prima utilizada en los sitios de consumo representaba un vínculo y una relación económica compartida entre el recurso y cada asentamiento regional que lo consumía. Debido a eso, ya sea con control o no de la fuente, la explotación, producción, o consumo de obsidiana en cada asentamiento se encuentra vinculada por una relación económica y política. El desarrollo de políticas de intercambio, no sólo de la obsidiana sino de otros productos de ciertos aparatos de poder, establecieron las bases para desarrollar políticas sociales más extensas y centralizadas que a su vez culminaron con dominios de poder.

La temática que rodea a la economía y la forma en que se aprovechaba esta materia prima en época prehispánica le ha provisto a la ciencia social referentes teóricos para entender las redes de intercambio y sus implicaciones sociales. La perspectiva de la economía política, más allá de establecer las bases funcionales de la economía, busca entender cómo la producción y la movilización de los recursos contribuyó y motivó el desarrollo de las sociedades antiguas (Hirth 1998)**.** Gracias a las nuevas tecnologías y su implementación en la arqueología, ahora es posible identificar los orígenes de una gran cantidad de materiales primas, siendo una de las más importantes la obsidiana. La economía política, vista como la integración de las diferentes economías institucionales dentro de una sociedad, ha sido de gran ayuda para entender más allá de las estrategias utilizadas por los aparatos de poder para abastecerse y controlar la distribución de un producto. Este modelo teórico busca indagar en las motivaciones domésticas e institucionales que fueron el motor para el desarrollo de la estratificación de las sociedades complejas en Mesoamérica (Hirth 1996, 2010).

La obsidiana como recurso natural

La obsidiana refleja tanto el medio de producción, como la forma de producto, siendo que la utilización de la materia prima con el fin de crear bienes, llámese producto, es resultado de la adaptación de las reservas y las fuerzas de la naturaleza a las necesidades humanas (Levine y Carballo 2014). La obsidiana en forma de navaja prismática era principalmente un medio de producción, es decir, un utensilio para la elaboración de otros artefactos, pero los llamados excéntricos (piezas de formas complejas, muchas veces figurillas talladas por la técnica bifacial o elaboradas por retoques sobre navajas) representaban el producto en sí. El trabajo de VanPool (2009:532) identificó que las taxonomías representadas a través de los excéntricos, como identificadores culturales de un pueblo, revelan el conocimiento local de los sujetos y su interacción con el medio ambiente (Carballo 2014b; Levine y Carballo 2014). La importancia de esta materia prima pues, abarcaba en el ámbito prehispánico no sólo un utensilio cortante, pero como en el caso de los excéntricos, una representación cultural y religiosa de la cotidianidad mesoamericana. La obsidiana tenía un sinfín de funciones dentro de la sociedad mesoamericana, de la cual se desprendían distintos valores económicos.

El uso habitual de la navaja prismática tuvo una evolución importante durante la época prehispánica. Durante el Formativo Temprano, la tecnología para crear navajas estaba

generalmente limitada a regiones cercanas a los yacimientos. En estos talleres se producían estos utensilios para luego exportarlas a los sitios de consumo. Adicionalmente, De León y sus colegas (2009), infieren a partir de la regularidad en la técnica en varios sitios, la existencia de artesanos especializados itinerantes que dominaban los conocimientos para la elaboración de estos instrumentos y se movían regionalmente produciendo navajas y otros artefactos en los sitios de consumo. Con la formalización de las redes de intercambio (y la posible incorporación de mercados locales) a partir del Clásico, la obsidiana se vuelve un recurso de fácil acceso, considerando la gran variedad y distribución de artefactos producidos con esta materia prima (Hirth y Pillsbury 2013).

La economía política en la arqueología

La economía política ha sido definida como el análisis de relaciones sociales basadas en la desigualdad de acceso a bienes y poder (Roseberry 1989:44). Si bien esta definición se basa en un modelo marxista, la economía política, que más bien se desarrolla como una teoría institucional y no política (Hirth 1996; Knight 2003)**,** ha ido evolucionando para convertirse en una línea teórica compleja que busca entender las estructuras de organización a partir de perspectiva funcional, es decir, desde la producción, distribución y consumo de los recursos, lo cual abarca los aspectos esenciales y generales que hacen que una sociedad desarrolle un modelo económico propio. La producción, distribución y consumo son temas importantes y directamente relacionados con la economía de una sociedad, a pesar de ello, no proveen un entendimiento completo y sintetizado de la economía como un engrane que mueve e integra a las diferentes instituciones de una sociedad para satisfacer sus necesidades, sino que forman las herramientas con las cuales es posible entender el modelo completo. Por ello, es importante entender dos instituciones y economías elementales para toda sociedad; la economía doméstica y la economía institucional.

Economía doméstica

La economía doméstica representa la base fundamental a partir de las cuales se desarrollan otras economías más complejas. Las estrategias para satisfacer las necesidades a niveles domésticos suelen ser conservadoras, estables y adaptativas, esto con el fin de sortear los

riesgos, tanto naturales como sociales, para asegurar la estabilidad básica de la familia. La sustentabilidad de la institución doméstica parte del desarrollo autónomo de la explotación, producción y consumo de la materia, lo cual crea de igual manera las bases para entender el aspecto funcional de la obsidiana.

A diferencia de algunas residencias domésticas de la nobleza, la población general dependía casi en su totalidad de la producción individual familiar. Esto claramente estaba apoyado por una red local de cooperación donde diferentes grupos familiares y de bajo consumo interactuaban para intercambiar productos. La economía doméstica proporcionaba estabilidad a los integrantes de la familia y a su comunidad, proporcionando los modelos y la base con las cuales se formaron las demás instituciones (Ashmore y Wilk 1988; Blanton 1994; Hirth 2009). Entender los aspectos esenciales y motivacionales de la economía doméstica forma la base para comprender el desarrollo político y económico de las instituciones más desarrolladas.

Indagando en la dimensión estructural, la producción realizada en los conjuntos domésticos abarca casi la totalidad de los bienes elaborados en una sociedad. La gran mayoría de los productos consumidos en una sociedad provenían de instituciones domésticas, ya sean familias o de conjuntos de artesanos. El volumen de los bienes producidos en complejos habitacionales era proporcionalmente preponderante a la complejidad social de la comunidad. Las familias realizaban diferentes actividades con el fin de solventar las necesidades cotidianas, como también obtener productos por el intercambio regional. Esto, se vio reflejado en la diversificación de estrategias para la sobrevivencia de los integrantes de la institución (Hirth 2009).

Economía institucional

La economía política está basada en la conjugación de las diferentes instituciones o aparatos económicos que se desarrollan dentro de una sociedad. La teoría institucional hace referencia a los modelos sociales, políticos y religiosos más allá de los aparatos domésticos, entendiéndose como instituciones más complejas que requieren de medios externos para su sobrevivencia.

La circulación y el control de bienes no perecederos, como la obsidiana, cerámicas o bienes de prestigio, era crucial para el desarrollo, establecimiento y expansión, tanto de las

relaciones políticas regionales, como extra-regionales. A nivel de estrategia política, los grupos que lograban el control de un recurso localizado y codiciado, adquirían una ventaja ante los que tenían acceso a otros recursos más necesarios pero más accesibles, como el alimento (Brumfiel y Earle 1987; Hirth 1996:208). En este sentido, la economía política ha sido un tema recurrente en la teoría social para explicar el desarrollo de la sociedad a través de la explotación de la naturaleza, definiendo los procesos económicos que subyacen a las dinámicas sociales (Hirth y Pillsbury 2013). Esta línea teórica también es vista como el sector de la economía que extrae el excedente de producción de las estructuras domésticas usado para el financiamiento institucional de los ámbitos sociales, políticos, y religiosos (Johnson y Earle 1987:13). Del mismo modo, Claessen y van de Velde (1991:1) definen a la economía política como la recolección y repartición de ingresos de los recursos por medio de los gobiernos centralizados.

Para Hirth (1996:221), existen cuatro factores principales que establecen las bases para una buena estructura en una economía política: acumulación, contexto, control de la matriz e ideología. Cada una son factores que a su vez forman las estructuras de una inequidad social (Knight 2003:69). En cuanto a acumulación, este proceso forma la base de la estratificación social. La existencia de excedente es uno de los factores principales para la formación de sociedades complejas. El resultado de una acumulación por un grupo de élite, o aquellos aspirando a ello, se interpreta como el control de dicho grupo sobre el recurso, reflejando un mayor poder de decisión ante su comunidad, o simplemente un mayor nivel de beneficio en comparación con los demás (Blanton et al. 1996). El factor contexto, que permite analizar la diferencia en el acceso a los recursos por distintas unidades a través de tiempo, establece los procesos por los cuales existió una acumulación y cómo es que se llevó a cabo dentro de la sociedad. Por otro lado, el control de la matriz implica un posicionamiento de un grupo privilegiado en control de un cierto producto. La restricción de la explotación de un bien de consumo por un grupo en específico refleja una división social.

Por último, la "ideología económica" (Hirth 1996; Knight 2003) se basa en los conceptos que ahora podemos entender como privados de la explotación, exportación y consumo de un producto. Esta idea se centra en la teoría de pertenencia donde un grupo está ideológicamente determinado a tener más control que otro.

La economía política en la sociología, la antropología y la arqueología, ha tratado la importancia de las relaciones económicas entre diferentes sociedades y grupos sociales, y cómo se han desarrollado. En el caso de la de la obsidiana, el control de su extracción y consumo fue un factor para la formación de las más importantes entidades políticas en el territorio. Tanto Altica y Teotihuacán (Pastrana y Domínguez 2009a; Stoner et al. 2015), Cantona (García Cook y Merino 1998) y los mexicas (Pastrana 2007) utilizaban esta materia prima como recurso de control económico, proveyéndoles de poder político en la región.

Hubo otros yacimientos que no tuvieron un control direccionado a una explotación a gran escala y con intención de control de la materia prima; estos son también de suma relevancia, pues evidencian otro tipo de consumo de obsidiana ajena a la estatal. Los trabajos de Healan (1997:95), sobre las caracterizaciones detalladas de dos importantes flujos vecinos de obsidiana: Zinapécuaro y Ucareo, establecen que al menos antes del Clásico Tardío el yacimiento de Ucareo no era explotado de manera sistemática, a pesar de que esta obsidiana tuviera una circulación muy extensa, hasta Yucatán (Braswell 2003). Es probable que las poblaciones establecidas en las inmediaciones del flujo volcánico michoacano eran las que aprovechaban la materia prima de manera breve y por temporadas. Así mismo, la fuente de Pico de Orizaba y la de Ixtepeque mostraron patrones de explotación similares a los vistos en Ucareo, donde éstas trabajaban de manera independiente a aparatos políticos como los de Copán, Chalchuapa o Cihuatan de la zona Maya.

La identificación de flujos de obsidiana independientes marca las pautas para una economía basada en relaciones comerciales y de grupos domésticos o semidomésticos. Es lógico pensar que pocos eran los yacimientos controlados por aparatos políticos importantes y que la gran mayoría de las poblaciones mesoamericanas mantenían una relación con el flujo volcánico basada en la necesidad de satisfacer demandas, y no a partir de una dependencia planificada y centralizada (Braswell 2003:155). Así pues, las poblaciones cercanas al yacimiento aprovechaban la materia prima para aventajarse de relaciones económicas con regiones distantes, así como con aparatos regentes para mantener una autonomía política. Estos ejemplos de flujos independientes sin embargo, a pesar de no haber tenido un control y una explotación masiva como los yacimientos relacionados a Teotihuacán, a Cantona o a los mexicas, jugaron un papel sumamente importante en la evolución de la tecnología lítica para cada una de sus regiones y temporalidades, creando relaciones de intercambio igual o

inclusive más complejas que aquellas con un control establecido (Braswell 2003; Cobean 2002; García Cook et al. 2010; Hay 1982; Healan 1997; Pastrana y Carballo 2016; Pastrana y Domínguez 2009b; Velázquez 2017).

La economía política, que busca entender el dinamismo de las instituciones a través del aprovechamiento de los recursos naturales forma una base idónea para entender la funcionalidad de la explotación de la obsidiana de la fuente de El Paredón en la región de Tlaxcala.

Las esferas de intercambio y la obsidiana

La economía política, basada en la participación de instituciones más complejas como el estado o aparatos de poder complejos en la economía doméstica, tiene como base medular la perspectiva funcional. La dimensión estructural (Hirth 1998, 2010) se fundamenta en los aspectos básicos de la producción, la distribución y el consumo del recurso. La evolución social y política de las sociedades, comúnmente suele ir de la mano de políticas firmes en cuanto a obras de infraestructura y de transporte. La habilidad de una sociedad para desarrollar de manera efectiva una institución capaz de exportar una gran cantidad de bienes a regiones distantes, establece las bases para la formación de capitales regionales (Carballo y Pluckhahn 2007).

En cuanto a la obsidiana, siendo un bien tanto de consumo como de prestigio, se encuentra presente en cada uno de los sitios de Mesoamérica, por lo que su explotación, transportación y talla constituyeron procesos importantes en la economía de las sociedades mesoamericanas. Para Clark (1987) y Widmer (2009) la evolución de la tecnología relacionada con el aprovechamiento y la producción de artefactos de obsidiana estuvo, desde el Formativo, directamente relacionada con el apoyo de grupos de elite, cuando menos en aquellos casos donde se obtiene obsidiana de alta calidad para la obtención de productos regulares (como las navajas prismáticas). Si bien esto está aún en debate, diferentes autores coinciden que para establecer la explotación sistemática de una materia prima y desarrollar técnicas que permitan el mayor aprovechamiento de ésta, así como crear una distribución a gran escala, constante y organizada, requiere de una estructura especializada, y por ende una jerarquización social.

Para esto, es importante entender tres factores sobre los procesos que envuelven a la obsidiana. 1) La minería y explotación de la obsidiana, 2) la producción de artefactos y 3) la distribución y exportación de dicho material, esto para entender sus implicaciones políticas, sociales y económicas.

Explotación de la obsidiana

La explotación de las fuentes de obsidiana en la época prehispánica constituyó una de las bases de la economía. El centro de México, atravesado por el Eje Neovolcánico Transversal, alberga algunos de los yacimientos más importantes aprovechados en la época precolombina. Se ha propuesto que esta actividad permitió el surgimiento de un gran número de civilizaciones, proveyéndolas de oportunidades, no sólo de explotar la materia prima, pero también de producir y exportar dicho producto; la actividad referente a la obsidiana pues, fungió como un motor económico, social y de control político en muchas de las grandes civilizaciones constituidas en Mesoamérica (Cobean 2002; Knight 2003).

Diferentes trabajos han indagado en las tecnologías y en las estrategias de explotación de yacimientos de obsidiana, siendo entre los más estudiados aquellos en Sierra de las Navajas, Hidalgo. A pesar de ello, aún falta mucha información sobre las áreas de explotación y las tecnologías utilizadas en cada uno de los flujos. Cada caldera volcánica presenta particularidades claras importantes de entender. La presencia de obsidianas ya sea en la superficie, en el subsuelo, en barrancas o arroyos, determina diferentes estrategias para su aprovechamiento. Sierra de las Navajas, ampliamente estudiado por Pastrana y sus colegas (Pastrana 1994, 2002, 2007; Pastrana y Carballo 2016; Pastrana y Domínguez 2009a, 2009b) ha demostrado ser uno de los yacimientos más utilizados en Mesoamérica.

La evidencia material recuperada del yacimiento hidalguense, equivalente a más de mil años de explotación, revela tanto una extracción a cielo abierto, como también a profundidad. Adicionalmente, la existencia de espacios habitacionales ligados a la explotación lítica de distintas temporalidades ha proporcionado una gran cantidad de información sobre los procesos de explotación, la extracción minera, la permanencia de la población en el yacimiento, como también la exportación de la obsidiana a los centros de población (Pastrana y Domínguez 2009a:129).

La producción de artefactos de obsidiana

La manufactura, distribución y uso de la obsidiana han revelado ser temas recurridos en el estudio de las sociedades mesoamericanas antiguas. La explotación y distribución de la materia prima, va de la mano de la identificación de las maniobras tecnológicas. El adecuado análisis de los procesos de manufactura y de distribución deben ser vistos a partir de las evidencias materiales identificadas, tanto en las fuentes de explotación, como en los sitios de consumo.

La producción de instrumentos líticos por técnicas de presión refleja un sistema tecnológico que ha sido parte de ciclos oscilantes durante la historia prehispánica (Darras 2005:116; Tolstoy et al. 1977:102). La mejor forma de comprender la tecnología y las destrezas empleadas para practicar la artesanía es por medio del "acercamiento tecnológico" (Hirth 2011:14). La tecnología de fabricación de navajas prismáticas fue utilizada por artesanos especialistas quienes, desde el Formativo hasta el Posclásico (Clark 1987; Clark y J. 1990; Hirth y Flenniken 2002), desarrollaron técnicas elaboradas de talla centradas en producir el mayor número de costados de filo y maximizar la materia prima (Pastrana 2002). Diferentes autores (e.g. Andrefsky 2005; Clark y Bryant 1997; Hirth 2006; Hirth y Flenniken 2002; Nelson 2000) han propuesto teorías relativas a la explotación de la obsidiana y reconstruido las posibles secuencias de reducción homologando algunos de sus procesos básicos, los cuales serán descritos en seguida.

Secuencia de reducción

Una secuencia de reducción describe las etapas por las cuales un bloque de obsidiana es trabajado, desde su adquisición, hasta su desecho. Incluye los productos finales como las navajillas o puntas de proyectil, pero también todos los productos secundarios como la corrección de errores, los desechos y los retoques presentes dentro de cada etapa (Hirth y Flenniken 2002; Hudson 2011; Inizan et al. 1999). El análisis de la secuencia de reducción refleja las diferentes actividades sociales de un área de trabajo. La diferenciación de ciertos procedimientos a partir de los tipos de talleres es un factor vital para conocer la relación del taller con el yacimiento. Es común que los primeros procesos de manufactura de un bloque se realicen cerca o dentro del mismo yacimiento, mientras que la elaboración de artefactos

específicos puedan encontrarse, ya sea en los mismos yacimientos o cercanos a éste, como también en talleres dentro de los sitios de consumo. Al identificar qué procesos se llevaron a cabo con el material de obsidiana dentro o cerca del yacimiento y en los sitios de estudio, podremos entender no sólo las redes de intercambio, pero también las estrategias y las evidencias de los sistemas de abastecimiento y posible redistribución implementados y desarrollados por cada asentamiento.

Con el acercamiento tecnológico, además de llegar a comprender las ideas básicas y el conocimiento del tallador ante el material lítico y cómo llevó a cabo su trabajo, también revela datos importantes en cuanto a los procesos sociales y económicos de cada asentamiento para hacerse de la materia prima.

Primera categoría: industria básica

Esta primera categoría se divide en dos secuencias (Tabla 1). La primera no representa una industria en sí, sino que revela los primeros indicios de descortezamiento para crear cualquier utensilio de obsidiana. Esta parte de la secuencia es común hallarla en los talleres cercanos a los flujos de obsidiana, no obstante, también son visibles en menor medida en los sitios de consumo. En esta categoría se encuentran: las lascas de descortezamiento primarias, donde el 95% de la cara dorsal cuenta con corteza; las lascas de descortezamiento secundarias (<95% de la pieza presenta córtex), y el desecho de descortezamiento.

La segunda secuencia se relaciona con los primeros retoques que genera un artesano al momento de trabajar con un bloque con restos de córtex grueso o nódulo de obsidiana en un estado burdo, es decir con remanentes de corteza en algunos sectores de su periferia. Las piezas relacionadas a esta parte de la secuencia representan las primeras intervenciones que un artesano hace a la materia prima, los cuales son generalmente realizados por técnicas de percusión, visible a partir de varios indicadores: un bulbo abultado generado cerca de la plataforma, una evidencia marcada de una cicatriz de lasca de *éraillure*, ondas largas y semi difusas en su lado ventral, así como un grosor significativo de las piezas (Clark y Bryant 1997). De aquí se pueden identificar las lascas, navajas y desecho de descortezamiento, lascas de percusión; desecho de percusión, macro-lascas y macro-navajas (categoría compartida con la Industria de Navajas) (Figura 2).

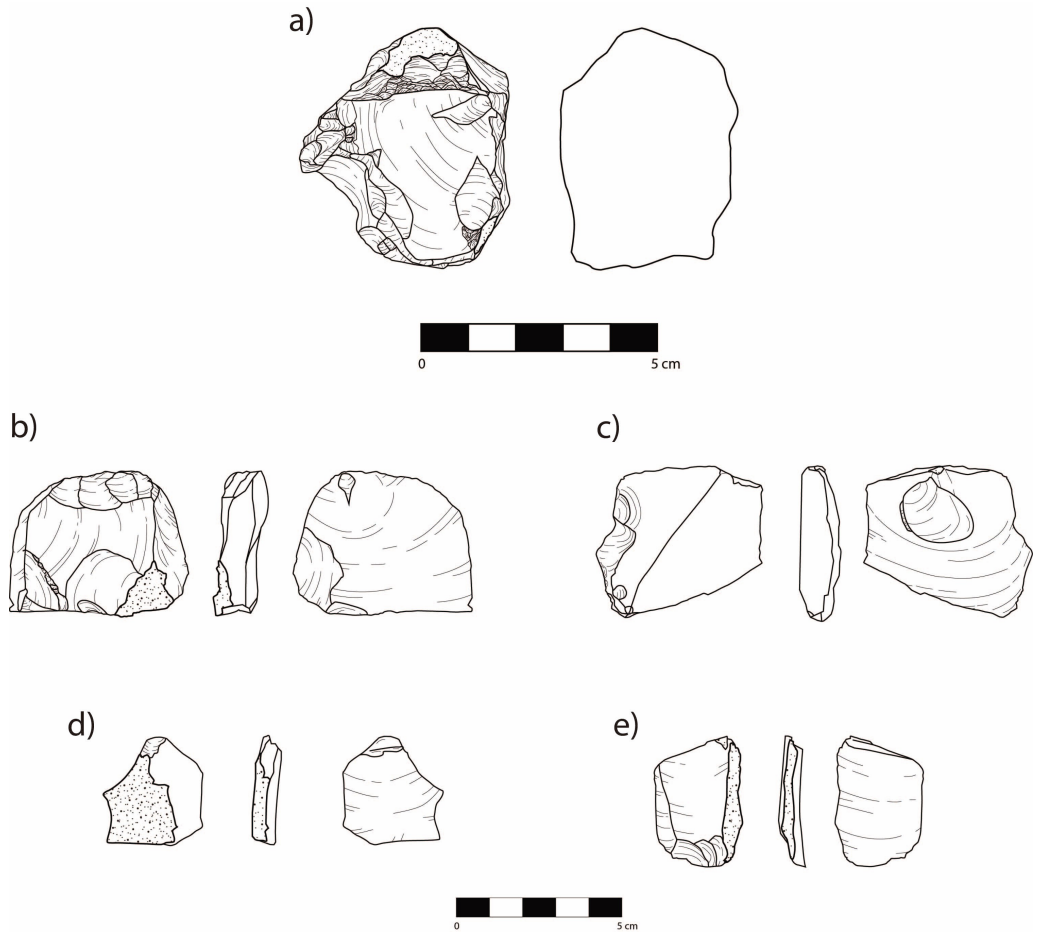


Figura 2. Piezas dentro de la Primera Categoría. a) Núcleo de lasca del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla. b) Fragmento proximal de macronavaja del sitio de la Laguna. c) Macrolasca proveniente del sitio de Las Mesitas. d) Desecho de descortezamiento del sitio de Amomoloc. e) Fragmento distal de una navaja de descortezamiento por percusión recuperada del sitio de Amomoloc.

Adicionalmente, se encuentra aquí una industria básica de percusión. Esta industria estaba enfocada en satisfacer las necesidades básicas de filo de la población. Para ello, el lasqueador únicamente percutaba un núcleo irregular de obsidiana con el fin de sacar lascas de percusión que se usaban como utensilios de corte. Por lo mismo, esta categoría es común localizarla tanto en talleres cerca o dentro del yacimiento (como parte de labores secundarias) o dentro de los sitios de consumo. El resultado de esta industria se encuentra en las lascas de percusión y en los núcleos de percusión agotados (Figura 2.a), los cuales se hallan con evidencias de lasqueo irregular y multipolar en su contorno.

Tabla 1. División de subcategorías dentro de la Primera categoría: Industria Básica.

Primera Categoría: Industria Básica	
Secuencia de Descortezamiento	
Lasca de descortezamiento primaria	Lasca de descortezamiento secundaria
Desecho de descortezamiento	
Segunda Secuencia	
Lasca de percusión	Desecho de percusión
Macro-lasca	Macro-navaja
Navaja de descortezamiento	
Industria Básica de Percusión	
Núcleo de percusión	

Industria de navajas

El desarrollo de la técnica de presión durante el Formativo muestra que las sociedades mesoamericanas aprendieron a aprovechar al máximo el material disponible para producir la mayor longitud de filo posible en una pieza. Por ello, la tecnología llegó a uno de sus puntos más sofisticados al elaborar navajas prismáticas, hecho que debió ocurrir en algún punto del Formativo Temprano (Darras 2005). La navaja prismática, compuesta de crestas y filos rectilíneos y paralelos, es un instrumento uniforme y sumamente cortante, pues cuenta con dos costados longitudinales de filo. La tecnología empleada para la elaboración de este utensilio fue producto de un desarrollo en el tratamiento y manufactura de la obsidiana para crear un proceso más eficaz al elaborar navajillas (De León et al. 2009:113; Pastrana 2002:163; Vicencio 2015:22-26). La base de las categorías establecidas en este trabajo, principalmente para la industria de navajas, provinieron de los trabajos de Hirth (2006) con sus trabajos en Xochicalco.

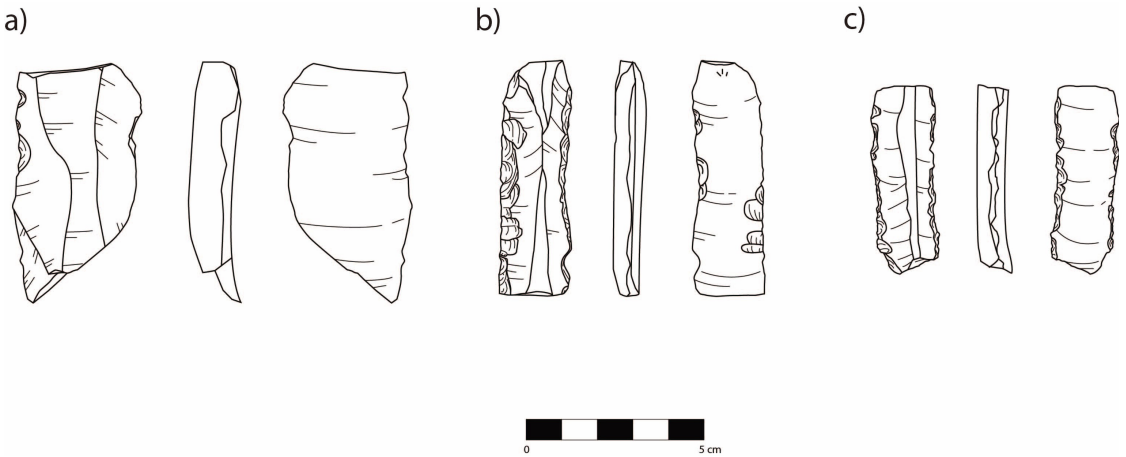


Figura 3. Fragmentos de navajas de percusión. a) Navaja de percusión medial, del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla; b) Navaja de percusión proximal rescatada del sitio de La Laguna; c) Navaja de percusión distal proveniente del sitio de Tetel.

Para la preparación de navajas prismáticas, el artesano iniciaba con el primer paso de reducción, ejecutada principalmente con técnicas de percusión (Tabla 2). El primer paso podría ser efectuado en talleres cercanos a la fuente, como también dentro de los sitios de consumo; se centraba en crear una plataforma horizontal, para así formar un macro-núcleo y posteriormente un núcleo poliédrico, desde el cual se pudiera retirar macro-navajas, macro-lascas (<2.5cm de anchura), y navajas de percusión (>2.5cm) (Figura 3).

Tabla 2. División de subcategorías dentro de la Industria de Navajas.

Industria de Navajas	
Primera Secuencia: Etapa de Percusión	
Navaja de cresta	Tapa de Núcleo
Navaja de Percusión	Navaja de Percusión
Macro-navaja	Núcleo Poliédrico
Segunda Secuencia: Etapa de Presión	
Lasca de preparación de plataforma	Lasca o navaja de moño/ *Ribbon Flake*
Navaja de presión Primera Serie	Navaja de presión Segunda Serie
Navaja de Tercera Serie o Prismática	Corrección de error de navaja prismática
Desecho de navaja prismática	Fragmento de Núcleo Prismático agotado
Núcleo Prismático agotado	

Para crear un núcleo poliédrico, el artesano generaba crestas verticales percutando con golpes laterales los costados del núcleo (navajas de cresta o *lames á créte*) (Burton 1987:322; Crabtree 1968:455). Tras crear estas crestas, los golpes mantendrán una dirección conforme

a la cresta vertical y se podría crear un núcleo más homogéneo y listo para elaborar navajas utilizando técnicas de presión, también llamado núcleo prismático.

La segunda secuencia de reducción del núcleo cambiaría el método de reducción. En este punto, se usa mayormente técnicas de presión. Las secuencias de anillos producidos por las primeras técnicas de presión comúnmente producirán navajas heterogéneas con aristas ondulantes y mal formadas. En dichas navajas, las huellas de percusión aún se verían reflejadas en su costado dorsal, por lo que se les conoce como de presión-primera serie. Aquellas navajas derivadas de los segundos anillos de producción, o de segunda serie, muestran intentos por crear crestas rectilíneas y paralelas. Estas navajas, por ende, presentan huellas de percusión e intentos de lasqueo por presión en sus caras dorsales (Clark y Bryant 1997:114). Las navajas de segunda serie, al igual que las de presión primera serie son difíciles de identificar porque son poco homogéneas y no alcanzan el largo máximo del núcleo. De hecho, se les define como una transición entre los primeros intentos de homologar el núcleo prismático y la creación de navajas prismáticas o de tercera serie (Clark y Bryant 1997:114; Sheets 1975:372).



Figura 4. Navajas prismáticas, segmentos proximales, provenientes de Amomoloc (izquierda), Tetel (centro), Xochitécatl-Cacaxtla (derecha).

Las navajas prismáticas, o navajillas de tercera serie, son el mayor logro de un artesano. En este proceso, el lasqueador buscaba crear navajas largas con anchos mínimos. Esto resultó una gran ventaja en términos económicos, pues se logró aprovechar al máximo la materia prima y significó un abaratamiento de costos de transporte de los materiales, logrando con ello mejorar los ingresos de los artesanos (Figura 4).

Industria de bifaciales

La categoría relacionada con la producción de artefactos bifaciales comúnmente está asociada con la fabricación de puntas de proyectil o de cuchillos bifaciales. Estos utensilios se encuentran presentes en muchos sitios y al parecer eran producidos en gran medida para la caza de fauna local, en el caso de las puntas de proyectil, o para uso militar y ritual en el caso de los cuchillos bifaciales (Knight 2016:157; Parry 2001:101). En dado caso, el tratamiento de estas piezas significaba un trabajo de lasqueo fino de doble cara con el fin de crear piezas uniformes y de ángulos agudos, con lo cual se creaba un filo más pronunciado.

Tabla 3. División de subcategorías dentro de la Industria de Bifaciales.

Industria de Bifaciales	
Lasca de adelgazamiento por Percusión	Lasca de adelgazamiento por Presión
Preforma de Bifacial	Fragmento de Preforma de Bifacial
Fragmento de Bifacial	Bifacial completo o semi completo

Son pocas las categorías relacionadas con esta industria (Tabla 3). Teniendo la preforma, el artesano buscaba reducir el grosor de la pieza a partir de lasqueos, inicialmente por percusión y posteriormente por presión con el fin de crear ángulos agudos en el contorno de la pieza (figuras 5 y 6). Las lascas de adelgazamiento, resultado del trabajo para adelgazar la pieza, son lascas con forma ondulada longitudinalmente, que pueden ser producto de lasqueos por percusión o por presión. Es común que se encuentre en esta industria indicios de las preformas de bifacial sin terminar. La dificultad de crear un bifacial uniforme y funcional es visible en la cantidad de preformas desechadas en los contextos arqueológicos. Las piezas con retoques en ambos lados de sus caras, pero con imperfecciones, así como con fisuras o seccionados, demuestran los intentos de los artesanos por crear piezas bifaciales sin un resultado positivo. Estas piezas son evidencias importantes de los procesos de manufactura

local de artefactos bifaciales, así como de los deseos de los artesanos por crear piezas específicas, que, debido a su complejidad y error, se encuentran presentes en el contexto arqueológico.

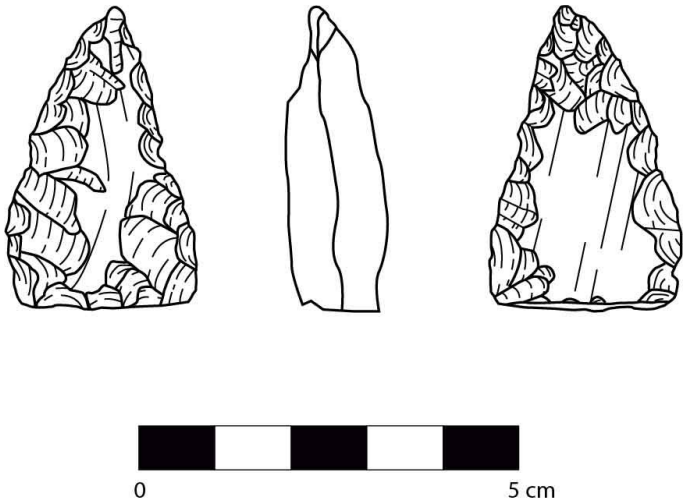


Figura 5. Preforma casi terminada de una punta de proyectil bifacial del sitio de Amomoloc.

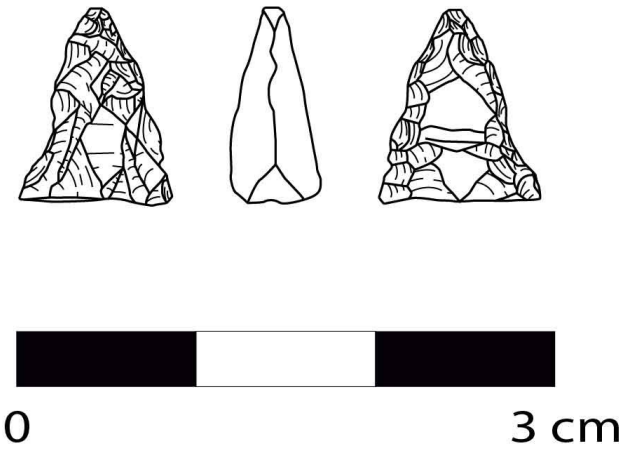


Figura 6. Preforma de bifacial burda del sitio de Amomoloc.

Categoría de desecho

Lejos de ser una industria, la categoría de piezas de desecho revela las labores de manufactura de piezas de obsidiana a nivel local. Así como lo estipula Clark y Bryant (1997:113), es importante recordar que el quehacer de la manufactura lítica se encuentra dentro de secuencias cambiantes, lo que hace de la talla lítica una actividad flexible y reversible. Por lo mismo, un artesano que estaba en procesos de crear navajas prismáticas por ejemplo, debido a algún error, tuvo que retornar a procesos de percusión. La mayoría de estas evidencias pueden ser resteadas a la industria a la que pertenecen originalmente, pero en algunos otros casos no.

Cada una de las industrias y categorías descritas anteriormente presentan piezas de desecho; que se cuantifican dentro de su respectiva industria. Esta categoría representa aquellas piezas que no pudieron ser relacionadas con ninguna con las descritas anteriormente, pero que demuestran los trabajos para elaborar piezas a un nivel local. Estas piezas no cuentan con plataforma ni señas que las relacionen con una industria en específico. Esta categoría se divide en tres: 1) desecho, producido por técnicas de presión; 2) desecho de percusión, elaborado por técnicas de percusión; 3) evidencias de error que no pertenece a la industria de navajas, siendo la más común la de charnela por percusión (Figura 7) (Clark y Bryant 1997).

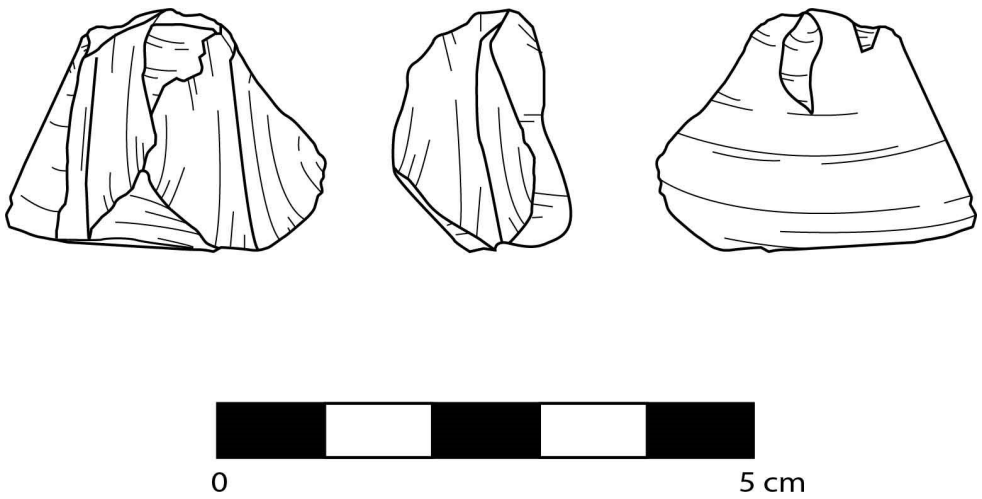


Figura 7. Ejemplo de pieza de desecho con charnela, proveniente del sitio de Tetel.

Las lascas de presión, por otro lado, a diferencia del desecho, sí cuentan con plataforma. Las lascas de presión son piezas que generalmente se encuentran relacionadas con la industria de bifaciales, pero que también pueden ser producto de otras industrias. Estas piezas se presentan como lascas un tanto alargadas y delgadas que en ocasiones podrían ser lascas de moño o *Ribbon Flakes* de una industria de navajas, o lascas de adelgazamiento de bifaciales por técnicas de presión, siendo las últimas lascas de retoques del bifacial (Figura 8).



Figura 8. Ejemplo de lasca de presión, rescatada del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla.

Distribución y exportación de la obsidiana

El abastecimiento de la obsidiana se refiere a la red por la cual el artesano obtenía la materia prima para transformarla en algún artefacto. Los productos posteriormente iban a ser distribuidos a los sitios de consumo de diferentes maneras. Hirth (2008) y De León et al. (2009) establecen una serie de variables para analizar los procesos de distribución (*distributional approach*) por los cuales un artesano especializado llegaba a exportar los productos terminados.

Los cambios en los modelos de obtención de obsidiana, así como las redes e interacciones de intercambio en Mesoamérica se presentan de maneras sumamente diversas a lo largo de la historia prehispánica. Para el Formativo Tardío en la región de Tlaxcala, se transportan navajas prismáticas y artefactos terminados y se comienza a mover núcleos poliédricos y prismáticos para una producción local en el sitio de consumo (De León et al.

2009:113). Esto abre un panorama mucho más amplio ya que la materia prima era trabajada dentro de los sitios de consumo, factor que activa modos económicos y distribuye el trabajo a sectores más especializados, entre los cuales pueden estar artesanos itinerantes o especialistas locales residentes en sitios específicos (lo que conlleva implicaciones políticas distintas).

El trabajo de Spence (1984) identifica diferentes tipos de talleres, así como varios modelos para la obtención de obsidianas y su distribución regional y local. El autor establece, a través de las evidencias arqueológicas del Clásico teotihuacano, tres tipos de talleres controlados económicamente por los aparatos políticos. Por un lado, los talleres locales, que generalmente se concentraban en las periferias de los centros urbanos. Estos fungían como abastecedores generales a las localidades adyacentes al aparato político, produciendo artefactos diversos, en lo que destaca la poca producción especializada. En segundo término, se encuentran los talleres regionales. Estos generalmente se ubicaban dentro de las mayores estructuras cívico-ceremoniales de la urbe. La función de estos talleres era la producción sistemática de artefactos específicos con el objetivo de ser distribuidos fuera de la ciudad.

Por último, los talleres delegacionales, tenían la función de producir una gama sumamente especializada de artefactos para el servicio y control político. Los artesanos al servicio de este tipo de talleres probablemente se encontraban bajo la supervisión de oficiales estatales para satisfacer las necesidades políticoceremoniales de una elite gobernante.

En cuanto a la obtención de la materia prima por instituciones complejas, esta podía ser adquirida igualmente por tres modelos. Continuando con el trabajo de Spence, él establece una gama de modelos con los cuales el estado teotihuacano se abastecía de materia prima, principalmente del yacimiento de Sierra de las Navajas, Hidalgo. El primero establece una empresa independiente por parte de los artesanos. Cada taller creaba su propia red con el fin de abastecerse de obsidiana. Ya sea que los mismos artesanos incursionaban expediciones a la fuente, o creaban lazos sociales y de trueque con gente cercana a los flujos, cada taller buscaba una manera autónoma para hacerse de materia prima, para posteriormente hacérselo llegar al estado, ya sea como tributo o en forma de trabajo (Gutiérez 2013).

El segundo modelo establece el lado opuesto del primer patrón: una red de abastecimiento controlada por un grupo de poder. En este caso, el aparato político era el responsable de la explotación de la obsidiana directamente de la fuente. La exportación de la

obsidiana igualmente estaba a cargo del estado, usando redes de intercambio donde se exportaban otros productos. Por último, el tercer modelo establece la existencia de mercados, que implica un agente intermediario entre el aparato político y los talleres. Spence sugiere que este patrón se desarrolla claramente a partir del Clásico, donde existe evidencia clara de redes comerciales bien establecidas independientes y como empresa desarrolladora autónoma y emancipada de los aparatos gubernamentales.

Este modelo se desarrolló en Teotihuacán, y establece un proceso complejo de abastecimiento ligado a aparatos de poder sumamente complejos, pero ¿qué hay con los modelos establecidos por instituciones menos desarrolladas? Si bien no parece haber existido sitios de la complejidad de Teotihuacán durante el Formativo, es posible que si hayan preexistido versiones más sencillas y menos elaboradas de redes de intercambio. El primer modelo, donde cada taller se hacía de obsidiana de manera independiente, pudo haber sido uno de los más viables durante el Formativo. Mientras que el segundo modelo, donde el aparato de poder era el que proporcionaba la materia prima, exigía un alto desarrollo de control de la fuente y de la gente, así como la existencia de una red de abastecimiento clara y bien controlada, donde diferentes productos eran intercambiados, situación que parece difícil, aún en el caso de estados como el mexica o el teotihuacano**.**

Según Spence, los indicios de formas de control de la obsidiana por un aparato rector pueden ser vistos a través de la variedad de los elementos traza de la obsidiana del sitio de consumo. Según el autor, esto sería debido a la derivación de varias fuentes o sub-flujos que entran en una misma red de abastecimiento, la cual termina en el sitio rector. A pesar de ello, esto podría ser una constante en los otros dos modelos, debido a la variación de abastecimiento, todo con el fin de cumplir con la demanda poblacional de una sociedad. El tercer modelo, el cual habla de la existencia de mercados independientes, si bien no es claro que hayan existido de manera formal para el Formativo, el trabajo de De León y sus colegas (De León et al. 2009), mencionan la existencia de artesanos itinerantes en el Formativo, los cuales trabajaban de manera independiente, utilizando materia prima de un solo yacimiento para abastecer un sitio de consumo. Esto pues, podría representar una forma alternativa de distribución. Como bien lo establece Spence en su trabajo, ninguno de los modelos es excluyente el uno del otro, y bien podría ser un estándar (y más durante el Formativo) que

varios de estos modelos, así como variaciones de cada uno, estuviesen presentes durante la época prehispánica mesoamericana.

Capítulo 3. Metodología: La geoquímica y los estudios de procedencia

La geoquímica y los procesos de intercambio

Durante los últimos años, el deseo de asociar la obsidiana recuperada de un sitio arqueológico a su lugar de origen ha sido un tema recurrente en los trabajos de muchos investigadores. El hecho de poder identificar el origen de los materiales líticos, le ha permitido a los arqueólogos reconstruir aspectos económicos como el transporte a larga distancia, la producción centralizada, la monopolización de los recursos, el desarrollo de los sistemas de intercambio y mercados, así como los procesos de control de la obtención y uso de los yacimientos de obsidiana como aparatos de poder (López Corral et al. 2015:158). Los primeros trabajos sobre la identificación de la obsidiana se dieron de manera macroscópica, usando caracterizaciones visuales para la identificación. El color verde característico del yacimiento de Sierra de las Navajas ha permitido a los investigadores estudiar procesos comerciales sin el uso de métodos geoquímicos; sin embargo, los resultados de este tipo de caracterizaciones a nivel visual han resultado parciales y poco confiables.

La correlación individual de piezas arqueológicas con cada sub-flujo puede proveer información valiosa sobre las preferencias de explotación dentro de los diferentes grupos culturales y políticos en control de la fuente, así como su explotación a través del tiempo (Argote Espino et al. 2012; Spence et al. 1984). Caracterizando la obsidiana a niveles micro, le ofrece al arqueólogo una herramienta útil para establecer procesos económicos y sociales, más allá de únicamente identificar las redes de intercambio.

Estudios de procedencia

Los estudios de identificación de materia prima en la arqueología se incrementaron notoriamente con la corriente procesualista dentro de la antropología. Esta línea de investigación buscaba incorporar el método científico para explicar los procesos culturales de una población. Con esto, la arqueología utilizó ciencias auxiliares con el fin de apoyar la teoría social. El resultado fue la introducción de procedimientos de orden geoquímico en

diferentes materiales para establecer procedencia, conformación de la pieza, huella de uso, procesos de producción, etc.

Los protocolos para determinar la procedencia de las obsidianas con respecto a su yacimiento se han enfocado en establecer cuáles son sus elementos traza más representativos, así como caracterizar los componentes principales de la piedra volcánica. Para lograr la caracterización química de un yacimiento es necesario abordar el concepto de elemento traza. Los elementos traza están presentes en proporciones menores a 0.1% en la composición de la roca (White 2013). Lo que permite la caracterización química de un yacimiento es la uniformidad en la proporción relativa de los distintos elementos representados en las muestras. Los trabajos que han hecho indagaciones en la obsidiana, han probado que los elementos traza más diagnósticos para realizar dicha caracterización son los siguientes: Mn, Zr, Rb, Sr, Y, La, Ba, Sc, Sm, Fe, U, As, Ln, Nb, Na, Ti, Ca, Mg, Th, Ce, Cs, Gd, Hf, Nd, Zn, Dy, Eu, Hg, Sb, Ta, Tb, Yb, Lu, Li, Mo, Ga, V, Pb, Sn y Co (Cobean 2002:24). Las concentraciones de estos elementos traza varían significativamente entre los distintos yacimientos, hecho que hace que sea posible distinguir uno de otro. Es la uniformidad y las correlaciones proporcionales en la cantidad de elementos traza de un mismo yacimiento lo que hace posible asociar los artefactos líticos de un sitio arqueológico a su lugar de origen.

Mientras que se ha probado que cada yacimiento tiene una composición química diferente, existe también una variación cuantitativa menor dentro de un mismo yacimiento de obsidiana. Las erupciones volcánicas están formadas por momentos breves que varían en su constitución química y en su mineralogía a partir de la composición zonal que existía en la cámara magmática anterior a la erupción. Por el otro lado, la variación observada en las lavas en periodos de varios miles de años puede que representen las diferenciaciones a través del tiempo de una misma cámara magmática (Ferriz 1984). Diferentes trabajos han comprobado que la variación de un mismo yacimiento puede alcanzar hasta un 40% de desviación dentro de la caracterización química (Cann et al. 1969:582; Sayre 1972). En los últimos años esto ha llevado a profundizar en la versatilidad dentro de los yacimientos de obsidiana.

La variación en la composición de una caldera volcánica ha sido documentada en erupciones individuales alrededor del globo. En la mayoría de los casos, esta diferenciación en la composición elemental del flujo viene acompañada de una diversificación en la concentración de los elementos traza, concentraciones fenocristicas, moda mineralógica,

química mineral, y en ciertos casos, en radios isotópicos (Ferriz 1984:47; White 2013). Los trabajos de Knight y sus colegas (2017), Millhauser et al. (2017), Lighthart Ponomarenko (2004) y Healan (1997) sobre los estudios de huellas químicas de un mismo flujo dentro de la región mesoamericana, así como los trabajos globales como aquellos de Donato y sus colegas (2018), o aquellos realizados por Tykot (2017), han buscado determinar las mejores estrategias y resolver los problemas que conlleva la caracterización química de la variación interna de un yacimiento.

Técnicas para identificar procedencia y sub-flujos

Los inicios de la caracterización química durante los últimos años del siglo XIX buscaron incorporar metodologías de las ciencias de la tierra, principalmente análisis de tipo mineralógico y geoquímico. De ahí, los avances han sido importantes con el fin de tener una mejor caracterización de los materiales. Entre los primeros trabajos en México sobre la caracterización de la obsidiana son los realizados por Ordoñez (1892), seguido por un gran número de trabajos enfocados en establecer huellas químicas de diferentes yacimientos dentro de la región mesoamericana y que han aportado un sinfín de datos para entender las huellas químicas de los principales yacimientos de Mesoamérica (Charlton et al. 1978; Cobean et al. 1971; Cobean et al. 1991; Dahl et al. 1990; Darling 1993; Darras 1987; Ericson y Kimberlin 1977; Glascock et al. 1998; Mosheim y Althaus 1988; Stross et al. 1983). Sin embargo, prontamente quedó claro que sin procedimientos homologados y estándares compartidos, muchos de los trabajos no iban a poder compararse.

En 1981, el Buró Nacional de Estándares (NBS) con el Material de Referencia Certificado (SRM´s), estableció normas de calidad y de calibración con el fin de tener procedimientos más equiparables. Más aún, pocos laboratorios usaban esta normativa, y había una serie de problemas con la apta certificación de las piezas de calibración (las obtenidas de los yacimientos mismos), así como un rezago en cuanto a nuevos avances y descubrimientos geológicos y mineralógicos, factores que retrasaron la estandarización de los procedimientos (Vogt et al. 1990:137). Esto ha llevado a que, a pesar de la gran diversificación de trabajos y el alto número de procedimientos y análisis geoquímicos, la mayoría no resultan comparables y aunque usen valores estándar en sus trabajos, estos pocas veces aparecen especificados en las publicaciones.

Varios procedimientos más utilizados en la arqueología han probado ser de gran ayuda para identificar la procedencia del material lítico. Cada uno cuenta con ciertas desventajas, así como ventajas. Actualmente, uno de los más utilizados en la arqueología, y que se aplicó para este estudio, es el análisis de fluorescencia de rayos-X, debido a su facilidad de uso, accesibilidad y homologación en cuanto a su estandarización. Sin embargo, se describirán otros análisis frecuentemente usados en la arqueología, y en específico para determinar su huella química de la obsidiana.

Análisis por activación neutrónica (AAN)

Descubierto en 1936, el análisis por activación neutrónica (AAN o NAA en sus siglas en inglés) es una técnica muy sensible y útil al momento de realizar un análisis multielemental, tanto cualitativo como cuantitativo. Este estudio consiste en irradiar algún tipo de muestra con neutrones térmicos generados en un reactor nuclear, para después medir la radiactividad de cada isotopo mediante un espectrómetro gamma. Su uso en trabajos arqueológicos ha sido consistente debido al alto número de elementos que puede caracterizar, entre ellos el Na, Al, K y Fe en porcentaje, y Sc, Mn, Rb, Sb, Cs, Ba, La, Eu, Dy, Yb, Lu, Th y U, en μg/g (Cruz et al. 2009). Fue el tipo de análisis más usado en los primeros momentos de los estudios de procedencia de obsidiana, pero, debido a su alto costo y los requerimientos tan detallados para su manejo adecuado, así como su naturaleza destructiva, ha sido abandonando a favor de otros métodos.

Espectroscopia de plasma inducido por láser (IPC-MS)

La espectroscopia de plasma inducido por láseres es un tipo de espectroscopia de emisión atómica que emplea como fuente de excitación un láser de alta energía. Una de las grandes ventajas de esta técnica es la posibilidad de analizar cualquier sustancia independientemente del estado de agregación. Debido a que todos los elementos de la tabla periódica emiten luz cuando son excitados, convenientemente la técnica de IPC-MS puede potencialmente resolver la composición elemental de cualquier muestra, estando limitada dicha detección a la potencia disponible de los láseres y a la sensibilidad y resolución espectral de los espectrómetros y detectores. Su aplicación en la arqueología ha sido en diferentes materiales

como la cerámica y materiales biológicos. A pesar de ello, su alto costo y su difícil accesibilidad en cuanto a la instrumentación del equipo lo ha vuelto un procedimiento poco aplicado.

Espectroscopia de rayos-X

Este procedimiento, igual que la fluorescencia de rayos-X utiliza emisiones de rayos-X, pero se distingue del proceso de FRX en cuanto a su aplicación en los materiales de análisis. Para este estudio se requiere de un polvo fino para efectuar el protocolo, lo cual lo hace una estrategia destructiva. Aunado a esto, el tiempo que se requiere para el análisis puede alcanzar las 650 horas para el procesamiento de 500 muestras, por lo que es un estudio altamente tardado (Francaviglia 1984).

Fluorescencia de rayos-X (FRX) y fluorescenciaDe rayos-X portátil (FRXp)

La Fluorescencia de rayos-X estándar se ha vuelto una técnica muy utilizada en la arqueología, ya que permite rastrear artefactos arqueológicos a yacimientos y sub-flujos de manera sumamente eficaz. Desde su aplicación elemental en 1913, hasta su uso comercial desde la segunda mitad del siglo XX, el análisis de FRX se ha usado en diferentes ramas científicas. La técnica consiste en emisión de rayos-X secundarios (o fluorescentes) en el material por analizar. Este proceso hace que electrones fuertemente ligados a los orbitales internos del átomo se desprendan, lo que genera un proceso de emisión de fotones de rayos-X característicos de cada uno de los elementos presentes. Este estudio es uno de los más usados a través del tiempo, y por lo mismo hoy se tiene una mejor idea de sus beneficios y limitantes. Siendo un estudio no destructivo, el análisis de FRX y recientemente su versión portátil (FRXp), se ha vuelto uno de los estudios más recurridos no sólo en la arqueología, sino también en los trabajos de conservación y restauración y en las ciencias geológicas y mineralógicas, ya que permite identificar virtualmente cada elemento desde el Sodio (Na) hasta el Plutonio (Pu), en concentraciones que varían desde unas cuantas partes por millón (ppm) hasta casi el 100 por ciento.

El uso de la fluorescencia de rayos-X y FRXp en obsidianas se ha ido incrementando, debido a que los aparatos fijos y portables, así como la metodología para usarlos

correctamente, están cada vez más al acceso de cualquier investigador. El trabajo de De Francesco y sus colegas (2018), sobre la aplicación de técnicas de fluorescencia de rayos-X estándar en casi dos décadas de trabajo arqueológico, identifica el procedimiento adecuado para los estudios arqueológicos. Con los estudios realizados por estos investigadores a partir de 1,674 muestras recolectadas de 67 diferentes sitios arqueológicos alrededor de la región italiana, mediterránea, centro de Europa, Argentina y Chile, fue posible identificar el origen de 1,621 muestras, es decir el 97% de efectividad.

Los resultados no sólo demuestran una alta confiabilidad en el método de fluorescencia de rayos-X, pero así como lo describen los autores, este análisis permite un estudio directo de las muestras sin ningún tipo de preparación y sin afectar la muestra analizada (De Francesco et al. 2018:104). Esto manifiesta que el método no destructivo de la Fluorescencia de rayos-X, gracias a su sensibilidad, bajo costo y su aplicación rápida a un gran número de muestras, es una herramienta sumamente valiosa para la identificación química de obsidianas en áreas de estudio, llegando a identificar inclusive diferentes locaciones dentro de la misma área (De Francesco et al. 2018:100 y 104).

El estudio con FRX portátil cuenta con ciertas limitaciones debido a que identifica un menor número de elementos traza en comparación con el FRX estándar. Sin embargo, investigaciones a lo largo del globo han podido, no sólo rastrear el origen de los materiales arqueológicos a su fuente, sino también distinguir de manera certera los sub-flujos dentro de un mismo yacimiento.

Determinación de variabilidad intra-flujo y el FRX y FRXp: alcances y limitaciones

La identificación geoquímica de sub-yacimientos otorga una resolución espacial mucho más clara de las locaciones específicas de donde se estaba extrayendo la materia prima. En el caso de los trabajos realizados por Tykot (2017) en la región del Mediterráneo, y en particular la península itálica, se pudieron establecer identificadores claros de sub-flujos dentro de diferentes yacimientos, entre los que destacan los flujos de los yacimientos de Lipari, Sardinia, y Melos. Por otro lado, se encontró que en los yacimientos de Palmorola y Pantelleria no fue posible establecer de manera clara la existencia de sub-flujos. Donato et al.

(2018), por el otro lado, se enfocan en la comparación geoquímica entre dos yacimientos geográficamente distantes: uno localizado en Hidalgo, México siendo el yacimiento de Sierra de las Navajas, y un flujo italiano, Lipari. En su trabajo, ellos realizan estudios por medio de fluorescencia de rayos-X (FRX) con el fin de identificar las mayores diferencias químicas, así como si existen variaciones específicas que puedan representar sub-flujos en cada uno de los yacimientos.

Los autores detectan importantes diferencias químicas entre estos dos yacimientos, entre las que destacan variaciones en las correlaciones entre ciertos elementos. En el caso de Sierra de las Navajas, el Ba y Rb tienen correlaciones negativas, mientras que el Nb y el Zr tienen una correlación positiva. Para la fuente de Lipari, las obsidianas tienen Ba, Nb y Zr bajos, mientas que el Rb es más alto. Si bien, en su estudio fue posible establecer variaciones químicas entre estas dos locaciones, también fue posible identificar regiones generales, encontrando importantes diferencias químicas entre el área de Las Minas y El Horcón dentro del yacimiento mexicano, siendo el complejo de Las Minas donde se encuentra la característica obsidiana verde de Pachuca. Además, en este complejo volcánico fue posible distinguir una variación estratigráfica general dentro de la misma locación, entre los que destacan una mayor concentración de Rb, Nb, Y y Zr, mientras que se tienen menores niveles de Ba y Ti.

A pesar de encontrar estas diferencias individuales, los trabajos para identificar sub-flujos en Sierra de las Navajas no han sido contundentes. Hasta ahora, se han podido localizar áreas generales como la de Las Minas y el Horcón, pero no ha sido posible distinguir vetas más específicas dentro de estas locaciones. Esto revela lados positivos del estudio, mostrando además las limitaciones de los estudios geoquímicos. Por un lado fue posible identificar diferentes fases en la que estuvo envuelta la magma al momento de enfriarse y descender por la ladera, muestreando el flujo en su desarrollo geológico, proceso que culminó en una serie de variaciones químicas dentro de la misma veta que pueden ser rastreadas y entendidas con ayuda del análisis geoquímico, aunque por otro lado, a pesar de todos los datos semicuantitativos del estudio, no fue posible encontrar patrones concretos dentro de la misma veta (Donato et al. 2018:382-383).

Los estudios previos enfocados a entender los procesos geológicos de formación de los yacimientos, a través de la determinación de la composición química por FRX y otras

metodologías, si bien tienen importantes diferencias, coinciden en que las características específicas de cada yacimiento crean patrones particulares, pero que en muchas ocasiones son imposibles de comparar contundentemente. Lo rescatado en cada uno de los trabajos aquí descritos es que detallan de manera clara cómo caracterizar un yacimiento o un sub-flujo particular. Así, a pesar de compartir características generales que lo caracterizan un yacimiento de obsidiana particular, cada sub-flujo muestra diferencias importantes tanto a nivel macroscópico como geoquímico que lo hace único.

En cuanto a la correcta representatividad de las muestras, Francaviglia (1984:312), determina que ésta debe ser proporcional al tamaño del yacimiento, así como a la importancia arqueológica del flujo. Con un mayor número de muestras, la composición normativa de la mineralogía de la fuente debería incrementar la probabilidad de distinguir grupos cercanos dentro del mismo yacimiento. Con la aplicación de fluorescencia de rayos-X, a diferencia de la Espectroscopia de rayos-X, la Activación Neutrónica o la Espectroscopia de Plasma inducido por Láser, esto es posible. El análisis con FRX de cada muestra tarda entre un rango de 60 a 120 segundos, mientras que con las otras técnicas tardan alrededor de una hora, haciendo casi imposible el estudio exhaustivo de un yacimiento al limitar la cantidad de muestras.

Los beneficios de desarrollar, no sólo datos cualitativos, pero también semicuantitativos, provee un método confiable y altamente comparable que extiende el éxito de este estudio a más proyectos y más investigaciones, pero también invoca un estudio secundario que también se debe explorar. Casos importantes como aquel ya mencionado de Donato y sus colegas (2017) ejemplifica de manera certera los valores elementales utilizados para la conformación de las clasificaciones específicas de los yacimientos y las técnicas estadísticas utilizadas. Carballo y sus colegas (2007:Figura 5), así como el trabajo de De Francesco at al. (2018) de igual manera buscan desarrollar de manera más específica los procedimientos estadísticos utilizados al momento de representar los datos. Pero, así como los estándares de las calibraciones y el protocolo al momento de aplicar una técnica geoquímica deben estar bien representados y especificados, es importante detallar los procedimientos estadísticos usados para determinar los rangos de variación significativos con el fin de tener un rango completo de comparación.

Metodología para este trabajo

Con los datos y trabajos descritos anteriormente, se desarrolló una metodología exhaustiva con el fin de recolectar los mejores datos, tanto para la recolección de piezas geológicas y su procesamiento geoquímico, así como la selección de las muestras de los sitios arqueológicos.

La metodología para este trabajo consistió primero, en obtener una muestra representativa del yacimiento de obsidiana de la caldera de El Paredón, seguida por el análisis geoquímico y su procesamiento estadístico con el fin de identificar sub-flujos y sus elementos traza característicos. Para cada locación geológica se tomaron en promedio 15 muestras. Hallando 25 afloramientos distintos, la muestra total para las muestras geológicas alcanzó un total de 334 piezas de obsidiana, lo que se considera permite la correcta representatividad del yacimiento. Cada locación representa una zona donde la obsidiana está expuesta de alguna forma, ya sea en la superficie, en alguna barranca, o ladera, en las orillas del río o expuestos debido a los trabajos de arado o a la nivelación de caminos. Para la selección de la materia prima, se pretendió elegir principalmente nódulos y piezas sin rastro de lasqueo o trabajo previo. Adicionalmente, se registraron las coordenadas UTM de cada uno de los afloramientos muestreados, así como una descripción breve del estado de la materia prima recolectada, sus características cromáticas y, si los hubiera, los procesos de manufactura identificados en el área, en los cuales únicamente fue posible identificar una región (cercana a la población de Tres Cabezas) donde se localizó un gran número de evidencia de talla.

El análisis geoquímico de las 334 muestras se realizó con estándares homologados. El análisis de las piezas geológicas se realizó en el laboratorio de Conservación, Diagnóstico y Caracterización Espectroscópica de Materiales (CODICE), dentro de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural. El estudio se realizó con un equipo Bruker Tracer III-SD y las condiciones del aparato fue utilizando un filtro de 12 mil Al, 1 mil Ti, 6 mil Cu, a 30 μA y 40 kV, cada muestra analizada por 60 segundos.

Con el fin el encontrar “la metodología universal” que pueda hacer posible la caracterización de la obsidiana, diferentes investigadores han producido trabajos con métodos que buscan la homologación de las estrategias y la comparación de los datos. Esto ha hecho que, si bien ahora existan procedimientos en común utilizando ciertos equipos y criterios específicos, otros factores como la baja representatividad de las muestras o el uso incorrecto

de los datos estadísticos, provoquen conclusiones en muchas ocasiones erróneas. Para analizar obsidianas, las especificaciones se encuentran ahora homologadas y al acceso de todo aquel que busca estudiar piedras volcánicas con esta técnica. La aplicación de estas recomendaciones al momento de realizar el análisis, homologa de alguna manera los diferentes estudios, siendo que, a pesar de utilizar ciertos softwares y perfiles de calibración específicos, los estudios puedan ser comparados con alto grado de confiabilidad (Tykot 2017).

Una vez realizado el análisis geoquímico de las muestras geológicas, se prosiguió al estudio estadístico de los resultados. La conversión de los datos a partes por millón, es decir a datos semicuantitativos se realizó empleando una calibración basada en un conjunto de 40 estándares de obsidiana con valores conocidos proporcionados por la compañía Bruker. Para un primer acercamiento se realizó un análisis de distribuciones, esto con el fin de identificar la homogeneidad o normalidad del muestreo. Lo importante en este primer estudio fue buscar lo que hace anormal al conjunto de muestras geológicas para poder así explotar dicha variación con el fin de encontrar sub-flujos. Para ello, al demostrar una anormalidad en los datos semicuantitativos, era importante establecer qué elementos son los que mejor representan esa diferenciación.

Seguido del análisis de distribuciones, se prosiguió con un Dendograma o diagrama de árbol con los diez elementos traza obtenidos (Mn, Fe, Zn, Ga, Th, Rb, Sr, Y, Zr y Nb). Este estudio permite observar grupos preliminares a partir de las concentraciones elementales de la obsidiana. Este estudio, junto con el análisis de componentes principales (PCA) dio un segundo acercamiento de cuáles elementos eran los que podían otorgar mayor variabilidad al momento de formar grupos. El análisis de PCA reduce la dimensión de los datos, creando combinaciones de los elementos traza para obtener tres componentes principales que generalmente cubren el 70% de la variación elemental. Este estudio secundó los dos análisis previos, aquel de distribución y el dendograma, en los cuales se aprecia la agrupación de al menos dos grandes grupos.

El cuarto análisis, aquel de conglomerados de tipo k medias, permite la formación de conglomerados a partir de valores específicos. Busca, a partir de rangos semicuantitativos, la mejor distribución de cada uno de los datos para su aglomeración, identificando conglomerados a partir de datos numéricos en común, con el cual fue posible establecer de

manera certera la existencia de dos grupos o conglomerados derivados de las muestras geológicas.

Posteriormente, con los datos recabados en el recorrido de superficie se buscó la representatividad de los conglomerados formados en el estudio estadístico, visto a través de la geografía de la región de estudio. Con ayuda de programas de georreferencia, se buscó identificar los *clusters* de manera espacial dentro del yacimiento de El Paredón, esto con el fin de identificar si existe una relación entre los agrupamientos semicuantitativos y las locaciones espaciales de cada uno de los afloramientos.

Como segunda fase del trabajo, se analizaron los datos arqueológicos de los cinco sitios de Tlaxcala. Amomoloc, Las Mesitas, La Laguna, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla, representaron los cinco sitios de estudio establecidos durante el Formativo. Cada uno representa diferentes tipos de asentamientos dentro de la ahora región de Tlaxcala, con una alta representatividad del yacimiento de El Paredón. La selección de estos sitios de estudio se dio debido a que cada uno ya ha sido trabajado con anterioridad y cuentan con datos concretos de excavación, junto con fechamientos específicos.

La accesibilidad de los materiales provistos, tanto por el "Proyecto Formativo Apizaco" a cargo del Dr. Richard Lesure, el "Proyecto Arqueológico La Laguna" a mano del Dr. David Carballo, como del "Proyecto Xochitécatl" y el Proyecto "el hombre y sus recursos en el valle Puebla-Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico", dirigido por la Dra. Mari Carmen Serra Puche y coordinado por el Dr. Carlos Lazcano, permitieron tener un panorama social y regional amplio.

Cada pieza de obsidiana recuperada de los cinco sitios de estudio demuestra las políticas comerciales que cada uno de ellos tuvo que realizar para hacerse de la materia prima. La variabilidad de los sitios, hallando asentamientos de carácter rural y pequeños (como Las Mesitas y Tetel), asientos de tamaño medio (como La Laguna y Amomoloc), hasta centros políticos regionales como Xochitécatl-Cacaxtla, conformaron una perspectiva general de cómo se proveía cada sitio de obsidiana y su relación de intercambio dentro de la región de estudio. Para ello, se contempló el contexto específico de cada pieza de obsidiana, con el fin de poder analizar la evolución de las estrategias de intercambio de cada sitio entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío. En la mayoría de los casos, las piezas analizadas provinieron de oquedades cavadas en el tepetate, las cuales fungieron como fosas de

almacenamiento y posteriormente como cavidades para el desecho. Esto pues proporciona un contexto semisellado, de las cuales se pudieron extraer muestras de radiocarbono en algunos casos, y la incorporación de estas fechas a la secuencia cerámica para su correcta caracterización cronológica (Lesure 2014a; Lesure et al. 2006).

La selección de las piezas arqueológicas para este trabajo trató de abarcar la mejor representación del contexto temporal. De las obsidianas de los sitios trabajados por Lesure (2014a) y por Carballo y sus colegas (2007) (Amomoloc, Las Mesitas, La Laguna y Tetel), debido a que provinieron de oquedades semiselladas donde se halló una cantidad relativamente baja de obsidiana, fue posible analizar geoquímicamente todas las piezas de cada elemento arqueológico. Por el otro lado, los materiales usados para el estudio geoquímico de Xochitécatl-Cacaxtla se dividieron en dos. Las obsidianas provenientes de los edificios monumentales, tanto del Edificio de la Serpiente como de la Pirámide de las Flores, fueron las primeras selecciones del sitio. Se tomaron muestras a partir de los trabajos realizados por Hirth (2005) y Blanco (1998), de los cuales se seleccionaron principalmente navajas, tanto de percusión, presión, como prismáticas. La segunda selección provino de las unidades habitacionales asociadas a la zona cívico-político de Xochitécatl-Cacaxtla. Se eligieron tomando en cuenta los elementos mejor definidos contextual y temporalmente, abarcando una mayor gama de categorías tecnológicas.

Para el estudio de FRXp de las piezas arqueológicas, se utilizaron los mismos estándares que los usados para el análisis geológico. Para el estudio geoquímico de las muestras arqueológicas, se uso de igual manera un aparato Bruker Tracer III-SD, proveído por el LANCIC, del departamento de Física de la UNAM, a cargo de José Luis Ruvalcaba, siguiendo las mismas especificaciones descritas anteriormente con las muestras geológicas. Posteriormente, los datos, tanto geológicos como arqueológicos, fueron calibrados a partir del coeficiente de cuantificación proporcionado por Bruker, en colaboración con el Laboratorio de Arqueometría del reactor de Investigación de la Universidad de Missouri. Adicionalmente, los datos fueron calibrados por estándares internos del laboratorio del LANCIC, utilizando diferentes cubos de obsidiana analizados por diferentes laboratorios que arrojaron estándares similares, incluido el laboratorio CODICE de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural.

Una vez obtenidos los datos geoquímicos de los sitios de estudio, se prosiguió con la caracterización de flujos y la comparación con los datos geológicos de El Paredón. El primer acercamiento fue identificar los diferentes yacimientos presentes en cada asentamiento. El análisis geoquímico de las muestras arqueológicas arrojó una variedad de fuentes, dentro de las cuales se encontraban aquellas relacionadas con El Paredón, por lo que se buscó establecer los diferentes yacimientos de obsidiana que proveía de materia prima a cada locación, y que pudiera arrojar las redes de intercambio que aprovechó cada asentamiento prehispánico. Posteriormente, se indagó en la relación entre la caldera de El Paredón y los sitios arqueológicos.

Siguiendo los procedimientos con los materiales geológicos, se identificó a través del análisis de Componentes Principales (PCA) que existen dos elementos traza que mejor representaban la variación entre los conglomerados, siendo estos el Sr y el Zr. El análisis de tipo k medias a partir de estos dos elementos mostró una división clara en las muestras geológicas, lo cual se vería de igual forma en la comparación con las piezas arqueológicas. Por último, el análisis discriminante sirvió para corroborar la distribución de las muestras arqueológicas en los diferentes yacimientos, como también en los sub-flujos hallados en la caldera de El Paredón, con lo cual fue posible establecer a qué sub-flujo pertenecen las muestras arqueológicas. La comparación y relación entre las obsidianas provenientes de los conglomerados identificados para el yacimiento de El Paredón, y las líticas arqueológicas, permitieron establecer cómo El Paredón fue explotado y cómo la materia prima sirvió para cumplir con la demanda poblacional de los sitios arqueológicos. La descripción detallada de los contextos tanto geológicos como arqueológicos estarán desarrollados en el siguiente capítulo.

Capítulo 4. Universo de estudio: los materiales y su contexto de procedencia

Los materiales estudiados en este trabajo representaron dos grandes contextos con los cuales será posible analizar las dinámicas de intercambio entre los sitios de estudio y los yacimientos que los proveyeron de obsidiana a la región, específicamente la fuente de El Paredón. Por un lado, se encuentra uno de los flujos volcánicos más representativos de la mesa central que ayudó en la consolidación tecnológica a sitios establecidos en el mismo territorio central, como también a regiones distantes como San Lorenzo, Veracruz. El yacimiento de El Paredón abarcó un territorio de alrededor de 120 km^2, en los cuales fue posible identificar 25 afloramientos de obsidiana. La materia prima de cada una de estas locaciones presenta características importantes que ayudarán a revelar la predilección o exclusión de los afloramientos líticos de esta zona.

El Paredón y Tlaxcala

El yacimiento de El Paredón, como uno de los abastecedores más importantes de obsidiana a la región de Tlaxcala (Carballo et al. 2007), no sólo en el Formativo sino durante los horizontes siguientes, aún resguarda un sinfín de información sin conocer. El yacimiento se ubica entre los estados de Puebla e Hidalgo y forma parte de la caldera volcánica de Tulancingo-Acoculco, perteneciente al Eje Volcánico Transversal (López Hernández et al. 2009) (Figura 9). La región representa 13 millones de años de actividad, de la cual los geólogos han identificado al menos seis grandes depósitos de obsidiana (Millhauser et al. 2017). La ausencia, hasta ahora, de un sitio arqueológico o taller prehispánico cercano a la fuente de El Paredón ha provocado una serie de interrogantes acerca de las estrategias de explotación del yacimiento. La exploración en esta área de investigación ha tenido que ser a partir de los sitios de consumo y la correcta caracterización geoquímica del flujo volcánico.

La caracterización química de El Paredón fue registrada por primera vez por Charlton, Grove y Hopke (1978). En su trabajo, a pesar de caracterizar un total de 245 muestras por medio de Activación Neutrónica, no fue posible establecer una clara diferencia entre las

huellas químicas de El Paredón y las de Otumba. A partir de esto, los autores establecieron la importancia del yacimiento para el desarrollo de las sociedades mesoamericanas, principalmente durante el Formativo y la necesidad de tener una correcta identificación de las huellas químicas del flujo. Sin embargo, la extensión de la fuente aún no había sido claramente delimitada. Para Charlton y sus colegas, ésta abarcaba un aproximado de entre 1.2 a 2 km^2, pero, Millhauser y sus colegas (2017:456) proponen, a partir de los diferentes trabajos arqueológicos, que el área donde se han registrado afloramientos de obsidiana abarca cerca de 30km^2. Con este estudio, es posible establecer que se acerca más bien a los 120 km^2. Por este motivo es relevante ubicar los diferentes sub-flujos del yacimiento de El Paredón, y definir sus respectivas huellas químicas.

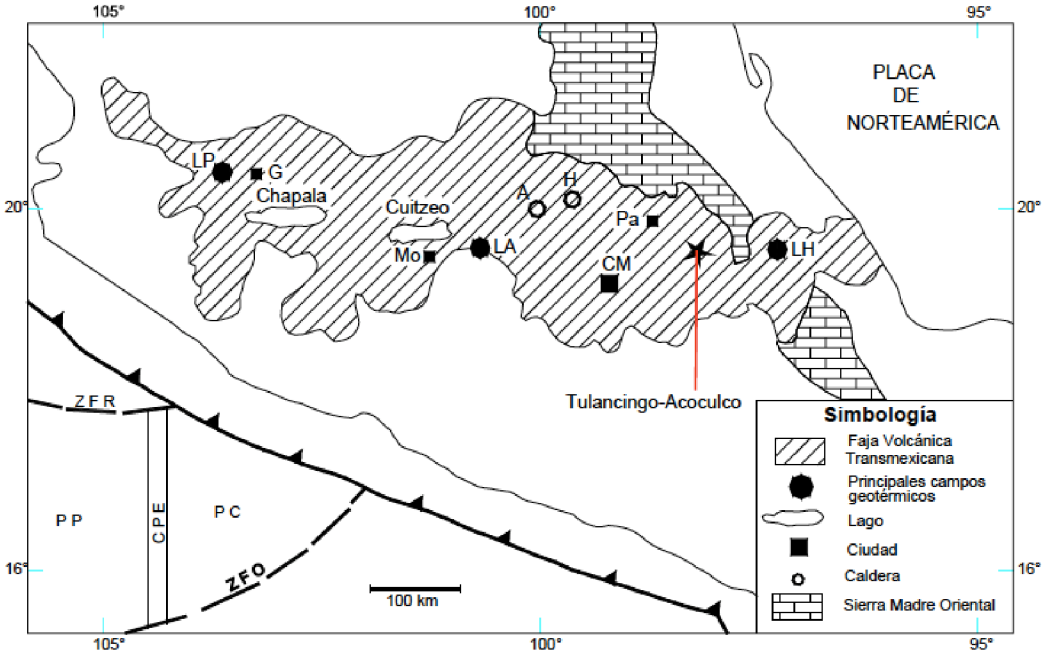


Figura 9. Ubicación de la caldera de Tulancingo-Acoculco, del cual forma parte el yacimiento de El Paredón, dentro del Eje Volcánico Transversal o Faja Volcánica Transversal (López Hernández et al. 2009:Fig.1)

El intercambio de la materia prima proveniente del yacimiento de El Paredón, desde épocas tempranas tuvo un papel importante en el desarrollo económico en Tlaxcala. La explotación de la fuente permitió a muchas de las poblaciones en las cercanías inicialmente subsistir a base de la materia, para posteriormente permitir un desarrollo económico de la región al exportar la materia prima de este yacimiento a regiones más lejanas. Siendo el flujo

más cercano a la región de Tlaxcala, junto con la fuente de Otumba, se observó que El Paredón representó la principal proveedora de obsidiana a la mayoría de los sitios localizados entre 50 a 70km al sur del yacimiento (Tabla 4) (Carballo et al. 2007:37-38). Los recientes trabajos de Lesure (2014a), Carballo y sus colegas (2012:404; 2007:37) y lo analizado en el Proyecto "El hombre y sus recursos en el Valle Puebla-Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico" a cargo de Mari Carmen Serra Puche y Carlos Lazcano, han determinado que El Paredón fungió como el principal proveedor de obsidiana para la región para el Formativo. Cerca del 54% de la obsidiana analizada del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla provino de esta fuente, a pesar de no representar el yacimiento más cercano, mientras que Las Mesitas y Tetel, localizados más hacia el norte, promediaron cerca del 72%; la Laguna reveló que entre el 68 y el 80% de la obsidiana provenía de El Paredón.

Tabla 4. Distancia lineal entre los sitios de estudio y los yacimientos.

Yacimiento (km)						
Sitio	Oyameles-Zaragoza	Paredón	Otumba	Sierra Navajas	Tulancingo	Media
Amomoloc	89	66	75	101	93	85
Tetel	92	58	67	93	86	79
Las Mesitas	93	52	60	88	80	75
La Laguna	57	50	82	86	72	69
XochitécatlCacaxtla	101	70	62	105	87	85

Los trabajos más recientes establecen un cambio en los patrones de intercambio en la región de Tlaxcala durante el Formativo. El trabajo de Carballo y sus colegas (2007) sobre el aprovisionamiento de obsidianas en la región de Tlaxcala, establece que existió un cambio en el suministro de la roca volcánica entre el Formativo Medio y el Tardío que culminó con el abastecimiento preferente de materiales vinculados a la Mesa Central, instaurando a El Paredón como el principal y mayor proveedor de obsidiana. Al ser el yacimiento más cercano, representó la principal fuente de explotación, uso y consumo en la mayoría de los sitios a lo largo del periodo Formativo (Carballo et al. 2007:37-38), incluidos los cinco sitios que serán objeto de estudio para este trabajo.

Xochitécatl-Cacaxtla, Amomoloc, Tetel, La Laguna y Las Mesitas, representaron asentamientos relevantes para el Formativo en la región de Tlaxcala. Los asientos tempranos como Amomoloc (900-750 a.C.), Xochitécatl-Cacaxtla (800 a.C.-200 d.C.) y Tetel (700-450 a.C.), siendo las primeras entidades políticas de la región (Carballo et al. 2007; Lesure 2014a; Serra Puche y Palavicini 1996), aprovecharon la amplia gama de opciones para abastecerse de materias primas, incluida la obsidiana. Carballo y sus colegas (2007) observan al término del Formativo Medio un cambio en el patrón de abastecimiento. Esto sugiere que los sitios modificaran sus redes de abastecimiento a un uso exclusivo de la región central, siendo El Paredón por mucho la principal fuente de obsidiana a la región. El establecimiento y empoderamiento de sitios como La Laguna (600 a.C-150 d.C.) y Las Mesitas (500-400 a.C.) durante el Formativo Tardío (Carballo y Barba 2012; Carballo et al. 2007; Walton y Carballo 2016), repercutió en los patrones de obtención dentro del yacimiento de El Paredón, ante los sitios formados durante el Formativo Medio. Adicionalmente, el sitio Xochitécatl-Cacaxtla, que estuvo activo durante gran parte de estas dos fases, proporciona también información relevante y específica en cuanto al cambio en la estrategia de obtención y en la distribución de obsidiana.

Por lo tanto, es importante determinar cómo es que los asentamientos establecidos en el Formativo Tardío en la región de Tlaxcala modificaron las estrategias de aprovisionamiento en cuanto a la explotación de esta fuente específica, y cómo se ve repercutido en los sitios anteriormente establecidos.

Cronología de Tlaxcala

El Formativo en Mesoamérica marca el inicio de patrones y tradiciones que sentaron las bases para el desarrollo de los asentamientos formados en esta temporalidad, así como en las fases subsecuentes. A partir de 2,000 a.C., Mesoamérica está caracterizado principalmente por el surgimiento de sociedades con una organización económica social de tipo tribal con una agricultura autosuficiente y un patrón de asentamiento principalmente de tipo aldeano (Serra Puche y Lazcano 2011:49 y 51). El Formativo pues, marca el inicio de la fase considerada la llave del entendimiento de la estructura fundamental de la sociedad mesoamericana (Hirth y Cyphers 2008:15).

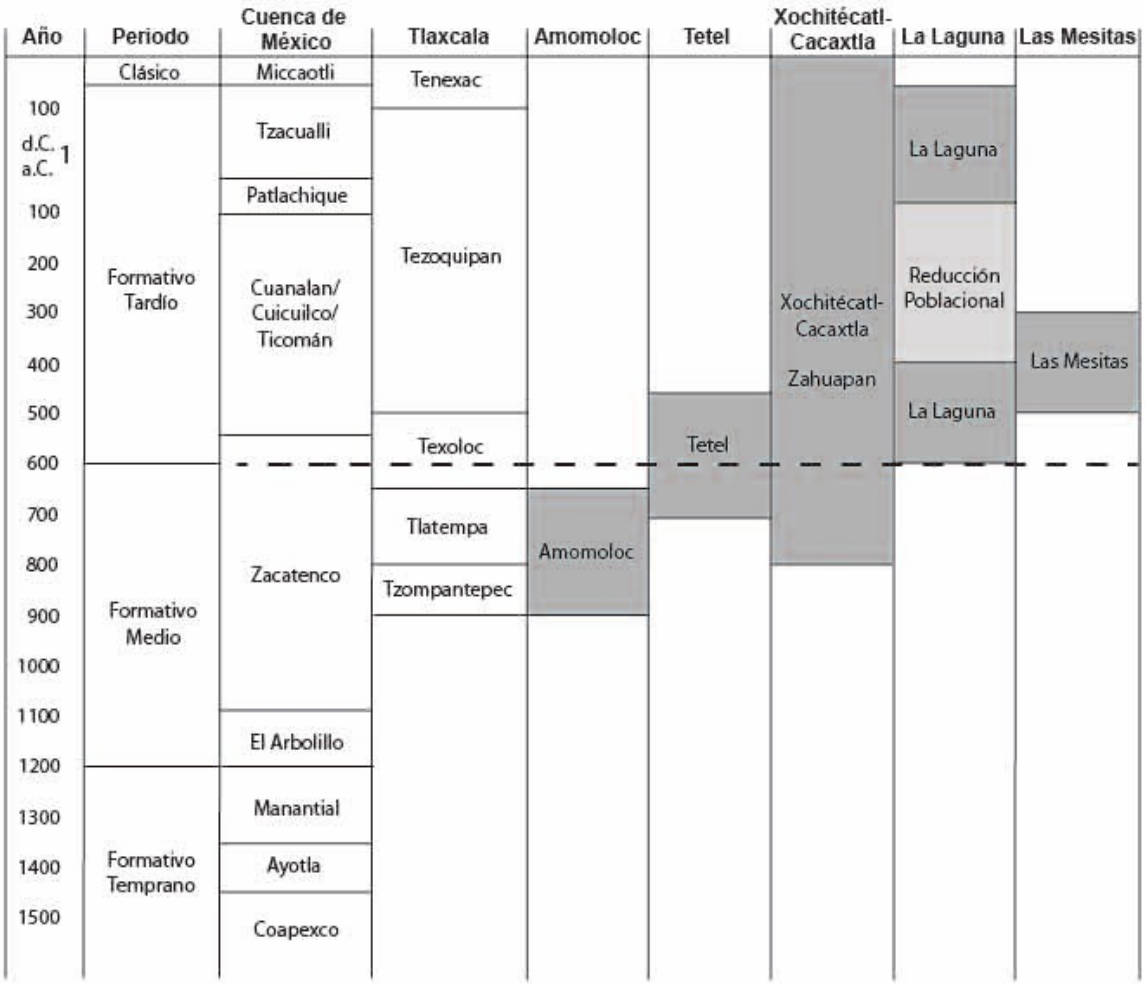


Figura 10. Cronología relacionada a las fases en la región de Tlaxcala con las ocupaciones de los cinco sitios de estudio.

La transición entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío se dio a partir de cambios en el ámbito social, lo que permitió una transformación en las estructuras de poder. El aumento de la población se vio reflejado en la formación de centros de carácter (pre-) urbano. Las sociedades igualitarias, se transformaron en sociedades más jerárquicas con estamentos y con ello, los sistemas políticos y económicos de igual manera sufrieron importantes cambios. La diversidad productiva de la sociedad establecida durante el Formativo Tardío fomentó un desarrollo en la economía y en el intercambio interregional, lo cual resultó en una mayor diversidad social vista a través de la cultura material. Las redes de intercambio pasaron de ser micro-regionales a niveles macro, de igual manera, el intercambio de un gran número de productos y materias primas se volvió una constante entre entidades políticas en diferentes regiones. A pesar de esto, lo que

estipula Carballo et al. (2007) en su trabajo, contrapone este modelo general sobre la evolución del Formativo, por lo que hace más interesante entender el fenómeno suscitado con la obsidiana en la región de Tlaxcala para esta temporalidad.

Las fases cronológicas para la región de Tlaxcala están basadas en los trabajos de García Cook y Merino desde los años 70 (García Cook 1997, 2005; García Cook y Merino 1988, 1998). En estos trabajos, García Cook y Merino implementaron cuatro complejos cerámicos, siendo estos: Tzompantepec (1700/1600-1200 a.C.), Tlatempa (1200- 800 a.C.), Texoloc (800- 350 a.C.) y Tezoquipan (350 a.C.- 100 d.C.). Con los trabajos recientes de Lesure y Carballo, se identificó que las ocupaciones eran más tardías de lo que se pensaba (Carballo 2009, 2016; Carballo et al. 2011; Lesure 2014a; Lesure et al. 2006).

Por medio de nuevos fechamientos de radiocarbono y la incorporación de estas fechas a la secuencia cerámica, se estableció que Tzompantepec abarcaba entre el 900 al 800 a.C.; Tlatempa del 800 al 650 a.C.; Texoloc del 650 al 500 a.C.; Tezoquipan, dividido entre el Tezoquipan Temprano (500- 400 a.C.) y Tezoquipan, que termina en el 100 d.C., y Tenexac de 50/100 a 150/200 d.C. (Figura 10).

El Proyecto de Xochitécatl-Cacaxtla por otro lado no comparte estos cortes cronológicos. Los diferentes fechamientos por medio de carbono radiactivo revelan que la primera gran ocupación se desarrolló durante la fase Zahuapan (800 a.C. a 200 d.C.). Si bien hay evidencias de una ocupación más temprana (pre-Zahuapan 1600 – 800 a.C.) caracterizada por una organización de tipo tribal en el área, fue durante la fase Zahuapan cuando el sitio, focalizado en la parte de Xochitécatl tuvo su mayor auge (Serra Puche y Lazcano 2011:49-60).

Sitios y material de estudio

Como se mencionó anteriormente, este trabajo se llevó a cabo con el análisis de 548 muestras de obsidianas provenientes de distintos contextos bien fechados de cinco sitios representativos del Formativo tlaxcalteca, 432 de ellas sometidas a FRXp. Amomoloc, Tetel, La Laguna, Las Mesitas y Xochitécatl-Cacaxtla se encuentran en el actual estado de Tlaxcala (Figura 11). Cada uno de estos sitios ha sido estudiado por diferentes arqueólogos y por diferentes proyectos. Además, los distintos trabajos sobre el análisis lítico, ya sea por

procesos geoquímicos o para identificar las tecnologías recreadas o localizadas en los sitios, también han sido diversos y de gran importancia para entender cada uno de los asentamientos y los dinamismos sociales en la región de estudio.

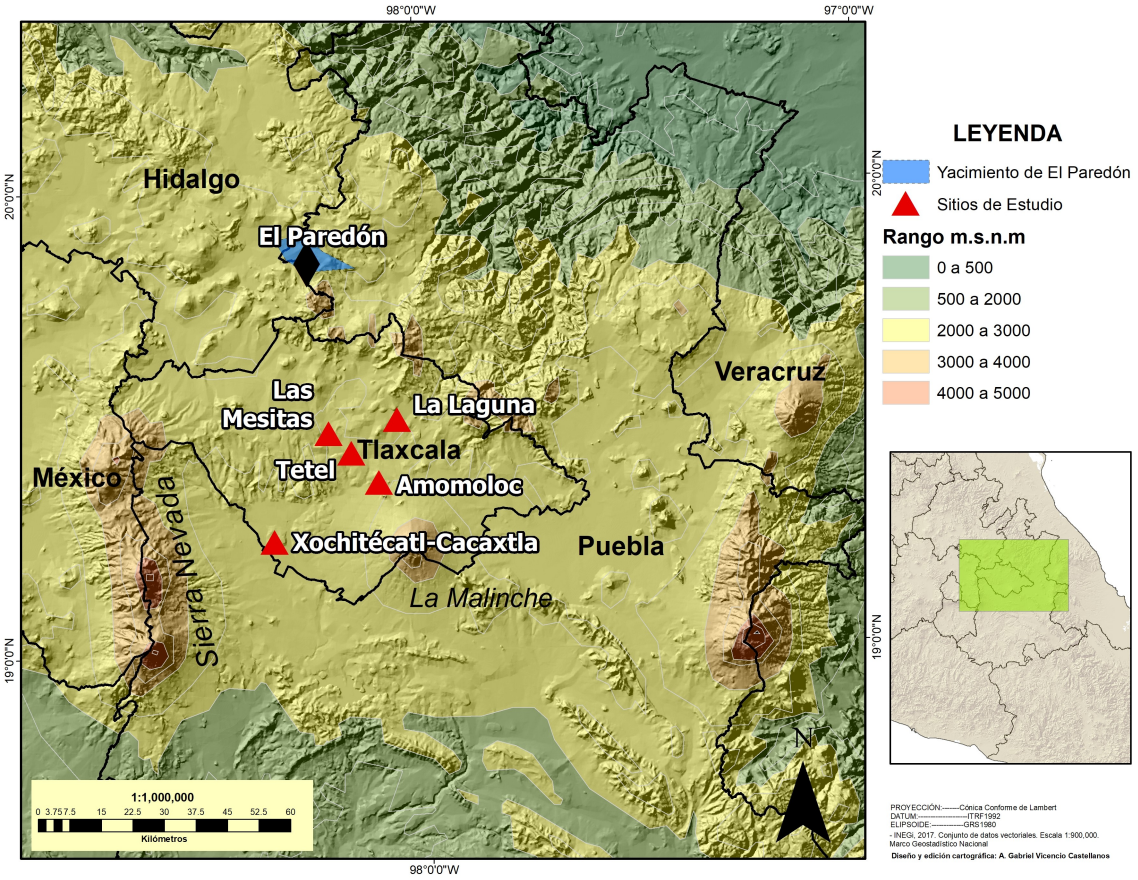


Figura 11. Mapa de ubicación de yacimientos de obsidiana y sitios de estudio.

Si bien la mayoría de los sitios que aquí se describen son considerados de una baja jerarquía social, la comparación entre diferentes asentamientos con distintos esquemas de diferenciación sociopolítica, proporcionan puntos de referencia, así como puntos de comparación. Los asentamientos tempranos de Amomoloc, que representa un sitio relativamente grande en comparación a otros sitios contemporáneos; Tetel, un poblado pequeño; por su parte, Xochitécatl- Cacaxtla, uno de los asientos más importantes de la región tanto en el Formativo Medio como Tardío, en comparación a los poblados más tardíos de La Laguna (sitio grande) y Las Mesitas (asiento pequeño) podrán aportar diferentes visiones de las políticas de intercambio y de las estrategias de aprovisionamiento de obsidiana para cada una de las locaciones (Lesure 2014b:5).

El hecho de contar con cinco sitios activos durante las diferentes fases del Formativo Medio y Tardío implica un control de los contextos cronológicos para cada sitio. Por ello, las obsidianas analizadas fueron seleccionadas tratando de abarcar la mayor gama cronológica posible, todas relacionadas a un contexto temporal confiable. Cerca del 60% del material provino de contextos con cronología definida. A pesar de eso, también se contó con un importante número de obsidiana que no pudieron ser asignadas a contextos temporales específicos. Estas piezas si bien no demuestran procesos tecnológicos relacionados a una temporalidad bien definida, sí presentan un marco general de las tecnologías realizadas durante la vida activa de cada sitio.



Figura 12. Ejemplo de las oquedades excavadas en los sitios de estudio durante el Proyecto del Formativo en Apizaco (Carballo y Lesure 2014:Figura 2.30).

La selección de las piezas de obsidiana de los cinco sitios de estudio buscó englobar el mayor número de muestras posible. En el caso de los sitios del "Proyecto del Formativo en Apizaco", a cargo del Dr. Lesure y del "Proyecto Arqueológico La Laguna", bajo la dirección del Dr. Carballo, se seleccionó la totalidad de las muestras presentes en los elementos temporalmente definidos. Estos elementos, representados como oquedades excavadas en el tepetate, también llamadas fosas troncocónicas, eran rellenadas y posteriormente selladas (Figura 12). Iniciaban como almacenes subterráneos para semillas, que al final de su uso,

terminaban generalmente como basureros para desechos domésticos, aunque a veces también como fosas para entierros. Se infiere que tales oquedades, por lo tanto, son contextos secundarios sellados, fechados en gran parte por radiocarbono. El número de obsidianas recuperadas de estos elementos no fue cuantioso, lo que permitió el análisis geoquímico de todas las muestras, las cuales abarcaban diferentes secuencias dentro de industrias, tanto de navajas como de producción de bifaciales. Se excluyeron únicamente las obsidianas verdes, las cuales son características del yacimiento de Sierra de las Navajas, Hidalgo, pero que se incluyeron en la contabilización general de las muestras para cada sitio.

Por otro lado, la selección de la obsidiana recuperada del sitio de XochitécatlCacaxtla como parte de los trabajos realizados por la Dra. Serra Puche y el Dr. Lazcano Arce, se realizó de dos formas distintas. Por un lado, las piezas provenientes de los edificios monumentales fueron escogidas a partir de los trabajos previos de Hirth (2005) y Blanco (1998), los cuales proveyeron un muestreo importante de las categorías tecnológicas presentes en cada un de los contextos. Se seleccionaron específicamente 25 muestras para cada contexto (25 para el Edificio de la Serpiente y 25 para la Pirámide de las Flores), principalmente navajas de distintas categorías: navajas de percusión, navajas de presión y prismáticas, al igual que ciertas lascas de percusión y de descortezamiento; todas de categorías cromáticas distintas, de las cuales únicamente se excluyeron las obsidianas verdes. Por otro lado, las recientes excavaciones en las unidades habitacionales del sitio proveyeron, al igual que los sitios de Lesure y Carballo et al., contextos semi sellados bien fechados a partir del análisis cerámico realizado por Gómez (2016). Debido a que el material lítico dentro de estos elementos era abundante, se decidió recolectar una muestra que representa cerca del 12% del total asociado a estos elementos que presentan los contextos mejor conservados (total=472).

Así como en las demás muestras, se excluyó la obsidiana verde, la cual sabemos su representatividad en el contexto (Vicencio en proceso). La elección de líticas para estas unidades habitacionales abarcó un mayor número de categorías tecnológicas por lo que da una mayor confiabilidad de los procesos presentes en el área, así como de las fuentes de obsidiana que abastecieron esta región y sus porcentajes específicos.

Se presentará en orden cronológico los sitios de donde provienen las muestras.

Tabla 5. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio arqueológico según su temporalidad.

Sitio de Estudio	Cantidad	%
AMOMOLOC	**87**	**15.88%**
FORMATIVO MEDIO	87	15.88%
Tzompantepec	37	6.75%
Tlatempa	2	0.36%
Tlatempa Temprano	15	2.74%
Tlatempa Tardío	33	6.02%
LA LAGUNA	**118**	**21.53%**
FORMATIVO TARDÍO	118	21.53%
Texoloc	1	0.18%
Tezoquipan Temprano	42	7.66%
Tezoquipan Tardío	3	0.55%
Tezoquipan (Tardío)	24	4.38%
Texoloc/Tezoquipan Temprano	20	3.65%
Tenexac/Tezoquipan Tardío	22	4.01%
Tenexac	6	1.09%
LAS MESITAS	**78**	**14.23%**
FORMATIVO TARDÍO	78	14.23%
Texoloc	74	14.23%
TETEL	**163**	**29.74%**
FORMATIVO MEDIO	34	6.20%
Tlatempa Tardío	32	5.84%
(Tlatempa Tardío)	6	1.09%
FORMATIVO TARDÍO	125	22.81%
Texoloc	125	22.81%
XOCHI-CACAXTLA	**102**	**18.61%**
FORMATIVO MEDIO	25	4.56%
FORMATIVO TARDÍO	77	14.05%
Total general	**548**	**100.00%**

AMOMOLOC (900-750 a.C.)

El sitio de Amomoloc se ubica aproximadamente a un kilómetro y medio al sur del ahora poblado de San Andrés Ahuashuatepec, Tlaxcala. Reportado inicialmente por Ángel García Cook (1972) y Abascal (1975) como una de las primeras aldeas en la región, fue contemporáneo con sitios como Xochitécatl-Cacaxtla y Tlalancaleca, abarcando cerca de 6.75 ha de extensión (Carballo et al. 2007:30; Carballo y Lesure 2014:13). La primera

identificación del sitio se realizó en los años setenta dentro de los recorridos de superficie pertenecientes al Proyecto Arqueológico Puebla-Tlaxcala, denominándolo T-79 (García Cook 1972,:Figura 1), ahora adscrito en el Registro Público de Monumentos del INAH como TLX-076. En los años 2000, 2001 y 2003, Richard Lesure y Jennifer Carballo realizaron una serie de trabajos en el sitio, desde recorridos de superficie, mapas topográficos, hasta una serie de excavaciones extensivas (Figura 13). Con los datos recuperados fue posible establecer que el sitio no alcanzó una ocupación más tardía que aquella acontecida en la fase Tlatempa (800-650 a.C.).

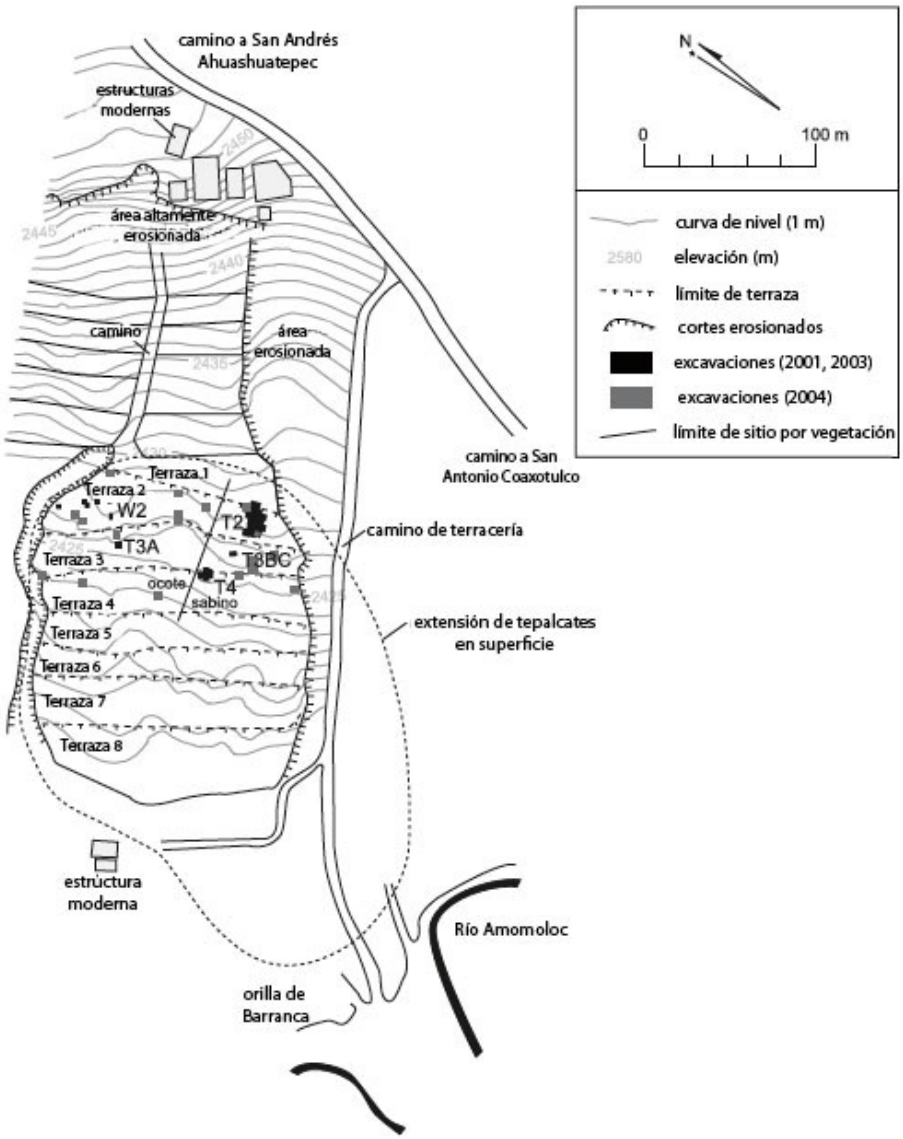


Figura 13. Mapa de Amomoloc, con ubicación de terrazas y unidades de excavación (modificada de Carballo y Lesure 2014:Figura 2.1).

Tabla 6. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de Amomoloc.

AMOMOLOC	Cantidad	%
FORMATIVO MEDIO	**87**	**100.00%**
BIFACIAL	**10**	**11.49%**
Fragmento de Bifacial	3	3.45%
Fragmento de preforma de Bifacial	4	4.60%
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	3	3.45%
DESECHO	**44**	**50.57%**
Desecho	18	20.69%
Desecho de percusión	18	20.69%
Lasca de presión	8	9.20%
NAVAJAS	**23**	**26.44%**
Fragmento de núcleo prismático	3	3.45%
Navaja de percusión distal	1	1.15%
Navaja de percusión distal c/ corteza	1	1.15%
Navaja de percusión proximal	1	1.15%
Navaja de presión primera serie triangular distal	1	1.15%
Navaja de presión segunda serie distal	2	2.30%
Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	1	1.15%
Navaja de presión segunda serie proximal	1	1.15%
Navaja prismática distal	1	1.15%
Navaja prismática medial	4	4.60%
NAVAJAS	**23**	**26.44%**
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2	2.30%
Navaja prismática proximal	4	4.60%
Remoción de error lateral	1	1.15%
PRIMERA FASE	**10**	**11.49%**
Lasca de descortezamiento secundaria	3	3.45%
Lasca de percusión	7	8.05%
Total general	**87**	**100%**

Fase Tzompantepec 900 – 800 a.C.

Elemento A46

Treinta y dos muestras provinieron de esta oquedad de gran tamaño en forma de campana tallada en el tepetate (elemento o *feature* A46). Este elemento tuvo un volumen de 2.84 m^3 con un diámetro de entrada de 1.80 m y 2.54 m de diámetro en su base, contando con 65 cm de profundidad. Su uso fue posiblemente para el almacenamiento de comida o para la

extracción de barro para la elaboración de cerámicas. El elemento A46 representa un contexto secundario pero sellado del cual se recuperaron muestras de carbón para análisis de fechamiento. Los datos revelaron que el material está relacionado con la fase Tzompantepec, siendo que el relleno igualmente se realizó en esta fase, con temporalidades entre 900 y 800 a.C. Los materiales para el estudio se recuperaron de la capa inferior de dicho elemento (contexto A46-2S*;* lotes 614, 620, 630 y 658) (Carballo y Lesure 2014:23).

Tabla 7. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A46 del sitio de Amomoloc.

TZOMPANTEPEC	
Elemento	**Cantidad**
A46	**32**
BIFACIAL	6
Fragmento de Bifacial	3
Fragmento de preforma de Bifacial	2
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
DESECHO	14
Desecho	1
Desecho de percusión	10
Lasca de presión	3
NAVAJAS	8
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja de percusión distal c/ corteza	1
Navaja de presión primera serie triangular distal	1
Navaja de presión segunda serie distal	1
Navaja prismática medial	1
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2
Navaja prismática proximal	1
PRIMERA FASE	4
Lasca de descortezamiento secundaria	3
Lasca de percusión	1
Total general	**32**

Los materiales líticos recuperados de este elemento A46 consistieron en piezas de distinto tipo y función. Se hallaron, tanto artefactos relacionados con navajas, recuperando navajas de percusión y navajas de presión, como un fragmento de un núcleo prismático.

También se registraron lascas de desecho (n=11), fragmentos de bifacial (n=6), así como los procesos iniciales de la industria (n=3) (Tabla 7).

Fase Tlatempa Temprano 800 – 700 a.C.

Elementos A57 y A71

Las obsidianas provenientes de los contextos más tardíos (Tlatempa) provinieron igualmente de pozos en forma de campana. Quince fueron las muestras analizadas para la fase Tlatempa Temprano del sitio de Amomoloc. Once provinieron del Elemento (*Feature*) A57 y cuatro muestras del Elemento A71. Para el Elemento A57, la obsidiana fue recuperada de un pozo de 2.54 m^3 de volumen, con 1.5 m de diámetro en la parte superior de la oquedad, 2.57 m de diámetro en la base, y con 75 cm de profundidad. En el caso del Elemento A71, la oquedad consistió de un pozo con un gran diámetro de boca de 1.65 m y 2.20 , de diámetro en su parte basal, así como 50 cm de profundidad, del que sólo se excavó la mitad, descubriendo 0.63 m^3 de volumen. La cerámica localizada en los dos contextos reveló material de la fase Tlatempa Temprano. En el caso del elemento A57, se tomaron muestras tanto del lote superior (contexto A57-2S; lote 713), como del inferior (contexto A57-2S; lote 714). Para el Elemento 71, se tomó material de la capa superior del pozo (contexto A71-1S; lote 846) donde se localizó una gran cantidad de material cerámico y lítico (Carballo y Lesure 2014: 35, 36, 37 y 46).



Figura 14. Ejemplo de lasca de percusión del sitio de Amomoloc.

Las tecnologías líticas presentes en los elementos indicaron diferentes categorías. Para el elemento A57 (n=11) se hallaron desde lascas de percusión (n=3) (Figura 14), como de presión (n=1); además de una navaja de presión y una de percusión; habiendo también evidencia de una industria de bifacial, con una lasca de adelgazamiento. También, se identificó rastros de desecho (n=3) y una lasca de corrección de error de navaja prismática (Tabla 8). Esto si bien no revela una producción local, las evidencias indican algún tipo de actividad artesanal que, con las piezas de las demás oquedades podrían revelan más información.

Tabla 8. Categorías tecnológicas registradas para los elementos A57 y A71 del sitio de Amomoloc.

TLATEMPA TEMPRANO	
Elemento	**Cantidad**
A57	**11**
BIFACIAL	1
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
DESECHO	4
Desecho	3
Lasca de presión	1
NAVAJAS	3
Navaja de percusión proximal	1
Navaja prismática distal	1
Remoción de error lateral	1
PRIMERA FASE	3
Lasca de percusión	3
A71	**4**
DESECHO	4
Desecho	1
Desecho de percusión	2
Lasca de presión	1
Total general	**15**

En cuanto a los materiales del elemento A71 (n=4), se hallaron únicamente piezas de desecho, tanto de percusión, de presión, como una lasca de presión (Tabla 8).

Fase Tlatempa Tardío 700 – 600 a.C.

Para la fase Tlatempa Tardío, se tomaron muestra de cuatro diferentes elementos, todos siendo oquedades cavadas en el tepetate.

Elemento A60

El Elemento A60, consistió de un pozo extensivo rellenado con tepalcates, rocas, partículas de carbón y cenizas, así como de material lítico. El volumen de la oquedad estuvo formado por 5.36 m^3, con una profundidad de 10 a 15 cm en la parte oriente y 30 a 40 cm en su lado poniente. El material se tomó de la capa superior del elemento (contexto A60-1S; lotes 724 y 728), estrato del cual se cree que fueron depositados en múltiples ocasiones materiales culturales de la misma temporalidad donde se hallaron tepalcates, rocas, carbón y ceniza (Carballo y Lesure 2014:37-38).

Tabla 9. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A60 del sitio de Amomoloc.

TLATEMPA TARDÍO	
A60	**8**
BIFACIAL	1
Fragmento de Bifacial	1
DESECHO	1
Desecho de percusión	1
NAVAJAS	4
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática medial	1
Navaja prismática proximal	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de percusión	2
Total general	**8**

De esta oquedad se recuperaron ocho muestras (Tabla 9). Las piezas se encontraron distribuidas entre industrias de navajas (n=4), un fragmento de bifacial, de Primera Fase,

siendo estas lascas de percusión (n=2), más una lasca de desecho de percusión. Al igual que los elementos pasados, la evidencia de talla de esta oquedad revela una posible talla local. La presencia del núcleo prismático es una de las mayores evidencias, mientras que las navajas terminadas y con huellas de uso también muestran una producción artesanal secundaria.

Elemento A66

Oquedad de 1.02 m^3 de volumen, de 1.30 m de diámetro en su parte superficial, y 1.80 m en su base, con 40 a 50 cm de profundidad. El elemento excavado en el tepetate presentó una gran cantidad de tepalcates relacionados todos con la fase Tlatempa Tardía en una sucesión de delgadas capas estratigráficas, indicando una rápida deposición del material (contexto A66-1S; lote 813) (Carballo y Lesure 2014:40).

Las piezas analizadas de este elemento consistieron únicamente de dos fragmentos de preformas de bifacial, lo cual demuestra que, además de la producción de navajas, también se estaba desarrollando una elaboración de bifaciales (Tabla 10).

Tabla 10. Categorías tecnológicas registradas para los Elementos A66 y A68 del sitio de Amomoloc.

TLATEMPA TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
A66	**2**
BIFACIAL	2
Fragmento de preforma de Bifacial	2
A68	**8**
DESECHO	5
Desecho	1
Desecho de percusión	3
Lasca de presión	1
NAVAJAS	2
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja prismática proximal	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de percusión	1
Total general	**10**

Elemento A68

El tercer contexto, el Elemento A68, constituyó parte del único entierro encontrado en el sitio de Amomoloc. Este elemento se registró inicialmente como un fogón dentro de un pozo cavado en el tepetate, dado que en la capa más superficial se hallaron piezas de piedra, carbón y cerámica quemada que sellaban la entrada al pozo. El volumen total del elemento conformó 2.75 m^3 de espacio, con una entrada de 0.90 m de diámetro, 2.16 m de diámetro en la base y una profundidad total de 1.30 m. Tras haber ubicado el fogón, se identificó una capa (contexto A68-4S) con material cultural de donde se recuperó la obsidiana para el análisis (lotes 845, 856, 857, 864 y 889). Este estrato se localizó encima del entierro de un hombre adulto (44 años) en decúbito lateral derecho, con la mayoría de los huesos en posición anatómica, siendo que hubo una intrusión posterior (el contexto A68-4S) que alteró parcialmente el entierro (Carballo y Lesure 2014:40-46).

El material recuperado de este elemento estuvo constituido por ocho muestras, distribuidas en tres categorías. Para las piezas de desecho, se identificaron cinco obsidianas, tres siendo de percusión. Para la industria de navajas se registró una navaja de presión proximal y una navaja prismática. Estas muestras representan obsidianas provenientes de las primeras etapas de percusión, secundando además, la talla de bifaciales visto en los elementos anteriores (Tabla 10).

Elemento A73

El Elemento A73, posiblemente relacionado con el elemento A71, tiene un volumen cercano a los 2.3 m^3, 1.10 m de diámetro de boca, 1.8 m de diámetro en su base y 1.25 m de profundidad. Contuvo en su interior un gran número de material cultural, posiblemente sirviendo como basurero. Dentro de los artefactos encontrados se halló una gran cantidad de tepalcates, fragmentos de figurillas, esferas pequeñas de cerámica, lítica variada (entre ella obsidiana), piedra verde y hasta puntas de maguey, toda relacionada a una ocupación Tlatempa Tardía (Carballo y Lesure 2014:46). A pesar de ser un contexto un tanto mezclado, debido a la intrusión del Elemento 71 y la presencia de raíces que alteraron el elemento, esta oquedad presentó un gran número y diversidad de material cultural. Aún con lo heterogéneo de los estratos y lo extenso del elemento, los diferentes tepalcates recuperados a lo ancho del

pozo coinciden entre las diferentes capas y niveles, se logró pegar varios tepalcates de dos lotes diferentes, lo que lleva a pensar que el espacio fue rellenado en un momento corto de tiempo. Se tomaron muestras de obsidianas, tanto de las capas más superficiales, intermedias, como de limos más profundos (contexto A73-4S*; lotes 886, 884 y 898).*

Las muestras recuperadas del Elemento 73 estuvieron conformadas por 12 piezas. La principal industria fue aquella para la producción de navajas (n=4), donde se hallaron navajas prismáticas (Figura 15) y un fragmento de núcleo prismático agotado. Adicionalmente, se recuperaron piezas también de Desecho y de la producción de Bifaciales (Tabla11).



Figura 15. Ejemplos de navajas de presión provenientes del sitio de Amomoloc.

Tabla 11. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A73 del sitio de Amomoloc.

TLATEMPA TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
A73	**12**
BIFACIAL	1
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
DESECHO	7
Desecho	3
Desecho de percusión	2
Lasca de presión	2
NAVAJAS	4
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja prismática medial	2
Navaja prismática proximal	1
Total general	**12**

Fase Tlatempa

Elemento A75

Oquedad de paredes verticales de un volumen de 23 cm^3, 40 cm, de 80 x 60 cm y 40 cm de profundidad. El elemento no pudo ser completamente excavado por lo que sólo se pudo descubrir el 75 por ciento de la fosa. El Elemento A75, al igual que el siguiente (Elemento A76) mostraron en su material una alteración de la cual sólo se pudo recuperar material de la Fase Tlatempa, sin conocer específicamente la sub-fase (contexto A075-1S; lote 978) (Carballo y Lesure 2014:47-48).

La muestra analizada que provino de este elemento únicamente consistió de una navaja de percusión distal (Tabla 12).

Tabla 12. Categorías tecnológicas registradas para los elementos A75 y A76 del sitio de Amomoloc.

TLATEMPA	
Elemento	**Cantidad**
A75	**1**
NAVAJAS	
Navaja de percusión distal	1
A76	**1**
NAVAJAS	
Navaja de presión segunda serie distal	1
Total general	2

Elemento A76

Elemento que, al igual que la oquedad A75, presentó paredes verticales y que no pudo ser excavado en su totalidad, recuperándose únicamente el 25 por ciento del total. El volumen excavado concluyó en 22 cm^3 en volumen, 79 cm^2 en área y 30 cm de profundidad. La función última del elemento fue, probablemente, como depósito de basura (contexto A0761S; lote 980). La obsidiana analizada de este elemento estuvo representada por una navaja de presión distal (Tabla 12).

Piezas Generales sin fase específica

Seis obsidianas no contaron con datos específicos de una temporalidad definida. Todas son piezas de desecho.

Antecedentes y resumen de la obsidiana en Amomoloc

Según el trabajo previo de Carballo y sus colegas (2007), el material lítico importado por Amomoloc durante el Formativo Medio presentó más variabilidad que los otros sitios utilizados para este trabajo. Se obtuvieron de diferentes yacimientos, tanto de la región central como del oriente. Según Carballo et al. (2007), el patrón de Amomoloc representa los primeros indicios de los cambios sociales en cuanto a la obtención de materia prima, siendo

que ya no es únicamente el ahorro de energía dispuesto para los habitantes en cuanto a la obtención de recursos, como el aprovechamiento de fuentes cercanas, sino una transformación social donde otros factores como las relaciones sociales y familiares, así como las alianzas políticas y rituales comenzaron a ocupar un lugar importante dentro de la toma de decisiones de la población al momento de abastecerse de materias primas (Carballo et al. 2007).

Las muestras recuperadas para este trabajo revelaron que en el sitio de Amomoloc existió una producción de navajas y de bifaciales. La evidencia de desecho de talla, desde unas cuantas lascas de descortezamiento, el gran número de desecho de percusión y desecho en general, hasta las navajas prismáticas, la remoción de error relacionada con esta industria y los tres fragmentos de núcleos prismáticos agotados son las evidencias de una producción local de navajas a partir de núcleos prismáticos, y en mucha menor medida como núcleos poliédricos. Las diez piezas de bifaciales, si bien revelan una posible producción de alguna punta de proyectil durante la misma fase de ocupación, no es posible asumir que esto era una actividad recurrente dentro del sitio, por lo que es de pensar que esto fue producto de una actividad individualizada.

TETEL (700- 450 a.C.)

El sitio de Tetel se encuentra al noroeste de la ladera del Cerro Santa Úrsula, al oeste de la ciudad de Apizaco. Inicialmente reportado por Ángel García Cook (1972) como T-26, forma parte del sitio E14B33-053 dentro del Registro Público de Monumentos del INAH. El asiento, ocupado brevemente al mismo tiempo que sitios como Amomoloc y Xochitécatl-Cacaxtla, comenzó como varios de los asentamientos de esa época, como una pequeña aldea de alrededor de 2 ha de extensión (Lesure et al. 2006). Los trabajos realizados por Richard Lesure y David Carballo en 2000 y 2001, identificaron al sitio de Tetel como una aldea pequeña, donde las plataformas de las edificaciones eran construidas en las pendientes naturales de la superficie para así tener habitaciones niveladas (Figura 16). Todo el material en el sitio data de las fases Tlatempa y Texoloc, teniendo una ocupación de apenas 250 años aproximadamente (Lesure y Carballo 2014:51-54).

Al igual que el sitio de Amomoloc, los depósitos de donde se extrajeron los materiales para este estudio provinieron de oquedades excavadas en el tepetate, que posteriormente fueron rellenadas.

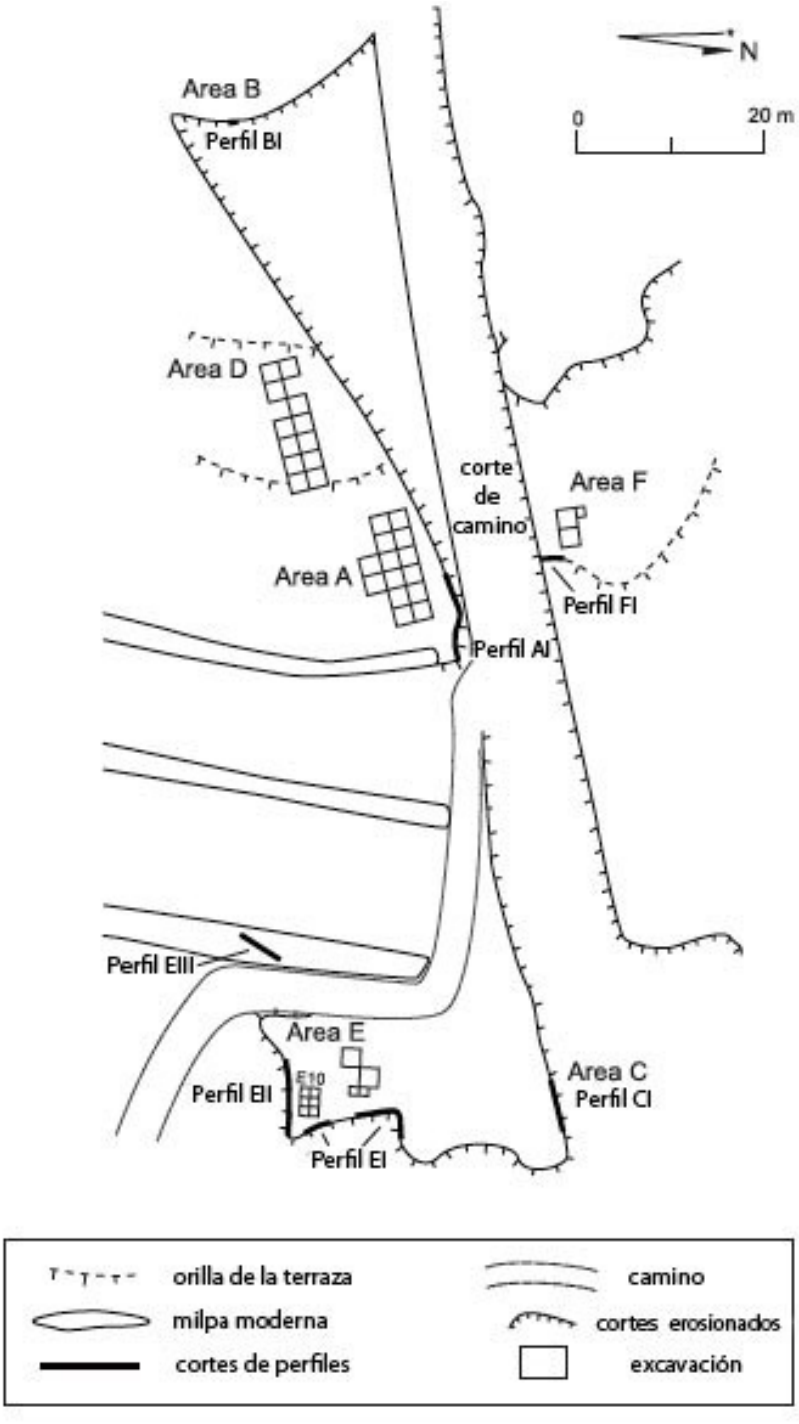


Figura 16. Mapa de Tetel, donde se ubican las terrazas y las unidades de excavación (modificada de Lesure y Carballo 2014:Figura 3.2.).

Tabla 13. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de Tetel.

TETEL	Cantidad	%
(FORMATIVO MEDIO)	**4**	**2.45%**
BIFACIAL	**1**	**0.61%**
Fragmento de preforma de Bifacial	1	0.61%
DESECHO	**1**	**0.61%**
Desecho de percusión	1	0.61%
NAVAJAS	**1**	**0.61%**
Remoción de error proximal	1	0.61%
PRIMERA FASE	**1**	**0.61%**
Lasca de percusión	1	0.61%
FORMATIVO MEDIO	**34**	**20.86%**
BIFACIAL	**2**	**1.23%**
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	2	1.23%
DESECHO	**4**	**2.45%**
Desecho	4	2.45%
NAVAJAS	**24**	**14.72%**
Desecho de navaja prismática medial	1	0.61%
Fragmento de núcleo prismático	1	0.61%
Navaja de percusión proximal c/ corteza	1	0.61%
Navaja de presión segunda serie medial	2	1.23%
Navaja de presión segunda serie proximal	1	0.61%
Navaja prismática distal c/ huella de uso	1	0.61%
Navaja prismática medial	7	4.29%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	3	1.84%
Navaja prismática proximal	2	1.23%
Navaja prismática triangular medial	2	1.23%
Navaja prismática triangular proximal	2	1.23%
Remoción de error lateral	1	0.61%
PRIMERA FASE	**4**	**2.45%**
Lasca de descortezamiento secundaria	1	0.61%
Lasca de percusión	3	1.84%
FORMATIVO TARDIO	**125**	**76.69%**
BIFACIAL	**3**	**1.84%**
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1	0.61%
Lasca de Bifacial	2	1.23%
DESECHO	**40**	**24.54%**
Desecho	25	15.34%
Desecho de percusión	3	1.84%

TETEL (continuación)	Cantidad	**%**
DESECHO		
Evidencia de charnela	1	0.61%
Lasca de presión	11	6.75%
NAVAJAS	**74**	**45.40%**
Desecho de navaja prismática medial	3	1.84%
Fragmento de núcleo prismático	3	1.84%
Fragmento de núcleo prismático agotado	1	0.61%
Navaja de cresta proximal c/ huella de uso	1	0.61%
Navaja de percusión distal c/ huella de uso	1	0.61%
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1	0.61%
Navaja de percusión proximal	4	2.45%
Navaja de presión distal	1	0.61%
Navaja de presión primera serie medial	1	0.61%
Navaja de presión segunda serie distal	4	2.45%
Navaja de presión segunda serie medial	1	0.61%
Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	2	1.23%
Navaja de presión segunda serie proximal	4	2.45%
Navaja de presión segunda serie triangular medial c/ huella de uso c/ corteza	1	0.61%
Navaja prismática de última serie medial	1	0.61%
Navaja prismática distal	8	4.91%
Navaja prismática medial	18	11.04%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2	1.23%
Navaja prismática proximal	13	7.97%
Navaja prismática proximal c/ huella de uso	1	0.61%
Navaja prismática triangular medial	2	1.23%
Navaja prismática triangular proximal	1	0.61%
PRIMERA FASE	**8**	**4.91%**
Lasca de descortezamiento secundaria	2	1.23%
Lasca de percusión	4	2.45%
Navaja de descortezamiento distal	1	0.61%
Navaja de descortezamiento proximal	1	0.61%
Total general	**163**	**100%**

Fase Tlatempa Tardío 700 – 600 a.C.

Elemento A4

Pozo que sirvió de almacenamiento y que contuvo posteriormente un entierro alterado. El elemento consistió de una oquedad de 1.85 m^3 de volumen, con un diámetro de base de 1.80 a 2 m. La capa de donde se extrajeron los materiales líticos (contexto A004-4S; lotes 25 y 28), presentó un gran número de material cultural, además de una gran cantidad de materia orgánica, entre lo que se destacó fueron granos de maíz cocido, específicamente granos de elote. Habiendo esta cantidad de materia orgánica, se tomaron muestras de carbón para fechamientos, los cuales corroboraron la ocupación Tlatempa Tardío. La capa inferior y última dentro de la oquedad presentó un entierro secundario el cual fue alterado consecutivamente a lo largo de la vida útil del depósito (Lesure y Carballo 2014:56-62).



Figura 17. Ejemplos de navajas de presión proximal (izquierda) y distal (derecha) del sitio de Tetel.

La obsidiana analizada de este elemento consistió en catorce piezas, divididas en cuatro categorías. La principal industria identificada fue la de navajas con once muestras. Se hallaron piezas derivadas de la segunda secuencia de producción, es decir, desde la talla por

medio de presión: navajas de presión (Figuras 17), navajas prismáticas y un fragmento de núcleo prismático agotado. Además de la industria de navajas, se identificó una pieza relacionada con la industria para la producción de bifaciales (Tabla 14).

Tabla 14. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A4 del sitio de Tetel.

TLATEMPA TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
A4	**14**
BIFACIAL	1
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
NAVAJAS	11
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja prismática medial	4
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	1
Navaja prismática triangular medial	1
Navaja prismática triangular proximal	1
Remoción de error lateral	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de percusión	2
Total general	**14**

Elemento A12

Pequeña oquedad localizada en la superficie de una plataforma de uso doméstico, la cual permitió el fechamiento de la estructura, así como de los materiales líticos recuperados de dicho elemento y utilizados para este trabajo (contexto A12-S2; lotes 56 y 129). El volumen del pozo consistió de 1.25 m^3, y lo más probable es que este pozo haya servido de almacenamiento dentro de los límites del recinto. La temporalidad de este elemento, corroborado por fechamiento de radiocarbono, es del Tlatempa Tardío (Lesure y Carballo 2014:62).

Tabla 15. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A12 del sitio de Tetel.

TLATEMPA TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
A12	**13**
DESECHO	1
Desecho	1
NAVAJAS	11
Desecho de navaja prismática medial	1
Navaja de percusión proximal c/ corteza	1
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja prismática distal c/ huella de uso	1
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2
Navaja prismática triangular medial	1
Navaja prismática triangular proximal	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de descortezamiento secundaria	1
Total general	**13**

Las muestras seleccionadas de esta oquedad fueron trece. La industria más representada fue la de navajas con nueve piezas, entre las que se encontraron navajas prismáticas, una navaja de percusión y un fragmento de navaja de última serie. Además, se identificó una pieza de desecho y una lasca de descortezamiento secundaria. Dentro de este elemento, se pudieron recuperar navajas de percusión, piezas de la primera etapa de la esta industria, y la pieza de descortezamiento, lo cual revela una etapa inicial dentro de la producción de utensilios líticos (Tabla 15).

Elemento A17

Oquedad ubicada en la superficie, la cual se identificó erosionada. A pesar de su deterioro contextual, este elemento provee información general a cerca de los materiales ubicados en el sitio (contexto A017-1S; lotes 117, 118, 119 y 120) (Lesure y Carballo 2014:64).

El material consistió de cuatro muestras repartidas entre tres categorías; una de desecho, otra de lascas y una última de navajas (Tabla 16).

Tabla 16. Categorías tecnológicas registradas para los elementos A17 y A19 del sitio de Tetel.

TLATEMPA TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
A17	**4**
DESECHO	2
Desecho	2
NAVAJAS	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de percusión	1
A19	**1**
NAVAJAS	1
Navaja prismática proximal	1
Total general	**5**

Elemento A19

Oquedad que, igual que el elemento anterior, se encontró con una gran sección con señas de erosión, pero que de igual forma provee información general sobre las obsidianas importadas para la fase cronológica (contexto A019-1S; lote 121) (Lesure y Carballo 2014:64).

Se tomó únicamente una muestra, siendo esta una navaja prismática proximal (Tabla 16).

Fase Texoloc 650 – 500 a.C.

Elemento A10

Elemento de fase Texoloc que contuvo una gran cantidad de piedras y material de uso doméstico, siendo que su fechamiento está respaldado por lecturas de radiocarbono. Originalmente esta oquedad contuvo 1.10 m de profundidad, 1.7 m de diámetro, y 1.38 m^3 de volumen. El estrato Texoloc fue sellado por una capa de piedras que proporciona un contexto secundario sellado (contexto A10-1S; lote 52) (Lesure y Carballo 2014:65-66).

El material lítico estuvo constituido por siete muestras, divididas por tres categorías, siendo la de Navajas la más representativa con cinco piezas, mostrando piezas tanto de percusión (Figura 18), como de presión, prismáticas y un fragmento de núcleo prismático, evidenciando una talla local de navajas prismáticas (Tabla 17).

Tabla 17. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A10 del sitio de Tetel.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A10	**7**
BIFACIAL	1
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
NAVAJAS	5
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja de percusión proximal	1
Navaja prismática distal	1
Navaja prismática medial	1
Navaja prismática proximal	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de percusión	1
Total general	**7**



Figura 18. Navaja de percusión completa proveniente del sitio de Tetel.

Elemento A11

Oquedad de gran tamaño que contuvo en su interior un gran número de piezas líticas y un hueso aislado de un individuo. El elemento de 1.28 m de profundidad, 1.68 m de diámetro y 1.85 m^3 de volumen, fue rellenado de manera paulatina a través de la fase Texoloc (contexto A11-2S; lotes 71 y 82). Se encontró un resto óseo de un individuo que puede que haber sido parte de un entierro parcialmente articulado depositado casi al final del relleno del entierro (Lesure y Carballo 2014:66-67).

Tabla 18. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A11 del sitio de Tetel.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A11	**28**
BIFACIAL	1
Lasca de Bifacial	1
DESECHO	4
Desecho de percusión	1
Lasca de presión	3
NAVAJAS	20
Navaja de cresta proximal c/ huella de uso	1
Navaja de percusión distal c/ huella de uso	1
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1
Navaja de percusión proximal	1
Navaja de presión primera serie medial	1
Navaja de presión segunda serie distal	2
Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	2
Navaja de presión segunda serie proximal	3
Navaja prismática distal	1
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	1
Navaja prismática triangular medial	1
Navaja prismática triangular proximal	1
PRIMERA FASE	3
Lasca de descortezamiento secundaria	1
Lasca de percusión	1
Navaja de descortezamiento proximal	1
Total general	**28**

El material lítico hallado y usado para el análisis geoquímico estuvo conformado por 28 piezas, distribuidas en cuatro categorías tecnológicas. La mayor industria, siendo ésta la de la producción de navajas, totalizó 20 muestras de las cuales se hallaron casi toda la serie de navajas. Se identificaron navajas de cresta, las cuales están diseñadas para crear muescas longitudinales que ayudan a la formación de navajas más alargadas; siguen las navajas de percusión, para posteriormente pasar a técnicas de presión con navajas de presión de segunda serie, y por último llegar a identificar navajas prismáticas. Adicionalmente se registraron partes de las fases iniciales de toda industria con lascas de descortezamiento y una navaja de descortezamiento de percusión. Las piezas recuperadas de este elemento respaldan la evidencia de talla en el sitio para esta temporalidad (Tabla 18).

Elemento A15

Pozo abierto de 1.5 m de ancho, 2 m de largo y 30 a 60 cm de profundidad, que contenía un gran número de material cultural. La temporalidad Texoloc del elemento, corroborada por fechamiento de radiocarbono, fue el momento en que la oquedad fue rellenada, aunque no es preciso saber el porqué de su uso (contexto A015-1S; lotes 112, 113 y 115) (Lesure y Carballo 2014:68).

Los materiales líticos recuperados del relleno identificado consistieron de 24 piezas. La gran mayoría de las muestras estuvieron relacionadas con la Industria de Navajas (n=19), encontrando pocas navajas de presión (n=3), mientras que la gran mayoría de las piezas fueron navajas prismáticas (n=13). Las otras cinco piezas pertenecen a las categorías de Desecho y de Primera Fase, registrando una lasca y una navaja de descortezamiento (Tabla 19).

Tabla 19. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A15 del sitio de Tetel.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A15	**24**
DESECHO	3
Desecho	1
Desecho de percusión	1
Lasca de presión	1
NAVAJAS	19
Desecho de navaja prismática medial	1
Fragmento de núcleo prismático	1
Fragmento de núcleo prismático agotado	1
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja de presión segunda serie triangular medial c/ huella de uso y corteza	1
Navaja prismática distal	2
Navaja prismática medial	7
Navaja prismática proximal	2
Navaja prismática proximal c/ huella de uso	1
Navaja prismática triangular medial	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de descortezamiento secundaria	1
Navaja de descortezamiento distal	1
Total general	**24**

Elemento A16

Oquedad de gran tamaño, que durante su excavación fue parcialmente saqueada, a pesar de lo cual, se encontraron contextos aún sin alterar que estuvieron relacionados a una fase Texoloc. El elemento de 3 x 2 m y 70 cm de profundidad, contuvo en su interior material doméstico: rocas, carbón, ceniza, cuentas líticas, y según el limo identificado, evidencias de cocción *in situ* (contexto A016-1S; lotes 102 y 104) (Lesure y Carballo 2014:68-69).

El material registrado y utilizado para el análisis consistió de 22 piezas. La industria más representada fue la de Navajas con 17 muestras, lo que respalda lo visto en las otras oquedades (Tabla 20).

Tabla 20. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A16 del sitio de Tetel.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A16	**22**
DESECHO	4
Desecho	1
Desecho de percusión	1
Evidencia de charnela	1
Lasca de presión	1
NAVAJAS	17
Navaja de percusión proximal	1
Navaja de presión segunda serie distal	2
Navaja prismática de última serie medial	1
Navaja prismática distal	3
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	6
PRIMERA FASE	1
Lasca de percusión	1
Total general	**22**



Figura 19. Navajas prismáticas mediales del sitio de Tetel.

Elemento A18

Elemento ubicado en uno de los costados de una posible estructura (Plataforma 2). La temporalidad de los materiales líticos para este estudio (contexto A018-1S; lote 125) forman parte de la fase Texoloc: aunque no esté respaldado por radiocarbono, el fechamiento se realizó conforme al análisis cerámico de las piezas recuperadas del espacio (Lesure y Carballo 2014:69).

El material proveniente de esta oquedad solamente estuvo conformado por tres muestras. Una pieza representó una lasca de presión, una más siendo un fragmento de núcleo prismático y una navaja prismática medial (Tabla 21).

Tabla 21. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A18 del sitio de Tetel.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A18	**3**
DESECHO	1
Lasca de presión	1
NAVAJAS	2
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja prismática medial	1
Total general	**3**

Piezas Generales sin fase específica

Las piezas que no contaron con datos cronológicos totalizaron 47 muestras. Se identificaron desde piezas relacionadas con una producción de bifaciales (n=3), una industria de navajas (n=12), piezas de la primera fase (n=2) y una gran cantidad de desecho (n=30) (Tabla 22).

Tabla 22. Categorías tecnológicas registradas para las piezas sin contexto específico del sitio de Tetel.

SIN FASE	
Industria	**47**
BIFACIAL	3
Fragmento de preforma de Bifacial	1
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
Lasca de Bifacial	1
DESECHO	30
Desecho	24
Desecho de percusión	1
Lasca de presión	5
NAVAJAS	12
Desecho de navaja prismática medial	2
Navaja de percusión proximal	1
Navaja de presión distal	1
Navaja prismática distal	1
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática proximal	3
Remoción de error proximal	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de percusión	2
Total general	**47**

Antecedentes y resumen de la obsidiana en Tetel

El sitio se abasteció principalmente de yacimientos ubicados dentro de la Mesa Central, con El Paredón por mucho el mayor proveedor, con cerca del 70% del material analizado por Carballo et al. (2007). La representatividad de esta fuente en la región quedará constatada y generalizada para el Formativo Tardío.

En cuanto a las industrias identificadas, es clara la existencia de una producción de navajas prismáticas en el sitio. Tanto en la ocupación temprana en el Formativo Medio, como dentro del Formativo Tardío, el gran número de evidencia secundaria (desecho de producción), apoyada por la evidencia primaria (núcleos agotados) revela la manufactura en el sitio para ambas ocupaciones. La elaboración de navajas para el Formativo Medio tuvo que haber sido a partir de núcleos prismáticos con tratamientos finales, los cuales estaban listos para retirar navajas de presión y prismáticas. Para la fase tardía parece existir el mismo

proceso, apoyado en menor medida por núcleos semitrabajados con pocos restos de corteza. Es posible que, para el Formativo Tardío también haya existido una importación de navajas prismáticas terminadas, dado el gran número de piezas mediales en los contextos. La producción de bifaciales parece haber sido igual que el sitio anterior; resultado de actividades aisladas en el sitio.

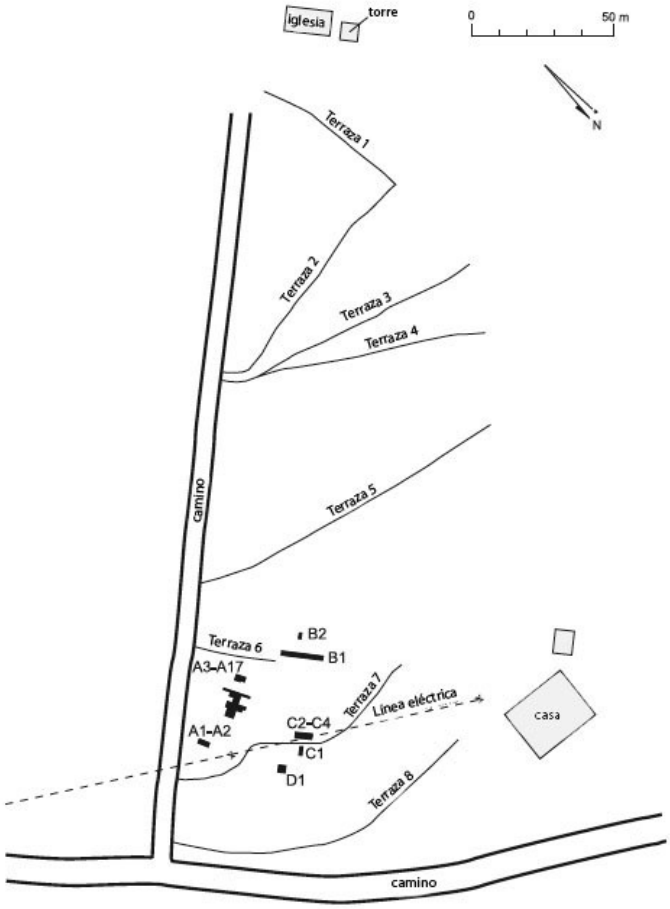


Figura 20. Mapa de Las Mesitas, donde se ubican las terrazas y las unidades de excavación (modificada de Carballo y Carballo 2014:Figura 6.2.).

LAS MESITAS (500-400 a.C.)

El sitio de Las Mesitas se localiza en el municipio de Xaltocan, al sureste del poblado de Las Mesas, Tlaxcala, y representa un asentamiento meramente rural, y en cierta forma ajeno a los sitios principales de la región. Jennifer y David Carballo realizaron en 2001, y posteriormente en 2003, recorridos de superficie, mapeo y una serie de excavaciones con lo cual identificaron

una serie de casas-habitación (*homesteads*) dispersas en un área de aproximadamente 7 ha (Figura 20). El sitio estuvo ocupado por lo menos un siglo durante la fase Texoloc, continuando brevemente durante la fase Tezoquipan (500-400 a.C.). A pesar de ello, contiene en su cultura material información importante sobre las redes de intercambio material e ideológico durante el Formativo Tardío (Carballo y Carballo 2014:71-76).

Tabla 23. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de Las Mesitas.

LAS MESITAS	Cantidad	%
FORMATIVO MEDIO	**4**	**5.13%**
DESECHO	**4**	**5.13%**
Lasca de presión	4	5.13%
FORMATIVO TARDIO	**74**	**94.87%**
BIFACIAL	**1**	**1.28%**
Fragmento de preforma de Bifacial	1	1.28%
DESECHO	18	23.08%
Desecho	13	16.67%
Desecho de percusión	2	2.56%
Lasca de presión	2	2.56%
Sin identificar	1	1.28%
NAVAJAS	**51**	**65.38%**
Desecho de navaja prismática medial	1	1.28%
Navaja de percusión distal	1	1.28%
Navaja de percusión medial	2	2.56%
NAVAJAS		
Navaja de presión primera serie proximal	1	1.28%
Navaja de presión segunda serie medial	1	1.28%
Navaja de presión segunda serie proximal	2	2.56%
Navaja de presión segunda serie triangular proximal	1	1.28%
Navaja prismática distal	6	7.69%
Navaja prismática medial	11	14.10%
Navaja prismática medial (lote 299)	1	1.28%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	6	7.69%
Navaja prismática proximal	1	1.28%
Navaja prismática proximal	15	19.23%
Navaja prismática triangular medial	1	1.28%
Navaja prismática triangular proximal	1	1.28%
PRIMERA FASE	4	5.13%
Lasca de percusión	2	2.56%
Macrolasca	1	1.28%
Navaja de descortezamiento distal	1	1.28%
Total general	**78**	**100%**



Figura 21. Navajas prismáticas, segmento proximal (izquierda) y segmento medial (derecha) del sitio de Las Mesitas.

Fase Texoloc 650 – 500 a.C.

Elemento A32 y A33

Oquedades contiguas que posiblemente formen un solo elemento y que se encuentran conectadas en su interior. Los dos pozos fueron utilizados inicialmente para el almacenamiento de materiales domésticos de una unidad habitacional cercana. El Elemento A32 consistió de un pozo de abarcando 0.70m^3 de volumen, con 65 cm de diámetro en su boca, 1.03 m de diámetro en su base, de 75 cm de profundidad. El Elemento A33, residió en una oquedad de 0.29 m^3, con 76 cm de diámetro en su boca superficial, 1.05 m de diámetro en su parte inferior y 45 cm de profundidad. Tanto el Elemento A32, como el A33 fueron rellenados en la fase Texoloc. Para los materiales provenientes del Elemento A32, consistieron en artefactos de relleno, los cuales fueron recuperados de la capa inferior del elemento (contexto A032; lotes 250, 251, 269, 280), menos el lote 241, el cual representa una capa superior. Por el otro lado, el Elemento A33, presentó un contexto quemado en su interior que fungió para la cocción de algún material orgánico, esto como el segundo uso del elemento. Los materiales analizados provinieron de la capa inicial (contexto A33; lote 286) (Carballo y Carballo 2014:77-78).

Tabla 24. Categorías tecnológicas registradas para el elemento A32 del sitio de Las Mesitas.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A32	**23**
DESECHO	2
Desecho de percusión	1
Lasca de presión	1
NAVAJAS	19
Navaja de percusión distal	1
Navaja de percusión medial	1
Navaja de presión primera serie proximal	1
Navaja prismática distal	2
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2
Navaja prismática proximal	7
Navaja prismática triangular medial	1
Navaja prismática triangular proximal	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de percusión	1
Macrolasca	1
Total general	**23**

Los materiales recuperados para ambos elementos totalizaron 30 muestras. El Elemento A32 (Tabla 24) estuvo conformado por 23 piezas, siendo las más representadas aquellas ligadas a la industria de navajas, encontrando desde navajas de percusión, una navaja de presión y navajas prismáticas. Además, se analizaron piezas provenientes de etapas de percusión como una macro-lasca, una lasca y una lasca de desecho de percusión. Por otro lado, para el Elemento 33 (n=7), se identificaron navajas prismáticas, una navaja de percusión y una navaja de presión (Tabla 25).

Tabla 25. Categorías tecnológicas registradas para el elemento A33 del sitio de Las Mesitas.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A33	**7**
DESECHO	2
Lasca de presión	1
Sin identificar	1
NAVAJAS	5
Navaja de percusión medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja prismática medial	2
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Total general	**7**

Elemento A34

Oquedad de gran tamaño que contuvo en una capa superior un limo carbonizado que cubría un entierro sin mayor tipo de ofrenda, más que unos cuantos materiales arqueológicos. El pozo alcanzando los 0.66 m^3 de volumen, con diámetros de 55 cm en su boca, 1.25 m en su base, y 90 cm de profundidad tuvo dos usos, todos dentro de la fase Texoloc. La capa superior (contexto A034-4S; lote 225) corresponde al limo con muestras de cocción en su interior. Debajo, en una capa intermedia y que selló el entierro, se localizó una capa con una gran cantidad de materiales arqueológicos, que incluyeron tepalcates, rocas medianas y bloques de tepetate, así como de obsidianas (contexto A034-4S; lote 289). Por último, en la capa inferior donde se recuperó el entierro (lote 299), se halló un individuo con una ofrenda mínima constituida de una mano de metate, materiales orgánicos carbonizados, y una navaja prismática medial (Carballo y Carballo 2014:78-79).

Además de la navaja medial proveniente del entierro (lote 299), se analizaron 10 piezas, principalmente navajas prismáticas. A pesar de hallar piezas de desecho, no es claro que éstas estén relacionadas con la producción de navajas (Tabla 26).

Tabla 26. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A34 del sitio de Las Mesitas.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A34	**11**
DESECHO	2
Desecho	1
Desecho de percusión	1
NAVAJAS	9
Navaja prismática distal	2
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	2
Navaja prismática medial (lote 299)	1
Total general	**11**

Elemento A45

Oquedad con un solo estrato de relleno, utilizado inicialmente de almacenamiento y rellenado en un único momento. El elemento de 0.48 m^3, 60 cm de diámetro en su boca, 1.20 m de diámetro en su base, y 85 cm de profundidad contuvo en su interior básicamente desecho doméstico y una gran cantidad de obsidiana (contexto A045-2S; lote 378) (Carballo y Carballo 2014:82).

El muestreo del elemento estuvo constituido por 19 piezas. Como en las demás oquedades, la principal industria fue la de navajas (n=16), de las cuales se hallaron principalmente navajas de presión y navajas prismáticas (Tabla 27).

Tabla 27. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A45 del sitio de Las Mesitas.

TEXOLOC	
Elemento	**Cantidad**
A45	**19**
DESECHO	1
Desecho	1
NAVAJAS	16
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja de presión segunda serie triangular proximal	1
Navaja prismática distal	2
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2
Navaja prismática proximal	6
PRIMERA FASE	2
Lasca de percusión	1
Navaja de descortezamiento distal	1
Total general	**19**

Piezas Generales sin fase específica

Adicionalmente, se registraron 18 obsidianas sin temporalidad específica asignada. La mayoría estuvieron conformadas por piezas de desecho (n=15), habiendo también dos piezas de navajas, más un fragmento de preforma de bifacial (Tabla 28)

Tabla 28. Categorías tecnológicas registradas para las piezas sin contexto específico del sitio de Las Mesitas.

SIN FASE	
Industria	
BIFACIAL	1
Fragmento de preforma de Bifacial	1
DESECHO	15
Desecho	11
Lasca de presión	4
NAVAJAS	2
Desecho de navaja prismática medial	1
Navaja prismática proximal	1
Total general	**18**

Antecedentes y resumen de la obsidiana en Las Mesitas

Los trabajos referentes a los materiales líticos provenientes de Las Mesitas se encuentran vinculados con el sitio de Tetel. Los datos relacionados a la obtención de obsidiana, así como los procesos de producción reconstruidos con el material lítico, revelan mucha similitud entre estos dos sitios, por lo que los dos pudieron estar dentro de la misma red comercial, al menos para el Formativo Tardío. Así pues, para la zona de Las Mesitas, al igual que en Tetel, el mayor proveedor de obsidiana era el yacimiento de El Paredón, con cerca del 75% del material analizado asociado a esta fuente (Carballo et al. 2007).

La evidencia recuperada de las muestras líticas de Las Mesitas reveló, al menos a partir del muestreo seleccionado, una talla local mínima para la producción de navajas. Si bien se hallaron piezas provenientes de las etapas primarias y piezas de desecho, éstas no se presentan constantes en los elementos, por lo que es posible asumir que el sitio importó navajas terminadas para satisfacer las necesidades de la población, o bien existió una producción local a baja escala, de la cual no fue posible recuperar la evidencia primaria, siendo ésta algún núcleo prismático agotado.

LA LAGUNA (600 a.C.-150 d.C.)

La Laguna está localizada a 17 km al noreste de la ciudad de Apizaco, en lo que fue una hacienda de cultivo de este nombre (E14-B23-29-097). Los primeros reportes del sitio vienen en los trabajos de Snow (1966) y los trabajos de recorrido de superficie del proyecto alemán Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Erffa et al. 1977). Posteriormente, el proyecto Arqueológico del Norte de Tlaxcala (PANT) a cargo de Ángel García Cook y los estudios de Merino Carrión (1989) establecieron que el sitio llegó a albergar a alrededor de 750 a 1,750 habitantes. Aleksander Borejska (2006) realizó en 2003 y 2004, una serie de excavaciones, seguidas por los trabajos de David Carballo en 2004 al 2010 (Carballo 2006a, 2009; Carballo y Barba 2012; Carballo et al. 2011). Los continuos trabajos de Carballo y sus colegas en el sito de La Laguna (Borejsza y Carballo 2014; Borejsza y Rodríguez 2014; Borejsza et al. 2008; Carballo 2006a, 2006b, 2009, 2014b; Carballo y Barba 2012; Carballo et al. 2011; Walton y Carballo 2016) han demostrado que el sitio fungió como el centro de un asentamiento políticamente independiente que dominó el área circundante (20 km

aproximadamente) (Borejsza y Carballo 2014:87). Los diferentes trabajos concluyeron en que el sitio de La Laguna resultó ser uno de los asentamientos más importantes en el área norte de la región de Tlaxcala para el Formativo Tardío (figuras 22 y 23).

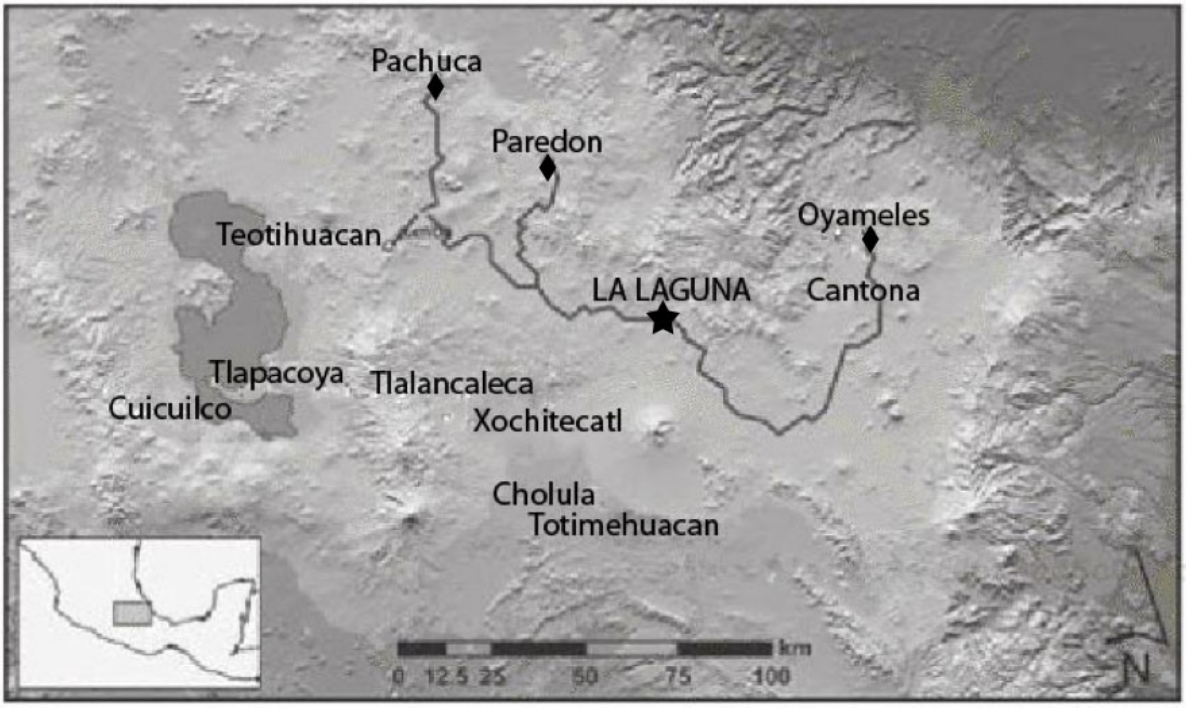


Figura 22. Mapa del sitio de La Laguna (modificada de Carballo 2014b:Figura 7.1)

El asentamiento fundado en el Formativo Medio tuvo un acelerado crecimiento por ubicarse sobre encrucijadas y corredores naturales, que le permitieron establecerse como un importante lugar donde existió un gran flujo de gente, como también de productos a regiones aledañas y hasta el Valle de México y la Costa del Golfo; los beneficios de su localización geográfica, lo cual lo hizo uno de los principales poblados de la zona norte del ahora estado de Tlaxcala. El inicio relativamente pequeño del sitio en la fase Texoloc, fue evolucionando hacia la fase Tezoquipan Temprano, hasta conformarse como una de las comunidades más importantes de la región para el 500 al 400 a.C.

Tras el ascenso politico-social, el asentamiento tuvo una contracción poblacional que duró alrededor de tres siglos (del 400 al 100 a.C.) (Lesure 2014b:9). La pérdida poblacional del sitio de La Laguna se interpretó como indicativo de la ausencia de un control político rector. Con los datos descritos por Lesure y Carballo (Carballo 2006a; Carballo y Barba 2012;

Carballo et al. 2011; Lesure 2014a; Lesure et al. 2006), en cuanto a los contextos arqueológicos excavados, y los fechamientos identificados dentro del proyecto de La Laguna y el norte de Apizaco, la ocupación del sitio se mantuvo en menor medida. Sin embargo, en cuanto a los materiales y a las cronologías representados en el presente trabajo, puede que exista un hiato pequeño, de un lapso de 140 años aproximadamente (del 390 al 250 a.C.; ver los elementos A112 y A110, descritos más adelante).

Para la segunda mitad del Formativo Tardío, La Laguna retomó su lugar en la región, convirtiéndose en un centro político de gran importancia y que perduró hasta los inicios del Clásico. Para el Formativo Tardío, el sitio llegó a ocupar alrededor de 250 ha, alcanzando uno de los papeles más importantes dentro de la región. La participación de la población de La Laguna, no sólo se limitó al intercambio de productos, sino que abarcó establecimientos religiosos, de estratificación social, especialización de productos y por ende económica (García Cook 1981). A inicios del Clásico, La Laguna es abandonado políticamente hablando por segunda ocasión, situación que coincide con el surgimiento de Teotihuacán, en la Cuenca de México.

La contemporaneidad del sitio con asentamientos de gran importancia regional como Xochitécatl-Cacaxtla y Tlalancaleca, tuvo que haber repercutido en la movilización de productos, así como en la economía local. La cultura material recuperada de estos tres sitios demuestra una afinidad cultural, social y económica. Si bien es posible que las influencias hayan provenido de los sitios más extensos (Xochitécatl-Cacaxtla y Tlalancaleca), es probable que La Laguna haya gozado de una autonomía política cuasi completa ante los sitios localizados más hacia el sur. Según Spencer (1990) y Renfrew (1975), el radio aproximado de influencia para un módulo estatal temprano (ESM o Early State Module) alcanza alrededor de 28 km a la redonda. La Laguna, ubicado más allá de los 50 km se encuentra fuera de este radio, por lo que es probable que este sitio haya compartido ciertos lazos tanto económicos como ideológicos, pero se haya mantenido independiente a estos grandes aparatos de poder regionales.

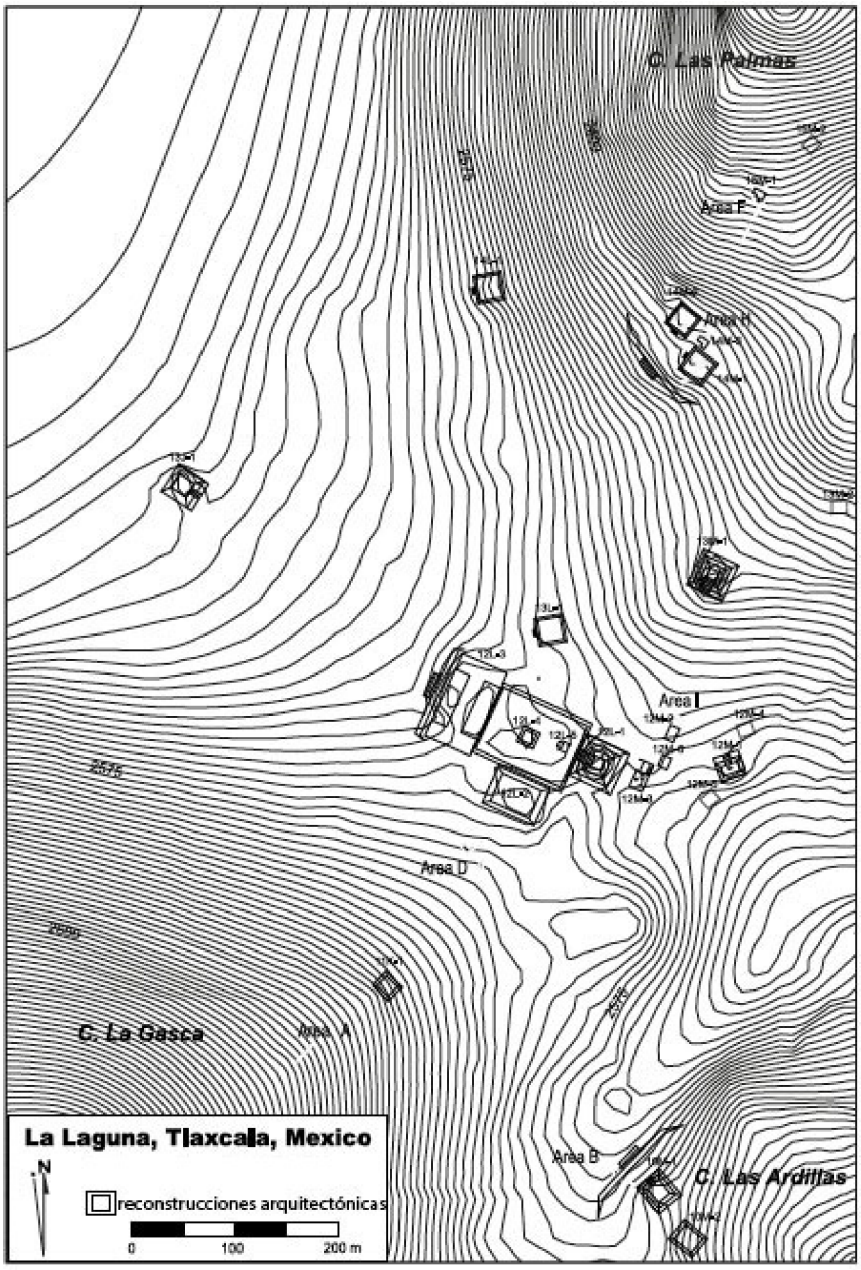


Figura 23. Mapa de La Laguna, donde se ubican las terrazas y las unidades de excavación (modificada de Carballo 2014a:Figura 6.2.).

Tabla 29. Tabla general de las categorías tecnológicas registradas para el sitio de La Laguna.

LA LAGUNA	Cantidad	%
FORMATIVO TARDIO	**118**	**100.00%**
BIFACIAL	**10**	**8.47%**
Fragmento de preforma de Bifacial	2	1.69%
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	3	2.54%
Lasca de Bifacial	5	4.24%
DESECHO	**44**	**37.29%**
Desecho	36	30.51%
Desecho de percusión	4	3.39%
Evidencia de charnela	1	0.85%
Lasca de presión	2	1.69%
Sin identificar	1	0.85%
NAVAJAS	**54**	**45.76%**
Desecho de navaja prismática medial	7	5.93%
Fragmento de núcleo prismático	3	2.54%
Navaja de percusión medial	1	0.85%
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1	0.85%
Navaja de presión segunda serie distal	1	0.85%
Navaja de presión segunda serie medial	3	2.54%
Navaja de presión segunda serie proximal	4	3.39%
Navaja de presión segunda serie triangular medial	1	0.85%
Navaja prismática con corteza proximal	1	0.85%
Navaja prismática de última serie proximal	1	0.85%
Navaja prismática distal	6	5.08%
Navaja prismática distal c/ huella de uso	2	1.69%
Navaja prismática medial	7	5.93%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	4	3.39%
Navaja prismática proximal	1	0.85%
Navaja prismática proximal	6	5.08%
Navaja prismática triangular distal	2	1.69%
Navaja prismática triangular medial	2	1.69%
Remoción de error lateral	1	0.85%
Lasca de descortezamiento primaria	1	0.85%
Lasca de descortezamiento secundaria	2	1.69%
Lasca de percusión	5	4.24%
PRIMERA FASE/NAVAJAS	**1**	**0.85%**
Macronavaja distal	1	0.85%
RASPADOR	**1**	**0.85%**
Raspador de Macronavaja	1	0.85%
Total general	**118**	**100%**

Fase Texoloc/ Tezoquipan Temprano 600 – 450 a.C.

Elemento A101

Pozo que representa las primeras fases de la ocupación del sitio, correspondientes a la fase Texoloc e inicios de la fase Tezoquipan. La oquedad de apenas 15 cm de profundidad contuvo nueve piezas de obsidiana, las cuales fueron usadas para este trabajo (contexto A101-2S; lote 1613) (Carballo 2014a:96).

Tabla 30. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A101 del sitio de La Laguna.

TEXOLOC/TEZOQUIPAN TEMPRANO	
Elemento	**Cantidad**
A101	**9**
DESECHO	1
Desecho	1
NAVAJAS	7
Fragmento de núcleo prismático	2
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja prismática con corteza proximal	1
Navaja prismática distal	1
Navaja prismática triangular distal	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de percusión	1
Total general	**9**

El material se dividió entre tres diferentes categorías: Desecho, Primera Fase y Navajas. La industria de navajas estuvo conformada por dos navajas de presión, tres navajas prismáticas y dos fragmentos de núcleo prismático agotado (Tabla 30).

Elemento A112

Pozo irregular cavado en el tepetate que sirvió para extraer limo, y posteriormente usado como basurero. La temporalidad asignada para estos materiales (a partir de muestras de carbón) indicaron 750 a 390 a.C. (contexto A112-2S; lote 1703) (Carballo 2014a:104).

Los materiales utilizados para los análisis procedentes de este elemento totalizaron once muestras. Para esta oquedad se identificaron dos lascas relacionadas con una industria de bifaciales. Además, se identificaron siete navajas; dos de percusión, una de presión y cuatro prismáticas. Las muestras aquí descritas revelan los intentos de una producción local a partir de núcleos poliédricos (Tabla 31).

Tabla 31. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A112 del sitio de La Laguna.

TEXOLOC/TEZOQUIPAN TEMPRANO	
Elemento	**Cantidad**
A112	**11**
BIFACIAL	3
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	2
Lasca de Bifacial	1
DESECHO	1
Lasca de presión	1
NAVAJAS	7
Navaja de percusión medial	1
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1
Navaja de presión segunda serie distal	1
Navaja prismática medial	1
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	1
Navaja prismática triangular medial	1
Total general	**11**

Tezoquipan Temprano 500 – 400 a.C.

Elemento A102

Oquedad cavada en el tepetate que representa las primeras ocupaciones del sitio. Las fechas estimadas por radiocarbono se estiman entre 790 y 430 a.C. (Carballo 2014a:96). Seis piezas fueron usadas de este pozo para el análisis (contexto A102-2S; lotes 1618, 1633, 1662).

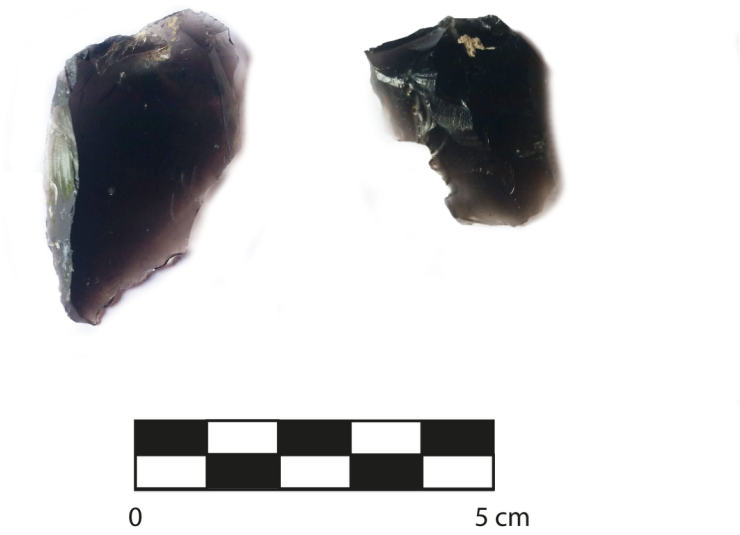


Figura 24. Ejemplos de lascas provenientes del sitio de La Laguna.

El material del Elemento A102, estuvo disperso casi equitativamente entre las cuatro categorías, más una sin identificar (Tabla 32).

Tabla 32. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A102 del sitio de La Laguna.

TEZOQUIPAN TEMPRANO	
Elemento	**Cantidad**
A102	**6**
BIFACIAL	1
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1
DESECHO	2
Desecho	1
Sin identificar	1
NAVAJAS	1
Navaja de presión segunda serie medial	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de percusión	2
Total general	**6**

Fase Tenexac/ Tezoquipan Tardío 250 – 50 a.C.

Elemento A107

Elemento circular que pudo haber estado relacionado con un horno, aunque se haya recuperado poco material cocido de la oquedad. Los materiales revelan que este hoyo fue rellenado de manera paulatina, registrando poco material (contexto A107-1S; lote 1682) (Carballo 2014a:102).

Las obsidianas localizadas totalizaron 18 piezas. Se halló un gran número de navajas (n=12), todas elaboradas por técnicas de presión (Tabla 33). Dentro de esta industria también se localizó un fragmento de núcleo prismático agotado. Adicionalmente, se hallaron tres piezas de desecho, dos de la primera fase y un fragmento de preforma de bifacial (Figura 25).

Tabla 33. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A107 del sitio de La Laguna.

TENEXAC/TEZOQUIPAN TARDIO	
Elemento	**Cantidad**
A107	**18**
BIFACIAL	1
Fragmento de preforma de Bifacial	1
DESECHO	3
Desecho	1
Desecho de percusión	1
Lasca de presión	1
NAVAJAS	12
Fragmento de núcleo prismático	1
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja prismática medial	2
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2
Navaja prismática proximal	3
Navaja prismática triangular distal	1
Remoción de error lateral	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de descortezamiento secundaria	1
Lasca de percusión	1
Total general	**18**



Figura 25. Posibles preformas de bifaciales provenientes de La Laguna.

Elemento A109

Oquedad cavada en el tepetate rellenada con desecho doméstico y tierra, de la cual se recuperó una gran cantidad de tepalcates ligados a la fase tardía del sitio (contexto A1092S; lote 1693) (Carballo 2014a:102-104).

La obsidiana registrada dentro del elemento estuvo conformada casi en su mayoría por navajas, todas por técnicas de presión (Tabla 34).

Tabla 34. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A109 del sitio de La Laguna.

TENEXAC/TEZOQUIPAN TARDIO	
Elemento	**Cantidad**
A109	**15**
DESECHO	3
Desecho de percusión	3
NAVAJAS	12
Desecho de navaja prismática medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja de presión segunda serie triangular medial	1
Navaja prismática de última serie proximal	1
Navaja prismática distal	1
Navaja prismática distal c/ huella de uso	1
Navaja prismática medial	2
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	2
Navaja prismática triangular medial	1
Total general	**15**

Elemento A111

Oquedad cavada en el tepetate que mostró un gran número de intrusiones por raíces. El elemento puede que represente un contexto formativo, aunque las raíces de un árbol cercano lo vuelve un elemento sumamente alterado (contexto A111-1S; lote 1702) (Carballo 2014a:103).

Las piezas recuperadas de este elemento estuvieron conformadas por seis obsidianas distribuidas en cuatro categorías. Dos piezas estuvieron relacionadas con navajas, otras dos con piezas de la primera fase. También se halló un fragmento de preforma de bifacial y un raspador producido a partir de una Macronavaja (Tabla 35).

Tabla 35. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A111 del sitio de La Laguna.

TENEXAC/TEZOQUIPAN TARDIO	
Elemento	**Cantidad**
A111	**6**
BIFACIAL	1
Fragmento de preforma de Bifacial	1
NAVAJAS	2
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja prismática distal c/ huella de uso	1
PRIMERA FASE	2
Lasca de descortezamiento secundaria	1
Lasca de percusión	1
RASPADOR	1
Raspador de Macronavaja	1
Total general	**6**

Fase Tenexac 40 a.C. – 130 d.C.

Elemento A110

Altar doméstico formado de lajas que crearon un mosaico rectangular. El fechamiento asignado para este elemento resultó en 40 a.C. a 130 d.C., representando los últimos años de la ocupación del sitio. Los materiales usados de este contexto (contexto A110-2S; lote 1700) provinieron del extremo poniente del mosaico donde hubo una intrusión de raíces (Carballo 2014a:103).

El material recuperado de este altar totalizó seis piezas, distribuidas en cuatro categorías. Las dos piezas de la Primera Fase: la lasca de descortezamiento y la macronavaja distal lo cual podría revelar una importación de núcleos con trabajo intermedio (Tabla 36).

Tabla 36. Categorías tecnológicas registradas para el Elemento A110 del sitio de La Laguna.

TENEXAC	
Elemento	**Cantidad**
A110	**6**
BIFACIAL	1
Lasca de Bifacial	1
NAVAJAS	3
Desecho de navaja prismática medial	2
Navaja prismática distal	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de descortezamiento primaria	1
PRIMERA FASE/NAVAJAS	1
Macronavaja distal	1
Total general	**6**

Piezas Generales sin fase específica

El material lítico sin contexto cronológico recuperado de La Laguna abarcó un gran número de piezas con 47 obsidianas. De ellas la mayor categoría resultó ser la de desecho con 34 líticas, seguida por las navajas (n=10), más tres lascas de bifacial (Tabla 37).

Tabla 37. Categorías tecnológicas registradas para las piezas sin contexto específico del sitio de La Laguna.

SIN FASE	
Industria	**47**
BIFACIAL	3
Lasca de Bifacial	3
DESECHO	34
Desecho	33
Evidencia de charnella	1
NAVAJAS	10
Desecho de navaja prismática medial	4
Navaja prismática distal	3
Navaja prismática medial	2
Navaja prismática proximal	1
Total general	**47**

Antecedentes y resumen de la obsidiana en La Laguna

En cuanto a la importación de obsidiana, el trabajo de Carballo y Barba (2012) y Walton y Carballo (2016) dejaron ver que el mayor exportador de obsidiana al sitio fue por mucho el yacimiento de El Paredón. La obsidiana de esta fuente demostró alcanzar entre el 68 y el 80% de la obsidiana analizada, según los depósitos, lo que demuestra el importante papel que jugó la fuente de El Paredón para el Formativo Tardío y para el sitio de La Laguna. Para las industrias registradas en las oquedades, fue posible identificar una clara producción local en el sitio. La gran cantidad de desecho en los elementos, sumado a la variedad de navajas, habiendo desde navajas de percusión hasta navajas prismáticas y fragmentos de núcleos prismáticos agotados, revela la producción de estos utensilios en el sitio. La poca evidencia de categorías relacionadas a las primeras fases de la industria como lascas de descortezamiento, revela que la materia prima llegaba a La Laguna en procesos intermedios y avanzados, de donde sólo se retiraron pocos procesos de talla por percusión.

XOCHITÉCATL-CACAXTLA (800 a.C.-200 d.C. y 650-950 d.C.)

El sitio, localizado en la región meridional del valle Puebla-Tlaxcala, y ubicado en la parte sur del ahora estado de Tlaxcala, dentro del Bloque geográfico Xochitécatl-Nativitas-Nopalucan. El asentamiento formó parte de la llamada Mesoamérica nuclear representado por los primeros centros ceremoniales con edificaciones monumentales durante el Formativo en el Altiplano mexicano. El sitio está conformado por tres áreas fundamentales, ampliamente estudiadas por Serra y Lazcano (Serra Puche 1998; Serra Puche y Lazcano 2011, 2012, 2016; Serra Puche y Palavicini 1996). El primero de ellos, Xochitécatl, constituyó la capital regional del Formativo que a partir de 800 a.C. a 200 d.C. se construyeron cuatro edificios principales: la Pirámide de las Flores, el Edificio de la Serpiente, el Edificio de la Espiral y el Basamento de los Volcanes.

El segundo espacio, Cacaxtla se estableció principalmente en el Epiclásico (650-950 d.C.). A pesar de encontrar evidencias de cerámicas tempranas en la Plaza de los Tres Cerritos, que conformó la primera etapa constructiva del Gran Basamento, la sección de Cacaxtla representa mayoritariamente una ocupación Epiclásica (Lazcano 1996). La

construcción tardía consta de una serie de basamentos con cuartos decorados con pinturas en varios de los muros con la representación de elementos acuáticos, terrestres y simbólicos.

Por último, ubicado al este de las áreas mencionadas, en la actual localidad de Nativitas, se encuentran las unidades domésticas donde residía la gente común y en donde se realizaban una serie de actividades productivas como la elaboración de cerámica y producción de utensilios de obsidiana (Gómez 2016) (figuras 26 y 27). El sitio en sí estuvo ocupado desde el Formativo, donde al término del Formativo Tardío hubo un abandono temporal que perduró hasta el inicio del Epiclásico. La segunda fase se estableció desde el Epiclásico, y continuó con una pequeña ocupación en el Posclásico (Serra Puche 1998; Serra Puche y Lazcano 2005, 2008, 2009, 2011, 2016; Serra Puche et al. 2004; Serra Puche y Palavicini 1996).

Xochitécatl-Cacaxtla representó uno de los asientos de poder más importantes de la región para el Formativo. El inicio inició como una pequeña aldea alrededor del 800 a.C., la cual prontamente comenzó una serie de edificaciones monumentales que respondieron a las representaciones de los volcanes circundantes. Las construcciones estuvieron hechas con cimientos de piedra, muros de grandes bloques de tepetate, cementados y repellados con lodo y apisonados de tierra (Lazcano 2012). Durante el Formativo fue un espacio de libre acceso y con grandes alcances políticos, donde se realizaban ceremonias comunitarias y se efectuaban actividades artesanales compartidas en regiones un tanto distantes.

Regionalmente, la importancia del sistema político y económico de la entidad llegó a abarcar una gran parte de la región sur del ahora estado de Tlaxcala, incluyendo a pequeños asentamientos en la periferia de esta región. El desarrollo comercial, visto a través de la producción y distribución de la cerámica local, creó una base económica fomentada principalmente por la clase baja (Gómez 2016). Según Lesure (2014b:6) es muy probable que los asentamientos localizados al norte de la región, es decir los sitios descritos anteriormente, hayan estado de alguna manera dominadas culturalmente por XochitécatlCacaxtla, al menos durante las fases Tlatempa y Texoloc (Formativo Medio).

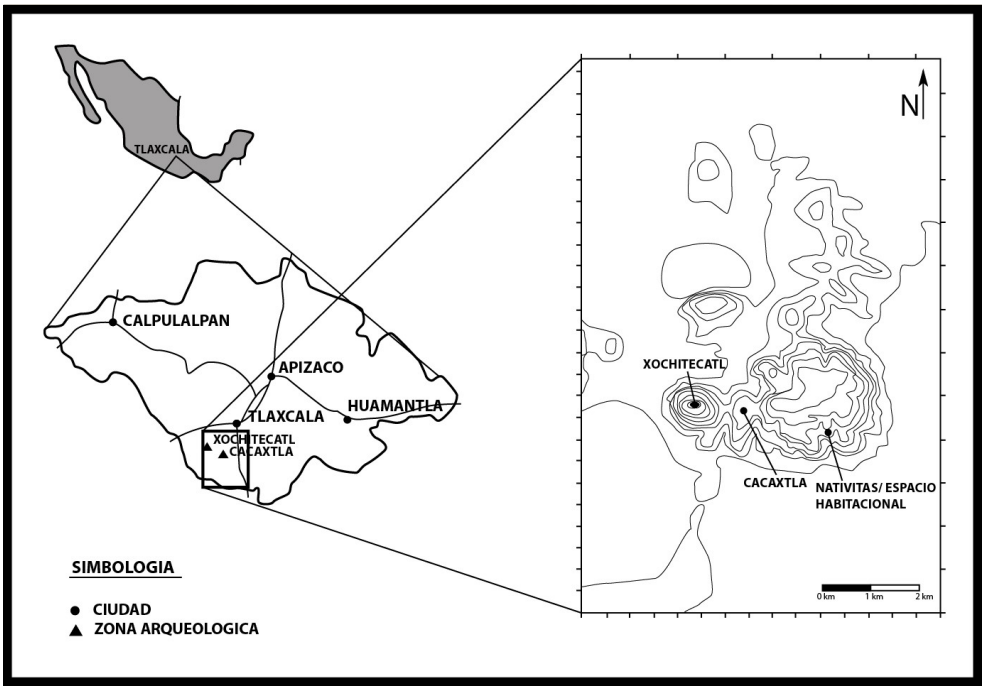


Figura 26. Ubicación de las tres áreas dentro del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla (tomada de Serra Puche y Lazcano 2011:Figura 2)



Figura 27. Fotografía área del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla (tomada de Serra y Lazcano 2016:Figura 5)

La obsidiana recuperada del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla y utilizada en este trabajo provino de tres diferentes áreas: la Pirámide de las Flores, el Edificio de la Serpiente y las unidades habitacionales, específicamente y al igual que lo descrito en los otros sitios de estudio, de oquedades cavadas en el tepetate.

Formativo Medio/ Fase Zahuapan Temprano 800– 400 a.C.

Edificio de la Serpiente

El Edificio de la Serpiente se localiza al extremo sur del sitio, y representa el momento de mayor plenitud del sitio en el Formativo Tardío. A pesar de eso, la edificación de esta estructura pertenece al Formativo Medio (800-400 a.C.), de donde se rescataron los materiales para este estudio (Serra Puche y Lazcano 2008:136). El edificio presenta una planta rectangular de 90 m en sentido este-oeste y cerca de 40 m en el sentido norte-sur, con una altura de 14 m. Las dimensiones de la estructura fueron modificadas durante el Formativo Tardío, al reducir las dimensiones a 22 m por lado, siendo que también se modificó la forma del inmueble, dándole la forma cuadrangular que perduró para las fases tardías (Serra Puche y Palavicini 1996).

El material usado para el análisis geoquímico relacionado con esta estructura provino de una concentración de desecho de obsidiana ubicado en el piso interior de un pequeño cuarto anexado a la parte ponente de este inmueble (Serra Puche 1998:57), por lo que este material representa parte de la transición entre el Formativo Medio y el inicio de la fase tardía. Esta modificación en la estructura representó una de las innovaciones más importantes del edificio que, por el material cultural recuperado ahí; consistente en huesos de animales y un fogón, hacen pensar que el espacio tenía una función no ceremonial, sino más residencial. El edificio de La Serpiente no fue reocupado en periodos posteriores al abandono en el Formativo Tardío. Las evidencias arqueológicas han demostrado que la estructura presentaba características de un abandono permanente, resultado de una desocupación repentina. Esto da muestra el límite temporal de los contextos asociados al edificio (Serra Puche y Lazcano 2011).

Tabla 38. Categorías tecnológicas registradas para el Edificio de la Serpiente del sitio de XochitécatlCacaxtla.

ZAHUAPAN TEMPRANO	
Elemento	**Cantidad**
Edificio 2	**25**
NAVAJAS	24
Navaja de percusión distal	2
Navaja de percusión distal c/ huella de uso	6
Navaja de percusión medial	3
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1
Navaja de percusión proximal	2
Navaja de presión segunda serie proximal	1
Navaja de presión segunda serie proximal c/ huella de uso	1
Navaja de presión segunda serie triangular medial	1
Navaja de presión segunda serie triangular proximal	2
Navaja prismática distal	2
Navaja prismática medial	2
Navaja prismática proximal c/ huella de uso	1
PRIMERA FASE	1
Lasca de percusión	1
Total general	**25**

El trabajo de Hirth (2005:6-9) y Blanco (1998), identificó una producción de baja intensidad y local de navajas prismáticas en el recinto, usada con el fin de satisfacer las necesidades de un pequeño grupo de pobladores, lo más probable, aquellos relacionados con la clase noble del sitio. Para la selección de las muestras, se escogieron principalmente navajas tanto de percusión, presión y prismáticas. Se tomaron 25 piezas, 24 de ellas siendo navajas; 14 navajas de percusión; 5 navajas de presión; 5 navajas prismáticas y una lasca de percusión (Tabla 38).

Formativo Tardío/ Fase Zahuapan Tardío 400 a.C. – 200 d.C.

Pirámide de las Flores

Edificio de mayor tamaño, localizado en el extremo oeste de la plaza, tiene una base rectangular de 190 por 220, y a una altura de 30 m. El cuerpo principal de la estructura fue construido durante el Formativo Tardío, aunque el inicio de su edificación se remota posiblemente al Formativo Medio (Hirth 2005; Serra Puche y Palavicini 1996), junto con la cual se inaugura la edificación del Edificio de la Espiral. La primera fase de construcción de la Pirámide de las Flores representó un inmueble mucho muy reducido a lo encontrado en las fases tardías. La estructura fue rellenada con capas densas de tepetates, piedras y lodo, con el fin de abarcar el volumen que encontramos hoy en el sitio.

Tabla 39. Categorías tecnológicas registradas para la Pirámide de las Flores del sitio de XochitécatlCacaxtla.

ZAHUAPAN TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
Edificio 1	**25**
NAVAJAS	21
Fragmento de núcleo prismático	2
Navaja de percusión medial	1
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1
Navaja de percusión proximal c/ huella de uso	1
Navaja de presión distal	1
Navaja de presión segunda serie medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	2
Navaja prismática distal	1
Navaja prismática medial	3
Navaja prismática medial c/ huella de uso	1
Navaja prismática proximal	5
Tapa de núcleo prismático	2
PRIMERA FASE	4
Lasca de descortezamiento secundaria	2
Navaja de descortezamiento distal	1
Navaja de descortezamiento proximal	1
Total general	**25**

Las excavaciones en la sección oriente de la Pirámide de las Flores revelaron una pequeña pero densa concentración de desecho de obsidiana en la terraza inferior. Según Hirth (2005), la principal actividad de talla y evidencia de desecho de obsidiana estuvo dentro de un contexto Epiclásico, donde se puede asociar la lítica a contextos funerarios. A la par de lo trabajado por Hirth, el análisis de Blanco (1998), dentro del informe técnico final del Proyecto Xochitécatl, reveló una producción a pequeña escala de núcleos poliédricos, que puede que haya estado asociada a lo hallado por Hirth (2005) en el Edificio de la Serpiente. Este contexto, asociado al Formativo Tardío, proporcionó las piezas líticas que fueron materia de estudio para este trabajo.

El material analizado proveniente del contexto Formativo Tardío de la Pirámide de las Flores estuvo conformado por 25 muestras, 23 relacionadas a la industria de Navajas y dos a las primeras fases de la industria. Para la industria de navajas, se seleccionaron desde navajas de descortezamiento, hasta navajas prismáticas. Además, se seleccionaron cuatro fragmentos de núcleo prismáticos, dos siendo tapas de núcleos con el fin de formar la plataforma. Adicionalmente se seleccionaron dos lascas de descortezamiento secundario para el estudio geoquímico (Tabla 39).

Unidades Habitacionales

En este espacio residía una población económica y políticamente subordinada que realizaba el trabajo agrícola y artesanal, con el fin de satisfacer las necesidades locales, es decir de las mismas unidades habitacionales, así como también parte de las demandas de la capital regional. La población estaba organizada en comunidades de producción jerarquizada, donde hay evidencias de diferencias materiales entre los conjuntos domésticos; algunas habitaciones presentaban cerámicas de mayor calidad y mayor complejidad arquitectónica (Serra Puche y Lazcano 2011:58-60).



Figura 28. Navajas prismáticas proximales de las unidades habitacionales de Xochitécatl-Cacaxtla.

Los materiales de análisis provinieron de la Terraza VII, un espacio del Formativo Tardío, donde se producían cerámicas locales dentro de hornos cavados en el tepetate. Los recientes estudios sobre el uso de estas oquedades revelaron que algunos de estos elementos fungieron como hornos para la producción de mezcal (Serra Puche y Lazcano 2016). Los fechamientos de C^{14} a partir de los residuos orgánicos de maguey recuperados dentro de estos hornos, revelaron una temporalidad correspondiente a 600 a 400 a.n.e., es decir dentro del Formativo Tardío. Aunado a estos hornos, se hallaron 42 formaciones circulares que servían para el almacenaje y desecho, de donde se recuperaron las muestras aquí descritas. Estos contextos, al igual que los descritos en los otros sitios, presentan información cultural secundaria pero sellada de las actividades realizadas durante el Formativo Tardío en el área residencial del sitio.



Figura 29. Navaja de percusión proximal del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, unidades habitacionales.

El material recuperado de estas oquedades presentó mayor diversidad en cuanto a las categorías. Aunado a esto, la accesibilidad del material fue mayor, por lo que se seleccionaron muestras de diferentes industrias para el análisis geoquímico. En total se analizaron 52 muestras provenientes de la Terraza VII, que representaron el 12% del total (n=472) de piezas recuperadas de elementos específicos relacionados al Formativo Tardío. La categoría más representativa fue aquella para la fabricación de navajas de donde se seleccionaron navajas de percusión (Figura 29), navajas de presión, navajas prismáticas, así como fragmentos de núcleos prismáticos agotados. Además de la industria de navajas, se seleccionaron seis preformas de bifacial, una preforma de buril, un raspador unifacial, una macro-navaja y por último, un núcleo de percusión, con el cual se producían lascas con filo para un uso general (Tabla 40).

Tabla 40. Categorías tecnológicas registradas para las unidades habitacionales del sitio de XochitécatlCacaxtla.

ZAHUAPAN TARDÍO	
Elemento	**Cantidad**
UNIDADES HABITACIONALES	**52**
BIFACIAL	6
Preforma de Bifacial	6
BURIL	1
Preforma de buril	1
NAVAJAS	42
Fragmento de núcleo prismático	3
Fragmento de núcleo prismático agotado	3
Fragmento distal de núcleo prismático	1
Fragmento distal de núcleo prismático agotado	3
Navaja de percusión distal	1
Navaja de percusión medial	1
Navaja de presión segunda serie proximal	3
Navaja de presión segunda serie triangular proximal	1
Navaja prismática distal	2
Navaja prismática medial	9
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2
Navaja prismática proximal	10
Navaja prismática proximal c/ huella de uso	1
Navaja prismática triangular proximal completa	1
Tapa de núcleo prismático c/ corteza	1
PRIMERA FASE	1
Núcleo de percusión	1
PRIMERA FASE/NAVAJAS	1
Macronavaja distal	1
RASPADOR	1
Unifacial Raspador	1
Total general	**52**

Antecedentes y resumen de la obsidiana en Xochitécatl-Cacaxtla

El trabajo de Vicencio et al. (2017) acerca de la obsidiana, ha dado importantes datos sobre el aprovisionamiento de la obsidiana, así como de las divisiones sociales y económicas en el

sitio. Según Vicencio y sus colegas la importación de obsidiana durante el Formativo Tardío se efectuaba de dos maneras: una ligada a las esferas político-religiosas, y una más centrada en los espacios habitacionales donde residían los comuneros. Para los aparatos institucionales del sitio, la mayor fuente de obsidiana era El Paredón (con un 52%), mientras que para los espacios habitacionales, la mayor frecuencia dentro del estudio resultó ser las piezas provenientes de la fuente de Otumba, ubicado a casi la misma distancia que el yacimiento de El Paredón (El Paredón con el 70% en los espacios público-ceremoniales, contra un 10% de frecuencia en los espacios habitacionales).

Los trabajos previos sobre la elaboración de artefactos en el sitio han dado valiosa información sobre los procesos acontecidos en el asentamiento en cuanto al trabajo con la obsidiana. La selección casi exclusiva de navajas provenientes de los edificios cívico-ceremoniales para este trabajo no aporta información contundente de los procesos tecnológicos acontecidos en los espacios, pero los trabajos, tanto de Hirth (2005) como de Blanco (1998), revelan una producción a baja escala de navajas. Por otro lado, lo hallado en las unidades habitacionales sí reveló una producción local de navajas, así como industrias básicas de percusión para elaborar lascas con filo. La evidencia primaria de los núcleos prismáticos agotados revela una producción de artefactos en el sitio, que con las evidencias secundarias, hacen pensar que la materia prima llegaba al sitio en procesos intermedios, es decir como núcleos poliédricos y núcleos prismáticos. Adicionalmente, se ve una producción básica para generar lascas de percusión a partir de núcleos irregulares con el fin de satisfacer las demandas de la población local.

Tabla 41. Distribución porcentual de las piezas analizadas por sitio para los trabajos de Carballo et al. (2007).

	Yacimiento %					
Sitio	Oyameles-Zaragoza	Paredón	Otumba	Pachuca	Tulancingo	No. de piezas
Amomoloc	50	20	20	0	5	20
Tetel	4	69	8	19	0	26
Las Mesitas	0	75	0	25	0	12
La Laguna	12	68	4	16	0	50

Tabla 42. Distribución porcentual de las piezas analizadas geoquímicamente respecto a los principales yacimientos para este trabajo.

Yacimiento %						
Sitio	Oyameles-Zaragoza	Paredón	Otumba	Pachuca	Tulancingo	No. de piezas
Amomoloc	14	45	29	0	3	78
Tetel	2	74	7	15	0	135
Las Mesitas	0	95	0	5	0	62
La Laguna	1	96		3	0	73
XochitécatlCacaxtla	20	38	33	4	0	102

RESUMEN DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS

La selección de las piezas de obsidiana de los cinco sitios de estudio contextualiza diferentes asentamientos en la región de Tlaxcala, donde la fuente de El Paredón era la más recurrida -a pesar de que Carballo et al. (2007) establecen a Zaragoza-Oyameles como el principal abastecedor del sitio de Amomoloc (Tabla 41), este estudio reveló que El Paredón fue el yacimiento de obsidiana más representado como se verá en el siguiente capítulo (Tabla 42). Las oquedades de donde se recolectaron las muestras proveen contextos semi sellados de los cuales es posible establecer, tanto con muestras de radiocarbono, como con identificación cerámica, una cronología confiable. De las 548 muestras aquí descritas, 432 fueron materia de análisis por medio de FRXp. Se excluyeron las obsidianas verdes representativas del yacimiento de La Sierra de las Navajas, Hidalgo -aunque si fueron contabilizadas-, y las muestras demasiado pequeñas para su análisis. Esto pues, proporciona una idea general de los yacimientos que abastecieron a los cinco sitios, dando una mayor importancia a las piezas provenientes de El Paredón.

Lo revelado por el análisis tecnológico en las piezas líticas estableció un modelo principal de obtención de la materia prima por los sitios de estudio. La evidencia secundaria, conformada por las lascas de percusión, descortezamiento, desecho de talla y las lascas que evidencian las correcciones de error dentro de cada uno de los sitios de estudio determinan que existió una producción local principalmente de navajas prismáticas. Lo visto en la mayoría de los sitios establece que la materia prima era transportada en formas de núcleos

poliédricos, y en la mayoría de los casos como núcleos prismáticos listos para la una producción de navajas por medio de presión. Así pues, fue poca la evidencia de los primeros procesos de la industria, como lascas de descortezamiento, macro-lascas y macro-navajas, siendo que el desecho de presión superó por mucho el desecho de percusión.

Por el otro lado, la representatividad de segmentos mediales de navajas prismáticas en comparación a las secciones proximales/distales, entran dentro de lo establecido para una producción local según De León y sus colegas (2009). Una distribución proporcional cercana a 1:1 en cuanto a las secciones mediales y proximales sería lo ideal para establecer una producción local, o una importación de navajas completas, de no poder encontrar evidencia primaria ni secundaria. En la mayoría de los casos, esta distribución está presente en los sitios de estudio: Amomoloc- 1:1, medial: proximal, Tetel temprano- 3.5:1, medial: proximal (aún dentro de los límites de una producción local), Tetel Tardío- 1.4:1, medial: proximal, Las Mesitas- 1.1:1, medial: proximal, La Laguna- 2.7:1, medial: proximal y las unidades habitacionales de Xochitécatl-Cacaxtla- 1:1, medial: proximal. Así pues, los radios de comparación entre los segmentos de las navajas prismáticas, sumada la evidencia primaria y secundaria de talla en los sitios, establecen las evidencias concretas de una producción local de navajas en cada uno de los sitios. En el caso de Las Mesitas, a pesar de no encontrar evidencia primaria (fragmento de núcleos prismáticos), la evidencia secundaria y la distribución proporcional de comparación de segmentos, revelan la producción de estos utensilios en el asentamiento.

El análisis geoquímico en El Paredón

Los trabajos de análisis geoquímicos han proporcionado más información sobre estructuras económicas y redes de intercambio sobre cualquier sitio arqueológico de lo que se había hecho con anterioridad, proporcionando además datos semicuantitativos comparables. El análisis de fluorescencia de rayos-X (FRX) y su versión portátil (FRXp) o el análisis por activación neutrónica (NAA), han sido métodos confiables y altamente replicables para establecer atribuir la obsidiana hallada en un sitio y a ciertos yacimientos. Estos análisis proveen elementos traza que permiten identificar, por medio de muestras geográficamente modernas, las caracterizaciones químicas representativas de cada yacimiento.

En el caso de El Paredón, el trabajo de referencia es de Millhauser et al. (2017) utilizando la técnica de fluorescencia de rayos-X en 16 piezas geológicas recolectadas de diferentes locaciones dentro de la caldera de El Paredón (principalmente Coyuco, Tres Cabezas y El Paredón), concluyeron que es posible identificar al menos dos sub-flujos generales dentro de la caldera volcánica: Paredón-A y Paredón-B. Cada uno de estos sub-flujos presenta huellas químicas características que permiten una identificación de cada área individualmente. A pesar de ello, el muestreo no permite una correcta caracterización de lo que es un yacimiento más extenso.

Para el presente trabajo, se han analizado 334 muestras del yacimiento, lo cual permitió una identificación más exhaustiva de los sub-flujos ubicados dentro de la caldera de El Paredón. La comparación de los datos derivados de los estudios químicos de las muestras geológicas, con los datos de las piezas de los contextos arqueológicos, podrán otorgar más información sobre la explotación de ciertos sub-flujos dentro del yacimiento y las dinámicas de abastecimiento en la región tlaxcalteca a través del Formativo.

El Paredón y sus afloramientos

Los datos obtenidos a partir del recorrido de superficie revelaron información relevante sobre las características generales del yacimiento, mucha de ésta secundando los datos antes mencionados por los investigadores que han trabajado en la zona. Los diferentes autores que han examinado la materia de El Paredón (Charlton et al. 1978:807; Charlton y Spence 1982:9-34; Cobean 2002:56; Millhauser et al. 2017:3), han descrito a la obsidiana de este lugar como una obsidiana de color gris transparente, ocasionalmente con vetas que le dan una tonalidad más oscura. Toda la obsidiana recolectada del yacimiento presentó una tonalidad grisácea que presentaba en muchas ocasiones algún tipo de veta o burbuja, así como de un gran número de inclusiones de tipo esferulitas y de arcillas. Por lo mismo, la gran mayoría de la materia prima recogida se podría considerar de media a mala calidad.

Contrariamente, los datos arqueológicos han demostrado que la obsidiana de El Paredón servía, desde el Formativo Temprano, para la elaboración de navajas prismáticas, por lo que se requería de una materia prima de buena calidad. Esto, así como lo describe Cobean (2002:56) podría ser reflejo de la transformación de la fuente tras casi 3000 años de constantes modificaciones en el área, tanto geológicas como humanas. En cuanto a la

accesibilidad de la materia prima, en la mayoría de las locaciones los bloques de obsidiana se hallaron en ubicaciones de fácil acceso. No fue posible identificar ninguna mina o evidencia de alguna bocamina, por lo que la obsidiana al parecer estaba al alcance sin la necesidad de desarrollar estrategias elaboradas para su explotación.

Por otro lado, siguiendo los trabajos de Charlton y sus colegas (Charlton et al. 1978; Charlton y Spence 1982), y posteriormente Millhauser et al. (2017) en cuanto a los mayores afloramientos, fue posible identificar las tres regiones más importantes del yacimiento: Coyuco, Tres Cabezas y El Paredón. A pesar de haber encontrado las principales locaciones de obsidiana, cada una con material significativo, el único afloramiento que llamó la atención como una de las minas más importantes del área fue la de Tres Cabezas (afloramientos 4 y 111), donde se halló una gran cantidad de material trabajado en la superficie (Figura 30). La evidencia de una gran cantidad de materia prima, aunado al basto material con procesos de manufactura, podría demostrar que además de haber existido una mina importante, de igual forma existió una serie de talleres donde se trabajaba exhaustivamente la materia prima.

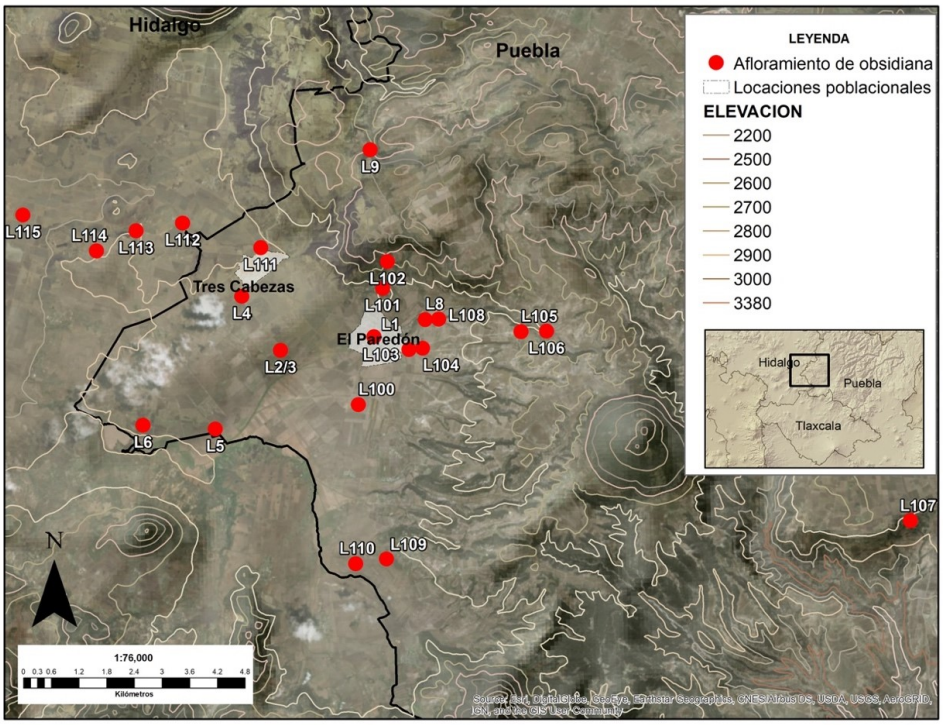


Figura 30. Mapa geológico del yacimiento de El Paredón y las locaciones de los afloramientos.

A continuación, se hará una breve descripción de cada afloramiento con las características de la materia recuperada de la zona (figuras 31 y 32). Se debe especificar que las lascas recolectadas fueron producto de percusiones hechas por nosotros mismos, con el fin de no llevar un nódulo completo.

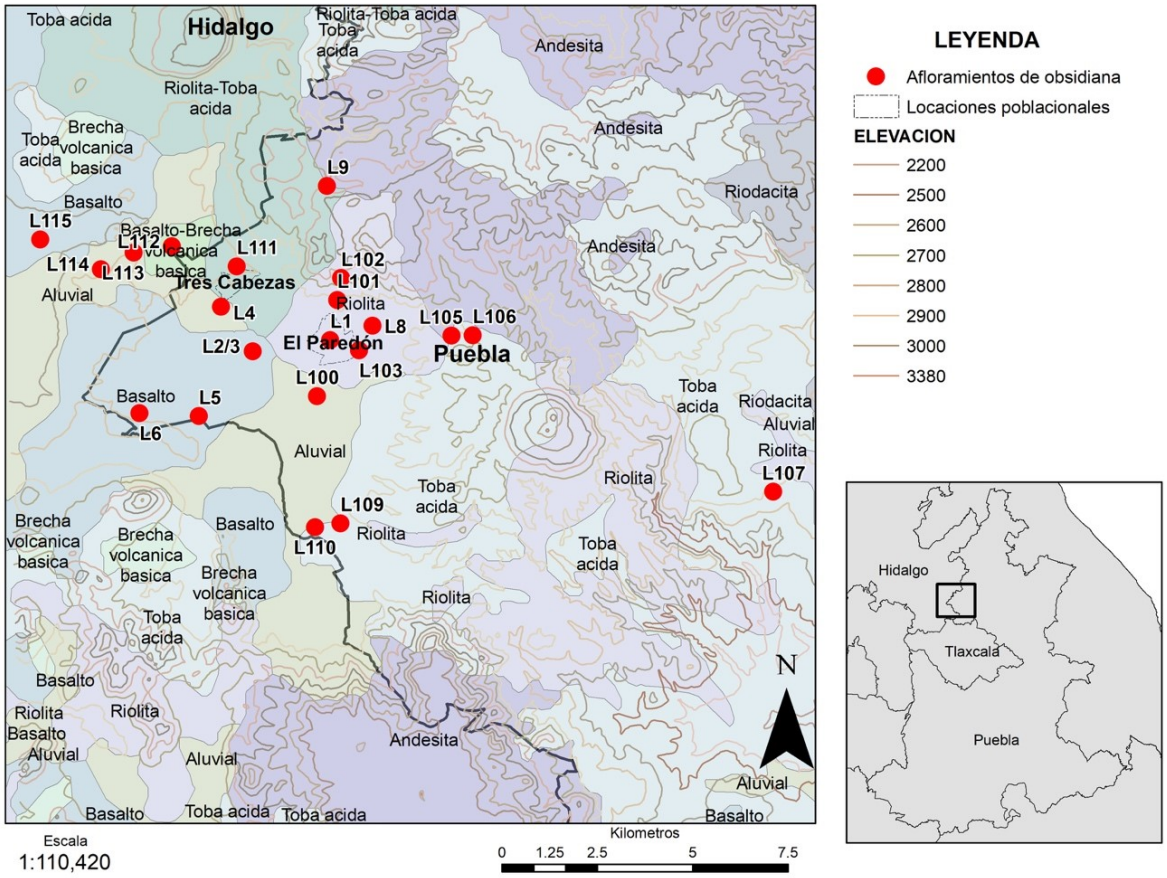


Figura 31. Ubicación de las muestras de los afloramientos en el mapa geológico del yacimiento de El Paredón.

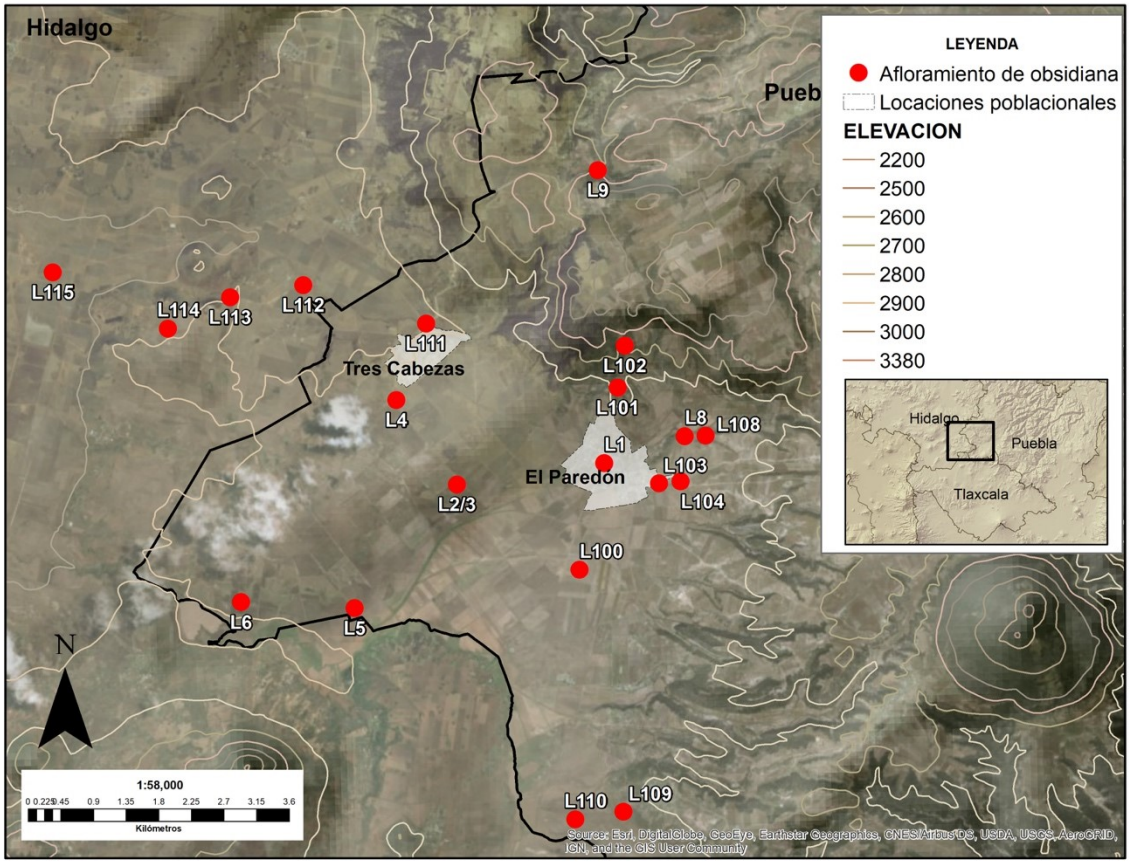


Figura 32. Ubicación más específica de los afloramientos en la región central del yacimiento de El Paredón (faltando el afloramiento L107, ubicado al extremo este de la localidad).

AFLORAMIENTO 1 (19°52'2.00"N/ 98°15'8.90"W)

El Afloramiento 1 se encuentra dentro de la localidad de El Paredón, de la cual recibe el nombre del yacimiento y la locación minera reportada por Charlton y Spence (1982). El pueblo se encuentra a 108 km de la Ciudad de México y el material lítico se encontró sobre las orillas de una de las vialidades de la localidad, esto al haber retirado el limo para la pavimentación de la carretera. Se escogieron únicamente tres muestras de este lugar dado el contexto posiblemente alterado de la obsidiana. Las muestras representaron nódulos pequeños con poca presencia de esferulitas, lo cual lo hacen de una calidad media a buena.

AFLORAMIENTOS 2 Y 3 (19°51'54.10"N/ 98°16'19.10"W)

El Afloramiento 2 y 3 se identificó al poniente del pueblo de El Paredón en los límites de la loma de la localidad. La materia se recuperó de un terreno baldío de donde se había extraído

tierra. La alteración del terreno dejó expuesto una gran cantidad de material lítico del cual se seleccionaron, del Afloramiento 2, 15 muestras; todas representaron lascas provenientes de un nódulo de obsidiana, más una muestra del Afloramiento 3, siendo ésta un nódulo de obsidiana sin alterar. En su mayoría las piezas contenían restos de córtex, y presencia de esferulitas.



Figura 33. Locación de Tres Cabezas, donde se halló un gran número de piezas trabajadas dispersas en los terrenos de arado de la localidad.

AFLORAMIENTO 4 (19°52'32.90"N/ 98°16'46.90"W)

El Afloramiento 4 se encuentra al sur del poblado de Tres Cabezas, Hidalgo. Esta región, junto con el afloramiento 111, formó una de las minas más importantes del yacimiento, la cual también fue reportada por Charlton y Spence (1982). Se encontró una gran cantidad de material lítico, principalmente piezas con huellas de talla, posiblemente prehispánicas,

ubicadas en la superficie de las milpas de la localidad (Figura 33). Se seleccionaron 15 muestras, mayoritariamente lascas de percusión provenientes de la misma zona de talla antigua.

AFLORAMIENTO 5 (19°50'59.60"N/ 98°17'9.40"W)

El Afloramiento 5 se sitúa al extremo sur del pueblo de Tres Cabezas, justo entre la frontera de Puebla e Hidalgo, sobre el camino de terracería donde se encontraba expuesto la materia prima sobre la superficie. De este afloramiento se seleccionaron 14 muestras, siendo 12 lascas percutadas de nódulos de tamaño medio (no son de origen prehispánico), más dos nódulos pequeños. La mayoría de las piezas presentaron córtex con algunas esferulitas pequeñas, haciéndola material de regular a buena.

AFLORAMIENTO 6 (19°51'3.60"N/ 98°18'3.20"W)

El Afloramiento 6, ubicado al extremo suroeste del polígono, representa un afloramiento expuesto en la superficie, cercano a terrenos de milpa. De esta ubicación se seleccionaron 16 muestras provenientes de nódulos, las cuales presentaron en su mayoría córtex, así como esferulitas en su matriz. No se halló evidencia de talla prehispánica.

AFLORAMIENTO 8 (19°52'13.20"N/ 98°14'30.30"W)

Para El Afloramiento 8, localizado al noreste del pueblo de El Paredón, se seleccionaron 15 muestras. El material se encontró en las cercanías del Panteón Viejo, de donde se seleccionaron lascas provenientes de nódulos.

AFLORAMIENTO 9 (19°54'14.20"N/ 98°15'8.20"W)

Afloramiento al extremo norte de la región de estudio, representó una de las secciones boscosas del yacimiento, cercana a una gran barranca. De esta ubicación se seleccionaron 15 muestras todas con algún tipo de corteza o patina, así como la presencia de una gran cantidad de esferulitas, lo cual muestra una calidad mala de la materia prima.

AFLORAMIENTO 100 (19°51'14.20"N/ 98°15'22.00"W)

El Afloramiento 100 se ubica a 1.5 km al sur del pueblo de El Paredón, se denominó así debido a que fue producto del segundo recorrido de superficie en el área. La concentración de material lítico se halló dentro de un terreno de siembra de las cuales se recolectaron 15 muestras, 10 presentando córtex, mientras que todas las piezas manifestaron la presencia de esferulitas en su matriz, con una calidad de media a mala.

AFLORAMIENTO 101 (19°52'36.00"N/ 98°15'1.50"W)

Este afloramiento se ubica a un kilómetro hacia el norte del pueblo de El Paredón, en la cima del monte donde se encuentra una serie de barrancas (Figura 34). Se recolectaron 15 muestras de esta área, en su mayoría de mala calidad debido a la presencia de una gran cantidad de esferulitas en su interior.



Figura 34. Afloramiento 101, de donde se recuperaron materiales provenientes de la barranca.

AFLORAMIENTO 102 (19°52'54.80"N/ 98°14'57.60"W)

Continuando hacia el norte del Afloramiento 101, esta ubicación presentó material lítico disperso en la superficie. Al igual que el área anterior, ésta se halló en la cima del monte, continuando una serie de barrancas que cruzan la loma. Se recogieron 15 muestras para esta zona, de las cuales 13 fueron lascas provenientes de nódulos medianos, más dos nódulos pequeños. La mayor parte de las piezas presentó corteza y esferulitas, siendo materia de mediana calidad.

AFLORAMIENTO 103 (19°51'52.30"N/ 98°14'43.10"W)

El Afloramiento 103 se encontró al oriente del pueblo de El Paredón. Esta zona sigue siendo parte de la mina reportada inicialmente por Charlton y Spence (1982). Al igual que el Afloramiento 1, la materia prima se ubicó expuesta a las orillas del camino de terracería, siendo que se removió parte de la tierra para nivelar la calle. De esta área se tomaron 15 muestras, nueve de ellas presentando córtex, mientras que todas mostraron la presencia de esferulitas en su matriz.

AFLORAMIENTO 104 (19°51'52.90"N/ 98°14'32.80"W)

Al sur de la locación anterior, se localizó la ubicación 104. De este aflormiento se tomaron 15 muestras, las cuales la mayoría tenia córtex y esferulitas, siendo material de calidad media a mala.

AFLORAMIENTO 105 (19°52'2.90"N/ 98°13'19.00"W)

La ubicación 105, colindante con el Afloramiento 106, se halló cerca del camino de terracería en un terreno baldío. Así como en muchas de las locaciones, el contexto se encontró alterado por la reciente modificación del terreno. De esta área se tomaron 15 muestras, todas de media a mala calidad.

AFLORAMIENTO 106 (19°52'2.80"N/ 98°12'59.90"W)

El Afloramiento 106 se ubicó siguiendo el camino de terracería con dirección E-W, al oriente del pueblo de El Paredón. Se seleccionaron 15 muestras para esta área, de las cuales la mayoría provinieron de nódulos de obsidiana sin trabajar.

AFLORAMIENTO 107 (19°49'41.90"N/ 98° 8'32.04"W)

El Afloramiento 107 representó el extremo oriente del área de estudio. Se identificó del otro lado de una serie de barrancas que dividen la caldera, entre las pequeñas poblaciones de Nacaloyo (al poniente del afloramiento) y Tlapizahua (ubicada al norte del afloramiento), ambas en Puebla. Se seleccionaron 15 piezas para analizar de esta ubicación. Todas las piezas presentaron corteza, aunque su calidad ya en la matriz presenta una buena a media calidad.

AFLORAMIENTO 108 (19°52'13.20"N/ 98° 14'80.30"W)

El Afloramiento 108, localizado junto con la ubicación 8, se situó en la barranca cercana a unos terrenos de cultivo los cuales dejaron expuestos los materiales líticos. Se tomaron de esta región 15 muestras, todas de mala calidad debido a las arcillas y esferulitas presentes en la matriz de la materia.

AFLORAMIENTO 109 (19°49'24.60"N/ 98°15'4.00"W)

Al poniente del pueblo de Carretón, Puebla, al extremo sur de la zona de análisis, se encontró el Afloramiento 109. La concentración de material se halló sobre el camino de terracería de donde se seleccionaron 15 muestras de esta área, todas provenientes de nódulos medianos y pequeños.

AFLORAMIENTO 110 (19°49'21.70"N/ 98°15'27.10"W)

Junto con la ubicación 109, El Afloramiento 110, conformó el extremo sur de la poligonal de estudio, a 5 km del pueblo de El Paredón. El afloramiento se localizó en la superficie de un terreno de siembra donde se halló principalmente nódulos pequeños y medianos. Se seleccionaron 15 muestras de esta área.



Figura 35. Locación cercana a Tres Cabezas donde se halló el Afloramiento 111.

AFLORAMIENTO 111 (19°53'7.10"N/ 98°16'31.80"W)

El Afloramiento 111 representa uno de los afloramientos más importantes del área. Localizado al norte de la población de Tres Cabezas, Puebla, y al igual que El Afloramiento 4 (ubicados al sur del mismo pueblo) se halló una gran cantidad de obsidiana cercana a la barranca hallada justo sobre el camino que entra al pueblo (Figura 35). El material de esta ubicación mostró ser de muy buena calidad, con evidencias de un gran taller ubicado en las periferias de esta localidad (Afloramiento 4). A diferencia de los demás sitios, esta obsidiana contaba con pocos rastros de corteza, así como de pocas esferulitas en su composición, haciéndola materia prima de gran calidad. El material en superficie se halló mayormente trabajado, localizando principalmente navajas y lascas de percusión. A pesar de ello, se seleccionaron únicamente lascas provenientes de nódulos sin trabajar para el estudio geoquímico.

AFLORAMIENTO 112 (19°53’25.80”N/ 98°17’29.80”W)

Ubicado al poniente del pueblo de Tres Cabezas (2 km aprox.) y al sur de la población de Coyuco, ya en territorio hidalguense, se halló el Afloramiento 112. Esta concentración de material lítico puede ser aquel identificado por Charlton y Spence (1982). Al igual que el material de Tres Cabezas (Afloramiento 111), el material se halló de buena calidad y principalmente trabajado. Se tomaron de esta área 15 muestras proveniente de nódulos sin trabajar.

AFLORAMIENTO 113 (19°53'21.20"N/ 98°18'4.70"W)

Más entrado al pueblo de Coyuco se halló el Afloramiento 113. El muestreo estuvo representado por material burdo, principalmente nódulos medianos y pequeños con poca presencia de lascas trabajadas. Se seleccionaron de esta área 15 muestras, mayormente con córtex. A pesar de lo burdo del material, la materia prima parece ser de buena calidad, sin presencia de esferulitas, ni arcillas en la matriz.

AFLORAMIENTO 114 (19°53'7.80"N/ 98°18'34.60"W)

Hacia el estado de Hidalgo, es decir, hacia el poniente del afloramiento previo, aún en la localidad de Coyuco, se halló la ubicación 114. Esta área está ligada a un terreno de cultivo altamente alterado por los mismos trabajos de milpa, como por la entrada de maquinaria pesada para nivelar la zona. De aquí se recogieron 15 muestras, principalmente lascas provenientes de nódulos con corteza.

AFLORAMIENTO 115 (19°53’34.50”N/ 98°19’28.80”W)

Por último, y representando el extremo poniente de la región de estudio, se localizó el Afloramiento 115. Este afloramiento de obsidiana se halla a un kilometro hacia el sur de la Comunidad La Palma, Hidalgo y a casi 8 km del poblado de El Paredón. La concentración de obsidiana se encontró también relacionada con terrenos de siembra. La reciente remoción del limo como parte del arado del terreno, así como la construcción del camino de terracería, dejó expuesto una serie de material lítico. De esta ubicación se tomaron 15 muestras.

Tabla 43. Número de muestras recolectadas por afloramiento.

Afloramiento	Muestras	Afloramiento	Muestras
L1	3	L104	15
L2	15	L105	15
L3	1	L106	15
L4	15	L107	15
L5	15	L108	15
L6	16	L109	15
L8	15	L110	15
L9	15	L111	15
L100	15	L112	15
L101	15	L113	15
L102	15	L114	15
L103	15	L115	15
Total 334			

RESUMEN DEL MATERIAL GEOLÓGICO

El material seleccionado para el estudio geoquímico buscó representar la norma encontrada en el área de estudio. Se pretendió seleccionar principalmente nódulos o lascas provenientes de nódulos sin mayor huella de lasqueo o de uso. Por lo mismo, muchos de los nódulos recolectados que presentaron huellas de córtex fueron percutados con el fin de obtener una muestra más limpia y más allegada a la matriz de la piedra. El color gris transparente característico del yacimiento fue corroborado en las muestras aquí recolectadas, así como de las evidencias de imperfecciones en la materia prima. Adicionalmente, y como parte fundamental de este trabajo, fue posible visualizar de manera más certera la correcta extensión del yacimiento, alcanzando los 120 km^2. Dentro de los recorridos de superficie fue posible identificar los tres afloramientos descritos tanto por Charlton y Spence (1982), como por Millhauser et al. (2017). Considerando que el afloramiento cercano al poblado de Tres Cabezas (Afloramiento 4 y 111) pudo haber sido una de las minas y talleres prehispánicos más importantes de la región y que aún se encuentra presente, valdría la pena su exhaustivo análisis en un futuro.

Capítulo 5. Análisis geoquímico y estadístico

Análisis geoquímico y estadístico de las muestras geológicas

Una vez recolectadas las 334 muestras de material geológico, se procedió al análisis geoquímico a través del estudio por fluorescencia de rayos-X portátil (FRXp). El objetivo del procesamiento estadístico de los datos geológicos es identificar los sub-flujos presentes en el yacimiento, con lo cual se podrá conocer los patrones y características de cada uno de los sub-flujos, para después congregar áreas más específicas con parámetros cuantitativos de los elementos traza analizados. En la mayoría de los casos, para el análisis geoquímico, se tomó la medición de una lasca retirada de cada uno de los nódulos, esto con el fin de evitar la medición cercana o dentro de la sección con córtex o pátina, elementos encontrados de manera muy frecuente en el muestreo.

Con los datos obtenidos del análisis de FRXp se procedió al procesamiento de los datos geoquímicos a partir de los diez elementos identificados. El análisis de fluorescencia de rayos-X portátil reveló diez elementos traza: Mn, Fe, Zn, Ga, Th, Rb, Sr, Y, Zr y Nb. Se comenzó con un primer filtro de los datos, donde se precisaba excluir muestras irregulares. En este caso, se descartaron once muestras que no cumplieron con los estándares básicos de la muestra, representando el 3% del muestreo, puesto que no parecieron ser obsidianas, sino líticas distintas. Una vez realizado este filtro, se buscó identificar la normalidad del muestreo o análisis de distribuciones. Este primer acercamiento estadístico revela si la muestra parece, a través de los datos semicuantitativos, normal o anormal. El objetivo de este primer estudio fue identificar si las 323 muestras revelan una anormalidad que pueda ser aprovechada con los análisis estadísticos siguientes.

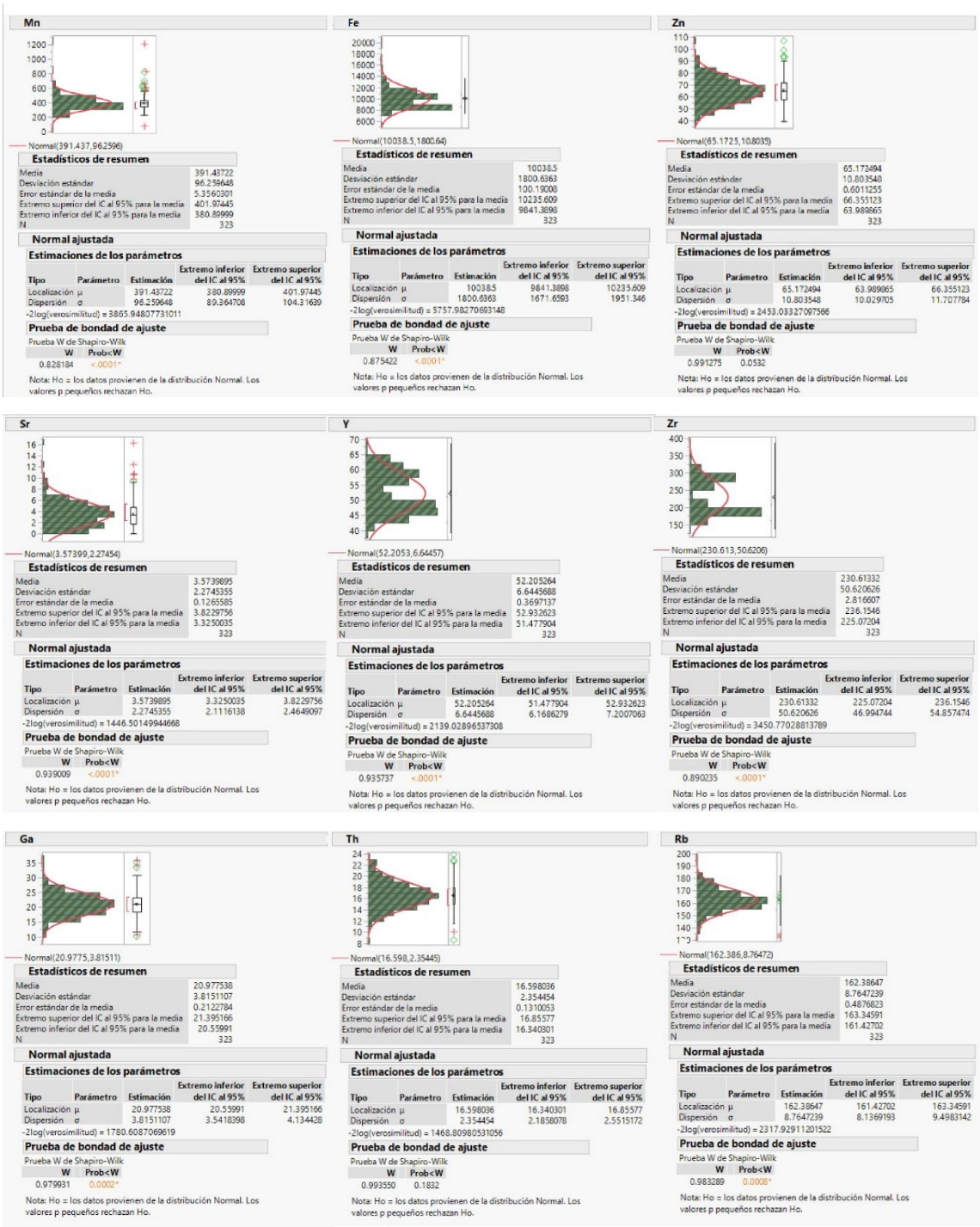


Figura 36. Análisis de distribución normal para los elementos Mn, Fe, Zn, Ga, Th, Rb, Sr, Y, Zr, con un 99% de confianza.

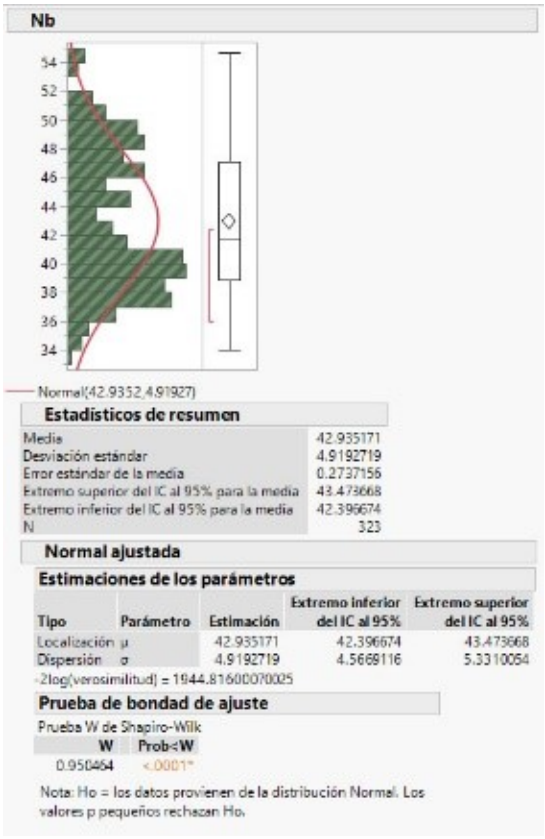


Figura 37. Análisis de distribución normal para el elemento Nb, con un 99% de confianza, desde el cual se puede apreciar la conglomeración de dos grupos generales.

El análisis de distribuciones reveló una anormalidad en ocho de los diez elementos, por lo que se podrá establecer que las muestras geológicas son anormales. En algunos casos, como en el caso del Fe, y más notoriamente en Y, Zr y Nb, se pudo identificar dos grupos generales ya desde este primer acercamiento (figuras 36 y 37). Las pruebas se corrieron a 99% de confianza para encontrar aquellos elementos que más se deben utilizar en los análisis siguientes, y del mismo modo identificar los elementos más normales y homogéneos que no permitirán la correcta representatividad de sub-flujos dentro del yacimiento de El Paredón. Los elementos Mn, Fe, Sr, Y, Zr y Nb presentaron una anormalidad del 99.99%, es decir que, con la distribución de estos elementos es claro que hay una anormalidad en las muestras provenientes de El Paredón. Del mismo modo, el Ga y el Rb mostraron una normalidad del .002% y .008% respectivamente, lo que de igual manera demuestra una anormalidad en estos elementos dentro de las muestras geológicas. Por el otro lado, los únicos que presentaron una normalidad "positiva" fueron el Zn (.05%) y Th (0.1%), saliendo de la anormalidad del 99.99%.

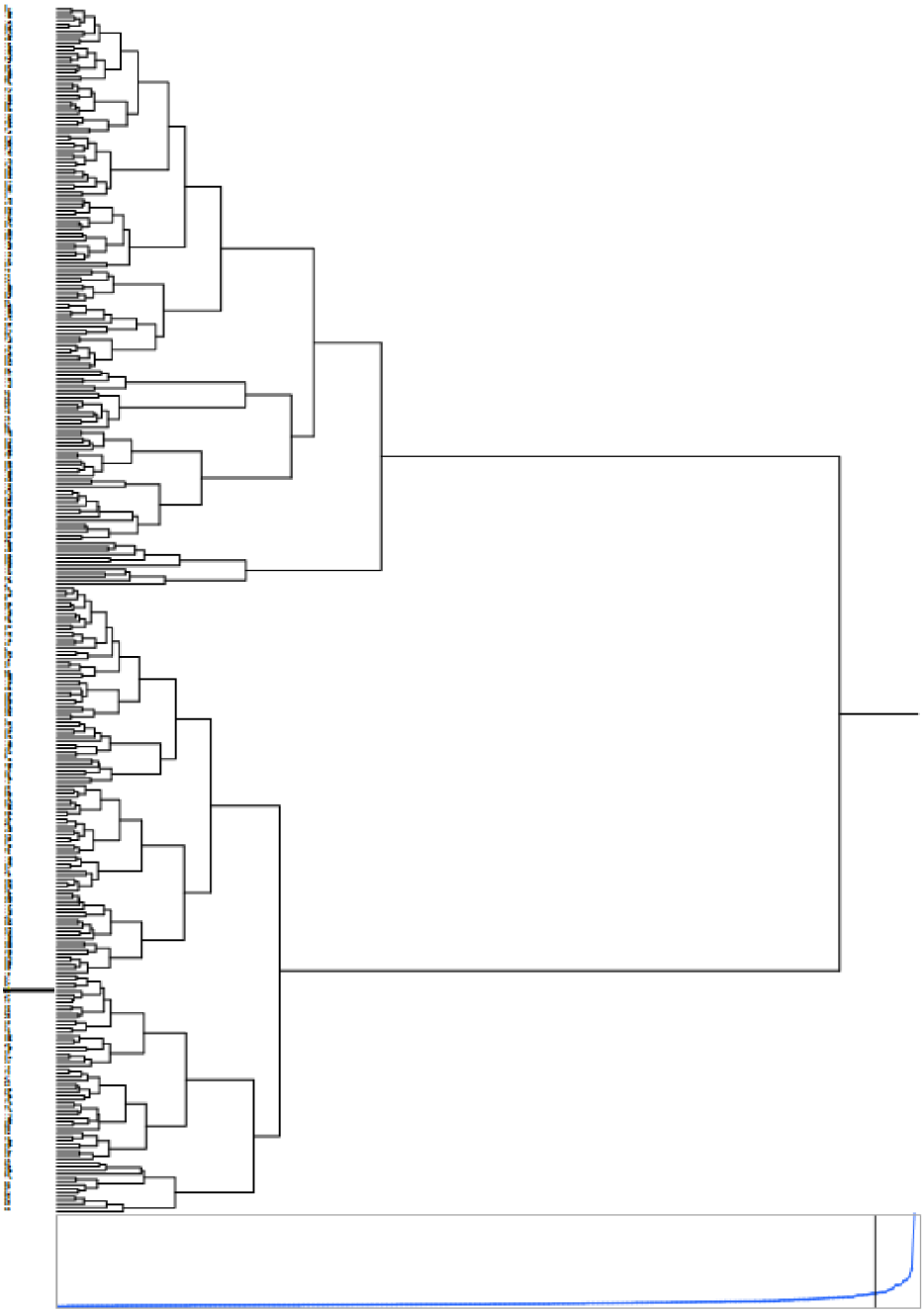


Figura 38.Dendrograma de agrupamiento de datos con las 334 muestras geológicas a partir de los valores por partes por millón de los diez elementos traza, donde es posible percibir dos grupos generales de conglomeración.

Después del análisis de distribución, se realizó un dendrograma representado por un diagrama de árbol, seguido por un estudio de componentes principales (PCA). Esta parte del estudio secundó lo visto en el análisis previo, donde se pudo apreciar la conformación de dos grandes grupos principales (Figura 38). El dendrograma buscó la proyección según la cual

los datos quedan mejor representados, distribuyendo las muestras según su parecido. A través de este acercamiento fue posible distinguir dos grandes conglomerados que los análisis estadísticos siguientes podrán mostrar con mayor detenimiento. El estudio de componentes principales (PCA), al igual que el estudio de distribución, ayudó a definir qué elementos son los que están formando los diferentes grupos. Con esto, se identificaron algunos de los elementos traza principales, que coinciden mayoritariamente con los resultados del análisis de distribuciones, siendo estos Fe, Sr, Y y Zr, más el Nb con variaciones intermedias, mientras que los elementos con mayor variación, y que mejor podrían representar la diferenciación dentro de la fuente fueron el Sr y el Zr (Figuras 39 y 40, Tabla 44).

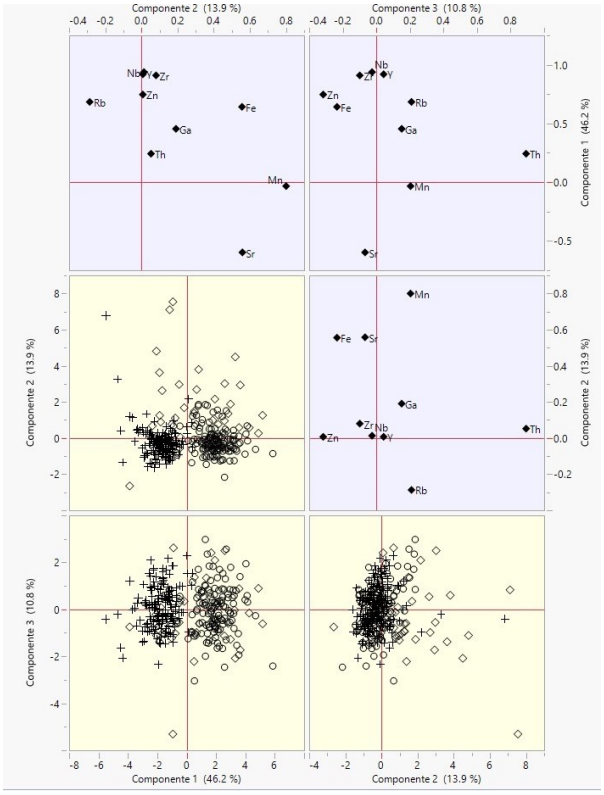


Figura 39. Análisis de componentes principales con la dispersión de dos conglomerados, influenciados por los elementos: Fe, Sr, Y y Zr. Gráfica de los tres componentes principales que cubre el 70% de la varianza elemental.

Tabla 44. Variación entre los diez elementos traza identificados a partir de las diferencias entre el valor máximo y el mínimo registrado para cada elemento, siendo el Sr y el Zr los elementos con más variación.

Elemento	**Mn**	**Fe**	**Zn**	**Ga**	**Th**	**Rb**	**Sr**	**Y**	**Zr**	**Nb**
Variación	0.82	19.2	17.4	11	5.6	5.5	**64.7**	20.5	**32.7**	18

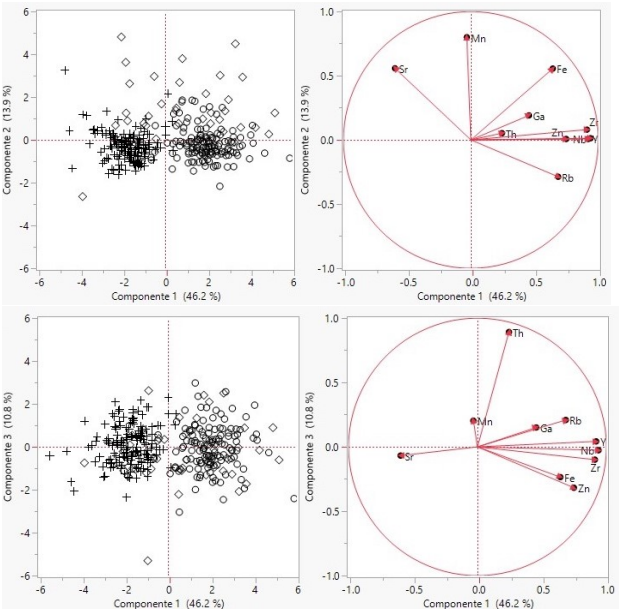


Figura 40. Análisis de componentes principales con la dispersión de dos conglomerados, influenciados por los elementos: Fe, Sr, Y y Zr. Dispersión de los diez elementos según los tres componentes principales.

Seguido de los análisis previos, que sirvieron para establecer los elementos que mejor representar las diferencias en el muestreo, se realizó un análisis de tipo conglomerado de k medias. Este estudio proporcionó los detalles respecto a los dos conglomerados principales identificados para el yacimiento. El primer agrupamiento de conglomerados se realizó con los diez elementos traza (Agrupamiento 1 en Tabla 45; Figura 41 y 42). Este primer acercamiento reveló dos grupos principales de los cuales se encontraron los valores semicuantitativos característicos para cada *cluster* (Tabla 46). Posteriormente, se redujo la representatividad de los elementos traza a seis elementos, siendo estos los expuestos por el estudio de componentes principales (Fe, Zn, Sr, Y, Zr y Nb) (Agrupamiento 2 en Tabla 46; Figura 43). Finalmente, se realizó un análisis de tipo k medias con los dos elementos que presentaron la mayor variación en los estudios previos, siendo estos el Sr y el Zr (Tabla 44) (Agrupamiento 3 en Tabla 46; Figura 44). Este último agrupamiento permitió una mejor visión de los dos conglomerados, con los cuales se desarrollaron los estudios siguientes.

Tabla 45. Valores por elemento en partes por millón a partir de los tres agrupamientos de tipo k medias, que establecen la existencia de uniformidades dentro de los dos principales *clusters*.

		Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
Agrupamiento 1	Cluster 1	396	11308	72	22	17	167	2	59	283	48
	Cluster 2	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Agrupamiento 2	Cluster 1	--		72	--	--	--	2	59	283	48
	Cluster 2	--		59	--	--	--	5	47	189	39
Agrupamiento 3	Cluster 1	--	--	--	--	--	--	2	--	284	--
	Cluster2	--	--	--	--	--	--	5	--	190	--

Tabla 46. Valores por conglomerados, donde se aprecia la consistencia de los valores por partes por millón a partir de los agrupamientos de los elementos más significativos.

	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
	396	11308	72	22	17	167	2	59	283	48
Cluster 1	--	--	72	--	--	--	2	59	283	48
	--	--	--	--	--	--	2	--	284	--

	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Cluster 2	--	--	59	--	--	--	5	47	189	39
	--	--	--	--	--	--	5	--	190	--

Tabla 47. Media y desviación estándar de los dos Sub-flujos del yacimiento de El Paredón.

	Cluster 1-El Paredón									
	Mn	**Fe**	**Zn**	**Ga**	**Th**	**Rb**	**Sr**	**Y**	**Zr**	**Nb**
Media	396	11308	72	22	17	167	2	59	283	48
Desviación Estándar	88.7	1405.9	9.0	3.9	2.5	8.1	1.4	3.0	22.2	2.8

	Cluster 2-Tres Cabezas									
	Mn	**Fe**	**Zn**	**Ga**	**Th**	**Rb**	**Sr**	**Y**	**Zr**	**Nb**
Media	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Desviación Estándar	101.3	1400.2	8.4	3.3	2.1	7.3	1.8	2.7	16.9	2.1

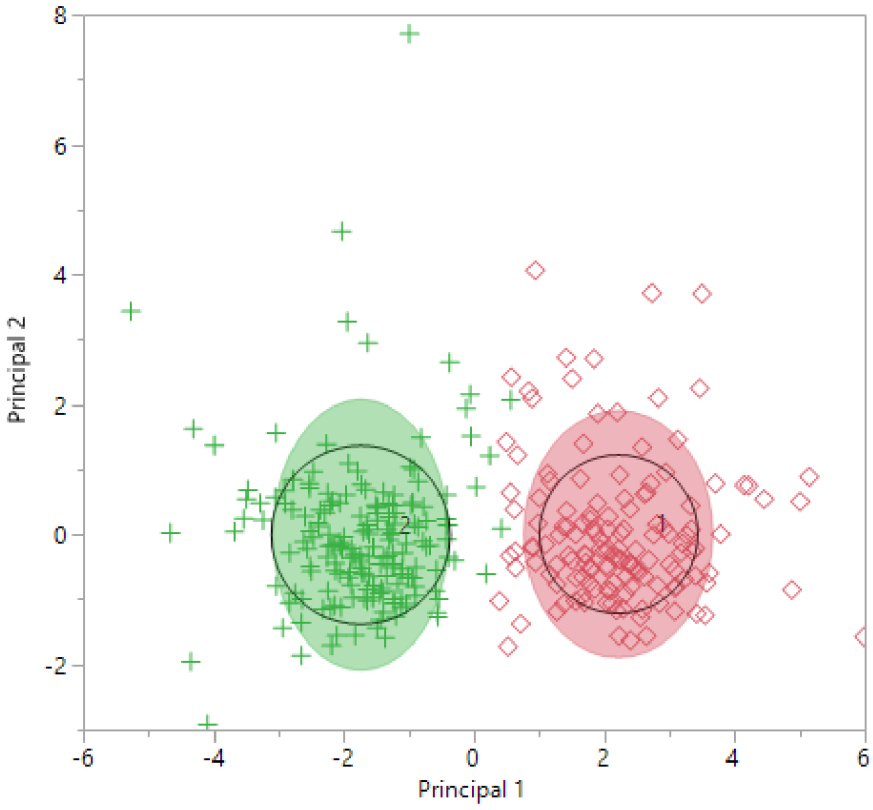


Figura 41. Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los diez elementos traza.

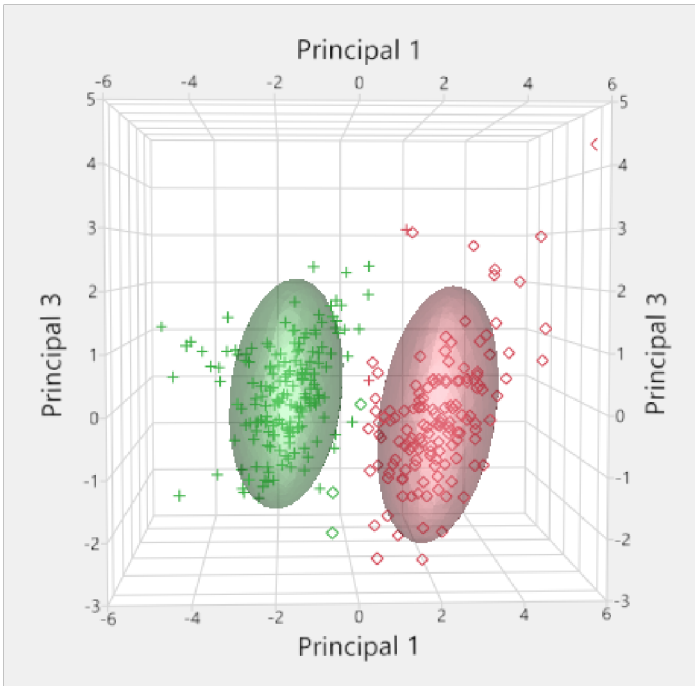


Figura 42. Gráfica bivariada 3-D de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los diez elementos traza.

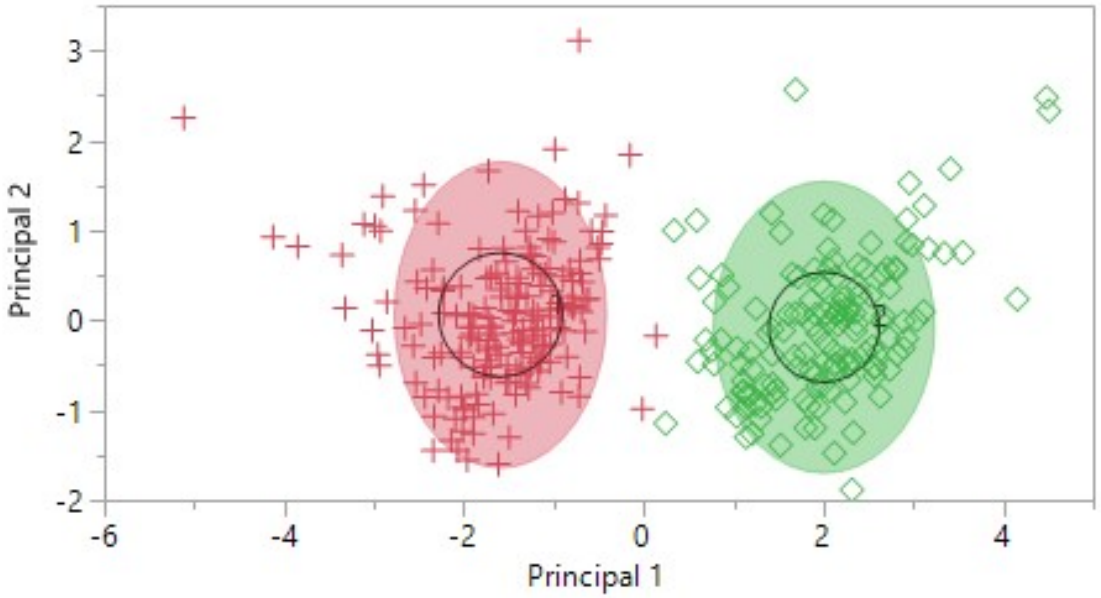


Figura 43.Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los cinco elementos traza con mayor variación: Zn, Sr, Y, Zr y Nb.

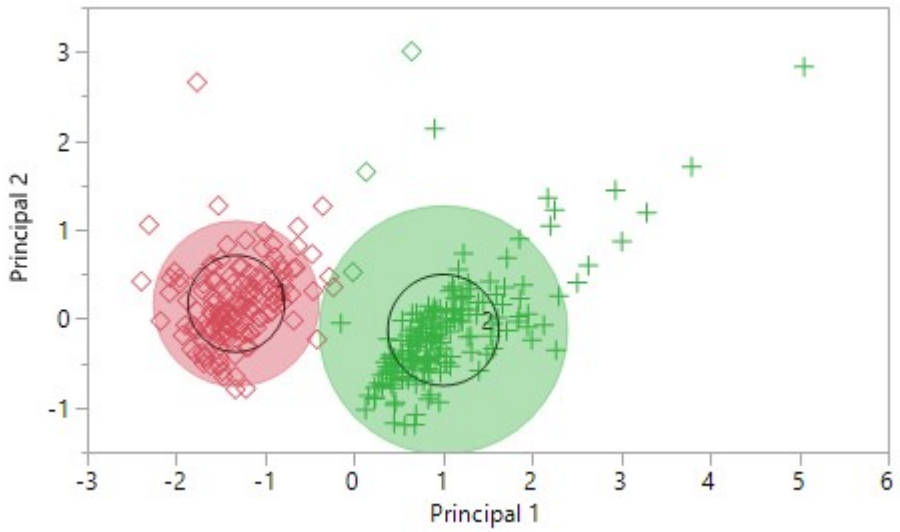


Figura 44.Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr.

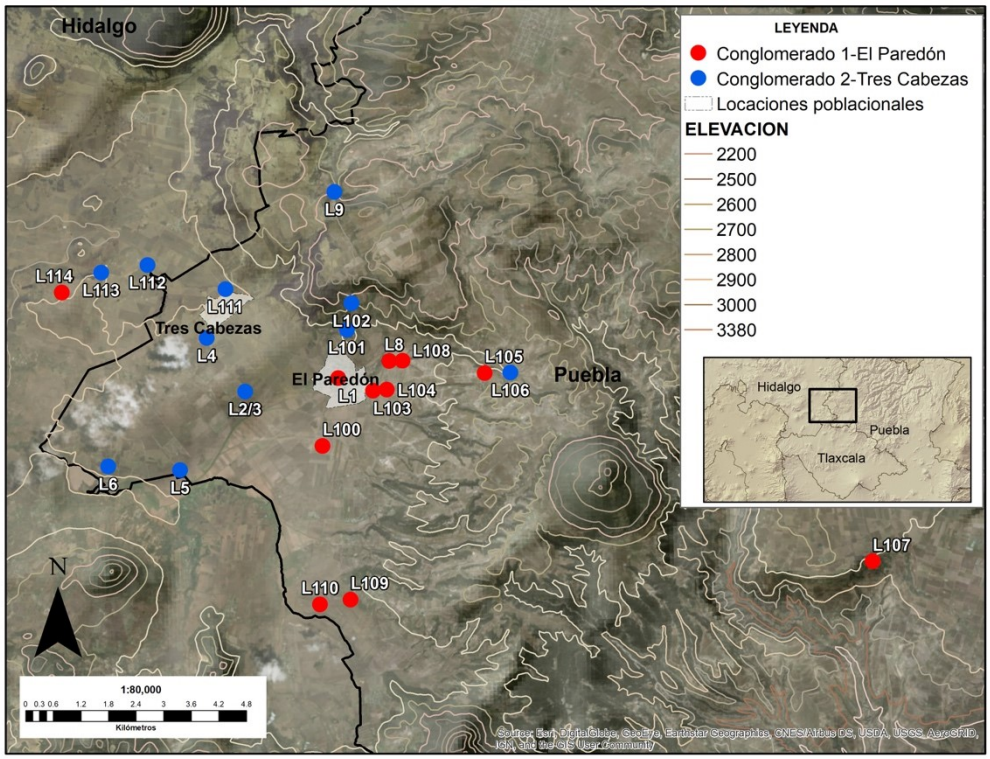


Figura 45. Poligonal de estudio donde se ubicaron las diferentes locaciones y su asignación a partir del *cluster* al que pertenece el material recolectado de cada una de las ubicaciones.

Tabla 48. Representatividad por Afloramiento según el número de muestras asignadas a cada conglomerado.

Afloramiento	Cluster	Cluster 2	Afloramiento	Cluster	Cluster
L1	2	--	L104	14	--
L2	--	15	L105	14	--
L3	--	1	L106	--	15
L4	--	15	L107	15	--
L5	--	14	L108	12	2
L6	--	16	L109	15	--
L8	14	1	L110	13	--
L9	--	14	L111	--	15
L100	12	--	L112	--	15
L101	2	13	L113	--	15
L102	--	15	L114	12	2
L103	15	--	L115	--	15
Total Cluster 1			**40**		
Total Cluster 2			**83**		
Total Sin Agrupamiento			**1**		
Total general			**34**		

Los datos estadísticos revelan la existencia de dos sub-flujos con valores numéricos sumamente parecidos, pero con importantes diferencias que descubren un patrón geográfico significativo. Utilizando estos valores numéricos, se buscó establecer si esta diferenciación es visible de manera geográfica a partir de las ubicaciones registradas en los recorridos de superficie (Figura 45). A partir de las coordenadas UTMs de cada locación y su asignación a los *clusters* encontrados, fue posible hallar una distinción geográfica-espacial de la distribución de los dos principales sub-flujos en el yacimiento de El Paredón. La representatividad de cada agrupamiento en las locaciones, a pesar de no ser exclusiva, es decir, en algunos casos se encontró la presencia de los dos conglomerados dentro de la misma locación, sí existió una supremacía marcada por un solo *cluster*, con una representatividad mayor al 85% (Tabla 48).

La predominancia de ciertos conglomerados reveló un patrón en la dispersión especial entre los dos grupos encontrados. Por un lado, se ve el grueso del Conglomerado 1 (Sub-flujo 1) focalizado al oriente de la caldera centralizado en la localidad de El Paredón (Figura 46). Por otro lado, el Conglomerado 2 (Sub-flujo 2), se localiza al poniente de la zona volcánica,

ocupando además gran parte de la región central del espacio, sobre la población de Tres Cabezas y Coyuco. En ambos agrupamientos únicamente se halla una locación anormal e intrusiva que no afecta la distribución espacial de los dos conglomerados. La Locación 114 presenta un mayor porcentaje de piezas ligadas al Conglomerado 1, infiltrándose en la porción poniente del área, mientras que la Locación 106, del Cluster 2, se halla poco más hacia el este que sus respectivas conglomeraciones (Figura 46). Aparte de la anormalidad de las intrusiones, la distribución de los conglomerados dentro de la región volcánica hace evidente la presencia de dos sub-flujos con características geoquímicas y espaciales características que nos permiten hablar de dos sub-flujos: Sub-flujo 1: El Paredón y Sub-flujo 2: Tres Cabezas.

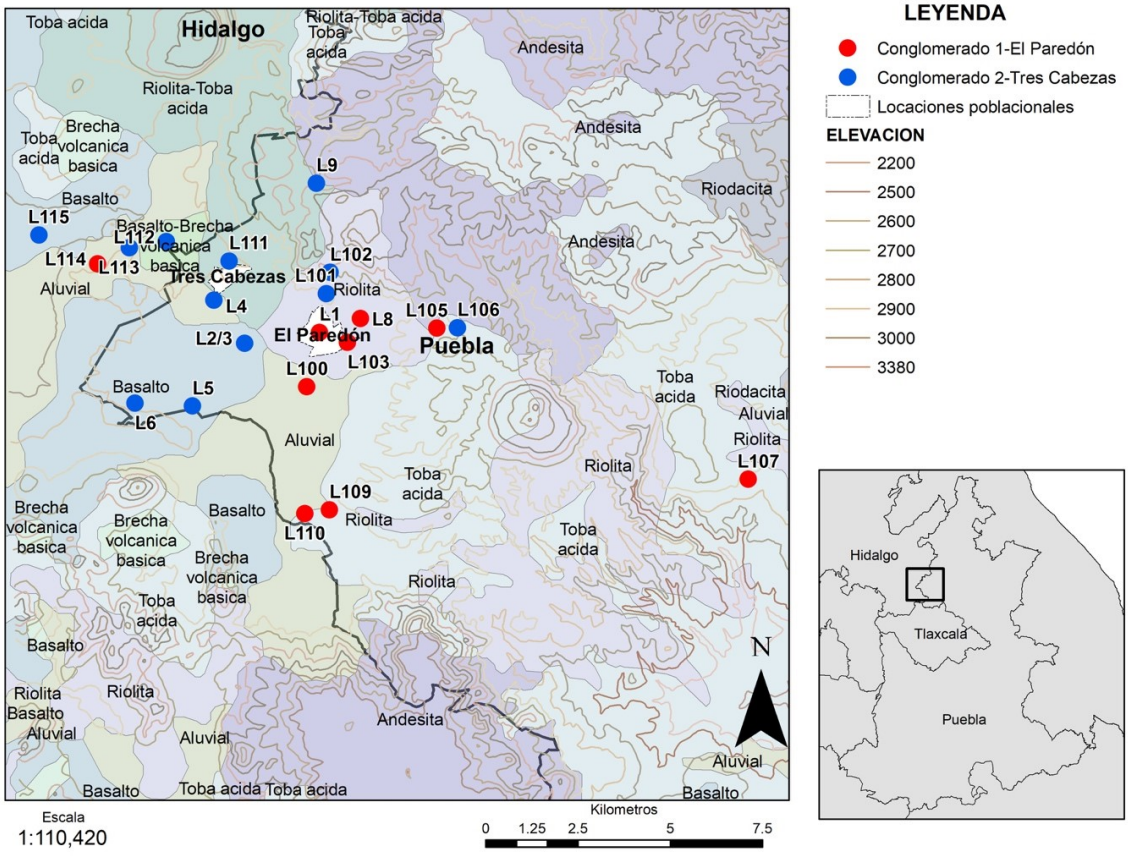


Figura 46. Distribución geológica de los dos *clusters* principales (Sub-flujos) hallados en este trabajo.

Utilizando los contextos de suelo de la región de El Paredón, también fue posible identificar la relación ígnea de cada locación. Los afloramientos registrados mostraron una dispersión en cuanto a su relación sedimentaria. Si bien las concentraciones de las obsidianas

abarcaron una extensión significativa de la caldera volcánica, no fue posible encontrar una relación específica entre el conglomerado y el tipo de suelo que permita un mayor análisis entre los conglomerados y un tipo de suelo específico para cada grupo. A pesar de ello, la descripción del área volcánica es importante con el fin de entender el tipo de roca asociada con cada afloramiento. La era de formación del suelo en la región fue identificada para la era Cenozoica, específicamente para el periodo Paleógeno Superior o Neógeno (23 MA. a 2.59 MA.).

En cuanto a la entidad de suelo, no existió una relación entre el sub-flujo y la entidad del suelo variando entre Roca y Suelo, como también para el origen; existiendo de tipo ígnea extrusiva y suelo. Por último, en cuanto al tipo de roca, se observa que los afloramientos muestran categorías de tipo: Aluvial, Basalto, Basalto/Brecha volcánica básica, Riolita, Riolita-Toba ácida o Toba ácida. Todas las categorías de rocas se encuentran en los dos conglomerados identificados. Para el Conglomerado 1, se identifica que hubo una predominancia de roca de origen Ígneo Extrusivo, donde se registran suelos de tipo Riolita y Toba ácida. Por otro lado, el Conglomerado 2, presenta más variación, siendo que en el suelo de tipo roca se divide en cinco categorías: Basalto, Basalto-Brecha volcánica básica, Riolita, Riolita-Toba ácida y Toba ácida, siendo la de tipo Basalto la más predominante (tablas 49 y 50).

Tabla 49. Tipo de suelo encontrado en los afloramientos dentro del Conglomerado 1.

CONGLOMERADO 1					
Afloramiento	**ENTIDAD**	**ERA**	**PERIODO**	**ORIGEN**	**TIPO**
L 1	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita
L 8/108	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita
L 100	Suelo	Cenozoico	Cuaternario	Suelo	Aluvial
L 103	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita
L 105	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Toba ácida
L 107	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Toba ácida
L 109	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Toba ácida
L 110	Suelo	Cenozoico	Cuaternario	Suelo	Aluvial
L 114	Suelo	Cenozoico	Cuaternario	Suelo	Aluvial

Tabla 50. Tipo de s3elo encontrado en los afloramientos dentro del Conglomerado 2.

CONGLOMERADO 2					
Afloramiento	**ENTIDAD**	**ERA**	**PERIODO**	**ORIGEN**	**TIPO**
L 3	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Basalto
L 4	Suelo	Cenozoico	Cuaternario	Suelo	Aluvial
L 5	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Basalto
L 6	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Basalto
L 9	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida
L 101	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita
L 102	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita
L 106	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Toba ácida
L 111	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida
L 112	Roca	Cenozoico	Cuaternario	Ígnea extrusiva	Basalto-Brecha volcánica básica
L 113	Suelo	Cenozoico	Cuaternario	Suelo	Aluvial
L 115	Roca	Cenozoico	Paleógeno superior o neogeno	Ígnea extrusiva	Basalto

Los sitios arqueológicos y sus yacimientos

Para el estudio de las obsidianas de los cinco sitios arqueológicos la muestra totalizó 548 piezas, de las cuales 432 fueron analizadas por medio de FRXp. Las 117 piezas que no fueron estudiadas geoquímicamente, 98 obsidianas demostraron ser demasiado pequeñas para su análisis y 19 obsidianas verdes que no se analizaron ya que la alta probabilidad de que fueran de la fuente de Sierra de las Navajas, Hidalgo hace su análisis irrelevante. Al final, se identificaron siete yacimientos distintos, encontrando un total de 297 obsidianas provenientes del yacimiento de El Paredón, es decir el 68.75% del total de las muestras analizadas geoquímicamente.

La metodología empleada para el análisis geoquímico de las muestras arqueológicas se desarrolló siguiendo los mismos estándares que los ejemplares geológicos. Como primer estudio, se realizó la caracterización de fuentes con el objetivo de identificar los diferentes yacimientos que proveyeron de obsidiana a los sitios de estudio además de las de El Paredón.

Una vez obtenidos los valores semicuantitativos por ppm, se estableció la procedencia a partir de datos tanto geológicos, como de colecciones de referencia. Por un lado, los trabajos desarrollados por Erick Dyrdahl en la Universidad de Penn State University, y por otro lado, las muestras geológicas recolectadas de al menos dos fuentes: Zaragoza-Oyameles, como parte de los trabajos realizados por Aurelio López del Centro INAH Tlaxcala; y las de El Paredón, dieron los resultados preliminares en cuanto a la procedencia de las muestras líticas analizadas de los cinco sitios arqueológicos. Posteriormente, los datos fueron corroborados con las asignaciones numéricas descritas en diferentes trabajos (Argote Espino et al. 2012; Carballo et al. 2007; Cobean 2002; García 2018; Glascock et al. 2010; Millhauser et al. 2015)

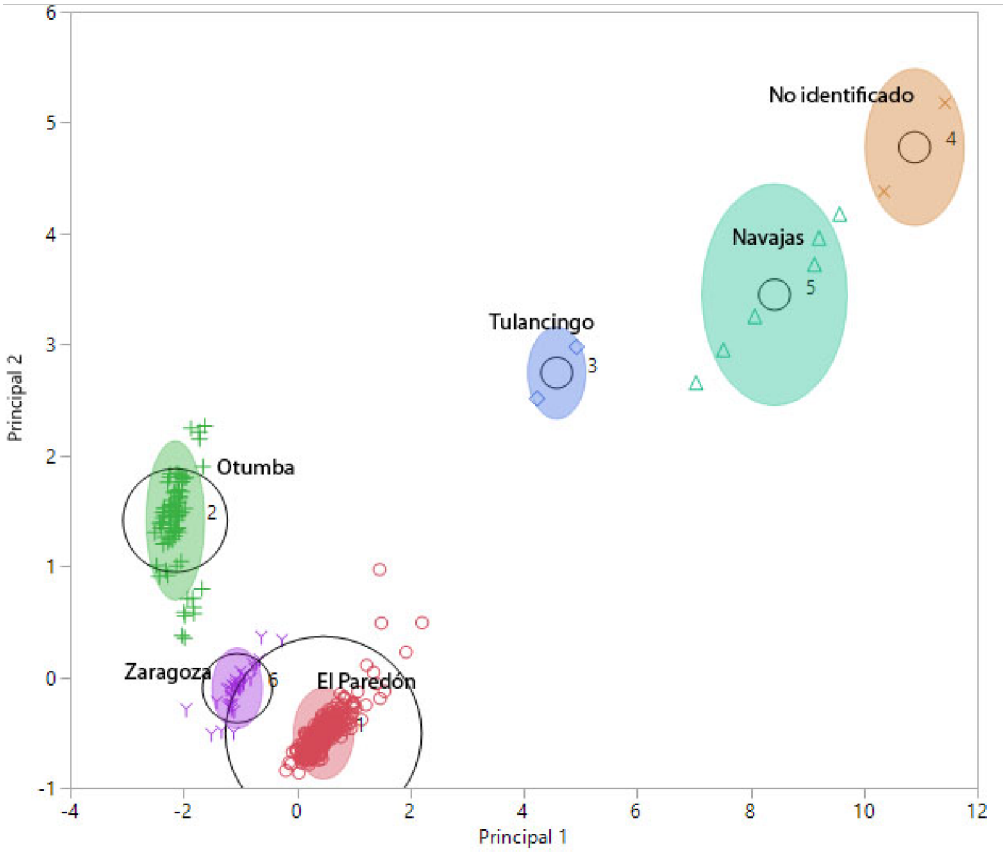


Figura 47. Gráfica bivariada de los principales conglomerados de las piezas arqueológicas, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de cuatro elementos traza que mejor definen los agrupamientos: Nb, Sr, Zr y Zn.

En total, se pudo establecer la procedencia del 99.5% del total de las piezas de obsidiana escogidas de los cinco sitios arqueológicos. Se identificaron siete yacimientos diferentes que

abastecieron a la región de Tlaxcala para el Formativo, con sólo dos piezas que no pudieron ser relacionadas a alguno de los yacimientos reportados (Figura 47 y Tabla 51).

Tabla 51. Total de las obsidianas contempladas de los cinco sitios arqueológicos y su distribución por yacimiento.

Sitio de estudio	Cantidad	%
AMOMOLOC	**87**	**100.00%**
El Paredón	35	40.23%
Malpaís, Hgo.	4	4.60%
Otumba	23	26.44%
Tulancingo, Hgo.	2	2.30%
Zaragoza-Oyameles	11	12.64%
Pico de Orizaba	1	1.15%
N/I	2	2.30%
Sin analizar	9	10.34%
TETEL	**163**	**100.00%**
El Paredón	100	61.35%
Malpaís, Hgo.	2	1.23%
Otumba	10	6.13%
*Navajas, Hgo.	20	12.27%
Zaragoza-Oyameles	3	1.84%
Sin analizar	28	17.18%
XOCHITÉCATL-CACAXTLA	**102**	**100.00%**
El Paredón	33	32.35%
Malpaís, Hgo.	2	1.96%
Otumba	44	43.14%
Navajas, Hgo.	2	1.96%
Zaragoza-Oyameles	21	20.59%
LAS MESITAS	**78**	**100.00%**
El Paredón	59	75.64%
*Navajas, Hgo.	3	3.85%
Sin analizar	16	20.51%
LA LAGUNA	**118**	**100.00%**
El Paredón	70	59.32%
*Navajas, Hgo.	2	1.69%
Zaragoza-Oyameles	1	0.85%
Sin analizar	45	38.14%
Total	**548**	

*** Piezas agrupadas a partir del color verde característico del yacimiento de Sierra de las Navajas, Hgo.**

Como se describió en el capítulo anterior, la selección de las piezas se realizó a partir de los contextos mejor representados temporalmente, siendo principalmente oquedades cavadas en el tepetate que posteriormente fueron rellenadas. Los datos de las piezas de obsidiana de Amomoloc, Las Mesitas, y Tetel, del proyecto bajo la dirección de Lesure y sus colegas (2006) y Carballo et al. (2007), proveyeron de un total de 275 muestras. De Amomoloc se tomaron 78 piezas para el estudio de FRXp, seleccionadas de las 87 obsidianas que representaron el total; de Las Mesitas, 62 piezas fueron estudiadas a partir de 68 obsidianas que formaron el completo del muestreo; y de Tetel, 135 de las 163 obsidianas fueron analizadas de manera geoquímica. El Proyecto Arqueológico La Laguna, a cargo del Dr. Carballo, constó de 118 piezas, de las cuales 73 líticas pasaron por el proceso de FRXp. Por último, los materiales provenientes del "Proyecto Xochitécatl" y "el hombre y sus recursos en el valle Puebla-Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico" a cargo de la Dra. Serra Puche y el Dr. Lazcano, totalizaron 102 muestras, todas analizadas por medio de FRXp.

ASENTAMIENTOS DEL FORMATIVO MEDIO

AMOMOLOC (900-750 a.C.)

Ochenta y siete piezas de obsidiana fueron recolectadas del sitio de Amomoloc, de las cuales 79 fueron analizadas por medio de FRXp. Las muestras estudiadas otorgaron importantes datos en cuanto a las redes de distribución de la obsidiana para el asentamiento. A diferencia de lo reportado por Carballo y sus colegas (2007), donde se identifica una distribución porcentual anormal en al sitio y donde se establece al flujo de Zaragoza-Oyameles como la principal exportadora de obsidiana al sitio (Carballo et al. 2007:37-38), se pudo notar que, a pesar de mostrar algunas anomalías en comparación a los otros sitios, El Paredón se muestra como el principal abastecedor de obsidiana del asentamiento. A diferencia de los otros sitios arqueológicos, en Amomoloc, siendo el asentamiento más temprano, se halla con una mayor variedad de fuentes, donde se lograron identificar al menos cinco diferentes flujos volcánicos, siendo los principales los de: El Paredón, Otumba y Zaragoza, secundados por flujos con menor representatividad como Tulancingo y Malpaís, Hidalgo, y el flujo de Pico de Orizaba, Veracruz (Tabla 52).

Tabla 52. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Amomoloc.

FORMATIVO MEDIO										
FLUJO	TZOMPANTEPEC (900-800 a.C.)		TLATEMPA TEMPRANO (800-700 a.C.)		TLATEMPA TARDIO (700-650 a.C.)		TLATEMPA (800-650 a.C.)		**Total**	
El Paredón	15	47%	5	33%	15	50%			35	44%
Malpaís, Hgo.	1	4%	2	13%	1	3%			4	5%
Otumba	9	28%	4	27%	8	27%	2	100%	23	29%
Pico de Orizaba					1	3%			1	1%
Tulancingo, Hgo.	2	6%							2	3%
Zaragoza-Oyameles	3	9%	4	27%	5	17%			12	15%
N/I	2	6%							2	3%
Total	**30**	**100%**	**15**	**100%**	**32**	**100 %**	**2**	**100%**	**79**	**100 %**

La distribución temporal del asentamiento revela patrones similares, aunque con importantes diferencias. Para la primera fase de ocupación del sitio, se ve una distribución extensiva, en donde se aprovecharon el mayor número de fuentes posibles, registrando cinco yacimientos, más dos muestras que no pudieron ser identificadas. La distribución geográfica de este primer periodo confiere una red extensiva de flujos de obsidiana que abarca desde la Mesa Central, donde obtenían el mayor número de piezas líticas (El Paredón, Puebla y Otumba, Edo. de México), complementados con obsidianas de zonas periféricas y más lejanas (Zaragoza, Puebla; Malpaís, Hidalgo; hasta Tulancingo, Hidalgo) (Figura 48).

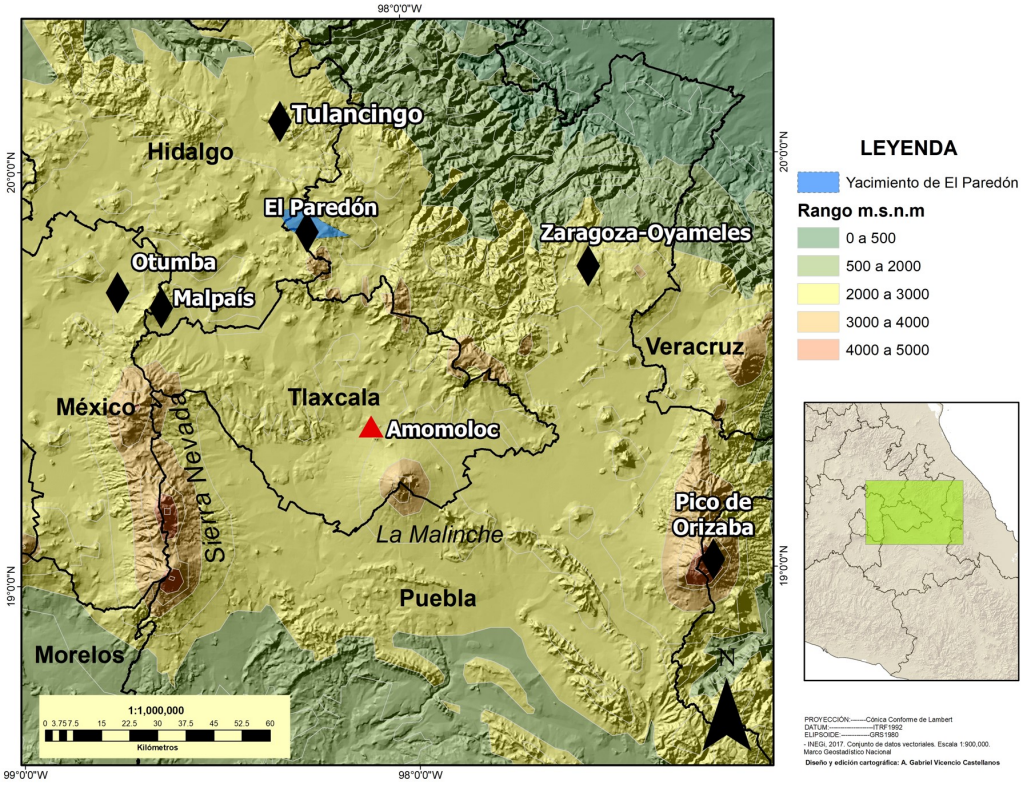


Figura 48. Mapa del sitio de Amomoloc y sus yacimientos de obsidiana.

En la segunda fase de ocupación, se ve un patrón más parecido a lo identificado por Carballo y sus colegas (2007). A pesar de tener un menor número de muestras analizadas, la distribución se ve un tanto equilibrada entre tres flujos: El Paredón, Otumba y Zaragoza-Oyameles; siendo que también se nota una ausencia o disminución de los sitios más lejanos como el de Tulancingo y Malpaís, Hgo. Por último, para la fase Tlatempa Tardío, la fuente de El Paredón continúa como la principal exportadora de obsidiana, secundada por el yacimiento de Otumba, y Zaragoza-Oyameles encontrándose como la tercera fuente más representada.

Para todas las fases de ocupación del sitio de Amomoloc, El Paredón resulta el principal proveedor de obsidiana. A diferencia de lo visto por Carballo y sus colegas, este estudio muestra que Zaragoza-Oyameles se coloca como la tercera fuente más recurrida, detrás del flujo de Otumba, Edo. de México. A pesar de esto, conforme a lo descrito por Carballo et al. (2007), en efecto se muestra una diferenciación entre los sitios del Formativo Medio, donde se halla una mayor variedad de fuentes en comparación a los asentamientos del Formativo Tardío enfocados en dos o tres fuentes únicamente. Si bien, Amomoloc muestra

un mayor número de fuentes en un primer momento, con una red de intercambio más extensiva, los patrones generales revelan a El Paredón como el principal abastecedor de obsidiana al sitio.

TETEL (700- 450 a.C.)

El sitio de Tetel, siendo un sitio que perduró en la transición entre el Formativo Medio y el Tardío demuestra importantes diferencias entre sus dos ocupaciones. 163 muestras representaron la muestra del sitio de Tetel, 132 de ellas analizadas por medio de FRXp. El estudio geoquímico reveló al menos cinco flujos que proveyeron de obsidiana a la población. La fuente de El Paredón resultó ser la fuente más representada en las dos fases de ocupación del sitio (Figura 49).

Para la primera fase, aquella formativa media, se halló que El Paredón constituyó la principal exportadora de obsidiana al sitio con el 68% del material. El segundo lugar, Otumba, se ve muy rezagado, registrando únicamente el 23% de la obsidiana. Los flujos de Zaragoza-Oyameles, Puebla; Sierra de las Navajas y Malpaís, Hgo., en conjunto complementaron el 9% restante del material (Tabla 53).

Tabla 53. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Tetel.

	FORMATIVO MEDIO				**FORMATIVO TARDÍO**			
Flujo	TLATEMPA TARDÍO (700-650 a.C.)		POSIBLE TLATEMPA TARDÍO (700-650 a.C.)		TEXOLOC (650-450a.C.)		**Total**	
El Paredón, Pue.	21	68%	5	83%	74	78%	100	76%
Malpaís, Hgo.	1	3%			1	1%	2	2%
Otumba, Edo. Mex	7	23%	1	17%	2	2%	10	7%
***Navajas, Hgo.**	1	3%			16	17%	17	13%
Zaragoza-Oyameles, Pue.	1	3%			2	2%	3	2%
Total	**31**	**100%**	**6**	**100%**	**95**	**100%**	**132**	**100%**

***Piezas agrupadas a partir del color verde característico del yacimiento de Sierra de las Navajas, Hgo.**
a partir del total de las piezas dentro del contexto.

Para el Formativo Tardío, El Paredón continúa siendo la principal exportadora de obsidiana para Tetel, pero hay un cambio en la fuente secundaria. Para la fase Texoloc, Otumba cae como la fuente secundaria, sustituida por el flujo de Sierra de las Navajas, con el 17% del total de esta ocupación. Otumba, por otro lado, queda como la tercera fuente más representada con únicamente el 2%, que con su vecina Malpaís, totalizan el 3%. Zaragoza-Oyameles, por el otro lado, se encuentra igualada con Otumba, lo cual sugiere una red de intercambio enfocada en una red con el norte de la región.

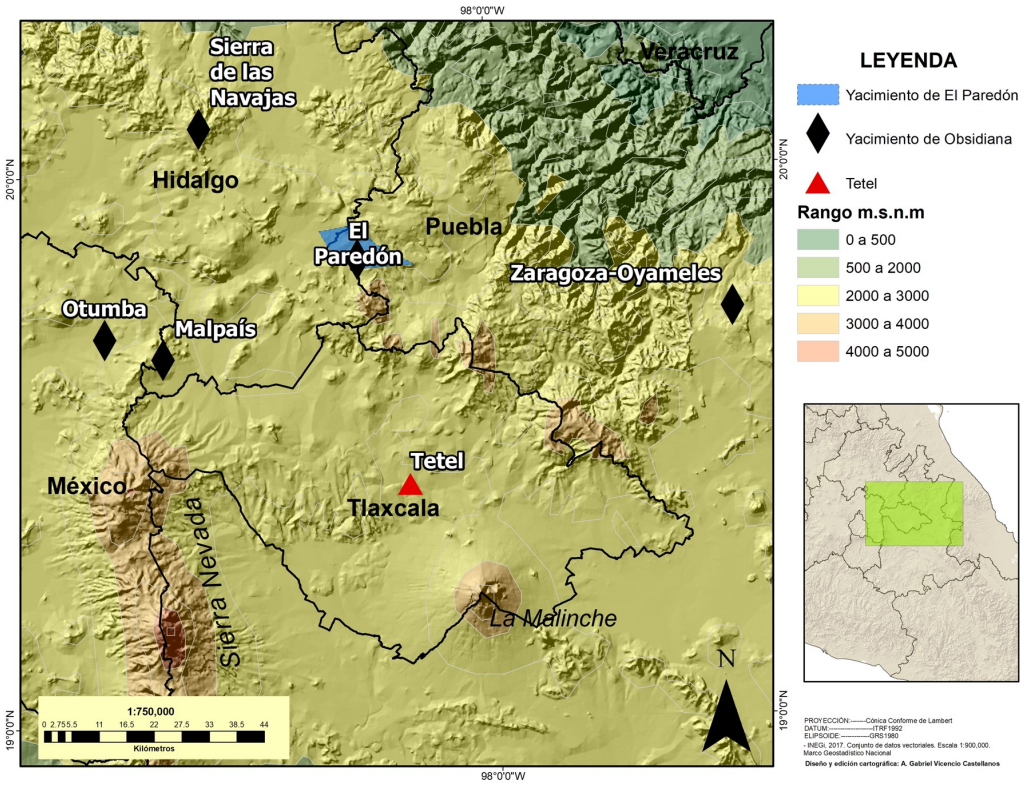


Figura 49. Mapa del sitio de Tetel y sus principales yacimientos de obsidiana.

La obsidiana de Tetel, como sitio del Formativo Medio que perdura la transición al Formativo Tardío, demuestra patrones allegados a sus contemporáneos, como también mostrando las señas de esquemas más tardíos. Con el 75% aproximadamente para la fase Tlatempa Tardío y el 78% para la última ocupación en la fase Texoloc, el yacimiento de El Paredón representó la principal fuente de obsidiana para el sitio. En la fase temprana, el yacimiento de Otumba secundó el abastecimiento de El Paredón, mientras que para la fase tardía, es decir ya para el Formativo Tardío, el flujo de Pachuca, Hgo. fue el que tuvo un rol

significativo. El cambio en los patrones de abastecimiento entre el Formativo Medio y el Tardío, demuestran los cambios en las políticas de intercambio. Mientras que en la fase temprana se buscaba importar materia prima de yacimientos cercanos, esto cambia para la fase tardía, donde la cercanía pasa a segundo plano, dando camino a relaciones políticas y de intercambio con poblaciones en el norte.

XOCHITÉCATL-CACAXTLA (800 a.C.-200 d.C. y 650-950 d.C.)

Al igual que el asentamiento anterior, el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, revela la transición entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío. La distribución de las 102 piezas analizadas por medio de FRXp provenientes del sitio incluyen dos inmuebles de alta jerarquía, más las unidades habitacionales relacionadas a la clase noble del sitio, lo que presentó unos de los resultados más importantes y diversos del estudio. A diferencia de los demás asentamientos, Xochitécatl-Cacaxtla no muestra una preferencia por el yacimiento de El Paredón, encontrando diversas estrategias de aprovisionamiento por parte de dos secciones de su población, lo cual reveló dos y hasta tres patrones distintos dentro de la obtención de la obsidiana en el sitio.

Los dos contextos de donde se obtuvo el muestreo de este sitio, debe ser visto como dos modelos de intercambio distintos. Uno, generado por la parte noble del sitio, que a su vez se halla relacionada con la parte cívico-ceremonial; representado por las dos estructuras monumentales del Edificio de la Serpiente y la Pirámide de las Flores. Por el otro lado, las unidades habitacionales, que a pesar de hallarse entre dos a tres kilómetros de Xochitécatl, y que revelan una relación con la clase noble del sitio, mostraron diferencias importantes en cuanto a la obtención de obsidiana (Tabla 54).

Tabla 54. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla.

Flujo	FORMATIVO MEDIO		FORMATIVO TARDÍO					
	EDIFICIO 2		EDIFICIO 1		UNIDADES HABITACIONALES		**Total**	
El Paredón, Pue.	13	52%	14	56%	6	8%	33	32%
Malpaís, Hgo.			1	4%	1	1%	2	2%
Otumba, Edo. Mex	4	16%	2	8%	38	49%	44	43%
***Navajas, Hgo.**			2/413*	8/13%*	13*	2%*		2%
Zaragoza-Oyameles, Pue.	8	32%	6	24%	7	9%	21	21%
Total	**25**	**100%**	**25**	**100%**	**52**	**100%**	**102**	**100%**

*** Piezas agrupadas a partir del color verde característico del yacimiento de Sierra de las Navajas, Hgo. a partir del total de las piezas verdes dentro de una sección de las unidades habitacionales (n=718) y por lo registrado por Hirth (2005:21)(n=3,176).**

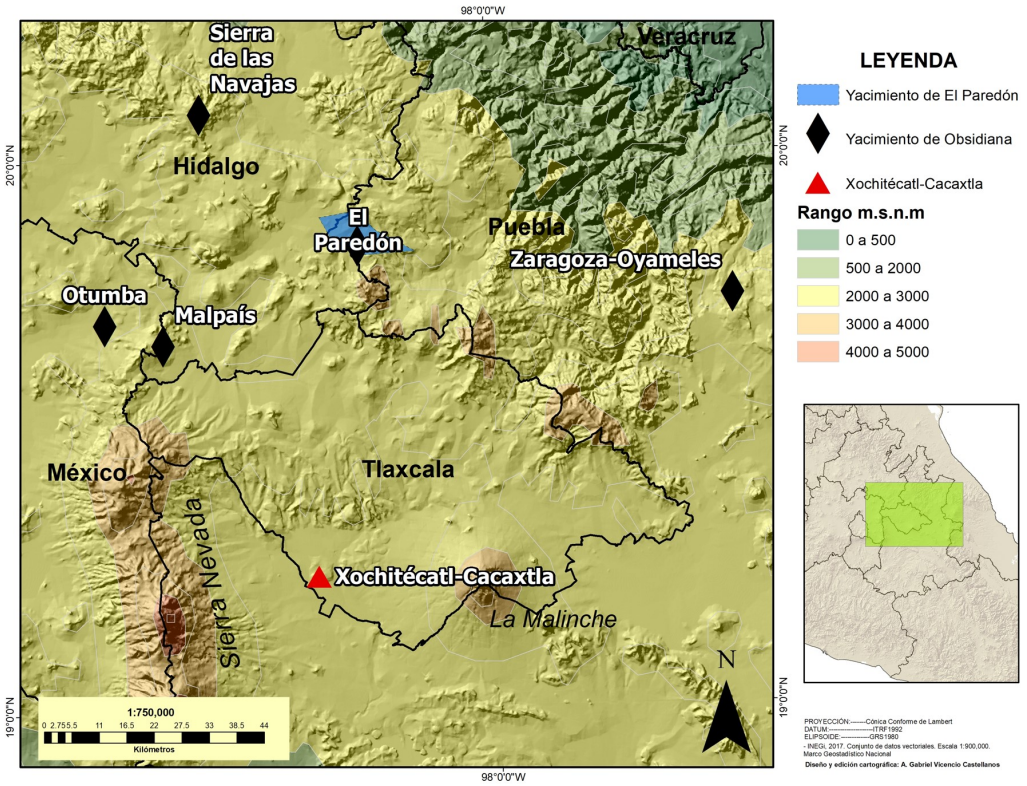


Figura 50. Mapa del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla y sus yacimientos de obsidiana para el Formativo Medio.

Durante el Formativo Medio, el análisis del material rescatado de la sección cívico-ceremonial del Edificio de la Serpiente reveló una predilección por la obsidiana de la región central, de donde importaron material de al menos tres fuentes: El Paredón, Pue.; Otumba, Edo. de México y Zaragoza-Oyameles, Puebla (Figura 50). Es posible que existiese material de fuentes más lejanas como la de Sierra de las Navajas o Malpaís, Hgo., pero con menor representatividad, por lo que no estuvieron presentes en la selección de piezas para su estudio (la selección de estas piezas se realizó a partir de un muestreo previo, ver Capítulo III, 3.4). La distribución de las obsidianas analizadas, si bien estuvo inclinada, al igual que sus vecinos, hacia el yacimiento de El Paredón, los dos flujos restantes estuvieron presentes en proporciones un tanto equilibradas. A pesar de esto, a diferencia de lo visto en los sitios contemporáneos, Zaragoza-Oyameles demostró ser la segunda fuente más presente a diferencia de Otumba. Esto pues, refleja que si bien el sitio tenía a El Paredón como su principal abastecedora de obsidiana para el Formativo Medio, no compartía la predilección por el sitio de Otumba como segunda opción, yéndose hacia el oriente, y recorriendo una distancia mayor para encontrar más materia prima en el flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla.

En cuanto al Formativo Tardío, la obsidiana rescatada de la Pirámide de las Flores y las unidades habitacionales ubicadas en las cercanías del sitio reveló una presencia de flujos foráneos, así como una diferenciación importante en cuanto a las redes de intercambio dentro de esta fase. Cinco flujos están presentes en los contextos tardíos del asentamiento, pero la representatividad muestra importantes diferencias. Los materiales provenientes de la Pirámide de las Flores se presentan similares a lo visto para la fase tardía de Tetel; de nuevo se encuentra una mayor representatividad de materiales provenientes de El Paredón, seguidos por un aumento en la participación del flujo de Sierra de las Navajas, Hgo., aunque en el caso de Xochitécatl-Cacaxtla, el yacimiento de Zaragoza-Oyameles se mantiene con un papel predominante después de El Paredón.

Los materiales vistos dentro de la sección monumental de la Pirámide de las Flores, en comparación a lo rescatado dentro de las unidades habitacionales muestran una diferencia importante. Como se mencionó anteriormente, para el material del Edificio 1 del sitio, este siguió con patrones un tanto parecidos a lo visto en la región: El Paredón se mostró como el principal abastecedor de obsidiana, seguido por la fuente de ZaragozaOyameles y el flujo de Pachuca, o Sierra de las Navajas. Para las unidades habitacionales, las obsidianas muestran

otras particularidades no encontradas en los otros sitios, y totalmente diferentes a lo visto en la sección monumental. El Paredón se encuentra rezagado como una fuente de menor importancia, siendo Otumba la principal fuente de materia prima para esta sección del sitio, seguida por los yacimientos de Sierra de las Navajas y Zaragoza-Oyameles en porcentajes un tanto similares. Esta distribución, como se verá adelante, no es compartida con ninguno de los asentamientos de la región, ni para la temporalidad, donde en el caso los sitios igualmente tardíos de Las Mesitas y La Laguna, Otumba ni siquiera aparece.

La predilección de la población de Xochitécatl-Cacaxtla por la fuente de El Paredón y el flujo de Otumba, se halla dividida entre dos poblaciones que, si bien se encuentran cercanas, las diferencias sociales y políticas revela distinciones importantes en las estrategias para abastecerse de materia prima. La inclinación de la población allegada a la sección cívico-ceremonial por la obsidiana de El Paredón demuestra una política de intercambio focalizada hacia las fuentes del oriente y norte de la región. Por otro lado, la preferencia de la fuente de Zaragoza-Oyameles, localizada hacia el este, ante Otumba, ubicada al oeste, por parte del sector cívico-ceremonial se podría entender como un ahorro de esfuerzo para evitar el eje Neovolcánico Transversal y dirigirse hacia las planicies del oriente; acción que no tuvo repercusión en la población de las unidades habitacionales que prefirieron o se limitaron a la fuente de Otumba como su principal abastecedora, seguida por Zaragoza-Oyameles y El Paredón rezagado en tercer lugar.

ASENTAMIENTOS DEL FORMATIVO TARDÍO

LAS MESITAS (500-400 a.C.)

Las 62 muestras seleccionadas del sitio de Las Mesitas, un sitio meramente del Formativo Tardío, para el análisis geoquímico, revelan el patrón señalado por Carballo y sus colegas (2007), donde hay un cambio de aprovisionamiento estableciendo a pocos flujos localizados dentro de la Mesa Central, como los únicos exportadores de obsidiana.

Así pues, únicamente se identificaron dos fuentes; la de El Paredón y la de Pachuca, Hidalgo (Tabla 55 y Figura 51). El Paredón se mostró como el principal abastecedor de obsidiana al sitio, dejando al flujo de Sierra de las Navajas, Hgo, como un yacimiento mucho menos usado, pero que a la vez complementó la demanda de obsidiana al asentamiento. La

ausencia de las otras fuentes podría revelar la autonomía de los asentamientos ante sus vecinos, así como de la independencia con la cual se mantenían las redes de intercambio en la región.

Tabla 55. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de Las Mesitas.

Flujo	**FORMATIVO TARDÍO**			
	TEXOLOC (500-400 a.C.)		**Total**	
El Paredón, Pue.	59	95%	59	95%
***Navajas, Hgo.**	3	5%*	3	5%
Total	**62**	**100%**	**62**	**100%**

*** Piezas agrupadas a partir del color verde característico del yacimiento de Sierra de las Navajas, Hgo. a partir del total de las piezas verdes registradas en el contexto.**

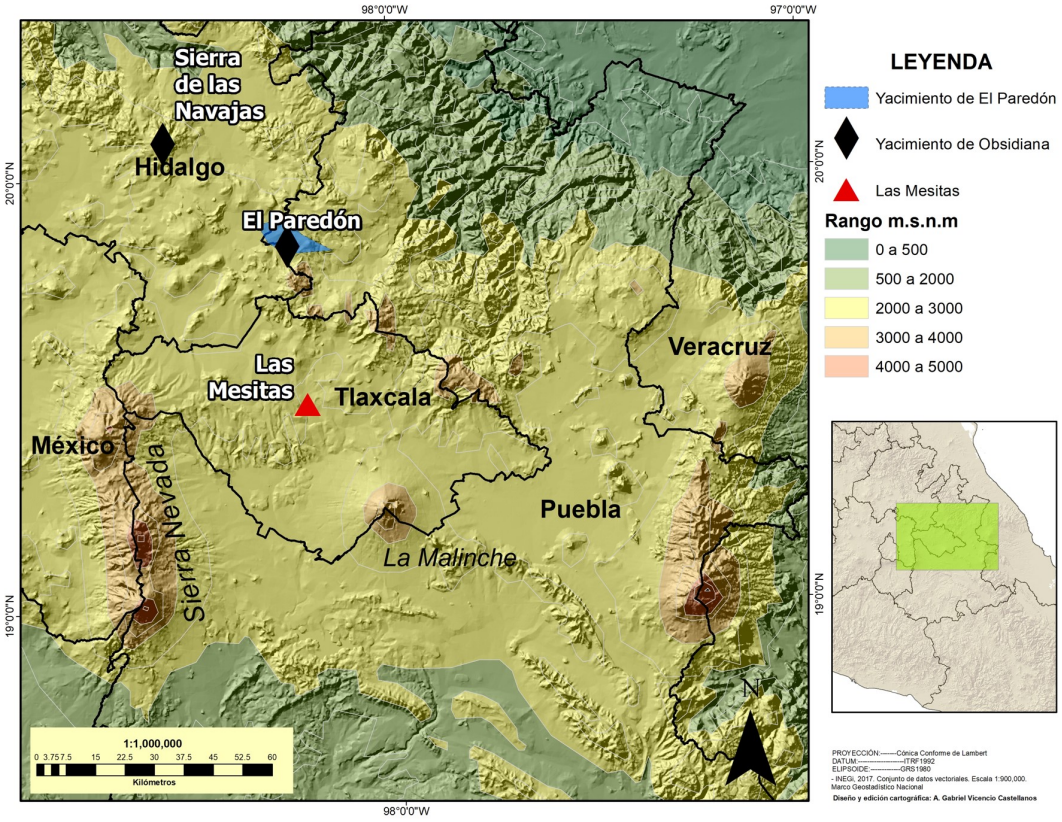


Figura 51. Mapa del sitio de Las Mesitas y sus yacimientos de obsidiana.

LA LAGUNA (600 a.C.-150 d.C.)

Setenta y tres muestras, de las 118 obsidianas totales, fueron usadas para el análisis con FRXp. En este caso, las 45 piezas que no pudieron ser analizadas se conformaron por piezas sumamente pequeñas que no abarcaban la mira del aparato, siendo en su mayoría de color gris transparente (n=43), categoría cromática relacionada con el flujo de El Paredón.

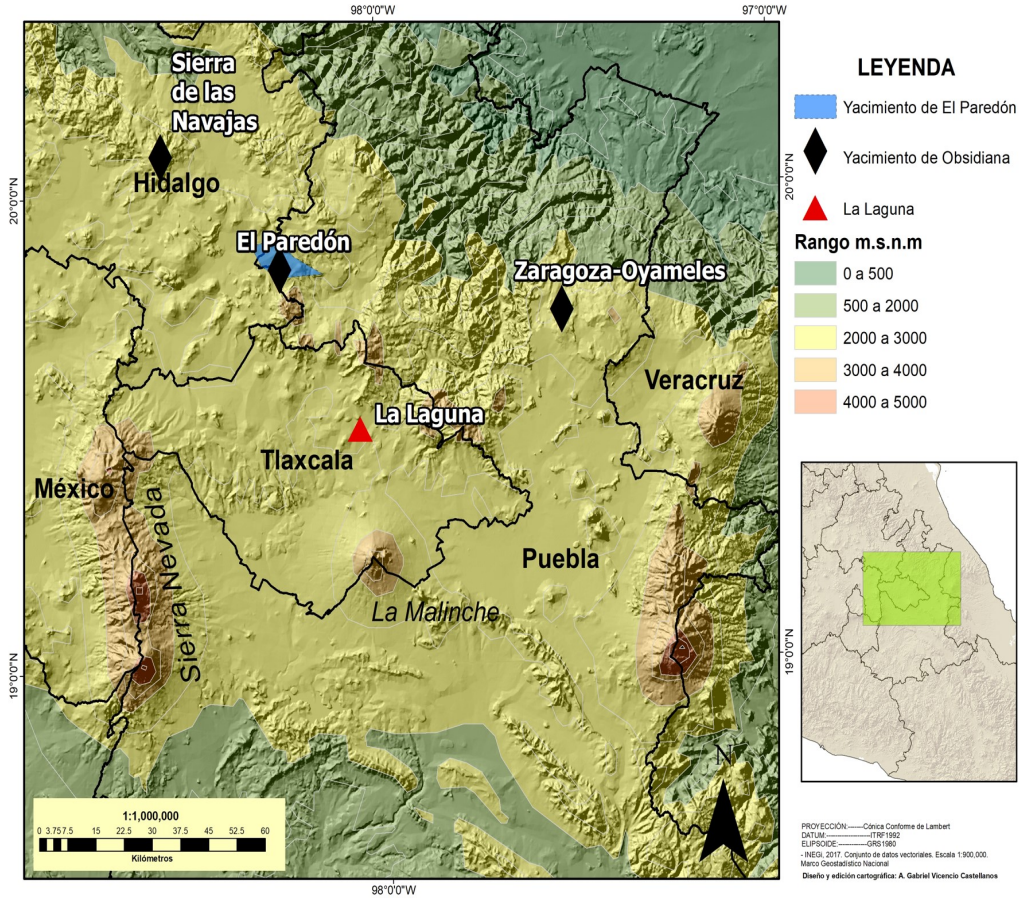


Figura 52. Mapa del sitio de La Laguna y sus yacimientos de obsidiana.

La Laguna, al igual que su contemporánea Las Mesitas, mostró un patrón similar en cuanto a su abastecimiento de obsidiana (Tabla 56). Pocos flujos y cercanos al sitio eran aprovechados para su importación de materia prima. Así, El Paredón surgió como el principal abastecedor, siendo que en la fase temprana pudo haber sido el único. Mientras, en la fase Tenexac/ Tezoquipan Tardío, otras fuentes de la periferia como Pachuca, Hgo. y Zaragoza-Oyameles, Pue. secundaron el abastecimiento a un nivel mucho menor (Figura 52).

Tabla 56. Distribución temporal de los flujos identificados en el sitio de La Laguna.

FORMATIVO TARDÍO								
Flujo	TEXOLOC/TEZOQUI-PAN TEMPRANO (600-400 a.C.)		TEZOQUIPAN TARDÍO (400 a.C.-150 d.C.)		TENEXAC/TEZOQUI-PAN TARDÍO (400 a.C.-50 d.C.)		**Total**	
El Paredón	26	100%	17	90%	27	96%	70	97%
***Navajas, Hgo.**			1	5%	1	4%	2	2%
Zaragoza-Oyameles			1	5%			1	1%
Total	**26**	**100%**	**19**	**100%**	**28**	**100%**	**73**	**100%**

En este capítulo se revelaron las maniobras individuales de cada uno de los sitios de estudio para hacerse de obsidiana. Cada asentamiento revela una política de intercambio que, a partir de su temporalidad, aprovechó de ciertas libertades de intercambio entre los yacimientos que exportaban materia prima lítica. En el siguiente capítulo se analizará de manera detallada los patrones regionales para la importación de obsidiana y las oportunidades que cada sitio aprovechó de manera individual y de manera colectiva para hacerse de obsidiana. Esto al final demostrará las políticas de intercambio entre los sitios en sí, así como la relación entre cada sitio y el yacimiento de El Paredón.

Capítulo 6. Discusión de la obsidiana de El Paredón en Tlaxcala

El análisis geoquímico de las obsidianas recolectadas de los cinco sitios arqueológicos establecidos en la región de Tlaxcala mostró importantes patrones revelando los modelos de obtención de esta materia prima en la región. Por un lado estuvieron los asentamientos establecidos durante el Formativo Medio como Amomoloc, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla, los cuales mostraron esquemas un tanto similares. Por otro lado, se hallaron los sitios formados durante el Formativo Tardío como Las Mesitas y La Laguna que mostraron otro patrón distinto a lo visto en los otros sitios de la región. Los esquemas apreciados en los sitios del Formativo Medio, si bien no muestran un patrón conciso en cuanto a su importación de obsidiana, los manejos de cada asentamiento para hacerse de materia prima sirven en sí, como un modelo general.

El uso de una variedad de flujos, abarcando hasta siete fuentes distintas para abastecer la demanda poblacional, que incluía yacimientos al oeste, este y norte de la región estudiada, se conformó como un patrón para los asentamientos tempranos. La variedad de flujos, incluidos los de El Paredón, Puebla; Otumba, Edo. de México; Zaragoza-Oyameles, Puebla; Tulancingo y Malpaís, Hidalgo; y Pico de Orizaba, Veracruz, representaron los flujos de donde se abastecieron de obsidiana los sitios tempranos. Los asentamientos de Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla, que continuaron con su ocupación durante el Formativo Tardío no se deslindaron de las fuentes establecidas en el Formativo Medio, sino que mantuvieron su conexión de intercambio en menor medida, centralizando su abastecimiento a fuentes específicas. Por otro lado, los sitios formados durante el Formativo Tardío enfocaron su importación de obsidiana a yacimientos exclusivamente de la región y sus alrededores, específicamente aquellos localizados al norte de la región, dejando a El Paredón como su principal y mayor exportador de la piedra volcánica, secundado por flujos como el de Sierra de las Navajas, Hidalgo y Zaragoza-Oyameles, Puebla, hallado al oriente del ahora estado de Tlaxcala.

La identificación de redes de abastecimiento conforme a la obsidiana y los sitios de estudio parecen ser tres. Con la información proporcionada por cada sitio aquí estudiado, es posible identificar tres redes generales de abastecimiento que funcionaron, al parecer, de

manera independiente la una de las otras: 1) Red Oeste; 2) Red Este y 3) Red Norte (Figura 53).

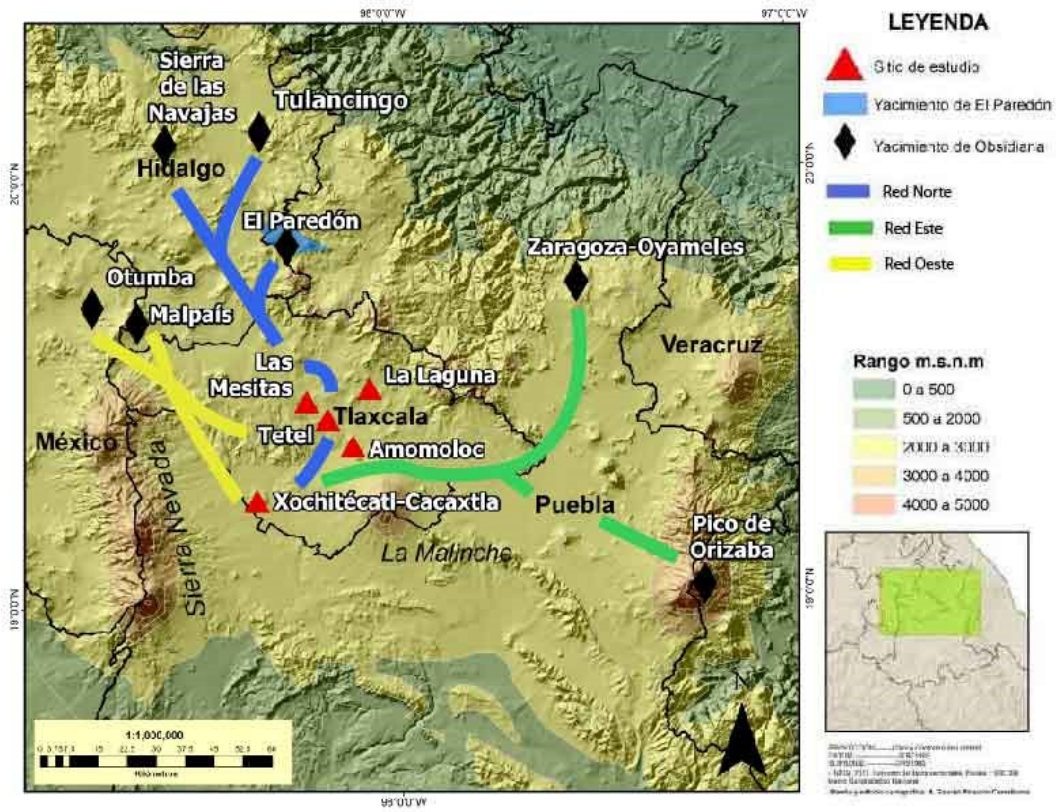


Figura 53. Mapa de la región de estudio y las redes de intercambio de obsidiana.

La Red Oeste, conformada por los yacimientos de Otumba, en el Estado de México y Malpaís, Hidalgo, tuvo su auge principalmente durante el Formativo Medio. Amomoloc y Tetel aprovecharon esta red de intercambio de manera recurrente durante el Formativo Medio, siendo la segunda opción más utilizada para cada uno de los asentamientos. En el caso de Xochitécatl-Cacaxtla, esta red de intercambio se encuentra invertida, teniendo un auge en el Formativo Tardío, mientras que en el Formativo Medio y específicamente para la sección cívico-ceremonial del asentamiento, a pesar de ser un flujo importante para la población, Otumba se mantuvo rezagado como la tercera fuente más importante. Para el Formativo Tardío, esta red se mantiene muy limitada por los sitios de Tetel, las Mesitas, La Laguna y la sección cívico-ceremonial de Xochitécatl-Cacaxtla, siendo que las unidades

habitacionales, de alguna manera aprovechaban esta exclusión para convertirla en su principal abastecedora de obsidiana.

La Red Este, conformada principalmente por el yacimiento de Zaragoza-Oyameles, Puebla, y Pico de Orizaba en segundo plano, se mantiene en todos los casos como tercera opción de abastecimiento, algo que probablemente tenga relación con el factor de distancia. Presente en la etapa temprana de los sitios de Amomoloc y Tetel, los sitios más orientales de los 5 estudiados, esta red fungió como una fuente de abastecimiento complementaria, importando pequeñas porciones y posiblemente de manera no tan recurrente. Caso contrario, el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, mantuvo una conexión relativamente fuerte con esta red desde el Formativo Medio, y que perduró hasta el Formativo Tardío, principalmente dentro de la sección cívico-ceremonial. Es para finales del Formativo Medio (700 a.C.) cuando el sitio de Cantona comienza una explotación y control importante del yacimiento de Zaragoza-Oyameles (García Cook et al. 2010), por lo que es importante suponer que para esta temporalidad, el abastecimiento del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla por el yacimiento oriental haya estado directamente relacionada con el asentamiento de Cantona. Ya, para la última fase del Formativo esta red se limita al sitio de Xochitécatl-Cacaxtla y a La Laguna, en muy bajas proporciones.

La Red Norte, que es la que más concierne a este trabajo, está representada por el yacimiento de El Paredón y las fuentes de Sierra de las Navajas y Tulancingo, Hgo. Esta red de intercambio mantuvo una exportación continua y masiva de obsidiana desde el Formativo Medio hasta el Formativo Tardío, y permaneció abasteciendo a la región de Tlaxcala de obsidiana para las fases siguientes. Cada uno de los asentamientos aquí estudiados mantuvo una relación sumamente importante con esta región, específicamente con la fuente de El Paredón; desde el inicio del Formativo Medio con el sitio de Amomoloc, hasta su uso casi exclusivo en asentamientos como el de Las Mesitas y La Laguna. Si bien durante el Formativo Medio esta red de abastecimiento tuvo un rol significativo, la existencia y sustento de los yacimientos ubicados en el Este y Oeste, mantuvo un intercambio dinámico para el suministro de obsidiana a la población de la región. En cambio, para la fase tardía, los patrones de abastecimiento en los sitios de Tlaxcala convirtieron a El Paredón, y a la Red del Norte, en la opción más utilizada y aprovechada en la región, que perduró casi independientemente de las otras redes durante el Formativo.

La obsidiana de El Paredón en los sitios arqueológicos

Cada uno de los asentamientos estudiados en este trabajo no sólo mantuvo un fuerte contacto con el yacimiento de El Paredón, pero la volvieron su mayor aportadora de materia prima. El estudio estadístico realizado con las muestras geologías, reveló la existencia de dos grandes conglomerados que, a partir de su agrupación espacial, se puede apreciar una división geológica que revela la existencia de al menos dos sub-flujos volcánicos dentro de la caldera. El análisis geoquímico y estadístico de la caldera de El Paredón identificó al menos dos sub-flujos: Sub-flujo 1, focalizado en la población de El Paredón; y el Sub-flujo 2, centralizado en la localidad de Tres Cabezas y Coyuco. Con esta información y los datos semicuantitativos, es posible identificar si alguno de los dos sub-flujos se encontraba presente en cada uno de los sitios arqueológicos.

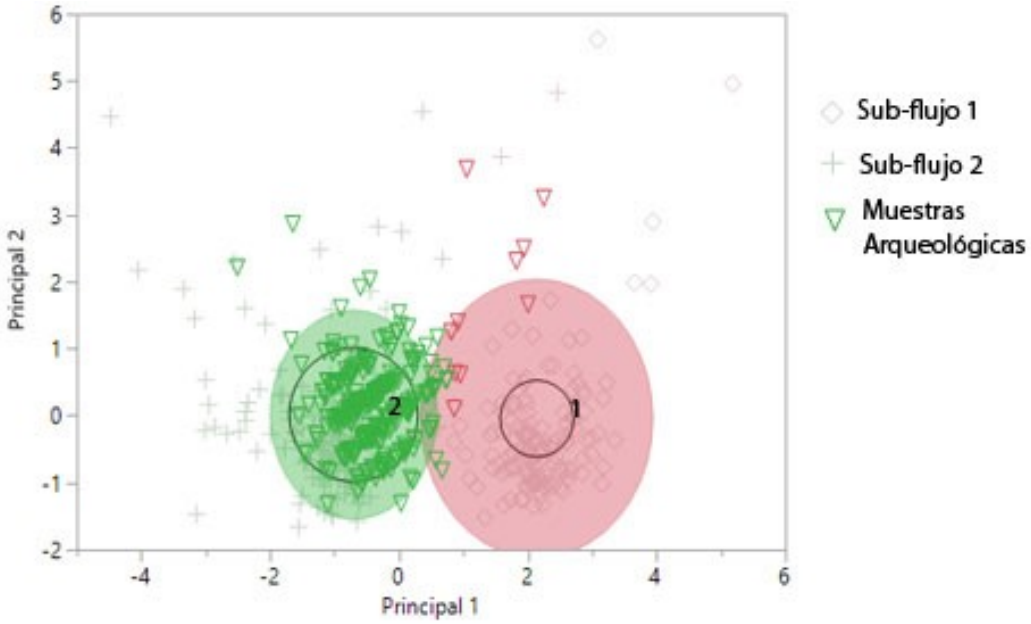


Figura 54. Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los tres elementos traza con mayor variación: Sr, Zr y Fe en las muestras geológicas y arqueológicas.

Por medio del análisis de tipo k-medias, que ayudó a determinar los conglomerados geológicos, de igual manera revela los agrupamientos de las obsidianas geológicas y las arqueológicas. Con el análisis de agrupamientos, donde se incluyeron las piezas geológicas y las arqueológicas, fue posible identificar los valores de cada sub-flujo, información que

coincide con los datos antes vistos para los dos conglomerados. Los elementos de Sr y Zr, los cuales mostraron la mayor variación en el análisis de componentes principales, distribuyó las piezas arqueológicas hacia uno de los dos conglomerados, hacia el Conglomerado 2, o Sub-flujo 2 (figuras 54 y 55). Aunado a esto, la distancia de cada pieza al centroide de cada uno de los dos *clusters*, proporcionó información específica en cuanto a la relación de cada obsidiana con cada uno de los sub-flujos.

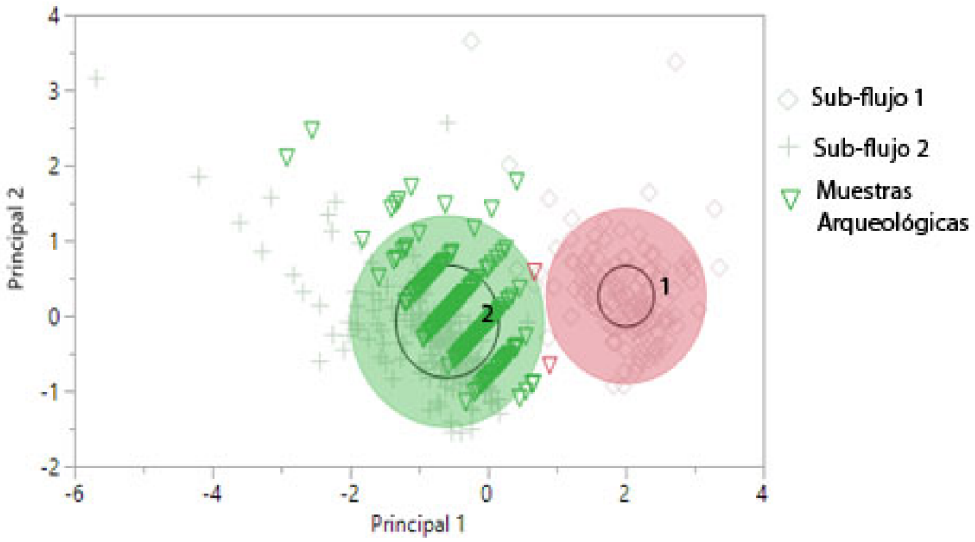


Figura 55. Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras geológicas y arqueológicas.

Como último análisis, el estudio discriminante en las piezas líticas de este trabajo corroboró lo antes señalado. Este estudio estadístico pretendió esclarecer e identificar de manera certera la correcta representatividad de los diferentes yacimientos en los sitios de estudio, así como de la conglomeración de las muestras arqueológicas pertenecientes a El Paredón en uno de los sub-flujos identificados en este trabajo. Para ello, se presentaron todas las muestras líticas recolectadas en este estudio con su respectiva fuente de origen, aunado a las 323 muestras geológicas, dejando sin identificar aquellas muestras arqueológicas de El Paredón. El estudio discriminante conglomeró las piezas arqueológicas según sus características semicuantitativas en uno de los dos sub-flujos identificados para esa caldera. Así como se pudo ver en el análisis de tipo k medias, todas las muestras arqueológicas

provenientes de El Paredón fueron asociadas a uno de los Sub-flujos, al Sub-flujo 2 (figuras 56 y 57).

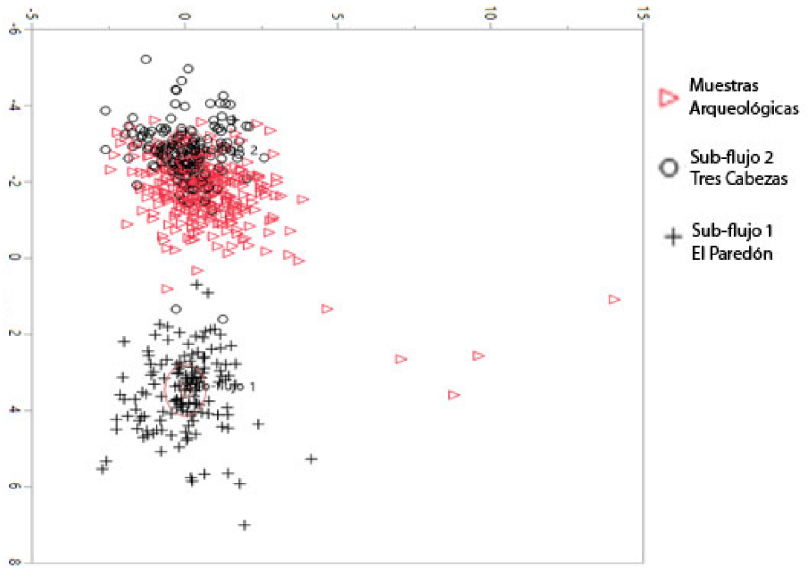


Figura 56. Gráfica del análisis discriminante de las muestras de obsidianas recuperadas del yacimiento de El Paredón con su separación por Sub-flujo y su relación con las muestras arqueológicas de los sitios de estudio.

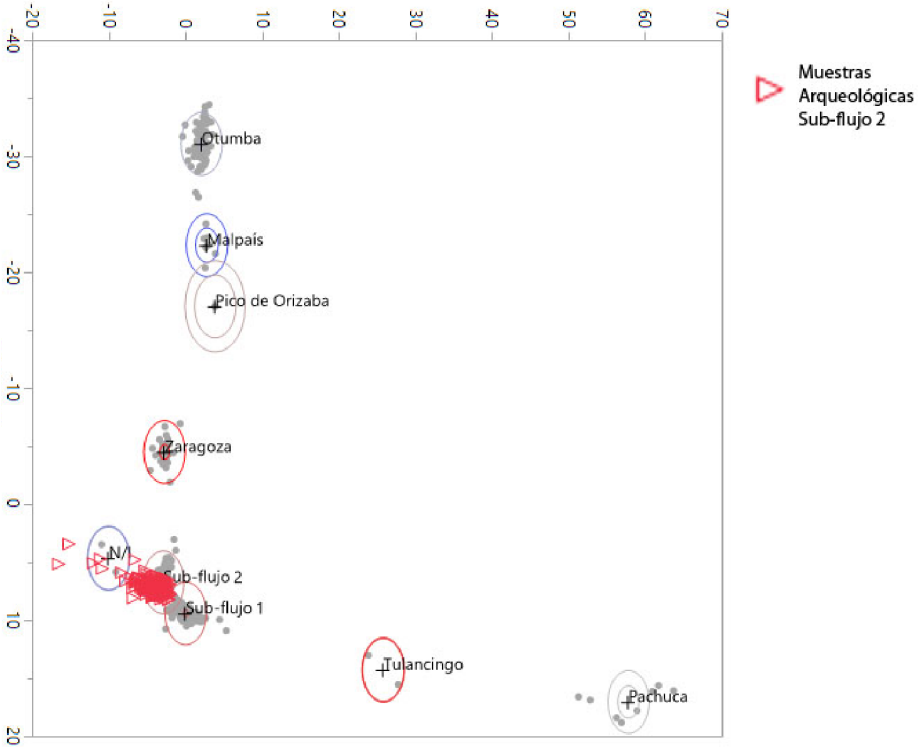


Figura 57. Gráfica del análisis discriminante de todas las muestras de obsidiana para este trabajo, en el cual se pueden apreciar los grupos/yacimientos, así como las muestras asociadas a El Paredón conjuntas en uno de los sub-flujos, en el Sub-flujo 2.

AMOMOLOC

Treinta y cinco obsidianas, de las 79 muestras analizadas, provinieron de El Paredón, es decir el 44% del total del análisis geoquímico para el sitio. En cuanto a la distribución de las piezas para los conglomerados, la mejor representación de los datos provino del análisis de tipo k medias con los dos elementos con mayor variación, es decir Sr y Zr. El estudio estadístico, junto con la gráfica bivariada distribuyó todas las muestras arqueológicas provenientes de Amomoloc en un solo conglomerado, en el Sub-flujo 2 (Figura 58). Con la gráfica bivariada es posible apreciar una clara tendencia de las muestras hacia el *Cluster* 2, es decir hacia el Sub-flujo 2 de Tres Cabezas, mostrando la distancia de la mayoría de las piezas entre un rango menor a 1. Esto pues, demuestra que en el sitio arqueológico toda la obsidiana era traída únicamente de uno de los sub-flujos de la caldera de El Paredón, aquella localizada al poniente del yacimiento, cerca de la localidad de Tres Cabezas, donde se halló el material con mejores características para su lasqueo (Tabla 57).

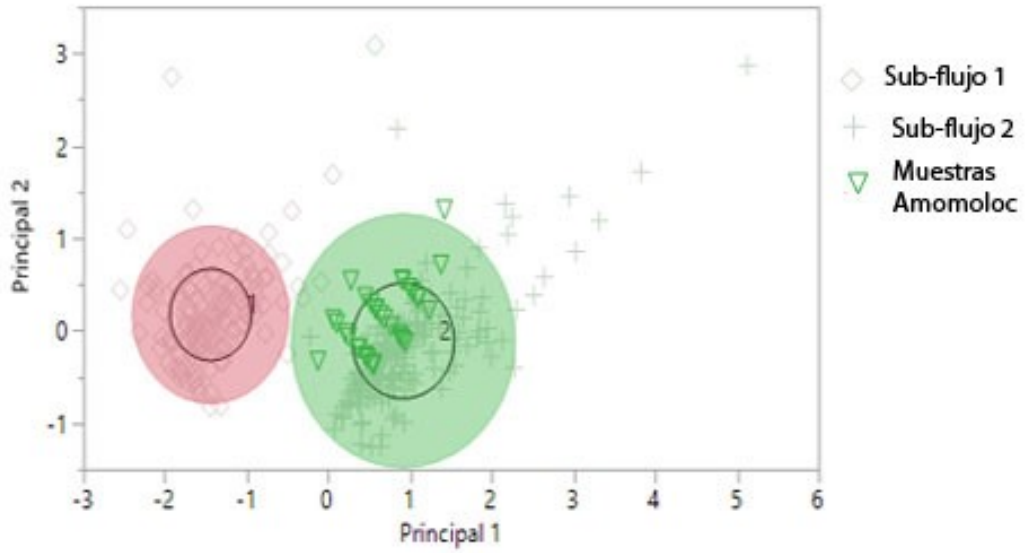


Figura 58. Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Amomoloc que pertenecieron a El Paredón.

Tabla 57. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Amomoloc.

	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
Sub-flujo 2	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Muestras Amomoloc	425	9960	65	22	18	177	**5**	52	**191**	43

Tabla 58. Categorías líticas identificadas en el sitio de Amomoloc, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
BIFACIAL	**2**	**5.71%**
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	2	5.71%
DESECHO	**17**	**48.57%**
Desecho	3	8.57%
Desecho de percusión	9	25.71%
Lasca de presión	5	14.29%
NAVAJAS	**10**	**28.57%**
Fragmento de núcleo prismático	2	5.71%
Navaja de percusión distal c/ corteza	1	2.86%
Navaja de percusión proximal	1	2.86%
Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	1	2.86%
Navaja de presión segunda serie proximal	1	2.86%
Navaja prismática medial	2	5.71%
Navaja prismática proximal	1	2.86%
Remoción de error lateral	1	2.86%
PRIMERA FASE	**6**	**17.14%**
Lasca de descortezamiento secundaria	2	5.71%
Lasca de percusión	4	11.43%
Total general	**35**	**100.00%**

En cuanto a las industrias líticas identificadas en las piezas de Amomoloc y provenientes de El Paredón, se registraron cuatro categorías generales (Tabla 58). Se halló que existió una producción local para producir navajas prismáticas. Posiblemente la materia prima llegó en etapas intermedias de donde se retiró bastante desecho, registrando tanto navajas de percusión, remoción de error, como un fragmento de núcleo prismático, lo que revelan las evidencias primarias y secundarias de esta producción. Con esta información, es posible asumir que la materia prima llegaba al sitio, al menos parcialmente, como núcleos

poliédricos. El registro también de lascas de descortezamiento, de igual manera evidencia que la materia prima era importada en procesos intermedios. Por otro lado, el hecho de identificar dos lascas de adelgazamiento de bifacial no revela expresamente una producción local de bifaciales en el sitio.

TETEL

Cerca del 76% de la obsidiana de Tetel provino del yacimiento de El Paredón, registrando un total de 100 muestras relacionadas a esta fuente. El resultado del análisis estadístico arrojó, al igual que su contemporánea, una fuerte inclinación hacia el Sub-flujo 2, donde por lo menos el 88% de las obsidianas (n=88) se encuentran a menos de uno de distancia al centroide (Figura 41). Otras cinco muestras se localizaron entre 1.13 y 1.97 de distancia al núcleo del Sub-flujo 2, por lo que podrían representar muestras en los límites cuantitativos del conglomerado. Por otro lado, otras cuatro piezas relacionadas al Cluster 2, si bien cuentan con estándares parecidos a lo establecido para el Sub-flujo 2, la distribución de estas piezas más bien podría indicar los valores de afloramientos lejanos al núcleo del conglomerado, es decir, a afloramientos localizados en las regiones lejanas a los sub-flujos identificados (Tabla 59).

Únicamente dos obsidianas presentaron valores relacionados al Sub-flujo 1 (Tabla 60). A pesar de ello, como se muestra en la gráfica bivariada, estas muestras se localizan en los límites de los dos conglomerados, mientras que la distancia que tienen al centroide establece 1.44 y 1.50 valores de lejanía al núcleo (Figura 59). Esto, si bien no excluye que estas piezas pertenecen específicamente al Sub-flujo 1, tampoco es claro poder decir que representan muestras representativas del primer conglomerado. Las dos piezas no presentan ninguna relación, una (muestra: tetel_11) proviene del elemento A4, oquedad del Formativo Medio, de fase Tlatempa Tardío, mientras que la otra (muestra: tetel_52), provino de una oquedad relacionada al Formativo Tardío, específicamente de la fase Texoloc.

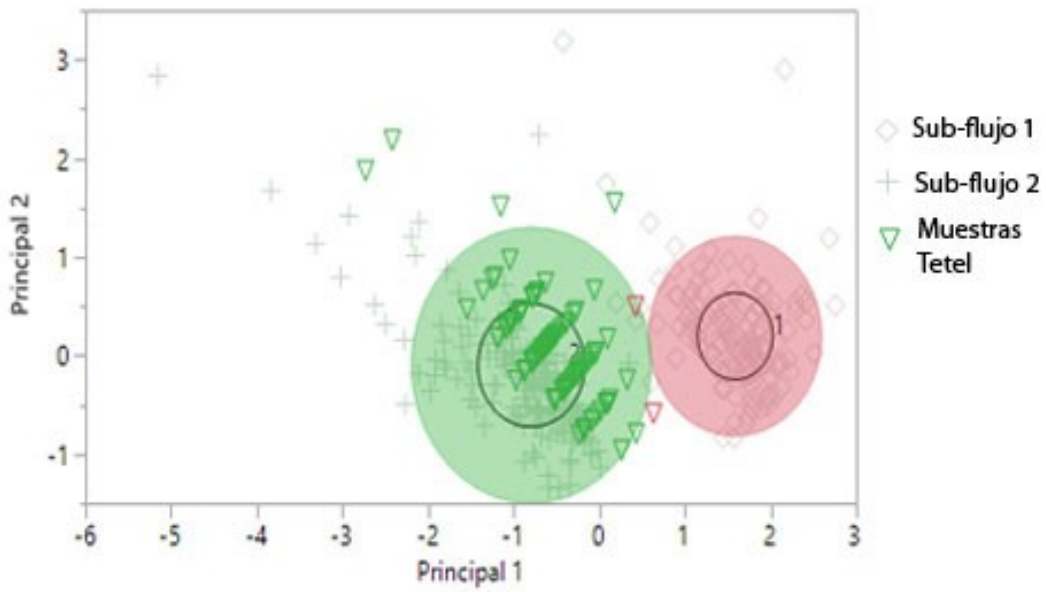


Figura 59. Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Tetel que pertenecieron a El Paredón.

Tabla 59. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Tetel.

	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
Cluster 2	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Muestras Tetel	421	9987	63	22	18	177	**5**	51	**194**	43

Tabla 60. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 1 (El Paredón) y las muestras arqueológicas de Tetel.

	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
Cluster 1	396	11308	72	22	17	167	2	59	283	48
Muestras Tetel	550	11781	71	24	22	209	**2**	59	**284**	48

Tetel en el Formativo Medio

Las categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, y en específico aquellas ligadas al Sub-flujo 2, en el Formativo Medio muestra una producción local de navajas prismáticas (Tabla 61). La identificación de un fragmento de núcleo prismático agotado, la navaja de percusión, más aquellas categorías de la Primera Fase y el desecho registrado, hace asumir que existió una producción local de navajas prismáticas

en el sitio para esta temporalidad. Por el otro lado, al igual que el sitio de Amomoloc, la única lasca relacionada a la producción de bifacial no podría revelar una producción constante de bifaciales, sino que muestra un tratamiento o elaboración individual de una punta de proyectil o bifacial.

Tabla 61. Categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Medio.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
BIFACIAL	**1**	**4.00%**
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1	4.00%
DESECHO	**3**	**12.00%**
Desecho	2	8.00%
Desecho de percusión	1	4.00%
NAVAJAS	**17**	**68.00%**
Desecho de navaja prismática medial	1	4.00%
Fragmento de núcleo prismático	1	4.00%
Navaja de percusión proximal c/ corteza	1	4.00%
Navaja de presión segunda serie medial	1	4.00%
Navaja de presión segunda serie proximal	1	4.00%
Navaja prismática distal c/ huella de uso	1	4.00%
Navaja prismática medial	3	12.00%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2	8.00%
Navaja prismática proximal	1	4.00%
Navaja prismática triangular medial	2	8.00%
Navaja prismática triangular proximal	2	8.00%
Remoción de error proximal	1	4.00%
PRIMERA FASE	**4**	**16.00%**
Lasca de descortezamiento secundaria	1	4.00%
Lasca de percusión	3	12.00%
Total general	**25**	**100.00%**

Tetel en el Formativo Tardío

Para el Formativo Tardío en el sitio, la importación de núcleos poliédricos del Sub-flujo 2 se vuelve más evidente dadas las categorías y su cantidad (Tabla 62). Las amplias evidencias de una elaboración de navajas desde un núcleo poliédrico se hallan en el número de navajas de percusión, navajas de cresta, navajas de presión, y los dos fragmentos de núcleos prismáticos. Estas piezas, aunadas a las obsidianas de Primera Fase muestran que la materia prima estaba

arribando al sitio en etapas intermedias, o inclusive y en menor medida, como nódulos en etapas primarias aún con restos de corteza.

Tabla 62. Categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
BIFACIAL	**2**	**2.74%**
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	1	1.37%
Lasca de Bifacial	1	1.37%
DESECHO	**9**	**12.33%**
Desecho	1	1.37%
Desecho de percusión	3	4.11%
Evidencia de charnela	1	1.37%
Lasca de presión	4	5.48%
NAVAJAS	**55**	**75.34%**
Desecho de navaja prismática medial	1	1.37%
Fragmento de núcleo prismático	2	2.74%
Navaja de cresta proximal c/ huella de uso	1	1.37%
Navaja de percusión distal c/ huella de uso	1	1.37%
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1	1.37%
Navaja de percusión proximal	3	4.11%
Navaja de presión primera serie medial	1	1.37%
Navaja de presión segunda serie distal	4	5.48%
Navaja de presión segunda serie medial	1	1.37%
Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	1	1.37%
Navaja de presión segunda serie proximal	4	5.48%
Navaja de presión segunda serie medial c/ corteza	1	1.37%
Navaja prismática de última serie medial	1	1.37%
Navaja prismática distal	6	8.22%
Navaja prismática medial	12	16.44%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	2	2.74%
Navaja prismática proximal	10	13.70%
Navaja prismática proximal c/ huella de uso	1	1.37%
Navaja prismática triangular medial	1	1.37%
Navaja prismática triangular proximal	1	1.37%
PRIMERA FASE	**7**	**9.59%**
Lasca de descortezamiento secundaria	2	2.74%
Lasca de percusión	3	4.11%
Navaja de descortezamiento distal	1	1.37%
Navaja de descortezamiento proximal	1	1.37%
Total general	**73**	**100.00%**

Ahora bien, las dos únicas piezas relacionadas al Conglomerado 1, Sub-flujo 1, representan datos independientes y excluyentes (Tabla 63). Se halló una lasca de remoción de error asociada al Formativo Medio, mientras que una navaja prismática estuvo relacionada al Formativo Tardío. Esto no define una producción local, o inclusive la importación sistemática de navajas terminadas, por lo que el rol del Sub-flujo 1 en el sitio de Tetel aún no queda claro.

Tabla 63. Categorías líticas identificadas en el sitio de Tetel, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 1.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
FORMATIVO MEDIO	**1**	**50.00%**
NAVAJAS		
Remoción de error lateral	1	50.00%
FORMATIVO TARDIO	**1**	**50.00%**
NAVAJAS		
Navaja prismática triangular medial	1	50.00%
Total general	**2**	**100.00%**

XOCHITÉCATL-CACAXTLA

Ciento dos obsidianas provinieron del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, región que incluye tanto los dos edificios ubicados dentro de la sección cívico-ceremonial de Xochitécatl, como de las unidades habitacionales ubicadas en el ahora municipio de Nativitas. Del total del análisis geoquímico, se identificó que 33 piezas provinieron del yacimiento de El Paredón, las cuales representan el 32% del total analizado. Al igual que los asentamientos antes mencionados, el Sub-flujo 2 representa el conglomerado de donde se proveyeron de obsidiana la población de esta locación, con todas sus muestras relacionadas a este *cluster* (Figura 60 y Tabla 64). De las 33 muestras ligadas a este sub-flujo, 31 piezas presentaron distancias menores a 1, con únicamente dos obsidianas con valores de 1.02 y 1.87 de distancia del centroide. Esto pues, deja clara la predilección de los pobladores tanto de la zona cívico-ceremonial, como de las unidades habitacionales; así como de la transición del Formativo Medio al Tardío en la locación.

Tabla 64. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Xochitécatl-Cacaxtla.

	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
Cluster 2	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Muestras XochitécatlCacaxtla	352	9083	58	25	16	169	**5**	49	**191**	41

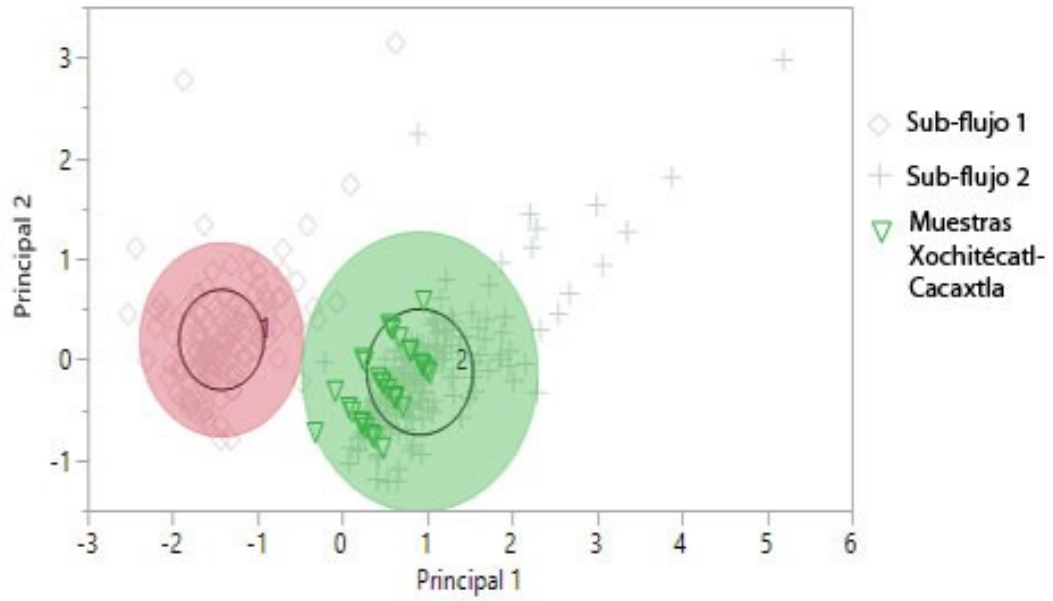


Figura 60.Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Xochitécatl-Cacaxtla que pertenecieron a El Paredón.

Xochitécatl-Cacaxtla en el Formativo Medio

Las obsidianas importadas del yacimiento de El Paredón, Sub-flujo 2, para la fase temprana del sitio, revelan de igual manera una elaboración de navajas a partir de un núcleo poliédrico. A pesar de que la selección de las piezas para el estudio geoquímico de los edificios monumentales se realizó de manera aleatoria, seleccionando principalmente navajas, los informes de Blanco (1998) para las piezas del Formativo Medio, establecen una producción a baja escala de piezas adjuntas al Edificio de la Serpiente. La presencia además de una lasca y las navajas de percusión, podrían revelar también que, de esta sección del sitio, existía una producción local de navajas prismáticas. No obstante, la falta de evidencias primarias como los fragmentos de núcleos prismáticos agotados, podría también asumir que existió una

importación de navajas terminadas, donde se incluyeron tanto por procesos de percusión, como de presión (Tabla 65).

Tabla 65. Categorías líticas identificadas en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Medio-Edificio de la Serpiente.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
NAVAJAS	**12**	**92.31%**
Navaja de percusión distal	1	7.69%
Navaja de percusión distal c/ huella de uso	4	30.77%
Navaja de percusión medial	1	7.69%
Navaja de percusión proximal	1	7.69%
Navaja de presión segunda serie proximal c/ huella de uso	1	7.69%
Navaja prismática distal	2	15.38%
Navaja prismática medial	1	7.69%
Navaja prismática proximal c/ huella de uso	1	7.69%
PRIMERA FASE	**1**	**7.69%**
Lasca de percusión	1	7.69%
Total general	**13**	**100.00%**

Xochitécatl-Cacaxtla en el Formativo Tardío

Para el Formativo Tardío, en la sección monumental del sitio, es decir para la Pirámide de las Flores, fue posible identificar de igual manera una producción local de navajas (Tabla 66). La selección de navajas, más los fragmentos de núcleos prismáticos, sumando las lascas y navajas de descortezamiento, revelan las evidencias primarias y secundarias de la producción local de navajas. Esto pues, hace visible la importación de núcleos poliédricos, e inclusive núcleos menos trabajados con restos de córtex en la sección cívico-ceremonial del sitio.

En cuanto a las unidades habitacionales del sitio, aquellas con un sistema de intercambio distinto a lo visto para la sección monumental, a pesar de la poca cantidad de material proveniente de El Paredón, fue posible identificar una producción local de estas piezas (Tabla 67). La selección de muestras para esta región del sitio permitió una gama más amplia de categorías para su análisis geoquímico. Con únicamente seis piezas, que incluyen un fragmento de núcleo prismático agotado, una macro-navaja y una navaja prismática medial, es posible asumir que existió un ingreso de núcleos poliédricos a esta sección del sitio, de los cuales se elaboraron navajas prismáticas. La recuperación de una preforma de

bifacial, de igual manera permite asumir que se existió una producción local de bifaciales aunque no sea posible conocer la extensión de esta producción.

Tabla 66. Categorías líticas identificadas en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío-Pirámide de las Flores.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
NAVAJAS	**10**	**71.43%**
Fragmento de núcleo prismático	1	7.14%
Navaja de percusión medial	1	7.14%
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1	7.14%
Navaja de presión distal	1	7.14%
Navaja de presión segunda serie medial	1	7.14%
Navaja de presión segunda serie proximal	1	7.14%
Navaja prismática proximal	3	21.43%
Tapa de núcleo prismático	1	7.14%
PRIMERA FASE	**4**	**28.57%**
Lasca de descortezamiento secundaria	2	14.29%
Navaja de descortezamiento distal	1	7.14%
Navaja de descortezamiento proximal	1	7.14%
Total general	**14**	**100.00%**

Tabla 67. Categorías líticas identificadas en el sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío-unidades habitacionales.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
BIFACIAL	**2**	**33.33%**
Preforma de Bifacial	2	33.33%
NAVAJAS	**3**	**50.00%**
Fragmento distal de núcleo prismático agotado	1	16.67%
Navaja prismática medial	2	33.33%
PRIMERA FASE/NAVAJAS	**1**	**16.67%**
Macronavaja distal	1	16.67%
Total general	**6**	**100.00%**

LAS MESITAS

Las Mesitas en el Formativo Tardío

Para Las Mesitas, un asentamiento formado durante el Formativo Tardío se identificó que el 95% del material provino del yacimiento de El Paredón, con 59 obsidianas confirmadas de

manera geoquímica. Continuando con el agrupamiento de componentes principales a base del Sr y el Zr, se identificó la correlación entre las muestras arqueológicas y los sub-flujos identificados (Tabla 68). Sin percibir un cambio en los asentamientos tardíos, el Sub-flujo 2 es el principal y único distribuidor de obsidiana al sitio, con todas las piezas relacionadas a este conglomerado (Figura 61). Del total de líticas, 51 muestras presentaron valores menores a 1, dejando únicamente ocho piezas con valores mayores a uno, encontrando cinco piezas con valores entre 1.04 y 1.47, y otras tres con valores entre 2.02 y
2.34.

Tabla 68. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de Las Mesitas.

	Mn	**Fe**	**Zn**	**Ga**	**Th**	**Rb**	**Sr**	**Y**	**Zr**	**Nb**
Cluster 2	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Muestras Las Mesitas	422	9831	62	21	17	176	**4**	51	**192**	42

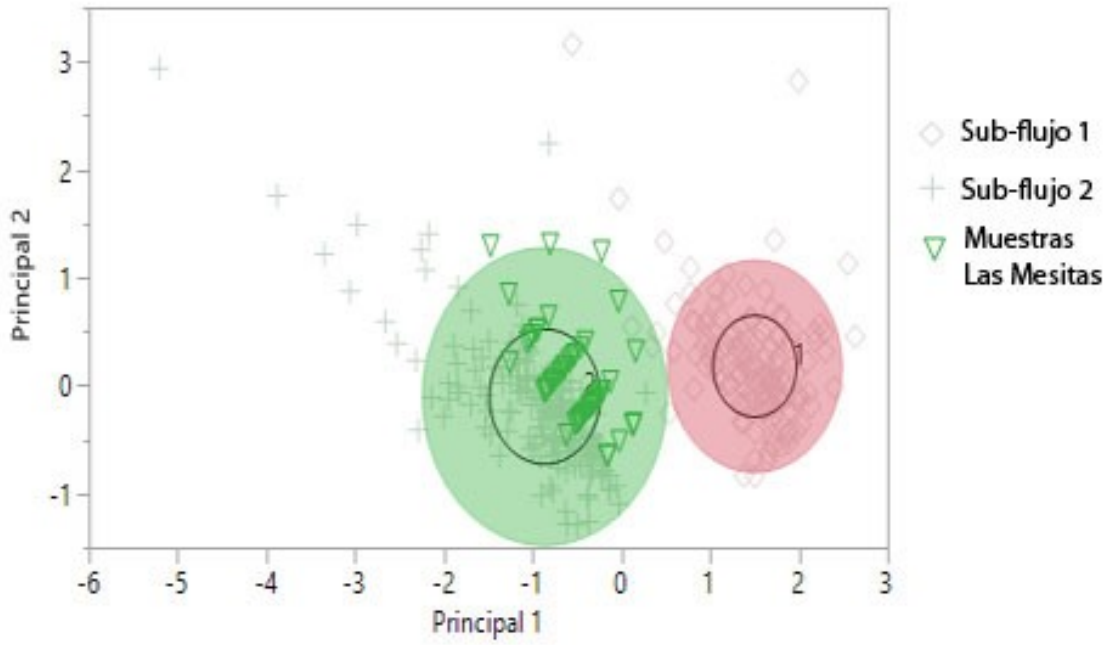


Figura 61.Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de Las Mesitas que pertenecieron a El Paredón.

Tabla 69. Categorías líticas identificadas en el sitio de Las Mesitas, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío.

Categoría Tecnológica	Cantidad	%
DESECHO	**7**	**11.86%**
Desecho	2	3.39%
Desecho de percusión	2	3.39%
Lasca de presión	2	3.39%
Sin identificar	1	1.69%
NAVAJAS	**48**	**81.36%**
Navaja de percusión distal	1	1.69%
Navaja de percusión medial	2	3.39%
Navaja de presión primera serie proximal	1	1.69%
Navaja de presión segunda serie medial	1	1.69%
Navaja de presión segunda serie proximal	2	3.39%
Navaja de presión segunda serie triangular proximal	1	1.69%
Navaja prismática distal	5	8.47%
Navaja prismática medial	11	18.64%
Navaja prismática medial (lote 299)	1	1.69%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	6	10.17%
Navaja prismática proximal	15	25.42%
Navaja prismática triangular medial	1	1.69%
Navaja prismática triangular proximal	1	1.69%
PRIMERA FASE	**4**	**6.78%**
Lasca de percusión	2	3.39%
Macrolasca	1	1.69%
Navaja de descortezamiento distal	1	1.69%
Total general	**59**	**100.00%**

Las 59 muestras líticas de Las Mesitas provenientes de El Paredón, Sub-flujo 2, revelaron una gama amplia de categorías, tanto de aquellas relacionadas a la industria de navajas, como las categorías complementarias (Tabla 69). Se halló una cantidad considerable de desecho, así como de procesos iniciales como macrolascas y navajas de descortezamiento. Sin embargo, dentro de la industria de navajas, no fue posible identificar una evidencia primaria de producción, es decir, un núcleo prismático agotado. Esto pues, permite asumir que sí existió una producción de navajas a partir de núcleos poliédricos, complementada también, por una importación de navajas terminadas al sitio.

LA LAGUNA

La Laguna en el Formativo Tardío

Por último, La Laguna, un asentamiento igualmente formado durante el Formativo Tardío, presentó las mismas características que los demás sitios: una preferencia unánime del Sub-flujo 2 de El Paredón (Tabla 70). Con más del 95% del material analizado proveniente de esta fuente (n=70), los pobladores de La Laguna se proveyeron exclusivamente del Sub-flujo 2, aquel ubicado cerca de las regiones de Tres Cabezas y Coyuco (Figura 62). Con cerca del total, es decir 65 de las 70 piezas, con valores menores a uno en la distancia al centroide, La Laguna presentó uno de los mayores exponentes de este conglomerado en la región. Las cinco piezas restantes mostraron valores entre 1.30 y 2.48 del centroide.

Tabla 70. Comparación de los valores por elemento entre el Sub-flujo 2 (Tres Cabezas) y las muestras arqueológicas de La Laguna.

	Mn	**Fe**	**Zn**	**Ga**	**Th**	**Rb**	**Sr**	**Y**	**Zr**	**Nb**
Cluster 2	388	9042	59	20	16	158	5	47	189	39
Muestras La Laguna	413	9865	61	22	18	175	**5**	52	**197**	42

En cuanto a la distribución categórica de las piezas líticas de La laguna, ésta presentó una mayor variedad de categorías, así como de industrias (Tabla 71). Como se ha visto en los sitios anteriores, la presencia de desecho, más las evidencias de navajas de percusión y fragmentos de núcleos prismáticos agotados, reafirman la existencia de una producción local.

En el caso de La Laguna, donde se hallaron todas estas categorías y de manera abundante, es claro que en el sitio existió la producción. En el caso de la industria de navajas, la identificación de un gran número de navajas prismáticas, más las navajas de presión, de percusión y la macronavaja, aunado a la evidencia de dos fragmentos de núcleo agotado, dejan claro la producción de estas piezas de manera local. De igual forma, las piezas de desecho de presión y de percusión y las lascas de descortezamiento dejan entrever el estado de la materia al ingresar al sitio, siendo como núcleos poliédricos y como núcleos aún con restos de corteza. Las siete piezas relacionadas a la industria de bifaciales muestran la elaboración de estas piezas a manera local, aunque no queda claro si era una producción constante o simplemente revele un trabajo único y aislado en el sitio.

Tabla 71. Categorías líticas identificadas en el sitio de La Laguna, respecto a la obsidiana de El Paredón, Sub-flujo 2 para el Formativo Tardío.

Industria	Cantidad	%
BIFACIAL	**7**	**10.00%**
Fragmento de preforma de Bifacial	2	2.86%
Lasca de adelgazamiento de Bifacial	3	4.29%
Lasca de Bifacial	2	2.86%
DESECHO	**10**	**14.29%**
Desecho	3	4.29%
Desecho de percusión	4	5.71%
Lasca de presión	2	2.86%
Sin identificar	1	1.43%
NAVAJAS	**43**	**61.43%**
Desecho de navaja prismática medial	3	4.29%
Fragmento de núcleo prismático	2	2.86%
Navaja de percusión medial	1	1.43%
Navaja de percusión medial c/ huella de uso	1	1.43%
Navaja de presión segunda serie distal	1	1.43%
Navaja de presión segunda serie medial	3	4.29%
Navaja de presión segunda serie proximal	4	5.71%
Navaja de presión segunda serie triangular medial	1	1.43%
Navaja prismática con corteza proximal	1	1.43%
Navaja prismática de última serie proximal	1	1.43%
Navaja prismática distal	3	4.29%
Navaja prismática distal c/ huella de uso	2	2.86%
Navaja prismática medial	5	7.14%
Navaja prismática medial c/ huella de uso	4	5.71%
Navaja prismática proximal	6	8.57%
Navaja prismática triangular distal	2	2.86%
Navaja prismática triangular medial	2	2.86%
Remoción de error lateral	1	1.43%
PRIMERA FASE	**8**	**11.43%**
Lasca de descortezamiento primaria	1	1.43%
Lasca de descortezamiento secundaria	2	2.86%
Lasca de percusión	5	7.14%
PRIMERA FASE/NAVAJAS	**1**	**1.43%**
Macronavaja distal	1	1.43%
RASPADOR	**1**	**1.43%**
Raspador de Macronavaja	1	1.43%
Total general	**70**	**100.00%**

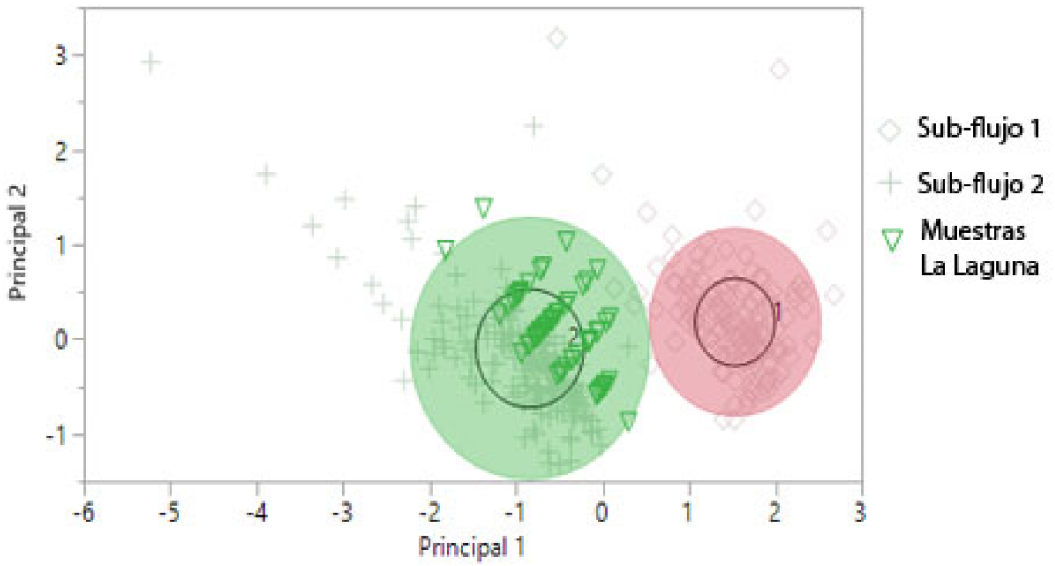


Figura 62.Gráfica bivariada de los dos componentes principales, con elipses de agrupamiento al 95 por ciento de probabilidad, realizada a partir de los dos elementos traza con mayor variación: Sr y Zr en las muestras arqueológicas de La Laguna que pertenecieron a El Paredón.

Con los datos recabados en este capítulo se podrá abordar el tema que nos concierne aquí; entender los patrones de la obtención de obsidiana de El Paredón en los cinco sitios arqueológicos. Los diferentes estudios de los materiales provenientes; 1) del yacimiento de El Paredón; y 2) Los materiales arqueológicos de los cinco sitios de estudio, conformaron las herramientas con las cuales será posible establecer los patrones de obtención de obsidiana a través de los sub-flujos de el Paredón y las posibles políticas institucionales que rodearon la explotación y el intercambio de cada una de las poblaciones. Cada pieza de obsidiana dio valiosa información sobre su procedencia, calidad, proceso de manufactura, agrupamiento y relevancia social, con lo cual será posible entender los roles sociales y políticos de los grupos que la aprovecharon dentro de esta temporalidad. En el siguiente capítulo de abordará en la discusión de los materiales y el rol de cada asentamiento arqueológico con forme a la realidad social que se vivía en el Formativo tlaxcalteca.

Resumen y discusión del material de El Paredón en los sitios arqueológicos

Los cinco sitios de estudio mostraron la misma característica en cuanto a la importación de material proveniente del yacimiento de El Paredón. Desde Amomoloc, el sitio más temprano

de este estudio, hasta La Laguna y Xochitécatl-Cacaxtla, que perduraron el inicio del Siglo I de nuestra era, revelaron que la obsidiana que proveía a estos cinco asentamientos provino única y principalmente de uno de los sub-flujos de la fuente de El Paredón, el Sub-flujo 2, aquel focalizado en la población de Tres Cabezas.

La información obtenida de los muestreos geológicos de esta región del flujo volcánico mostró que era en esta sección cercana al poblado de Tres Cabezas y Coyuco donde se localizaba la materia prima de mejor calidad. La lítica de esta parte de la fuente no tenía tantas inclusiones de esferulitas, ni de arcillas y fue donde se registró una de las mayores concentraciones de obsidiana trabajada (Afloramiento 111), donde se halló una gran cantidad de lascas de percusión en la superficie. Es lógico pensar que la mejor materia prima del yacimiento y de la que se identificó talla en la región, fuera la encontrada en los sitios de importación.

Aunado a la información derivada de los conglomerados, la talla lítica registrada en cada sitio proveyó información importante en cuanto a los sistemas de distribución de la obsidiana traída del Sub-flujo 2. En la mayoría de los sitios se identificó evidencia suficiente para hablar de una producción local. Más aún, con la información obtenida por el análisis geoquímico que corrobora los materiales provenientes del yacimiento de El Paredón, se identificaron piezas líticas de diferentes secuencias de la industria para producir navajas. En el caso de los sitios de Xochitécatl-Cacaxtla, en su fase temprana, y Las Mesitas donde no se halló evidencia primaria, siendo estos restos de núcleos prismáticos agotados, la representatividad de navajas de percusión y etapas primarias de la industria como lascas y desecho de percusión, revelan la posible introducción de núcleos poliédricos a los sitios, de los cuales se extrajeron navajas *in situ*.

El hecho de haber encontrado procesos de manufactura de navajas en cada uno de los sitios revela una producción local. Además, los porcentajes de las categorías dentro de cada uno de los asentamientos también pudo proveer información valiosa en cuanto a los sistemas de aprovisionamiento para cada sitio. Es clara la evidencia de producción de navajas provenientes de El Paredón en cada sitio de estudio, pero son los porcentajes de cada categoría la que revela otro tipo de información.

A partir de la identificación de los utensilios terminados dentro de la industria para producir navajas, es decir las navajas de percusión, de presión y prismáticas, y sus porcentajes

dentro de las oquedades y contextos de los que fueron recuperados, fue posible establecer que estos porcentajes no cambian radicalmente entre los sitios de estudio. Más aún, los desechos de talla de igual manera son un tanto parecidos entre los cuatro sitios de estudio. En el caso del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, específicamente los edificios monumentales, debido a que los materiales seleccionados para el estudio geoquímico se conformaron principalmente por navajas, no proporcionan datos relevantes sobre estos valores. Por el otro lado, las seis obsidianas provenientes de El Paredón recuperadas de los contextos dentro de las unidades habitacionales del sitio, de igual forma no proporcionan una base de datos idónea. Sin embargo, los trabajos de Hirth (2005) y Blanco (1998) que trabajaron con las obsidianas de estas locaciones, si bien no distinguen una fuente entre otra, hablan de una producción local, sin tener evidencia de una talla que involucre una exportación de utensilios fuera del complejo cívico-ceremonial.

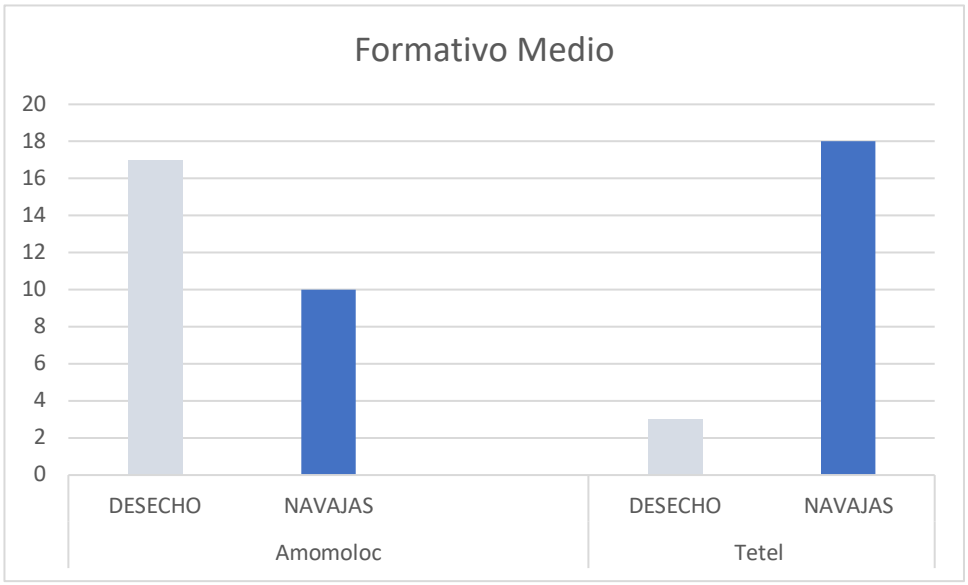


Figura 63. Gráfica de cantidad de desecho en comparación al número total de navajas provenientes del yacimiento de El Paredón, para los sitios del periodo Formativo Medio.

En cada uno de los sitios es posible asumir que existió una producción local. Los sitios del Formativo Medio si bien no muestran una similitud en cuanto a los porcentajes entre las navajas y el desecho, los valores muestran porcentajes de una producción local. Amomoloc por un lado, a pesar de ser el único sitio con una mayor cantidad de desecho, sus valores no rebasan las 20 piezas, por lo que no es posible asumir que existía una producción a gran escala

(Figura 63). Tetel en su fase temprana, muestra cantidades igualmente bajas que sólo pueden ser reflejo de una producción local.

Para los asentamientos del Formativo Tardío sí es posible identificar una distribución parecida entre las cantidades de desecho y las navajas (Figura 64). Tanto Las Mesitas, La Laguna, e inclusive Tetel, asentamiento fundado durante el Formativo Medio, presentaron porcentajes similares en cuanto a la distribución entre el desecho y las navajas, siendo que el desecho se ubica entre casi el 12% (para Tetel y Las Mesitas), y un 14.30% en el caso de La Laguna, mientras que las navajas se hallan igualmente en porcentajes similares (Tetel: 76%; Las Mesitas: 81%; y La Laguna: 61%), por lo que es posible establecer una producción independiente en cada uno de estos sitios. Esta producción local, donde en cada uno de los asentamientos se elaboraban navajas para satisfacer una demanda a baja escala y nada más, excluye la opción donde un asentamiento o entidad política haya tenido un cierto control de la materia prima y de su producción y más aún de su distribución, al menos para la obsidiana de El Paredón.

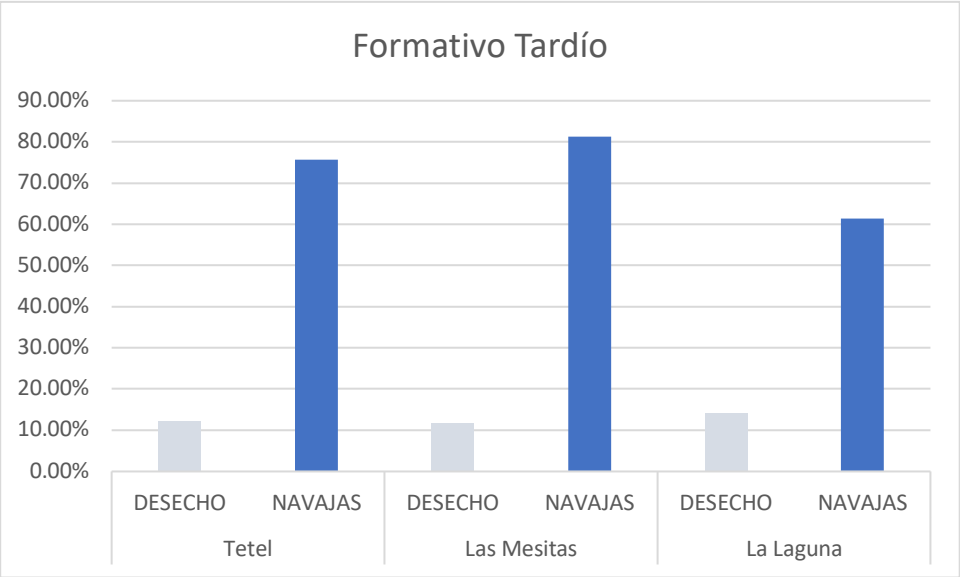


Figura 64. Gráfica de porcentajes de desecho en comparación al total de navajas provenientes del yacimiento de El Paredón, para los sitios del periodo Formativo Tardío.

La presencia de los materiales de El Paredón, específicamente de uno de los sub-flujos, en cada uno de los sitios de estudio revela las maniobras y la predilección de los materiales por parte de población, ya sea la que explotaba la fuente, como de los que la importaban en cada asentamiento. A diferencia de lo visto en cuanto a la importación general

de la obsidiana para los sitios de estudio, el aprovisionamiento de la materia prima proveniente de El Paredón no cambió en la transición entre el Formativo Medio y el Tardío. A pesar de hallar cierta tendencia general en la importación de obsidiana entre los sitios tempranos (Amomoloc, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla), con una adquisición de obsidiana a partir de varias fuentes, en comparación a aquellos sitios fundados durante el Formativo Tardío, donde únicamente se obtenía materia prima de dos a tres fuentes, la salida de la lítica proveniente de El Paredón se mantuvo igual. En cada uno de los sitios de estudio el material proveniente de El Paredón provino específicamente de uno de los sub-flujos, el Sub-flujo 2. En esta región del yacimiento se halló la materia prima con menos inclusiones e imperfecciones, donde también se halló una gran cantidad de piezas trabajadas, esto cerca de la población de Tres Cabezas y Coyuco.

El caso específico de Xochitécatl-Cacaxtla es de gran relevancia ya que, a pesar de mostrar ciertos patrones diferentes a los vistos en los otros asentamientos, de igual manera importó materia prima de este sub-flujo. Como fue posible ver con la distribución de las piezas líticas provenientes de las diferentes fuentes, las piezas rescatadas de las unidades habitacionales dentro del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla no compartieron las mismas características que sus contemporáneos regionales. A diferencia de los demás sitios de estudio, incluidos los contextos vecinos del mismo sitio, las unidades habitacionales no tuvieron a El Paredón como su principal abastecedor de obsidiana, sino que Otumba fue la fuente de predilección. A pesar de ello, las pocas piezas provenientes de El Paredón dentro de estos contextos domésticos procedieron de el mismo sub-flujo, el Sub-flujo 2.

Las unidades habitacionales de Xochitécatl-Cacaxtla son de gran relevancia debido a que podrían revelar la accesibilidad de El Paredón para la región de Tlaxcala. No es clara la relación de abastecimiento dentro del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla, si la preferencia hacia la fuente de Otumba por parte de las unidades habitacionales, a diferencia de la predilección de El Paredón era a causa por factores económicos independientes o si existió una restricción de los materiales por uno de los sectores. Es posible que la materia prima pudiera ser abastecida por la sección monumental, y que restringiera el acceso de ciertos materiales, entre ellos la obsidiana de El Paredón. La presencia del sub-flujo 2 dentro de la sección cívico-ceremonial del asiento, aunada a su predominancia puede que revele cierto control de la población noble

ante sus vecinos ubicados en las unidades habitacionales, dejando a esta población con una materia prima de calidad media como su principal recurso; siendo ésta la de Otumba.

De ser una importación independiente por parte de la sección doméstica del sitio, esto sería de mayor importancia ya que esta localidad pudo acceder a una obsidiana de buena calidad como la de El Paredón, aunque de manera más limitada. Esto pues, podría demostrar que la población de las unidades habitacionales, a pesar de ser limitados de manera local por la clase regente del sitio o simplemente por sus propias estrategias de aporovisionamiento, tenían un acceso libre a la materia prima de El Paredón. La posibilidad de que las relaciones comerciales estuvieran sujetas a diplomacias políticas directas con la gente que explotaba el flujo volcánico, hace que el intercambio se efectuara sin importar jerarquías sociales y sin encontrar un cambio durante la transición del Formativo Medio al Tardío.

Esto muestra que los cinco asentamientos buscaron aprovechar la sección de la caldera volcánica de manera independiente, con el fin de abastecerse de obsidiana de calidad. El yacimiento de alguna manera se encontraba abierto a su explotación sin identificar restricciones, siendo que a pesar de que Xochitécatl-Cacaxtla se encontraba más lejano a la fuente y que de alguna manera, ya sea por libertad económica o por alguna restricción por parte de la sección cívico-ceremonial, una parte de la población estuvo limitada a la materia prima de El Paredón, pero de todas maneras aprovechó la obsidiana traída del Sub-flujo 2, aquel que proveyó a los demás sitios de este estudio.

CONCLUSIONES

El yacimiento de El Paredón ha mostrado ser uno de los abastecedores de obsidiana más importantes de la Mesa Central. La importancia de este flujo obligó a un estudio exhaustivo sobre: 1) los afloramientos más representativos y aún preservados de la caldera volcánica, así como su análisis geoquímico a gran escala con el fin de identificar si existen diferentes sub-flujos marcados geoquímicamente, como también geológica y espacialmente. 2) La representación de los sub-flujos en los sitios arqueológicos en las inmediaciones de la fuente volcánica, específicamente en cinco sitios localizados en el ahora estado de Tlaxcala, que por diferentes trabajos se sabe presentaron importantes cantidades de obsidiana y que aprovecharon de manera significativa este yacimiento durante el Formativo. 3) Si existió un cambio en los patrones de abastecimiento de esta materia prima provenida de El Paredón durante la transición entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío, suceso que a manera general sí es posible apreciar en los materiales provenientes de las diferentes fuentes que proveyeron de obsidiana a la región tlaxcalteca. Se logró observar un cambio en la transición entre estas dos fases, derivada de una reducción de yacimientos aprovechados, situación que no se pudo relacionar con la emergencia de un sitio o aparato rector que controlara a El Paredón.

Los Sub-flujos de El Paredón

Con los datos recabados y procesados en este trabajo es posible establecer la existencia de al menos dos Sub-flujos: el Sub-flujo 1, focalizado en la población moderna de El Paredón, y el Sub-flujo-2, ubicado principalmente en las locaciones de Tres Cabezas y Coyuco. El análisis de 334 muestras geológicas por medio de Fluorescencia de Rayos-X, recuperadas de 25 afloramientos, presenta uno de los estudios más exhaustivos que se hayan realizado de algún yacimiento, lo que también proporcionó una idea clara de la extensión de la caldera, abarcando cerca de los 120 km^2. Por medio del análisis estadístico de las muestras recolectadas fue posible conglomerar los datos semicuantitativos en dos clusters, cada uno con datos y cualidades distintas que repercutieron en su consumo en la época prehispánica.

Por un lado el Sub-flujo 1, aquel de El Paredón, mostró características de poca calidad en la materia prima. Las cuantiosas inclusiones de arcillas y esferulitas hicieron de esta materia prima una obsidiana de calidad media a mala que no se reconoció en los contextos arqueológicos. Por otro lado, el Sub-flujo 2, también denominado Tres Cabezas, presentó la obsidiana de mejor calidad, que a pesar de la presencia de arcillas y esferulitas era posible producir artefactos. Evidencia de ello, fue que este Sub-flujo fue el único representado en los sitios arqueológicos estudiados en este trabajo.

El Paredón y los sitios de Tlaxcala

Aunado al trabajo de Carballo y sus colegas (2007), la inclusión de uno de los sitios más representativos del Formativo en la región, Xochitécatl-Cacaxtla, con el proyecto "El hombre y sus recursos en el valle Puebla-Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico", dirigido por la Dra. Mari Carmen Serra Puche y el Dr. Carlos Lazcano, proveyó de datos que pueden ser comparados con los sitios de menor jerarquía. Este trabajo buscó profundizar en los patrones de abastecimiento durante el Formativo, con el fin de identificar cuál fue el rol del yacimiento más representado en estos asentamientos y si se vio modificada la importación de la materia prima por parte de las poblaciones establecidas en la región de Tlaxcala. La comparación de los datos geológicos a partir de los dos sub-flujos, con las líticas recolectadas de los cinco sitios arqueológicos, buscó desentrañar los cambios en los modelos para hacerse de obsidiana por cada uno de los sitios a través del tiempo.

La información en este trabajo esclarece y agranda los datos antes proporcionados por Carballo y sus colegas (2007). Los asentamientos analizados en este estudio son cinco: Amomoloc, Las Mesitas, La Laguna, Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla. Cada uno de ellos representa un tipo de asentamiento del Formativo Medio y Tardío que, si bien muestran diferencias en su complejidad sociopolítica, compartieron la predilección de la obsidiana de El Paredón desde la fase temprana. Los trabajos previos de Carballo y sus colegas (2007) establecen un cambio visible en las relaciones comerciales de los sitios tlaxcaltecas entre los yacimientos de la Sierra Madre Oriental (Oyameles-Zaragoza) y el Altiplano Central (Paredón y en menor medida con Otumba y Pachuca) en la transición entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío. El mayor número de piezas analizadas en este trabajo reveló una situación distinta. Está claro que los cinco sitios tenían una relación importante con el

yacimiento de El Paredón desde el Formativo Medio y que no sólo sobrepasó a los otros yacimientos en abundancia, sino que también se mantuvo hasta el Formativo Tardío.

Si bien El Paredón fungió como el principal abastecedor de obsidiana en la región de Tlaxcala durante la mayor parte del Formativo, sí es visible un cambio en los patrones de importación de la piedra volcánica de las otras fuentes, tal como lo establece Carballo y sus colegas (2007). Durante la fase temprana se importó materia prima de distintos yacimientos y de diferentes regiones, entre los que destacaban: Otumba, en Estado de México, y ubicado al poniente de la región de estudio; Zaragoza-Oyameles, al este, así como de Sierra de las Navajas y El Paredón, ubicados al norte de los sitios aquí trabajados. Este patrón cambia durante el Formativo Tardío: en vez de cinco o hasta siete fuentes, sólo se obtiene obsidiana de dos o tres yacimientos, con El Paredón como el principal y mayor abastecedor de obsidiana a la región. Los asentamientos de Tetel y Xochitécatl-Cacaxtla, que perduraron en la transición del Formativo, no rompieron tajantemente los lazos con los yacimientos secundarios que utilizaban durante la fase temprana, pero sí enfocaron sus importaciones a la fuente de El Paredón.

El caso particular de Xochitécatl-Cacaxtla es de suma importancia para este trabajo y para entender la accesibilidad de la fuente de El Paredón. Los resultados identifican una polarización de las estrategias de abastecimiento dentro del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla. Por un lado, los grupos afines a los espacios público-ceremoniales de Xochitécatl, compartían la predilección de la obsidiana de El Paredón, donde este yacimiento abastecía alrededor del 52% de la obsidiana para el Formativo Medio y cerca del 56% del material para el Formativo Tardío.

Por el otro lado, las unidades habitacionales allegadas a los nobles de los recintos ceremoniales mostraron un patrón muy diferente. El flujo de Otumba fungió como la fuente predilecta con alrededor del 49% del material proveniente de este flujo para el Formativo Tardío, comparado con el escaso 8% del material traído de El Paredón. El hecho de que la poca obsidiana de El Paredón que era consumida en estos espacios domésticos proviniera de igual manera del Sub-flujo 2-Tres Cabezas, muestra la accesibilidad de la fuente para poblaciones que no tenían la misma preferencia de consumo que los otros aparatos políticos regionales. De ser una restricción jerarquizada por parte de los grupos nobles del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla hacia las unidades habitacionales, o simplemente la predilección de esta

población por una materia prima más cercana como la de Otumba, el hecho de hallar el mismo sub-flujo de El Paredón en los diferentes sitios, incluidos aquellos donde no se tenía la preferencia de esta materia prima, revela la accesibilidad de esta fuente a todos los sectores poblacionales de la región.

Con respecto a las hipótesis alternativas planteadas, los resultados señalan que la primera, que proponía un sitio en control de la extracción, preparación y traslado de la obsidiana de El Paredón a la región, se refuta. La presencia de únicamente uno de los sub-flujos en los contextos arqueológicos dificulta el análisis distributivo de los materiales respecto a sus importadores. A pesar de ello, con ayuda del análisis tecnológico fue posible concluir que cada sitio se abastecía de manera autónoma. Las categorías tecnológicas relacionadas a la cantidad de navajas, incluidas las navajas de percusión, presión y prismáticas, en comparación al desecho de talla registrado en cada asentamiento no varía, siendo que cada uno muestra porcentajes y cantidades similares en cuanto su distribución.

Esto pues, rechaza que un aparato político controlaba la distribución de la obsidiana de El Paredón, trabajando la materia prima para posteriormente distribuirla en formas más procesadas a los sitios de consumo. La presencia de etapas iniciales de la industria como lascas de descortezamiento, lascas y desecho de percusión, muestra la forma en que entraba la materia prima, como núcleos prismáticos e inclusive como núcleos poliédricos con los cuales se trabajaba en el sitio de consumo hasta dejar núcleos prismáticos agotados, de los cuales se encontraron evidencias en la mayoría de los sitios. En el caso de Las Mesitas, donde no fue posible recuperar núcleos prismáticos agotados, es posible que la producción local haya estado complementada por una red de distribución de navajas terminadas o por la presencia de artesanos itinerantes en el sitio (De León et al. 2009). Por lo tanto, los resultados apoyan la segunda alternativa de hipótesis; una explotación de El Paredón de manera autónoma e independiente por los distintos sitios de la región.

Comentarios finales

La investigación permitió definir, a partir de los cinco sitios de estudio, que sólo un sector bien determinado del flujo de El Paredón fue explotado para la producción de artefactos de obsidiana. Si bien fue posible confirmar un cambio en el patrón de abastecimiento en la transición del Formativo Medio al Tardío a partir del análisis geoquímico de los materiales

del yacimiento, no fue causado por la emergencia de un sitio rector en la región de Tlaxcala que controlara de alguna manera el arribo de obsidiana de El Paredón a la región de estudio. La interpretación desde la economía política del análisis tecnológico sugiere que estos asentamientos basaron su importación de obsidiana a partir de una economía doméstica-artesanal y no de políticas institucionales regentes.

Así, parece que los asentamientos fundados durante el Formativo Medio aprovecharon un yacimiento abierto (igual que en el caso de Ucareo u otros yacimientos descritos en el Capítulo 1) del cual pudieron proveerse de obsidiana. La alta representatividad de obsidiana de El Paredón en estos sitios del Formativo Medio, indica que la fuente se encontraba accesible para todo tipo de sitio. A pesar de ello, las relaciones de abastecimiento de la obsidiana de El Paredón hacían necesaria la apertura y apoyo de diferentes fuentes, algunas localizadas en los límites de la región. Durante la transición del Formativo Medio al Formativo Tardío, las políticas de abastecimiento se reacomodaron, donde el flujo de El Paredón, de ser el más utilizado de varios yacimientos, pasó a ser el yacimiento principal, del cual se llegó a abastecer cerca del 76% del material de los cuatro sitios activos para el Formativo Tardío. La evidencia de una autonomía por parte de los asentamientos de estudio, si bien no relacionada a los sitios con una economía institucional, sí provee un panorama donde las relaciones políticas establecidas a través de los intercambios de la materia prima estaban sujetas a una red de economías domésticas a baja escala, que en su conjunto marcaron las bases para un desarrollo económico regional, de la cual participaban desde asentamientos rurales, como Tetel y Las Mesitas, hasta poblados bien definidos con arquitectura monumental como Xochitécatl-Cacaxtla.

Si bien no es notorio un cambio en los sub-flujos de El Paredón a partir de la transición entre el Formativo Medio y el Formativo Tardío, sí es posible establecer que para la temporalidad tardía la intensidad de abastecimiento de la región de Tlaxcala hacia el Sub-flujo 2 de esta fuente se fortifica. Esto es probable que no haya sido producto de una entidad política centralista, pero de la relación y demanda regional que los diferentes sitios requerían hacia la fuente de obsidiana.

Es materia de debate y de futuro análisis la posibilidad de un aparato rector influyente cercano al yacimiento, en Puebla o Hidalgo, que demuestre el control y explotación de la fuente. Si el control de la obsidiana estaba sujeta a un grupo fuera de la región de estudio y

más hacia las cercanías de la fuente, sólo se podrá conocer con una mayor exploración y estudio del yacimiento de El Paredón. La dificultad de conocer los grupos que trabajaban el yacimiento, así como la temporalidad de las ocupaciones se ha vuelto una constante. Pero es sin más, la única forma de poder conocer a fondo las labores acontecidas en las fuentes de obsidiana y que nos permitirán entender más a detalle las relaciones de abastecimiento de los sitios con respecto a la obsidiana de un yacimiento. Es por esto, que se requerirá en un futuro un mayor análisis y trabajo en el yacimiento de El Paredón para poder responder de manera clara los roles que este flujo tuvo respecto al aprovisionamiento de obsidiana para los sitios y el periodo aquí descritos, así como para los asentamientos que aprovecharon esta obsidiana para su vida cotidiana en Mesoamérica, desde el Formativo y hasta el Posclásico.

Referencias

Abascal, R.
1975 Los hornos prehispánicos en la región de Tlaxcala. En *Balance y perspectiva de la antropología de Mesoamérica y del norte de México XIII mesa redonda*, pp. 189-198. Sociedad Mexicana de Antropología, Xalapa.

Andrefsky, W.
2005 *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*. 2nd ed. G. Barker, Cambridge University Press, Cambridge.

Argote Espino, D., J. Solé, P. López García y O. J. Sterpone
2012 Obsidian subsource identification in the Sierra de Pachuca and Otumba volcanic regions, Central Mexico, by ICP-MS and DBSCAN statistical analysis. *Geoarchaeology* 27(1):48-62.

Ashmore, W. y R. R. Wilk
1988 Household and Community in the Mesoamerican Past. En *Household and Community in the Mesoamerican Past*, editado por R. R. Wilk y W. Ashmore, pp. 1-28. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Blanco, M.
1998 Lítica. En *Xochitécatl*, editado por M. C. Serra Puche, pp. 93-102. Gobierno del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala.

Blanton, R. E.
1994 *Houses and Households: A Comparative Study*. Plenum Press, New York.

Blanton, R. E., G. M. Feinman, S. A. Kowalewski y P. N. Peregrine
1996 A Dual-Processual Theory for the Evolution of Mesoamerican Civilization. *Current Anthropology* 37:1-14.

Borejsza, A.
2006 Agricultural Slope Management and Soil Erosion in Tlaxcala, Mexico. Unpublished PhD thesis, University of California, Los Angeles.

Borejsza, A. y D. M. Carballo
2014 La Laguna: Overview of Site. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 83-88. vol. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Borejsza, A. y I. Rodríguez
2014 La Laguna: Formative Contexts Away from the Site Center. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 113-168. vol. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Borejsza, A., I. Rodríguez López, C. D. Frederick y M. D. Bateman
2008 Agricultural Slope Management and Soil Erosion at La Laguna, Tlaxcala, Mexico. *Journal of Archaeological Science* 35(7):1854-1866.

Braswell, G. E.
2003 Obsidian Exchange Spheres. En *The Postclassic Mesoamerican World*, editado por M. E. Smith y F. F. Berdan, pp. 131-158. The University of Utah Press, Salt Lake City.

Brumfiel, E. y T. K. Earle
1987 Specialization, Exchange and Complex Societies: An Introduction. En *Specialization, Exchange and Complex Societies*, editado por E. Brumfiel y T. K. Earle, pp. 1-9. Cambridge University Press, Cambridge.

Burton, S. S.
1987 Obsidian Blade Manufacturing Debris on Terrace 37. En *Ancient Chalcatzingo*, editado por D. C. Grove, pp. 321-328. University of Texas Press, Austin.

Cann, J.R., J.E. Dixon y C. Renfrew
1969 Obsidian Analysis and the Obsidian Trade. En *Science in Archaeology*, editado por D. R. Brothwell y E. Higgs, pp. 578-591. Praeger, New York.

Carballo, D. M.
2004 Análisis de materiales líticos. En *Investigaciones del formativo en la region de Apizaco, Tlaxcala, Third Technical Report*, editado por R. G. Lesure, pp. 225-236. Reporte sometido al Consejo Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

2006a Primer informe técnico parcial del Proyecto Arqueológico La Laguna. Informe técnico entregado al Consejo de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

2006b Proto-Urban Social Transformations and Community Organization at La Laguna, Tlaxcala, During the Late Pre-Classic. *FAMSI*.

2009 Household and Status in Formative Central Mexico: Domestic Structures, Assemblages, and Practices at La Laguna, Tlaxcala. *Latin American Antiquity* 20(3):473-501.

Carballo, D. M.
2014a La Laguna Site Mapping and Domestic Excavations in Areas D and H. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 89-112. Vol.1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

2014b Obsidian Symbolism in a Temple Offering from La Laguna, Tlaxcala. En *Obsidian Reflections: Symbolic Dimensions of Obsidian in Mesoamerica*, editado por M. N. Levine y D. M. Carballo, pp. 195-221. University Press of Colorado, Boulder, Colorado.

2016 Del Preclásico al Epiclásico en Tlaxcala. *Arqueología mexicana* 24(139):32-41.

Carballo, D. M., L. Barba, J. B. Ortiz, J. H. Toledo y N.Cingolani
2011 La Laguna, Tlaxcala: Ritual y Urbanización en el formativo. *Revista Teccalli: Estudios Puebla-Tlaxcala* 1(2):1-11.

Carballo, D. M., J. Carballo y H. Neff
2007 Formative and Classic Period Obsidian Procurement in Central Mexico: A Compositional Study Using Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. *Latin American Antiquity* 18(1):23-43.

Carballo, D. M. y T. Pluckhahn
2007 Transportation Corridors and Political Evolution in Highland Mesoamerica: Settlement Analyses Incorporating GIS for Northern Tlaxcala, Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology* 26(4):607-629.

Carballo, David M. y Luis Barba
2012 Informe Global Proyecto Arqueológico La Laguna, Tlaxcala, 2005-2012. Documento en el Archivo Técnico del INAH, México, D.F.

Carballo, J. y D. M. Carballo
2014 Las Mesitas. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 71-82. vol. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Carballo, J. y R. G. Lesure
2014 Amomoloc. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 13-50. vol. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Charlton, T. H., D. C. Grove y P. K. Hopke
1978 The Paredón, Mexico, Obsidian Source and Early Formative Exchange. *Science* 201(4358):807-809.

Charlton, T. H. y M. W. Spence
1982 Obsidian Exploitation and Civilization in the Basin of Mexico. *Anthropology* 6(12):7-86.

Claessen, H. J. M. y P. v. d. Velde
1991 Introduction. En *Early State Economics*, editado por H. J. M. Claessen, P. Van de Velde, A. International Congress of y S. Ethnological, pp. 1-29. Transaction, New Brunswick, NJ.

Clark, J. E.
1987 Politics, Prismatic Blades, and Mesoamerican Civilization. En *The Organization of Core Technology*, editado por J. Johnson, pp. 259-285. Westview Press, Boulder, Colorado.

Clark, J. E. y D. D. Bryant
1997 A Technological Typology of Prismatic Blades and Debitage From Ojo de Agua, Chiapas, Mexico. *Ancient Mesoamerica* 8(01):111-136.

Clark, J. E. y Parry W. J.
1990 Craft specialization and cultural complexity. En *Research in economic anthropology*, editado por B. Isaac, pp. 289-346. vol. 12. JAI Press, Greenwich, Connecticut.

Cobean, R. H.
2002 *Un Mundo de Obsidiana: Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. INAH/University of Pittsburgh, México, D.F.

Cobean, R. H., M. D. Coe, E. A. Perry, K. K. Turekian y D. P. Kharkar
1971 Obsidian Trade at San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico. *Science* 174(4010):666-671.

Cobean, R. H., J. R. Vogt, M. D. Glascock y T. L. Stocker
1991 High-Precision Trace-Element Characterization of Major Mesoamerican Obsidian Sources and Further Analyses of Artifacts from San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico. *Latin American Antiquity* 2(01):69-91.

Crabtree, D. E.
1968 Mesoamerican polyhedral cores and prismatic blades. *American Antiquity* 33:446-478.

Cruz, R. L. , M. Jiménez y D. Tenorio
2009 Análisis por activación neutrónica de obsidiana recolectada en el sitio arqueológico de Morgadal Grande, Veracruz. *Arqueología* 2:148-161.

Dahl, P. S., B. M. Harkness y G. C. Maurath
1990 Trace-element analysis of Mayan obsidian blades from Yucatan and Campeche Provinces, Mexico. *Chemical Geology* 88(1):163-167.

Darling, J. A.
1993 Notes on Obsidian Sources of the Southern Sierra Madre Occidental. *Ancient Mesoamerica* 4(02):245-253.

Darras, V.
1987 Nota informativa: Primeros resultados de la caracterización química por medio de los elementos-traza de los yacimientos de obsidiana en la región de ZináparoPurépero, Michoacán, México. *Trace* 12:76-79.

2005 La tecnología de la navaja prismática, una singular invención mesoamericana. En *Reflexiones sobre la industria Lítica*, editado por L. Gonzalez y L. Mirambell, pp. 111-134. Instituto Nacional de Antropología e HIstoria, México, D.F.

De Francesco, A. M., M. Bocci y G. M. Crisci
2018 Application of non-destructive XRF method to the study of the provenance for archaeological obsidians from Italian, Central European and South American sites. *JQI Quaternary International* 468:101-108.

De León, J. P. , Hirth K. G. y Carballo D. M.
2009 Exploring Formative Period Obsidian Blade Trade: Three Distribution Models. *Ancient Mesoamerica* 20(1):113-128.

Donato, P., L. Barba, R. De Rosa, G. Niceforo, A. Pastrana, S. Donato, G. Lanzafame, L. Mancini y G. M. Crisci
2018 Green, grey and black: A comparative study of Sierra de las Navajas (Mexico) and Lipari (Italy) obsidians. *JQI Quaternary International* 467:369-390.

Erffa, A. V., W. Hilger, K. Knoblich y R. Weyl
1977 *Geologie des Hochbeckens von Puebla-Tlaxcala und seiner Umgebung*. 1. Auflage. ed. El proyecto México de la Fundación Alemana para la Investigación Científica: Investigaciones Regionales Interdiciplinarias Mexicano-Alemanas Realizadas en la Cuenca de Puebla-Tlaxcala. Steiner, Wiesbaden.

Ericson, J. E. y J. Kimberlin
1977 Obsidian sources, chemical characterization and hydration rates in west Mexico. *Archaeometry* 19(2):157-166.

Ferriz, H.
1984 Los Humeros Volcanic Center, Puebla, Mexico: Geology, Petrology, Geothermal System, and Geo-Archaeology. Unpublished PhD thesis, Stanford University, CA.

Francaviglia, V.
1984 Characterization of Mediterranean obsidian sources by classical petrochemical methods. *Preistoria Alpina* 20:311-332.

García Cook, A.
1972 Investigaciones arqueológicas en el estado de Tlaxcala. *Comunicaciones* 6:21-26.

1981 The Historical Importance of Tlaxcala in the Cultural Development of the Central Highlands. En *Archaeology* editado por J. A. Sabloff, pp. 244-276. Handbook of Middle American Indians. Supplement 1, V. R. Bricker, editor general. University of Texas Press, Austin.

1997 Una secuencia cultural para Tlaxcala. En *Antología de Tlaxcala: Volumen II*, editado por Á. García Cook, B. L. Merino Carrión y L. Mirambell Silva, pp. 57-89. Colección Antologías y el Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.

2005 La cerámica del Formativo en Puebla-Tlaxcala. En *La producción alfarera en el México antiguo*, editado por B. L. Merino Carrión (coord.) y Á. García Cook, pp. 575-649. vol. I. INAH, México, D.F.

García Cook, A. y B. L. Merino
1988 Notas sobre la cerámica prehispánica en Tlaxcala. En *Ensayos de alfarería prehispánica e histórica de Mesoamérica: Homenaje a Eduardo Noguera Auza*, editado por M. C. Serra Puche y C. Navarrete, pp. 275-342. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

1998 Cantona: urbe prehispánica en el altiplano central de México. *Latin American Antiquity* 9:191-216.

García Cook, A., D. Tenorio, M. Jiménez R., F. Monroy G. y C. López Reyes
2010 Estudio de procedencia de obsidiana arqueológica de Cantona, Puebla. *Arqueología* 2:217-229.

García, V. H.
2018 Porcedencia e intercambio de obsidiana en la Cuenca de México en el Holoceno Medio (6000-4000 A.N.E): el caso de San Gregorio Altapulco, Xochimilco. Tesis inédita de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Glascock, M. D., G. E. Braswell y R. H. Cobean
1998 A systematic approach to obsidian source characterization. En *Archaeological obsidian studies: method and theory*, editado por M. S. Shackley, pp. 15-65. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Glascock, M. D., P. C. Weigand, R. Esparza, M. A. Ohnersorgen, M. G. Ambriz, J. B. Mountjoy y J. A. Darling
2010 Geochemical Characterization of Obsidian in Western Mexico: The Sources in Jalisco, Nayarit, and Zacatecas. *Bar International Series* 2152:201-218.

Gómez, Y. M.
2016 Producción alfarera en el sitio Xochitécatl-Cacaxtla durante el periodo formativo. Tesis inédita de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Gutiérrez, G.
2013 Negotiating Aztec tributary demands in the tribute of Tlapa. En *Merchants, Markets, and Exchange in the Pre-Columbian World*, editado por K. G. Hirth y J. Pillsbury, pp. 141-168. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

Hay, C. A.
1982 Kaminaljuyu Obsidian: Lithic Analysis and the Economic Organization of a Prehistoric Mayan Chiefdom. Unpublished PhD thesis, Department of Anthropology, The Pennsylvania State University, Pennsylvania.

Healan, D. M.
1997 Prehispanic Quarrying in the Ucareo-Zinapecuaro Obsidian Source Area. *Ancient Mesoamerica* 8:77-100.

Hirth, K. G.
1996 Political Economy and Archaeology: Perspectives on Exchange and Production. *Journal of Archaeological Research* 4(3):203-239.

1998 The Distributional Approach: A New Way to Identify Marketplace Exchange in the Archaeological Record. *Current Anthropology* 39(4):451-476.

2005 Obsidian craft production at Cacaxtla-Xochitecatl, Tlaxcala. Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc, http://www.famsi.org/reports/03062/index.html.

2006 *Obsidian Craft Production in Ancient Central Mexico: Archaeological Research at Xochicalco*. University of Utah Press, Salt Lake City.

2008 The economy of supply: modeling obsidian procurement and craft provisioning at a Central Mexican urban center. *Latin American Antiquity* 19:435-458.

2009 Craft Production, Household Diversification, and Domestic Economy in Prehispanic Mesoamerica. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 19(1):13-32.

2011 La naturaleza e importancia de la producción artesanal. En *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica: Áreas de actividad y procesos productivos*, editado por K. Hirth y L. Manzanilla, pp. 13-24. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Hirth, K. G. y A. Cyphers
2008 Sociedad e Ideología en el Periodo Formativo. En *Ideología Política y Sociedad en el Periodo Formativo. Ensayos en homenaje al doctor David C. Groove*, editado por K. Hirth y A. Cyphers, pp. 15-22. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Hirth, K. G. y J. Flenniken
2002 Core-Blade Technology in Mesoamerican Prehistory. En *Pathways to Prismatic Blades. A Study in Mesoamerican Obsidian Core-Blade Technology*, editado por K. G. Hirth y J. Flenniken, pp. 121-129. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Hirth, K. G. y J. Pillsbury
2013 Merchants, Markets, and Exchange in the Pre-Columbian World: Introduction. En *Merchants, Markets, and Exchange in the Pre-Columbian World*, editado por K. G. Hirth y J. Pillsbury, pp. 1-22. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

Hudson, P. A.
2011 La tecnología de navajas de obsidiana en Cholula en el Clásico Temprano: Análisis de una colección del campus de la Universidad de las Américas Puebla, Cholula, Puebla, México. In *Departamento de Antropología*. vol. Master en Estudios Antropológicos de México. Universidad de las Amércias, Puebla.

Inizan, M. L., M. R. B. Ballinger, R. Hélène y J. Féblot-Augustins
1999 *Technology and terminology of Knapped Stone: followed by a multilingual vocabulary Arabic, English, French, German, Greek, Italian, Portuguese, Spanish*. Cercle de Recherches et d'etudes Préhistoriques, Nanterre.

Johnson, A. W. y T. K. Earle
1987 *The Evolution of Human Societies*. Stanford University Press, Stanford, CA.

Knight, C. L. F.
2003 Obsidian Production, Consumption, and Distribution at Tres Zapotes: Piecing Together Political Economy. En *Settlement Archaeology and Political Economy at Tres Zapotes, Veracruz, Mexico*, editado por C. A. Pool, pp. 69-89. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

2016 Extraction, Exchange and Intra-regional Interaction at the Zaragoza-Oyameles Obsidian Source, Puebla, Mexico. En *Proceedings of the 46th Annual Chacmool Archaeology Conference*, editado por M. Patton y J. Manion, pp. 152-166. Chacmool Archaeology Association, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada.

Knight, C. L. F., H. Hu, M. D. Glascock y S. A. Nelson
2017 Obsidian Sub-Sources at the Zaragoza-Oyameles Quarry in Puebla, Mexico: Similarities with Altotonga and their Distribution throughout Mesoamerica. *Latin American Antiquity* 28:46-65.

Lange, O.
1965 *Economía Política I. Problemas generales*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Lazcano, J. C.
1996 Exploraciones arqueológicas en Cacaxtla: Plaza de los Tres Cerritos. En *Antropología e historia del Occidente de México*, pp. 733-749. vol. III. Sociedad Mexicana de Antropología-Universidad Nacional Autónoma de México.

2012 Xochitécatl-Cacaxtla una ciudad prehispánica. *Arqueología Mexicana* 19(117):28-35.

Lesure, R. G. (editor)
2014a *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

2014b Formative Lifeways in Central Tlaxcala: An Introduction. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 1-11. vol. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Lesure, R. G., A. Borejsza, J. Carballo, C. D. Frederick, V. Popper y E. Wake
2006 Chronology, Subsistence, and the Earliest Formative of Central Tlaxcala, Mexico. *Latin American Antiquity* 17(4):474-492.

Lesure, R. G. y D. M. Carballo
2014 Tetel. En *Formative Lifeways in Central Tlaxcala*, editado por R. G. Lesure, pp. 51-70. vol. 1. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Levine, M. N. y D. M. Carballo
2014 *Obsidian reflections symbolic dimensions of obsidian in Mesoamerica*. University Press of Colorado, Boulder, Colorado.

Lighthart Ponomarenko, A.
2004 The Pachuca Obsidian Source, Hidalgo, Mexico: A Geoarchaeological Perspective. *Geoarchaeology* 19(1):71-91.

López Corral, A., M. C. Serra Puche, A. G. Vicencio, K. G. Hirth, E. Dyrdahl y N. A. Pérez
2016 Changes in Obsidian Supply During the Classic to Postclassic Transition in Prehispanic Puebla-Tlaxcala. En *Society of the American Archeology, 81st SAA annual meeting*, Orlando, Florida.

López Corral, A., M. A. Vera, R. Santacruz, K. G. Hirth y E. Dyrdahl
2015 ¿Química o color? Comparando el uso de fluorescencia de rayos-x portátil y técnicas visuales de clasificación en obsidiana de Tepeticpac. *Arqueología* 50:157-174.

López Hernández, A., G. García-Estrada, G. Aguirre, E. González, H. Palma y J. L. Quijano
2009 Hydrothermal activity in the Tulancingo-Acoculco Caldera Complex, central Mexico: Exploratory studies. *Geothermics* 38(3):279-293.

Merino, B. L. y A. García Cook
1989 *La cultura Tlaxco*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

1998 Los señoríos prehispánicos de la provincia de Tlaxcala según la arqueología. En *Coloquio sobre la historia de Tlaxcala*, editado por G. C. d. E. d. Tlaxcala, pp. 87-104. Gobierno Constitucional del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala.

Millhauser, J. K., L. Bloch, M. Golitko, L. F. Fargher, V. Heredia, N. Xiuhtecutli y M. D. Glascock
2017 Geochemical Variability in the Paredón Obsidian Source, Puebla and Hidalgo, Mexico: A Preliminary Assessment and Inter-Laboratory Comparison. *Archaeometry* 60(3):453-470.

Millhauser, J. K., L. F. Fargher, V. Y. Heredia Espinoza y R. E. Blanton
2015 The Geopolitics of Obsidian Supply in Postclassic Tlaxcallan: A Portable X-Ray Fluorescence Study. *Journal of Archaeological Science* 58(4358):133-146.

Mosheim, E. y E. Althaus
1988 Investigaciones químicas y ópticas de obsidianas geológicas y arqueológicas de México. *Geofísica Internacional* 12:55-70.

Nelson, Z. N.
2000 Analysis of an obsidian workshop at hacienda Metepec, Teotihuacan, Mexico, A.D. 700-800. Unpublished Master of Arts thesis, Department of Anthropology, Brigham Young University, Utah.

Ordoñez, E.
1892 Algunas obsidianas de México. *Memorias de la Sociedad científica Antonio Alzate* VI:33-46.

Palavicini, B.
1997 Xochitécatl: un centro ceremonial del periodo Formativo. Tesis inédita de Licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

Parry, W. J.
2001 Production and Exchange of Obsidian tools in Late Aztec City-States. *Ancient Mesoamerica* 12(01):101-111.

Pastrana, A.
1994 Yacimientos de obsidiana y técnicas de extracción. En *Cristales y obsidiana prehispánicos*, editado por M. C. Serra Puche y F. R. Solís Olguín, pp. 18-39. Siglo Veintiuno Editores, México, D.F.

2002 Variation at the Source: Obsidian Exploitation at Sierra de las Navajas, Mexico. En *Pathways to Prismatic Blades: A Study in Mesoamerican Obsidian-Core Technology*, editado por K. G. Hirth y B. W. Andrews, pp. 852-863. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

2007 *La distribución de la obsidiana de la Triple Alianza en la Cuenca de México*. Colección Científica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

Pastrana, A. y D. M. Carballo
2016 Aztec Obsidian Industries. En *The Oxford Handbook of the Aztecs*, pp. 329-341. Oxford University Press, Oxford.

Pastrana, A. y S. Domínguez
2009a Cambios en la estrategia de la explotación de la obsidiana de Pachuca: Teotihuacan, Tula y la Triple Alianza. *Ancient Mesoamerica.* 20(1):129-148.

2009b La explotación de Teotihuacan en La Sierra de Las Navajas. *Ancient Mesoamerica* 20:129-148.

Phillips, P. G.
2014 Examining Activity Organization in Plazas through Geochemical Analysis at Tlalancaleca, Puebla, Mexico (800 BC-AD 100). Unpublished Master of Arts thesis, University of South Florida, Florida.

Renfrew, C.
1975 Trade as action at a distance: questions of integration and communication. En *Ancient civilization and trade*, editado por J. A. Sabloff y C. C. Lamberg Karlovsky, pp. 3-59. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Roseberry, W.
1989 *Anthropologies and Histories: Essays in Culture, History, and Political Economy*. Rutgers University Press, New Brunswick, N.J.

Sayre, E. V.
1972 Activation Analyses Applications in Art and Archaeology. En *Advances in Activation Analysis II*, editado por J. M. Lenihan, S. J. Thomson y V. P. Guinn, pp. 151-184. Brookhaven National Laboratory, New York.

Serra Puche, M. C.
1998 *Xochitécatl*. Gobierno de Estado de Tlaxcala, Tlaxcala.

Serra Puche, M. C. y J. C. Lazcano
2005 El Epiclásico en el Valle Puebla-Tlaxcala y los sitios de Cacaxtla-Xochitécatl Nativitas. En *Reacomodos demográficos del Clásico al Posclásico en el centro de México*, editado por L. Manzanilla, pp. 287-301. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

2008 La configuración urbana en el sitio de Cacaxtla-Xochitécatl. En *El urbanismo en Mesoamérica*, editado por A. G. Mastache, R. H. Cobean, A. García Cook y K. G.Hirth, pp. 134-165. vol. 2. Instituto Nacional de Antropología e Historia y The Pennsylvania State University, México, D.F.

2009 El hombre y sus recursos en el Valle Puebla-Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico: Informe Técnico de Excavación 7a. Temporada. Diciembre-Marzo. Documento en el Archivo Técnico del INAH, México, D.F.

2011 *Vida Cotidiana Xochitecatl-Cacaxtla: Días, Años, Milenios*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

2012 El hombre y sus recursos en el Valle Puebla-Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico: Informe Técnico de Excavación 9a. Temporada. Febrero-Mayo. Documento en el Archivo Técnico del INAH, México, D.F.

2016 *El Mezcal, una bebida prehispánica: estudios etnoarqueológicos*. Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.

Serra Puche, M. C., J. C. Lazcano y M. de la Torre Mendoza
2004 *Cerámica de Xochitécatl*. Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.

Serra Puche, M. C. y B. Palavicini
1996 Xochitécatl, Tlaxcala, en el periodo Formativo (800 a.C. - 100 d.C.). *Arqueología* 16:43-57.

Sheets, P. D.
1975 Behavioral analysis and the structure of a prehistoric industry. *Current Anthropology* 16(3):369-391.

Shigeru, K., M. Tatsuya, M. L. J. Julieta y J. J. Chávez
2014 Dinamicas de interacción en la transición del Formativo al Clásico: los resultados preliminares del Proyecto Arqueológico Tlalancaleca, Puebla 2012-2014. *Universidad de Estudios Extranjeros de Kyoto* (14):73-105.

Smith, M. E.
1991 The ABCs of Political Economy. En *Early State Economics*, editado por H. J. M. Claessen y P. v. d. Velde, pp. 31-73. Transaction Publishers, New Brunswick, N.J.

Snow, D. R.
1966 A Seriation of Archaeological Collections from the Rio Zahuapan Drainage, Tlaxcala, Mexico. Unpublished PhD thesis, University of Oregon, Eugene.

Spence, M. W., J. Kimberlin y G. Harbottle
1984 State-controlled procurement and the obsidian workshops of Teotihuacán, Mexico. En *Prehistoric quarries and lithic production*, editado por J. E. Ericson y B. A. Purdy, pp. 97-106. Cambridge University Press, Cambridge.

Spencer, C. S.
1990 On the tempo and mode of state formation: Neoevolutionism reconsidered. *Journal of Anthropological Archaeology* 9(1):1-30.

Stoner, W. D., D. L. Nichols, B. A. Alex y D. L. Crider
2015 The Emergence of Early-Middle Formative Exchange Patterns in Mesoamerica: View from Altica in the Teotihuacan Valley. *Journal of Anthropological Archaeology* 39:19-35.

Stross, F. H., P. Sheets, F. Asaro y H. V. Michel
1983 Precise Characterization of Guatemalan Obsidian Sources, and Source Determination of Artifacts from Quirigua. *American Antiquity* 48(2):323-346.

Tolstoy, P., S. K. Fish, M. W. Boksenbaum, K. B. Vaughn y C. E. Smith
1977 Early Sedentary Communities of the Basin of Mexico. *Journal of Field Archaeology* 4(1):91-106.

Tykot, R. H.
2017 A Decade of Portable (Hand-Held) X-Ray Fluorescence Spectrometer Analysis of Obsidian in the Mediterranean: Many Advantages and Few Limitations. *MRS Advances* 2(33-34):1769-1784.

VanPool, C. S.
2009 The Semantics of Local Knowledge: Using Ethnosemantics to Study Folk Taxonomies Represented in the Archaeological Record. *Journal of Anthropological Research* 65:529-554.

Velázquez, L. R.
2017 Obsidiana y productores especializados en la subregión del Lerma Medio: estudio de procedencia y patrones de distribución. Tesis inédita de maestría, Colegio de Michoacán, Michoacán.

Vicencio, A. G.
2015 Las navajas en Tepeticpac: análisis de obsidiana en un conjunto arquitectónico en el sitio de Tepeticpac, Tlaxcala. Tesis inédita de licenciatura, Universidad de las Américas Puebla, Puebla.

Vicencio, A. G., M.C. Serra Puche y A. López Corral
2017 Late Formative Obsidian Procurement in Xochitecatl-Cacaxtla: Two different Strategies. Paper presented at the Society of the American Archeology, 82nd SAA annual meeting, Vancouver, Canada.

Vogt, J. R., C. C. Graham, R. H. Cobean, M. D. Glascock y D. Ives
1990 Source of Error in the Trace Element Characterization of Lithic Materials. En *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*, editado por M. d. l. D. Soto de Arechavaleta, pp. 135-152. Instituto de investigaciones antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Walton, D. P. y D. M. Carballo
2016 Lithic Economies and Community Organization at La Laguna, Tlaxcala. *Ancient Mesoamerica* 27(01):109-132.

White, L. A.
1943 Energy and the Evolution of Culture. *American Anthropologist* 45(3):335-356.

White, W. M.
2013 *Geochemistry*. Wiley-Blackwell, Oxford.

Widmer, R. J.
2009 Elite household multicrafting specialization at 9N8, Patio H, Copan. *Housework: craft production and domestic economy in ancient Mesoamerica* (19):174-204.

ANEXO 1. DATOS GEOQUÍMICOS DE LAS MUESTRAS GEOLÓGICAS

SUB-FLUJO 1: EL PAREDÓN

Tabla 72. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del Sub-flujo 1: El Paredón, con la distancia individual al centroide a partir de los tres modelos de elementos principales.

* Primer análisis de tipo k medias realizado con los diez elementos traza con su distancia (Dist) al centroide.
** Segundo análisis de tipo k medias con los cinco elementos traza con más variación Zn, Sr, Y, Zr y Nb, con su distancia (Dist) al centroide.
*** Tercer y último análisis estadístico de tipo k medias con los dos elementos con más variación: Sr y Zr, con su distancia (Dist) al centroide

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PARM1B	Town Square	L1	Nodulo pequeño	gris transparente	Buena/ Media	341	10745	63	22	16	168	1	53	262	47	**1**	*2.48*	**1**	*1.76*	**1**	0.26	**Sub-flujo 1**
PARM1C	Town Square	L1	Nodulo pequeño	gris transparente	Buena/ Media	510	11128	70	20	15	162	3	52	279	48	**1**	*3.95*	**1**	*1.36*	**1**	0.30	**Sub-flujo 1**
PARM8A		L8	Nodulo pequeño	gris transparente	Media/ Mala	496	11752	51	19	20	170	3	60	271	49	**1**	*8.39*	**1**	*4.15*	**1**	0.33	**Sub-flujo 1**
PARM8B		L8	Nodulo pequeño	gris transparente	Media/ Mala	538	11118	69	22	19	162	2	63	303	50	**1**	*3.82*	**1**	*0.75*	**1**	0.14	**Sub-flujo 1**
PARM8C		L8	lasca de Nódulo	gris transparente	Media	694	12255	77	27	23	164	3	61	296	44	**1**	*18.47*	**1**	*1.20*	**1**	0.47	**Sub-flujo 1**
PARM8D		L8	Nodulo	gris transparente	Media	557	10498	70	21	22	157	3	63	274	49	**1**	*8.77*	**1**	*0.60*	**1**	0.24	**Sub-flujo 1**
PARM8E		L8	Nodulo pequeño	gris transparente	Media	574	10498	77	24	20	160	3	62	269	48	**1**	*6.64*	**1**	*0.64*	**1**	0.26	**Sub-flujo 1**
PARM8F		L8	Nodulo pequeño	gris transparente	Media/ Mala	634	10958	62	17	24	163	3	61	275	45	**1**	*17.65*	**1**	*1.58*	**1**	0.34	**Sub-flujo 1**
PARM8G		L8	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	503	10023	67	25	20	149	2	55	254	43	**1**	*9.58*	**1**	*1.91*	**1**	0.45	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PARM8H		L8	Nodulo	gris transparente	Mala	514	9998	68	23	16	155	4	59	250	46	**1**	*5.94*	**1**	*1.94*	**2**	1.46	**Sub-flujo 1**
PARM8I		L8	lasca de Nódulo	gris transparente	Media	484	10184	62	22	18	154	2	61	284	45	**1**	*5.06*	**1**	*1.48*	**1**	0.03	**Sub-flujo 1**
PARM8J		L8	lasca de Nódulo	gris transparente	Media	612	10221	61	23	18	156	3	61	258	45	**1**	*9.19*	**1**	*2.08*	**1**	0.77	**Sub-flujo 1**
PARM8K		L8	lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	548	10566	68	28	23	160	2	63	275	52	**1**	*12.30*	**1**	*1.19*	**1**	0.03	**Sub-flujo 1**
PARM8L		L8	Nodulo	gris transparente	Media	553	11692	58	22	22	160	3	59	275	47	**1**	*10.53*	**1**	*2.24*	**1**	0.57	**Sub-flujo 1**
PARM8M		L8	Nodulo	gris transparente	Media	560	10431	60	25	20	155	4	57	257	47	**1**	*9.64*	**1**	*2.40*	**1**	1.19	**Sub-flujo 1**
PARM8N		L8	Nodulo	gris transparente	Media	547	10744	73	25	22	160	6	61	285	48	**1**	*12.94*	**1**	*4.19*	**2**	3.91	**Sub-flujo 1**
PARM100A		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Buena/ Media	432	10349	66	16	17	157	1	56	277	45	**1**	*5.29*	**1**	*0.91*	**1**	0.16	**Sub-flujo 1**
PARM100B		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	429	10627	77	25	21	166	1	60	285	47	**1**	*3.98*	**1**	*0.31*	**1**	0.04	**Sub-flujo 1**
PARM100D		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	368	10524	73	27	17	164	1	57	280	48	**1**	*1.99*	**1**	*0.19*	**1**	0.10	**Sub-flujo 1**
PARM100E		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	374	11806	69	18	23	164	2	63	302	46	**1**	*7.74*	**1**	*0.67*	**1**	0.12	**Sub-flujo 1**
PARM100F		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	411	10546	62	23	17	166	1	56	285	50	**1**	*1.81*	**1**	*1.52*	**1**	0.11	**Sub-flujo 1**
PARM100G		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	417	11220	71	22	18	176	1	60	286	51	**1**	*1.80*	**1**	*0.69*	**1**	0.05	**Sub-flujo 1**
PARM100H		L100	Lasca de Nódulo	Negra	Media	440	13207	87	29	16	188	1	58	296	50	**1**	*13.00*	**1**	*2.28*	**1**	0.07	**Sub-flujo 1**
PARM100I		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Media/ Mala	601	20821	82	23	15	158	4	58	282	48	**1**	*36.17*	**1**	*1.60*	**1**	0.90	**Sub-flujo 1**
PARM100K		L100	Nodulo	S/I	Buena/ Media	354	10708	65	25	17	167	2	56	298	49	**1**	*1.74*	**1**	*0.96*	**1**	0.18	**Sub-flujo 1**
PARM100L		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	293	10689	64	16	15	158	3	55	275	46	**1**	*7.11*	**1**	*1.67*	**1**	0.62	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PARM100N		L100	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Mala	396	10624	80	23	16	164	2	57	283	48	**1**	*1.42*	**1**	*0.70*	**1**	0.07	**Sub-flujo 1**
PARM100O		L100	Lasca de Nódulo	S/I	Media	403	10727	69	22	18	161	1	60	305	47	**1**	*1.04*	**1**	*0.40*	**1**	0.18	**Sub-flujo 1**
PARM101A		L101	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Buena/ Media	332	11981	70	26	20	177	1	62	293	53	**1**	*6.56*	**1**	*1.53*	**1**	0.05	**Sub-flujo 1**
PARM101C		L101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	384	8812	75	36	21	176	5	56	184	47	**1**	*24.21*	**1**	*5.56*	**2**	0.04	**Sub-flujo 1**
PARM103A		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	334	10778	65	21	20	168	3	58	291	49	**1**	*2.25*	**1**	*0.63*	**1**	0.14	**Sub-flujo 1**
PARM103B		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/ Media	386	10694	61	20	15	164	1	60	286	48	**1**	*2.98*	**1**	*1.34*	**1**	0.19	**Sub-flujo 1**
PARM103C		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/ Media	340	10875	70	18	16	167	1	60	297	47	**1**	*2.40*	**1**	*0.35*	**1**	0.20	**Sub-flujo 1**
PARM103D		L103	Lasca de Nódulo	S/I	Buena	395	11152	82	25	18	175	1	60	271	51	**1**	*2.98*	**1**	*1.29*	**1**	0.10	**Sub-flujo 1**
PARM103E		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Mala	249	10275	67	23	19	161	1	59	266	47	**1**	*4.51*	**1**	*0.37*	**1**	0.14	**Sub-flujo 1**
PARM103F		L103	Lasca de Nódulo	S/I	Media	368	10731	63	22	17	171	2	60	294	49	**1**	*1.29*	**1**	*0.88*	**1**	0.05	**Sub-flujo 1**
PARM103G		L103	Nodulo pequeño	S/I	Mala	355	10888	68	19	18	168	1	59	322	50	**1**	*2.35*	**1**	*1.05*	**1**	0.60	**Sub-flujo 1**
PARM103H		L103	Nodulo pequeño	gris transparente/semi-traslúcido	Media/ Mala	387	10626	75	22	16	172	1	58	315	46	**1**	*1.41*	**1**	*0.68*	**1**	0.46	**Sub-flujo 1**
PARM103I		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	285	10197	61	21	18	160	0	60	278	44	**1**	*4.74*	**1**	*2.23*	**1**	0.45	**Sub-flujo 1**
PARM103J		L103	Nodulo pequeño	S/I	Buena	445	10624	67	22	17	166	1	57	273	44	**1**	*1.67*	**1**	*1.17*	**1**	0.16	**Sub-flujo 1**
PARM103K		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	384	11063	60	19	14	167	2	59	291	44	**1**	*5.16*	**1**	*2.12*	**1**	0.02	**Sub-flujo 1**
PARM103L		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	266	11166	78	22	19	177	0	60	291	50	**1**	*4.99*	**1**	*1.04*	**1**	0.32	**Sub-flujo 1**
PARM103M		L103	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	265	12556	107	33	12	196	2	63	309	55	**1**	*40.02*	**1**	*13.07*	**1**	0.25	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PARM103N		L103	Lasca de Nódulo	S/I	Buena	345	10818	74	24	14	168	1	61	315	50	**1**	*3.57*	**1**	*0.90*	**1**	0.58	**Sub-flujo 1**
PARM103O		L103	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	463	11133	70	12	18	165	2	57	351	46	**1**	*10.16*	**1**	*2.04*	**1**	1.75	**Sub-flujo 1**
PAR104A		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	370	10992	58	22	19	166	2	58	283	45	**1**	*3.06*	**1**	*2.30*	**1**	0.03	**Sub-flujo 1**
PAR104B		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	418	13740	73	23	14	176	4	63	273	46	**1**	*5.98*	**1**	*1.39*	**1**	1.04	**Sub-flujo 1**
PAR104C		L104	Nodulo pequeño	S/I	Media	373	10476	81	16	13	161	2	60	281	45	**1**	*7.06*	**1**	*1.05*	**1**	0.02	**Sub-flujo 1**
PAR104D		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	389	13274	99	26	18	171	5	69	389	51	**1**	*17.45*	**1**	*15.15*	**1**	6.39	**Sub-flujo 1**
PAR104E		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	423	10780	73	21	17	169	2	58	289	50	**1**	*0.70*	**1**	*0.34*	**1**	0.06	**Sub-flujo 1**
PAR104F		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	284	13231	81	23	19	173	3	60	286	51	**1**	*4.71*	**1**	*1.31*	**1**	0.33	**Sub-flujo 1**
PAR104G		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	389	15066	70	22	17	161	3	60	306	51	**1**	*5.91*	**1**	*1.08*	**1**	0.52	**Sub-flujo 1**
PAR104H		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	424	10129	64	19	18	162	0	54	255	45	**1**	*3.73*	**1**	*1.98*	**1**	0.67	**Sub-flujo 1**
PAR104I		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	436	16702	81	25	15	175	3	55	293	44	**1**	*13.34*	**1**	*1.94*	**1**	0.61	**Sub-flujo 1**
PAR104J		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	377	11175	57	24	16	175	1	56	288	45	**1**	*3.87*	**1**	*2.49*	**1**	0.04	**Sub-flujo 1**
PAR104K		L104	Nodulo pequeño	gris transparente	Media	355	10680	79	19	17	163	0	57	293	46	**1**	*2.27*	**1**	*1.14*	**1**	0.49	**Sub-flujo 1**
PAR104L		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	431	11574	67	19	18	159	3	59	266	42	**1**	*3.63*	**1**	*1.64*	**1**	0.27	**Sub-flujo 1**
PAR104N		L104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	338	12078	71	18	17	177	1	63	289	50	**1**	*3.92*	**1**	*0.87*	**1**	0.28	**Sub-flujo 1**
PAR104O		L104	Nodulo pequeño	gris transparente	Media	385	11805	67	22	19	176	1	59	305	46	**1**	*2.38*	**1**	*0.70*	**1**	0.31	**Sub-flujo 1**
PAR105A		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	442	12586	70	22	14	159	2	59	297	47	**1**	*3.27*	**1**	*0.20*	**1**	0.18	**Sub-flujo 1**
PAR105B		L105	Nodulo pequeño	S/I	media	390	12568	80	26	16	167	1	58	284	48	**1**	*2.06*	**1**	*0.70*	**1**	0.09	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PAR105C		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	343	11004	75	26	16	168	2	58	285	49	**1**	*1.47*	**1**	*0.10*	**1**	0.00	**Sub-flujo 1**
PAR105D		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	335	11164	75	17	19	168	1	63	321	48	**1**	*3.50*	**1**	*1.07*	**1**	0.63	**Sub-flujo 1**
PAR105E		L105	Nodulo pequeño	S/I (gris opaco)	Media	446	11366	78	25	17	175	2	59	309	51	**1**	*2.58*	**1**	*0.95*	**1**	0.26	**Sub-flujo 1**
PAR105F		L105	Fragmento de nucleo	S/I	media	465	10273	67	21	15	162	2	56	267	45	**1**	*3.06*	**1**	*0.77*	**1**	0.14	**Sub-flujo 1**
PAR105G		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	mala	342	11651	78	21	17	166	3	59	331	47	**1**	*2.01*	**1**	*1.49*	**1**	1.25	**Sub-flujo 1**
PAR105H		L105	Nodulo	s/I	buena	391	10410	63	21	14	156	1	56	267	45	**1**	*5.42*	**1**	*1.34*	**1**	0.13	**Sub-flujo 1**
PAR105I		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	330	10865	69	23	18	175	1	59	284	49	**1**	*1.82*	**1**	*0.23*	**1**	0.06	**Sub-flujo 1**
PAR105K		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	420	10560	69	18	19	164	1	54	269	47	**1**	*2.70*	**1**	*0.76*	**1**	0.12	**Sub-flujo 1**
PAR105L		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	494	10087	71	21	9	153	2	58	276	45	**1**	*17.73*	**1**	*0.37*	**1**	0.04	**Sub-flujo 1**
PAR105M		L105	Nodulo	S/I	Mala	415	12814	76	23	18	160	1	57	284	47	**1**	*1.72*	**1**	*0.24*	**1**	0.02	**Sub-flujo 1**
PAR105N		L105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	282	11215	66	24	12	173	1	59	287	48	**1**	*6.97*	**1**	*0.46*	**1**	0.05	**Sub-flujo 1**
PAR105O		L105	Fragmento de nucleo	S/I	Buena	426	10909	76	18	13	169	0	60	296	49	**1**	*4.98*	**1**	*0.70*	**1**	0.38	**Sub-flujo 1**
PAR107A		L107	Nodulo pequeño	S/I	Media	307	11896	61	21	16	162	3	56	279	44	**1**	*3.82*	**1**	*2.12*	**1**	0.42	**Sub-flujo 1**
PAR107B		L107	Nodulo pequeño	S/I	Media	366	11004	70	21	16	174	2	55	269	46	**1**	*1.60*	**1**	*0.53*	**1**	0.09	**Sub-flujo 1**
PAR107C		L107	Nodulo pequeño	gris transparente	Media	410	11587	83	26	22	183	3	65	276	52	**1**	*10.92*	**1**	*2.46*	**1**	0.15	**Sub-flujo 1**
PAR107D		L107	Nodulo pequeño	S/I	Media	333	11056	62	16	18	179	0	58	266	49	**1**	*6.61*	**1**	*1.60*	**1**	0.54	**Sub-flujo 1**
PAR107E		L107	Nodulo pequeño	S/I	Media	403	11694	73	24	21	171	3	59	282	50	**1**	*3.18*	**1**	*0.59*	**1**	0.43	**Sub-flujo 1**
PAR107F		L107	Nodulo pequeño	S/I	media	390	11336	58	26	15	171	3	60	266	47	**1**	*4.03*	**1**	*2.21*	**1**	0.40	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PAR107G		L107	Nodulo pequeño	gris transparente	media	382	11468	63	24	15	161	0	63	273	49	**1**	*3.36*	**1**	*1.88*	**1**	0.58	**Sub-flujo 1**
PAR107H		L107	Nodulo pequeño	S/I	media	378	13712	73	27	19	180	3	64	280	48	**1**	*7.25*	**1**	*0.65*	**1**	0.14	**Sub-flujo 1**
PAR107I		L107	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	244	10565	71	27	19	173	1	63	277	49	**1**	*5.87*	**1**	*0.84*	**1**	0.22	**Sub-flujo 1**
PAR107J		L107	Nodulo pequeño	S/I	Media/ Mala	266	10495	67	24	15	149	0	59	250	42	**1**	*9.62*	**1**	*2.44*	**1**	0.93	**Sub-flujo 1**
PAR107K		L107	Nodulo pequeño	S/I	Mala	487	11983	82	22	16	163	4	56	302	49	**1**	*3.41*	**1**	*1.76*	**1**	0.75	**Sub-flujo 1**
PAR107L		L107	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	470	11630	69	23	15	177	1	63	264	49	**1**	*4.25*	**1**	*1.00*	**1**	0.34	**Sub-flujo 1**
PAR107M		L107	Nodulo	S/I	Mala	288	12391	69	23	22	181	1	60	273	48	**1**	*8.38*	**1**	*0.25*	**1**	0.09	**Sub-flujo 1**
PAR107N		L107	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	364	11525	71	17	16	168	1	64	291	45	**1**	*3.35*	**1**	*0.87*	**1**	0.09	**Sub-flujo 1**
PAR107O		L107	Nodulo pequeño	S/I	Media/ Mala	394	10907	73	24	16	170	0	56	262	50	**1**	*1.75*	**1**	*0.99*	**1**	0.60	**Sub-flujo 1**
PAR108A		L108	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	322	9741	80	10	17	157	0	58	246	42	**1**	*15.60*	**1**	*2.70*	**1**	0.93	**Sub-flujo 1**
PAR108C		L108	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	265	10961	80	22	17	167	0	59	269	50	**1**	*3.34*	**1**	*1.38*	**1**	0.57	**Sub-flujo 1**
PAR108D		L108	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	407	11024	75	25	18	178	1	64	274	50	**1**	*3.29*	**1**	*0.84*	**1**	0.06	**Sub-flujo 1**
PAR108E		L108	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	450	10806	77	18	14	162	0	55	269	50	**1**	*4.74*	**1**	*1.26*	**1**	0.40	**Sub-flujo 1**
PAR108F		L108	Nodulo	S/I	Mala	338	11729	76	23	15	164	3	59	272	48	**1**	*1.83*	**1**	*0.28*	**1**	0.19	**Sub-flujo 1**
PAR108G		L108	Nodulo	gris transparente	mala	420	11332	75	24	15	159	2	58	266	45	**1**	*2.31*	**1**	*0.45*	**1**	0.13	**Sub-flujo 1**
PAR108H		L108	Nodulo	S/I	Mala	355	11662	84	25	17	184	1	57	275	49	**1**	*6.04*	**1**	*1.58*	**1**	0.16	**Sub-flujo 1**
PAR108I		L108	Nodulo	S/I	mala	447	12995	79	21	13	153	4	48	252	45	**1**	*11.30*	**1**	*4.35*	**1**	1.23	**Sub-flujo 1**
PAR108J		L108	Nodulo	S/I	mala	433	11603	73	20	17	161	2	58	310	48	**1**	*1.51*	**1**	*0.33*	**1**	0.28	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PAR108K		L108	Nodulo	S/I	mala	363	10480	82	25	13	171	0	59	260	46	**1**	*5.59*	**1**	*1.77*	**1**	0.70	**Sub-flujo 1**
PAR108N		L108	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	347	10757	84	19	16	170	2	57	298	44	**1**	*3.02*	**1**	*1.79*	**1**	0.10	**Sub-flujo 1**
PAR108O		L108	Nodulo	gris transparente	Mala	306	11278	90	29	15	174	3	56	284	54	**1**	*10.12*	**1**	*4.95*	**1**	0.14	**Sub-flujo 1**
PAR109A		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	378	12239	83	35	18	191	2	63	308	51	**1**	*21.50*	**1**	*2.13*	**1**	0.28	**Sub-flujo 1**
PAR109B		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	347	10793	61	22	19	162	3	59	286	47	**1**	*2.60*	**1**	*1.28*	**1**	0.15	**Sub-flujo 1**
PAR109C		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	443	10715	78	20	16	163	2	61	279	49	**1**	*1.58*	**1**	*0.55*	**1**	0.02	**Sub-flujo 1**
PAR109D		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Buena	333	10355	79	21	17	168	0	54	266	51	**1**	*2.72*	**1**	*1.77*	**1**	0.49	**Sub-flujo 1**
PAR109E		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Buena	352	10508	93	22	14	164	1	58	283	49	**1**	*5.82*	**1**	*3.87*	**1**	0.17	**Sub-flujo 1**
PAR109F		L109	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/ Media	421	10968	67	21	15	174	0	57	275	47	**1**	*2.66*	**1**	*0.92*	**1**	0.48	**Sub-flujo 1**
PAR109G		L109	lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	381	10601	87	22	19	164	0	62	283	46	**1**	*3.50*	**1**	*2.70*	**1**	0.30	**Sub-flujo 1**
PAR109H		L109	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	385	10429	69	21	13	166	1	58	273	47	**1**	*4.17*	**1**	*0.41*	**1**	0.27	**Sub-flujo 1**
PAR109I		L109	lasca de Nódulo	S/I	Media/Buena	376	10701	54	20	18	171	0	62	331	48	**1**	*5.46*	**1**	*4.40*	**1**	1.20	**Sub-flujo 1**
PAR109J		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	345	10482	79	18	16	158	1	60	277	45	**1**	*3.95*	**1**	*1.01*	**1**	0.17	**Sub-flujo 1**
PAR109K		L109	FALTA	FALTA	FALTA	352	10715	82	24	17	172	2	61	296	50	**1**	*1.91*	**1**	*1.08*	**1**	0.06	**Sub-flujo 1**
PAR109L		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	351	17583	79	31	15	166	9	57	315	54	**1**	*31.16*	**1**	*13.53*	**2**	9.94	**Sub-flujo 1**
PAR109M		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Buena	336	11071	77	15	17	163	2	61	276	48	**1**	*4.34*	**1**	*0.28*	**1**	0.03	**Sub-flujo 1**
PAR109N		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	359	11115	94	29	13	167	2	60	287	54	**1**	*12.24*	**1**	*5.74*	**1**	0.07	**Sub-flujo 1**
PAR109O		L109	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	434	11925	81	27	19	177	3	62	311	54	**1**	*6.78*	**1**	*3.12*	**1**	0.45	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PAR110A		L110	Lasca de Nódulo	gris opaco	Media/Buena	415	10645	64	14	17	158	1	57	263	44	**1**	*7.22*	**1**	*1.54*	**1**	0.25	**Sub-flujo 1**
PAR110B		L110	lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Buena	396	10685	77	22	16	162	2	58	284	45	**1**	*1.52*	**1**	*0.61*	**1**	0.00	**Sub-flujo 1**
PAR110C		L110	Nodulo	S/I	Mala	357	9791	70	22	20	155	2	55	280	47	**1**	*4.33*	**1**	*0.49*	**1**	0.05	**Sub-flujo 1**
PAR110D		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	370	10572	67	24	18	175	1	64	292	49	**1**	*2.44*	**1**	*1.18*	**1**	0.29	**Sub-flujo 1**
PAR110E		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	373	10756	81	24	16	179	1	55	280	54	**1**	*5.71*	**1**	*2.90*	**1**	0.03	**Sub-flujo 1**
PAR110G		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	374	10623	64	22	17	165	1	57	277	46	**1**	*1.28*	**1**	*0.97*	**1**	0.11	**Sub-flujo 1**
PAR110H		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	419	10711	71	25	17	156	2	57	281	49	**1**	*2.36*	**1**	*0.17*	**1**	0.01	**Sub-flujo 1**
PAR110I		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/ Mala	408	11360	64	20	14	158	5	56	289	46	**1**	*5.68*	**1**	*2.98*	**1**	2.15	**Sub-flujo 1**
PAR110J		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	367	10868	62	20	19	176	1	56	280	43	**1**	*4.49*	**1**	*2.36*	**1**	0.03	**Sub-flujo 1**
PAR110L		L110	Lasca de Nódulo	S/I	Mala	330	11742	63	23	14	173	1	56	283	51	**1**	*4.15*	**1**	*1.51*	**1**	0.16	**Sub-flujo 1**
PAR110M		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Buena	333	10809	62	19	19	163	1	58	283	44	**1**	*4.00*	**1**	*1.51*	**1**	0.02	**Sub-flujo 1**
PAR110N		L110	Nodulo	S/I	Mala	273	10613	73	21	19	166	0	62	275	49	**1**	*3.18*	**1**	*0.83*	**1**	0.50	**Sub-flujo 1**
PAR110O		L110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	818	12383	72	18	18	157	4	57	290	41	**1**	*25.01*	**1**	*3.13*	**1**	1.23	**Sub-flujo 1**
PAR114A	Coyuco	L114	Lasca de Nódulo	gris opaco	Media	455	10952	82	21	17	172	0	63	284	49	**1**	*2.88*	**1**	*1.91*	**1**	0.52	**Sub-flujo 1**
PAR114B	Coyuco	L114	Nodulo pequeño	gris transparente/ S/I	Media	237	10984	75	23	20	161	3	57	287	47	**1**	*5.10*	**1**	*0.59*	**1**	0.47	**Sub-flujo 1**
PAR114C	Coyuco	L114	Nodulo pequeño	gris transparente/ S/I	Media	307	11523	93	25	14	176	1	60	293	48	**1**	*7.76*	**1**	*4.04*	**1**	0.07	**Sub-flujo 1**
PAR114E	Coyuco	L114	Nodulo	S/I	Media	333	10812	71	18	17	164	2	57	269	49	**1**	*2.49*	**1**	*0.34*	**1**	0.18	**Sub-flujo 1**
PAR114F	Coyuco	L114	Lasca de Nódulo	gris transparente/ S/I	Media/ Mala	321	11592	84	29	16	179	0	66	308	55	**1**	*10.76*	**1**	*5.18*	**1**	0.76	**Sub-flujo 1**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	Dist	SUB-FLUJO
PAR114I	Coyuco	L114	Nodulo	gris transparente/ S/I	Media/ Mala	243	11431	79	17	17	171	2	60	282	48	**1**	*4.76*	**1**	*0.43*	**1**	0.00	**Sub-flujo 1**
PAR114J	Coyuco	L114	Nodulo	S/I	Mala	363	10621	63	22	18	166	1	61	303	49	**1**	*1.45*	**1**	*1.09*	**1**	0.17	**Sub-flujo 1**
PAR114K	Coyuco	L114	Nodulo pequeño	S/I	Mala	294	11166	72	22	18	171	2	62	270	47	**1**	*1.94*	**1**	*0.34*	**1**	0.18	**Sub-flujo 1**
PAR114L	Coyuco	L114	Nodulo	S/I	Media	306	11109	68	17	21	162	1	57	279	48	**1**	*6.82*	**1**	*0.33*	**1**	0.06	**Sub-flujo 1**
PAR114M	Coyuco	L114	Nodulo	S/I	Media	424	11978	87	17	17	168	1	65	290	52	**1**	*5.60*	**1**	*3.53*	**1**	0.09	**Sub-flujo 1**
PAR114N	Coyuco	L114	Nodulo	gris transparente/ S/I	Media/Buena	444	10391	59	21	17	161	0	61	280	49	**1**	*3.35*	**1**	*2.19*	**1**	0.53	**Sub-flujo 1**
PAR114O	Coyuco	L114	Nodulo	S/I	Media/ Mala	321	11722	77	21	17	168	1	63	317	49	**1**	*1.96*	**1**	*1.13*	**1**	0.48	**Sub-flujo 1**

SUB-FLUJO 2: TRES CABEZAS

Tabla 73. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del Sub-flujo 2: Tres Cabezas, con la distancia individual al centroide a partir de los tres modelos de elementos principales.

* Primer análisis de tipo k medias realizado con los diez elementos traza con su distancia (Dist) al centroide.
** Segundo análisis de tipo k medias con los cinco elementos traza con más variación Zn, Sr, Y, Zr y Nb, con su distancia (Dist) al centroide.
*** Tercer y último análisis estadístico de tipo k medias con los dos elementos con más variación: Sr y Zr, con su distancia (Dist) al centroide

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM2A	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	420	8552	57	17	15	155	5	46	194	37	2	*1.51*	2	*0.26*	2	*0.01*	**Sub-flujo 2**
PARM2B	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	442	8867	68	20	14	168	5	46	195	40	2	*3.29*	2	*0.75*	2	*0.06*	**Sub-flujo 2**
PARM2C	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	390	8802	57	21	13	157	5	48	203	40	2	*2.75*	2	*0.22*	2	*0.07*	**Sub-flujo 2**
PARM2D	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	417	8698	59	18	15	161	5	52	198	41	2	*1.32*	2	*0.76*	2	*0.03*	**Sub-flujo 2**
PARM2E	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	324	9081	62	19	15	160	9	46	190	36	2	*4.35*	2	*3.37*	2	*2.82*	**Sub-flujo 2**
PARM2F	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	362	8587	62	16	15	158	4	44	182	38	2	*2.11*	2	*0.50*	2	*0.26*	**Sub-flujo 2**
PARM2G	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	452	8549	49	18	18	158	6	42	189	40	2	*2.84*	2	*1.64*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PARM2H	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	399	8497	53	16	17	153	4	49	195	39	2	*2.28*	2	*0.60*	2	*0.13*	**Sub-flujo 2**
PARM2I	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	370	8590	59	20	16	151	5	47	192	37	2	*1.07*	2	*0.14*	2	*0.02*	**Sub-flujo 2**
PARM2J	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	502	9039	58	19	17	172	3	46	188	42	2	*4.76*	2	*0.95*	2	*0.52*	**Sub-flujo 2**
PARM2K	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	344	8360	49	17	14	157	4	48	177	36	2	*3.56*	2	*1.41*	2	*0.13*	**Sub-flujo 2**
PARM2L	Loma de Paredón	L 2	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	403	8886	43	16	16	164	3	50	185	40	2	*4.56*	2	*3.17*	2	*0.47*	**Sub-flujo 2**
PARM2M	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	369	9027	59	19	19	163	3	46	187	37	2	*2.20*	2	*0.59*	2	*0.43*	**Sub-flujo 2**
PARM2N	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	398	8492	50	23	16	150	4	45	181	38	2	*2.97*	2	*1.03*	2	*0.21*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM2O	Loma de Paredón	L 2	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	366	9098	68	18	16	167	5	49	196	39	2	*2.09*	2	*0.79*	2	*0.02*	**Sub-flujo 2**
PARM3A	La Loma de Paredón	L 3	Nodulo	gris transparente	Mala	323	8404	52	14	17	156	6	48	186	40	2	*3.92*	2	*0.86*	2	*0.30*	**Sub-flujo 2**
PARM4A	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	320	10237	52	20	20	157	5	47	191	39	2	*3.62*	2	*0.57*	2	*0.04*	**Sub-flujo 2**
PARM4B	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	336	9953	53	20	17	160	4	48	198	40	2	*1.40*	2	*0.80*	2	*0.37*	**Sub-flujo 2**
PARM4C	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	268	8634	54	17	17	155	4	49	183	38	2	*2.86*	2	*0.49*	2	*0.08*	**Sub-flujo 2**
PARM4D	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	526	9968	49	16	13	161	4	48	185	37	2	*6.85*	2	*1.37*	2	*0.18*	**Sub-flujo 2**
PARM4E	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	406	9349	51	18	20	161	5	48	194	40	2	*4.22*	2	*0.76*	2	*0.05*	**Sub-flujo 2**
PARM4F	Tres Cabezas	L 4	Nodulo pequeño	gris transparente	Buena/Media	323	8710	49	18	14	154	4	47	180	36	2	*3.45*	2	*1.72*	2	*0.46*	**Sub-flujo 2**
PARM4G	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	401	9502	52	20	18	159	3	45	181	39	2	*2.41*	2	*1.48*	2	*0.94*	**Sub-flujo 2**
PARM4H	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	396	8462	67	14	18	162	3	48	195	40	2	*3.84*	2	*1.04*	2	*0.45*	**Sub-flujo 2**
PARM4I	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	345	11235	55	17	14	163	4	49	195	38	2	*4.00*	2	*0.43*	2	*0.10*	**Sub-flujo 2**
PARM4J	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	395	8300	46	15	17	150	4	45	190	39	2	*4.73*	2	*1.92*	2	*0.26*	**Sub-flujo 2**
PARM4K	Tres Cabezas	L 4	Nodulo	gris transparente	Buena	434	8693	59	21	17	167	5	44	205	41	2	*1.72*	2	*0.52*	2	*0.09*	**Sub-flujo 2**
PARM4L	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	272	9740	53	18	18	156	4	49	186	38	2	*3.05*	2	*0.59*	2	*0.13*	**Sub-flujo 2**
PARM4M	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	388	9080	54	23	17	163	4	47	200	40	2	*1.61*	2	*0.49*	2	*0.11*	**Sub-flujo 2**
PARM4N	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	294	8520	46	16	18	159	2	42	191	40	2	*6.23*	2	*3.46*	2	*1.20*	**Sub-flujo 2**
PARM4O	Tres Cabezas	L 4	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	465	9899	51	24	20	181	7	51	214	43	2	*13.57*	2	*2.59*	2	*0.81*	**Sub-flujo 2**
PARM5A		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	399	8432	54	20	17	154	5	45	193	37	2	*1.14*	2	*0.48*	2	*0.00*	**Sub-flujo 2**
PARM5B		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	350	9681	65	20	18	162	4	49	197	42	2	*1.48*	2	*0.74*	2	*0.08*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM5C		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Media	277	8866	50	18	13	152	4	43	175	38	2	*5.87*	2	*1.39*	2	*0.22*	**Sub-flujo 2**
PARM5D		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	375	9049	58	19	15	159	4	47	184	38	2	*0.39*	2	*0.18*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PARM5E		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	354	8959	63	17	16	156	4	46	195	40	2	*1.08*	2	*0.35*	2	*0.17*	**Sub-flujo 2**
PARM5F		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	392	8642	40	18	19	157	5	48	190	40	2	*5.72*	2	*3.45*	2	*0.01*	**Sub-flujo 2**
PARM5G		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	432	10702	58	21	17	155	6	49	191	36	2	*1.98*	2	*0.57*	2	*0.10*	**Sub-flujo 2**
PARM5H		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	380	9258	45	18	16	163	5	45	203	40	2	*2.72*	2	*1.96*	2	*0.07*	**Sub-flujo 2**
PARM5I		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	334	8921	60	23	18	154	4	51	192	40	2	*1.98*	2	*0.55*	2	*0.24*	**Sub-flujo 2**
PARM5J		L 5	Nodulo	gris transparente/semi-	Media	832	13702	59	22	13	147	7	44	183	38	2	*33.67*	2	*1.01*	2	*0.70*	**Sub-flujo 2**
PARM5K		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	346	9280	74	15	16	168	6	47	197	42	2	*5.41*	2	*2.34*	2	*0.20*	**Sub-flujo 2**
PARM5L		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	437	8660	53	22	18	157	5	45	210	38	2	*1.83*	2	*0.79*	2	*0.17*	**Sub-flujo 2**
PARM5M		L 5	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Media	345	8964	49	17	17	159	4	46	191	39	2	*1.87*	2	*1.11*	2	*0.18*	**Sub-flujo 2**
PARM5N		L 5	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	336	8778	59	18	18	161	2	52	195	37	2	*3.23*	2	*2.07*	2	*1.25*	**Sub-flujo 2**
PARM6A		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	363	8317	60	11	15	156	4	43	186	37	2	*7.04*	2	*0.69*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PARM6B		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	460	8691	43	16	20	159	5	47	190	38	2	*7.83*	2	*2.55*	2	*0.03*	**Sub-flujo 2**
PARM6C		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	451	8711	50	16	19	157	4	45	187	40	2	*3.75*	2	*1.00*	2	*0.13*	**Sub-flujo 2**
PARM6D		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	373	9594	60	18	21	163	6	49	196	40	2	*4.58*	2	*0.32*	2	*0.17*	**Sub-flujo 2**
PARM6E		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	380	8835	53	18	17	161	6	46	190	40	2	*1.03*	2	*0.50*	2	*0.07*	**Sub-flujo 2**
PARM6F		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	433	9205	58	20	17	161	5	47	192	40	2	*0.49*	2	*0.06*	2	*0.03*	**Sub-flujo 2**
PARM6G		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	447	8419	57	16	20	158	5	47	192	38	2	*4.00*	2	*0.19*	2	*0.04*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM6H		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Mala	379	9165	56	14	16	137	7	46	173	38	2	*9.64*	2	*1.08*	2	*0.86*	**Sub-flujo 2**
PARM6I		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	465	8220	64	20	20	156	2	45	190	37	2	*5.59*	2	*1.90*	2	*1.56*	**Sub-flujo 2**
PARM6J		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	407	8097	45	19	15	152	4	45	191	40	2	*3.41*	2	*2.20*	2	*0.23*	**Sub-flujo 2**
PARM6K		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	536	8600	57	19	22	160	4	54	201	40	2	*10.28*	2	*1.64*	2	*0.44*	**Sub-flujo 2**
PARM6L		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	363	8147	56	16	14	147	4	43	180	38	2	*4.66*	2	*0.79*	2	*0.24*	**Sub-flujo 2**
PARM6M		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena/Media	396	8863	54	21	16	156	6	41	184	39	2	*1.55*	2	*1.40*	2	*0.17*	**Sub-flujo 2**
PARM6N		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Media	515	8535	50	22	17	158	6	47	188	38	2	*3.46*	2	*1.19*	2	*0.25*	**Sub-flujo 2**
PARM6O		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	437	8366	47	22	19	157	3	44	190	36	2	*4.79*	2	*2.46*	2	*0.72*	**Sub-flujo 2**
PARM6P		L 6	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	472	8233	41	18	17	150	4	45	185	39	2	*5.57*	2	*3.09*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PARM8O		L 8	Nodulo	gris transparente	Media	384	10299	53	25	18	142	3	55	235	44	2	*10.32*	2	*4.15*	2	*1.36*	**Sub-flujo 2**
PARM9B		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	430	8658	50	17	16	158	7	46	163	38	2	*2.51*	2	*1.76*	2	*0.92*	**Sub-flujo 2**
PARM9C		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	450	8142	46	22	13	154	7	48	158	36	2	*6.10*	2	*3.01*	2	*0.88*	**Sub-flujo 2**
PARM9D		L 9	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Mala	421	7481	61	19	12	134	7	39	138	34	2	*15.24*	2	*3.92*	2	*1.62*	**Sub-flujo 2**
PARM9E		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	443	8610	48	20	15	153	11	46	156	34	2	*10.27*	2	*9.07*	2	*6.94*	**Sub-flujo 2**
PARM9F		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Media/Mala	400	7376	52	20	15	156	7	42	153	35	2	*4.29*	2	*3.07*	2	*1.26*	**Sub-flujo 2**
PARM9G		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	390	7769	59	23	20	158	8	43	156	38	2	*6.27*	2	*2.98*	2	*2.53*	**Sub-flujo 2**
PARM9H		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Mala	486	7823	54	17	17	161	7	49	166	38	2	*3.46*	2	*1.13*	2	*0.73*	**Sub-flujo 2**
PARM9I		L 9	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	536	9628	46	21	15	140	16	41	152	36	2	*35.68*	2	*28.00*	2	*25.17*	**Sub-flujo 2**
PARM9J		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Media	363	7844	42	25	19	142	12	44	157	38	2	*21.13*	2	*13.98*	2	*11.14*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM9K		L 9	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	396	7428	46	23	16	148	8	44	158	39	2	*6.58*	2	*3.59*	2	*1.81*	**Sub-flujo 2**
PARM9L		L 9	Nodulo pequeño	gris transparente	Media	448	7582	55	22	16	146	6	43	151	37	2	*5.15*	2	*1.71*	2	*0.98*	**Sub-flujo 2**
PARM9M		L 9	Nodulo	gris transparente	Media	430	9604	52	21	16	154	11	47	178	37	2	*7.72*	2	*6.90*	2	*6.21*	**Sub-flujo 2**
PARM9N		L 9	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	405	9058	55	23	19	160	6	48	165	41	2	*2.58*	2	*0.81*	2	*0.49*	**Sub-flujo 2**
PARM9O		L 9	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	346	8459	54	21	17	154	10	47	155	39	2	*6.13*	2	*5.24*	2	*5.00*	**Sub-flujo 2**
PARM101B		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	378	8622	59	29	17	171	3	48	196	40	2	*8.01*	2	*0.66*	2	*0.59*	**Sub-flujo 2**
PARM101D		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/ Media	362	8677	57	23	19	173	7	43	177	40	2	*6.40*	2	*0.94*	2	*0.52*	**Sub-flujo 2**
PARM101E		L 101	Nodulo pequeño	gris transparente/semi-	Media/Mala	447	8460	63	24	15	162	5	50	177	38	2	*2.42*	2	*0.50*	2	*0.09*	**Sub-flujo 2**
PARM101F		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	450	7862	55	20	13	154	7	49	177	38	2	*4.31*	2	*1.43*	2	*1.05*	**Sub-flujo 2**
PARM101G		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	331	8362	51	21	19	160	4	49	177	42	2	*2.71*	2	*1.10*	2	*0.12*	**Sub-flujo 2**
PARM101H		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	445	7890	61	16	15	164	4	49	170	38	2	*2.81*	2	*0.68*	2	*0.54*	**Sub-flujo 2**
PARM101I		L 101	Lasca de Nódulo	Negra	Buena	378	8088	59	23	18	164	5	51	188	39	2	*2.11*	2	*0.36*	2	*0.04*	**Sub-flujo 2**
PARM101J		L 101	Nodulo	S/I	Mala	378	9241	58	18	15	157	4	45	183	37	2	*0.98*	2	*0.39*	2	*0.09*	**Sub-flujo 2**
PARM101K		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Media/Mala	291	8189	65	21	14	157	3	42	168	38	2	*4.16*	2	*2.11*	2	*1.32*	**Sub-flujo 2**
PARM101L		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Media	285	8217	57	20	14	157	3	49	164	40	2	*3.47*	2	*1.40*	2	*1.22*	**Sub-flujo 2**
PARM101M		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	352	10718	66	25	17	169	5	49	188	40	2	*4.32*	2	*0.45*	2	*0.00*	**Sub-flujo 2**
PARM101N		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	418	9203	66	34	17	183	3	55	195	43	1	*19.09*	2	*3.77*	2	*1.02*	**Sub-flujo 2**
PARM101O		L 101	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	236	7561	68	19	16	158	6	44	164	36	2	*5.05*	2	*1.79*	2	*0.69*	**Sub-flujo 2**
PARM102A		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente/ S/I	Media	325	9649	63	23	14	144	9	44	159	36	2	*8.76*	2	*3.80*	2	*3.16*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM102B		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	352	8179	63	20	17	168	2	50	173	40	2	*3.18*	2	*1.67*	2	*1.39*	**Sub-flujo 2**
PARM102C		L 102	Lasca de Nódulo	S/I	Buena/Media	279	8846	69	26	16	165	4	51	174	41	2	*5.56*	2	*1.40*	2	*0.16*	**Sub-flujo 2**
PARM102D		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente con poco café	Media	412	19855	65	17	19	148	5	46	160	39	2	*40.27*	2	*0.58*	2	*0.35*	**Sub-flujo 2**
PARM102E		L 102	Nodulo pequeño	S/I	Buena/Media	267	7734	66	13	15	148	3	48	169	37	2	*8.11*	2	*1.22*	2	*0.62*	**Sub-flujo 2**
PARM102F		L 102	Lasca de Nódulo	Café obscuro	Media	274	8894	80	21	17	165	5	44	163	36	2	*6.75*	2	*4.54*	2	*0.30*	**Sub-flujo 2**
PARM102G		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	408	8792	68	21	16	170	5	48	177	39	2	*2.51*	2	*0.71*	2	*0.09*	**Sub-flujo 2**
PARM102H		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	353	8342	60	17	15	171	4	51	178	40	2	*3.55*	2	*0.67*	2	*0.37*	**Sub-flujo 2**
PARM102I		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente con café	Media/Mala	393	7540	62	19	14	161	6	48	169	39	2	*1.79*	2	*0.36*	2	*0.28*	**Sub-flujo 2**
PARM102J		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	362	8012	60	22	13	159	3	45	180	36	2	*4.65*	2	*1.60*	2	*1.01*	**Sub-flujo 2**
PARM102K		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	479	8174	59	18	15	161	5	46	171	37	2	*1.90*	2	*0.33*	2	*0.15*	**Sub-flujo 2**
PARM102L		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	440	8442	53	25	13	168	5	48	178	41	2	*5.38*	2	*0.59*	2	*0.07*	**Sub-flujo 2**
PARM102M		L 102	Nodulo pequeño	S/I	Media	406	9408	71	20	18	161	6	46	174	41	2	*2.41*	2	*1.56*	2	*0.31*	**Sub-flujo 2**
PARM102N		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Mala	346	9308	64	19	15	168	4	46	164	37	2	*2.59*	2	*0.96*	2	*0.65*	**Sub-flujo 2**
PARM102O		L 102	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	390	8255	68	17	16	158	6	48	163	39	2	*1.60*	2	*0.88*	2	*0.34*	**Sub-flujo 2**
PAR106A		L 106	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	362	9356	52	30	18	180	4	52	210	43	2	*14.79*	2	*2.01*	2	*0.40*	**Sub-flujo 2**
PAR106B		L 106	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	457	8886	59	24	20	164	5	47	202	40	2	*4.76*	2	*0.12*	2	*0.08*	**Sub-flujo 2**
PAR106C		L 106	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	330	9849	70	20	17	157	5	48	191	41	2	*1.78*	2	*1.13*	2	*0.00*	**Sub-flujo 2**
PAR106D		L 106	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	383	8648	66	21	15	165	4	47	193	42	2	*1.78*	2	*1.00*	2	*0.38*	**Sub-flujo 2**
PAR106E		L 106	Nodulo pequeño	gris transparente	Media/Buena	570	15659	63	16	15	147	9	43	194	38	2	*23.91*	2	*3.86*	2	*3.39*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PAR106F		L 106	Fragmento de nucleo	gris transparente	Media/Mala	433	9010	59	25	15	166	5	49	202	42	2	*3.58*	2	*0.64*	2	*0.06*	**Sub-flujo 2**
PAR106G		L 106	lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	393	9298	63	14	14	165	5	44	200	40	2	*4.02*	2	*0.42*	2	*0.07*	**Sub-flujo 2**
PAR106H		L 106	Nodulo pequeño	S/I	Mala	342	8704	50	22	16	160	3	48	191	38	2	*2.50*	2	*1.98*	2	*1.16*	**Sub-flujo 2**
PAR106I		L 106	lasca de Nódulo	gris transparente	Media	660	11898	56	18	17	158	6	46	195	39	2	*11.34*	2	*0.37*	2	*0.21*	**Sub-flujo 2**
PAR106J		L 106	Fragmento de nucleo	gris transparente	Media	313	9524	75	22	20	155	3	41	188	38	2	*6.72*	2	*3.69*	2	*0.74*	**Sub-flujo 2**
PAR106K		L 106	fragmento de nucleo	gris transparente/ S/I	Buena	425	8847	69	18	13	155	5	45	200	39	2	*3.19*	2	*0.87*	2	*0.04*	**Sub-flujo 2**
PAR106L		L 106	Nodulo pequeño	S/I	Media	395	12887	54	19	14	161	8	46	197	37	2	*7.66*	2	*2.36*	2	*1.78*	**Sub-flujo 2**
PAR106M		L 106	Nodulo	S/I	Media/Buena	393	11894	69	22	15	154	7	50	192	42	2	*5.20*	2	*1.93*	2	*0.57*	**Sub-flujo 2**
PAR106N		L 106	lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	444	8542	51	23	16	164	3	46	195	36	2	*3.21*	2	*1.66*	2	*0.58*	**Sub-flujo 2**
PAR106O		L 106	Nodulo	gris transparente	Mala	394	10641	72	20	21	166	5	50	208	41	2	*8.32*	2	*1.94*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PAR108L		L 108	Nodulo	S/I	mala	498	14683	74	19	16	161	8	53	275	42	1	*16.49*	2	*8.22*	2	*5.18*	**Sub-flujo 2**
PAR108M		L 108	Nodulo	gris transparente	Mala	362	10395	75	20	15	155	3	51	237	44	2	*6.73*	1	*3.00*	1	*0.99*	**Sub-flujo 2**
PARM111A	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	402	8256	66	19	14	151	4	44	196	34	2	*3.81*	2	*1.92*	2	*0.32*	**Sub-flujo 2**
PARM111B	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	423	8126	63	21	15	155	5	45	184	39	2	*1.32*	2	*0.28*	2	*0.04*	**Sub-flujo 2**
PARM111C	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	377	9032	62	15	16	159	6	48	196	39	2	*2.13*	2	*0.40*	2	*0.31*	**Sub-flujo 2**
PARM111D	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	385	8584	66	17	13	159	5	46	191	38	2	*2.76*	2	*0.50*	2	*0.03*	**Sub-flujo 2**
PARM111E	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	398	8599	68	23	17	166	3	49	197	39	2	*2.88*	2	*1.36*	2	*0.63*	**Sub-flujo 2**
PARM111F	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	366	8996	72	24	16	164	4	47	204	43	2	*3.60*	2	*2.03*	2	*0.25*	**Sub-flujo 2**
PARM111G	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	385	8428	68	20	15	163	3	48	201	41	2	*1.83*	2	*1.42*	2	*0.57*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PARM111H	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	399	8070	62	18	20	156	4	50	188	38	2	*3.69*	2	*0.65*	2	*0.30*	**Sub-flujo 2**
PARM111I	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	408	7991	64	17	15	157	4	45	192	41	2	*1.95*	2	*0.63*	2	*0.26*	**Sub-flujo 2**
PARM111J	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	350	9549	59	18	15	159	6	45	200	37	2	*1.17*	2	*0.62*	2	*0.36*	**Sub-flujo 2**
PARM111K	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	325	8342	67	15	14	168	3	44	197	42	2	*5.42*	2	*1.28*	2	*0.46*	**Sub-flujo 2**
PARM111L	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	425	9505	83	22	15	155	6	46	195	38	2	*5.86*	2	*4.92*	2	*0.08*	**Sub-flujo 2**
PARM111M	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	290	8305	68	23	16	150	4	47	190	39	2	*3.55*	2	*0.89*	2	*0.23*	**Sub-flujo 2**
PARM111N	Tres Cabezas	L 111	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	298	8830	67	25	15	164	4	49	200	41	2	*4.60*	2	*1.17*	2	*0.40*	**Sub-flujo 2**
PARM111O	Tres Cabezas	L 111	Nodulo	gris transparente	Buena	409	9757	58	16	10	157	5	49	194	40	2	*8.49*	2	*0.24*	2	*0.05*	**Sub-flujo 2**
PAR112A	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena	334	8349	60	19	17	162	3	47	198	39	2	*1.59*	2	*0.73*	2	*0.74*	**Sub-flujo 2**
PAR112B	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	400	8943	68	23	16	166	4	48	204	39	2	*2.05*	2	*0.87*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PAR112C	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente con café	Buena	225	8082	60	17	17	149	3	45	191	39	2	*5.96*	2	*0.70*	2	*0.63*	**Sub-flujo 2**
PAR112D	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	605	9984	72	25	16	165	5	51	198	41	2	*9.74*	2	*1.95*	2	*0.06*	**Sub-flujo 2**
PAR112E	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena	389	8611	63	18	14	168	4	51	202	40	2	*3.30*	2	*1.04*	2	*0.43*	**Sub-flujo 2**
PAR112F	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	265	9682	63	19	18	160	5	47	197	40	2	*2.83*	2	*0.19*	2	*0.05*	**Sub-flujo 2**
PAR112G	Coyuco	L 112	Nodulo	gris transparente	Buena	370	8507	59	20	15	163	3	46	193	38	2	*1.65*	2	*0.94*	2	*0.88*	**Sub-flujo 2**
PAR112H	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena/Media	418	8765	62	20	18	164	4	47	211	44	2	*2.66*	2	*1.29*	2	*0.24*	**Sub-flujo 2**
PAR112I	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	368	8579	71	19	14	161	3	46	195	41	2	*3.11*	2	*1.71*	2	*0.51*	**Sub-flujo 2**
PAR112J	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente con café	Buena	275	8489	65	24	17	161	3	45	195	39	2	*4.06*	2	*1.25*	2	*0.89*	**Sub-flujo 2**
PAR112K	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	306	8400	60	23	14	160	4	48	201	39	2	*3.21*	2	*0.48*	2	*0.47*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PAR112L	Coyuco	L 112	Nodulo	gris transparente/ S/I	Buena	347	8293	62	15	18	160	5	48	202	39	2	*2.59*	2	*0.17*	2	*0.06*	**Sub-flujo 2**
PAR112M	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	313	8919	75	27	17	161	5	49	207	43	2	*6.31*	2	*2.70*	2	*0.11*	**Sub-flujo 2**
PAR112N	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	429	10344	68	26	19	167	6	51	209	45	2	*8.22*	2	*2.92*	2	*0.50*	**Sub-flujo 2**
PAR112O	Coyuco	L 112	Lasca de Nódulo	gris transparente/ S/I	Buena	266	10663	46	24	15	156	7	49	194	36	2	*6.90*	2	*3.19*	2	*1.17*	**Sub-flujo 2**
PAR113A	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	315	8458	66	21	14	161	3	50	194	37	2	*3.04*	2	*1.60*	2	*0.85*	**Sub-flujo 2**
PAR113B	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	291	8393	66	27	13	164	5	46	201	41	2	*7.09*	2	*0.61*	2	*0.05*	**Sub-flujo 2**
PAR113C	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente con café	Buena	403	9002	54	24	21	167	4	45	199	38	2	*5.95*	2	*0.60*	2	*0.18*	**Sub-flujo 2**
PAR113D	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente con café	Buena	352	7988	47	23	19	155	5	43	187	38	2	*4.41*	2	*1.78*	2	*0.02*	**Sub-flujo 2**
PAR113E	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	330	8538	59	15	15	166	4	44	199	38	2	*3.43*	2	*0.43*	2	*0.15*	**Sub-flujo 2**
PAR113F	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	568	11092	87	23	14	170	9	52	202	41	2	*18.52*	2	*10.63*	2	*3.60*	**Sub-flujo 2**
PAR113G	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	360	8871	65	19	22	163	5	48	197	41	2	*5.89*	2	*0.43*	2	*0.04*	**Sub-flujo 2**
PAR113H	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	560	10497	59	31	17	178	5	47	202	47	2	*19.26*	2	*2.40*	2	*0.06*	**Sub-flujo 2**
PAR113I	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	1208	13675	61	21	16	155	6	49	204	37	2	*80.12*	2	*0.50*	2	*0.20*	**Sub-flujo 2**
PAR113J	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	455	8846	58	19	14	161	4	48	195	39	2	*1.82*	2	*0.15*	2	*0.09*	**Sub-flujo 2**
PAR113K	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-	Buena	242	9658	66	25	18	158	6	53	199	42	2	*6.04*	2	*1.61*	2	*0.15*	**Sub-flujo 2**
PAR113L	Coyuco	L 113	Nodulo	gris transparente/ S/I	Buena	302	7396	56	12	12	136	3	39	168	35	2	*19.15*	2	*3.12*	2	*0.98*	**Sub-flujo 2**
PAR113M	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	478	10600	70	22	15	165	6	47	203	38	2	*3.94*	2	*1.19*	2	*0.23*	**Sub-flujo 2**
PAR113N	Coyuco	L 113	Nodulo	gris transparente/ S/I	S/I	307	8359	64	19	17	164	4	49	203	40	2	*1.83*	2	*0.48*	2	*0.17*	**Sub-flujo 2**
PAR113O	Coyuco	L 113	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	351	8443	58	19	12	164	5	48	187	40	2	*4.47*	2	*0.19*	2	*0.05*	**Sub-flujo 2**

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	*	*Dist*	**	*Dist*	***	*Dist*	SUB-FLUJO
PAR114G	Coyuco	L 114	Nodulo pequeño	S/I	S/I	293	9441	55	17	16	152	2	51	267	44	2	*7.78*	1	*4.74*	1	*0.17*	**Sub-flujo 2**
PAR114H	Coyuco	L 114	Nodulo	S/I	Media/Mala	287	9428	66	15	17	143	2	53	268	41	2	*11.89*	1	*2.81*	1	*0.10*	**Sub-flujo 2**
PAR115A		L 115	Nodulo	gris transparente	Buena	75	5120	49	23	14	144	6	43	174	35	2	*22.05*	2	*2.31*	2	*0.38*	**Sub-flujo 2**
PAR115B		L 115	Nodulo	gris transparente	Buena	453	10512	64	24	13	156	4	46	196	42	2	*5.13*	2	*0.79*	2	*0.20*	**Sub-flujo 2**
PAR115C		L 115	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	329	8787	56	23	13	159	4	51	196	39	2	*3.51*	2	*0.72*	2	*0.22*	**Sub-flujo 2**
PAR115D		L 115	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	409	8398	67	23	17	155	3	46	195	39	2	*2.28*	2	*1.06*	2	*0.58*	**Sub-flujo 2**
PAR115E		L 115	Nodulo	Negro/Riolíta	Mala	354	8585	63	15	15	165	4	46	198	39	2	*2.90*	2	*0.43*	2	*0.29*	**Sub-flujo 2**
PAR115F		L 115	Nodulo	gris transparente	Buena	303	8659	74	18	13	161	4	45	186	40	2	*4.43*	2	*2.07*	2	*0.14*	**Sub-flujo 2**
PAR115G		L 115	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	326	9741	72	19	14	155	5	48	204	43	2	*3.56*	2	*2.01*	2	*0.08*	**Sub-flujo 2**
PAR115H		L 115	Nodulo	gris transparente	Buena	370	8896	58	19	18	163	3	48	199	38	2	*1.30*	2	*0.64*	2	*0.58*	**Sub-flujo 2**
PAR115I		L 115	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	335	8807	76	27	19	161	5	48	201	41	2	*8.33*	2	*2.50*	2	*0.06*	**Sub-flujo 2**
PAR115J		L 115	Nodulo	S/I	Media	287	8875	71	19	16	159	6	45	205	41	2	*2.76*	2	*1.61*	2	*0.25*	**Sub-flujo 2**
PAR115K		L 115	Nodulo	gris transparente/ S/I	Media	337	8949	55	21	17	168	3	48	192	39	2	*2.30*	2	*0.67*	2	*0.50*	**Sub-flujo 2**
PAR115L		L 115	Nodulo	gris transparente/ S/I	Media	288	10350	63	23	14	155	7	46	184	39	2	*3.74*	2	*0.68*	2	*0.51*	**Sub-flujo 2**
PAR115M		L 115	Nodulo	gris transparente/ S/I	Media	287	8083	72	18	17	153	3	46	187	41	2	*4.16*	2	*1.97*	2	*0.52*	**Sub-flujo 2**
PAR115N		L 115	Lasca de Nódulo	gris transparente	Buena	429	8814	67	26	14	157	4	47	199	44	2	*4.82*	2	*1.39*	2	*0.11*	**Sub-flujo 2**
PAR115O		L 115	Nodulo	gris transparente/ S/I	Buena	467	9639	67	23	15	159	5	48	192	37	2	*2.34*	2	*0.77*	2	*0.01*	**Sub-flujo 2**

MUESTRAS GEOLÓGICAS NO REPRESENTATIVAS

Tabla 74. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas no representativas provenientes del yacimiento de El Paredón.

Nombre	Lugar	Aflor.	Tipo de Muestra	Color	Calidad	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
PARM1A	Town Square	L 1	Nodulo pequeño	gris transparente	Buena/Media	317	11090	60	21	17	168	-1	57	261	44
PARM9A		L 9	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	549	11041	48	24	16	142	35	45	155	36
PARM100C		L 100	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	199	10885	86	19	12	176	0	59	281	48
PARM100J		L 100	Lasca de Nódulo	gris transparente con poco café	Buena/Media	393	11670	94	25	19	176	0	64	296	49
PARM100M		L 100	Lasca de Nódulo	gris transparente/semi-traslúcido	Mala	280	11639	75	27	18	176	0	65	298	53
PAR104M		L 104	Lasca de Nódulo	gris transparente	Mala	344	10894	65	19	14	173	0	61	269	48
PAR105J		L 105	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media/Mala	319	11637	73	22	20	168	0	64	314	51
PAR108B		L 108	Nodulo	S/I	mala	492	20555	71	22	10	113	22	45	351	47
PAR110F		L 110	Lasca de Nódulo	S/I	Media/Buena	370	10395	72	20	15	171	-1	59	274	45
PAR110K		L 110	Lasca de Nódulo	gris transparente	Media	280	10047	65	27	13	160	0	60	268	45
PAR114D	Coyuco	L 114	Nodulo	gris transparente/ S/I	Media	243	10237	58	23	15	163	0	60	281	46

ANEXO 2. DATOS GEOQUÍMICOS DE LAS MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS

AMOMOLOC

El Paredón Sub-flujo 2-Tres Cabezas

Tabla 75. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
AMOMOLOC04	A046-2S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	458	10062	67	25	15	187	6	48	208	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.303195
AMOMOLOC06	A046-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	482	9322	67	18	20	161	6	53	203	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.252099
AMOMOLOC09	A046-2S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	451	9485	60	21	17	164	4	46	198	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.201156
AMOMOLOC10	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	306	8708	58	21	20	155	4	51	197	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.197717
AMOMOLOC15	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	492	10538	69	29	20	186	4	54	221	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.514172
AMOMOLOC16	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	471	10865	67	24	17	192	4	52	231	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.790107
AMOMOLOC17	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	450	9618	57	19	20	168	5	50	213	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.162228
AMOMOLOC18	A046-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	476	10874	76	26	15	183	8	51	225	45	El Paredón/Sub-flujo-2	2.278316
AMOMOLOC19	A046-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris transparente	440	10216	77	20	15	180	5	54	217	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.235311

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
AMOMOLOC20	A046-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ corteza	Gris transparente	407	9018	59	17	17	161	6	46	204	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.260623
AMOMOLOC24	A057-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	361	9262	59	20	20	169	4	48	210	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.308532
AMOMOLOC27	A057-2S	NAVAJAS	Remoción de error lateral	Gris transparente	489	10053	68	23	17	189	4	53	204	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.239589
AMOMOLOC31	A057-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal	Gris transparente	358	9261	67	20	20	172	5	54	196	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.002909
AMOMOLOC35	A060-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	401	10193	61	22	17	176	5	55	217	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.235311
AMOMOLOC37	A060-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	Gris transparente	409	9459	53	21	11	176	4	49	198	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.201156
AMOMOLOC38	A060-1S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	243	9166	74	15	17	162	5	46	192	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.001018
AMOMOLOC40	A060-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	419	9939	47	23	23	174	7	52	206	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.898933
AMOMOLOC42	A068-4S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	366	9490	61	21	19	172	5	53	198	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.008939
AMOMOLOC44	A068-4S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	494	10377	83	21	16	183	5	54	221	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.321955
AMOMOLOC45	A068-4S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	414	10964	66	23	19	182	6	55	216	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.429020
AMOMOLOC47	A071-1S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	409	9249	47	19	16	158	5	51	194	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.000268
AMOMOLOC49	A071-1S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	358	10473	66	23	17	193	3	52	222	44	El Paredón/Sub-flujo-2	1.135637
AMOMOLOC52	A068-4S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	403	9518	50	22	17	166	4	54	202	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.223388
AMOMOLOC53	A068-4S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	402	9927	79	24	18	186	6	49	211	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.344023
AMOMOLOC54	A073-2S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	451	10107	71	23	18	180	6	50	217	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.448562
AMOMOLOC57	A073-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	393	10047	66	22	17	171	5	52	217	49	El Paredón/Sub-flujo-2	0.235311

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
AMOMOLOC59	A073-2S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	407	9924	60	23	17	178	4	49	209	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.294923
AMOMOLOC63	A073-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	499	11468	81	26	21	206	5	62	226	48	El Paredón/Sub-flujo-2	0.449329
AMOMOLOC64	A073-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	436	12236	79	28	21	200	5	56	238	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.841473
AMOMOLOC65	A073-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	418	9528	65	21	20	165	4	51	204	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.239589
AMOMOLOC72	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	503	9544	88	24	13	190	6	51	194	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.213519
AMOMOLOC75	A046-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	494	9737	51	21	14	169	5	53	204	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.047372
AMOMOLOC76	A046-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	322	9228	55	20	17	182	4	49	218	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.447918
AMOMOLOC77	A046-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	459	9839	74	21	18	190	5	50	210	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.116315
AMOMOLOC78	A046-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris transparente	534	10933	71	23	22	191	4	61	228	50	El Paredón/Sub-flujo-2	0.698428

Malpaís, Hidalgo

Tabla 76. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Malpaís, Hidalgo.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC33	A057-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	508	9067	53	25	15	133	80	24	108	13	Malpaís, Hgo.
AMOMOLOC46	A071-1S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris opaco	444	8721	49	13	11	121	85	20	104	14	Malpaís, Hgo.
AMOMOLOC60	A073-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	673	5576	47	17	7	104	69	18	80	13	Malpaís, Hgo.
AMOMOLOC71	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Negra	447	8000	45	17	10	126	76	22	108	12	Malpaís, Hgo.

Otumba, Estado de México

Tabla 77. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Otumba, Edo. de México.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC01	A046-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	341	10287	29	20	12	130	130	21	143	13	Otumba
AMOMOLOC02	A046-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris opaco	502	10958	59	25	9	144	136	27	144	15	Otumba
AMOMOLOC03	A046-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	469	10445	50	23	12	137	144	26	157	16	Otumba
AMOMOLOC05	A046-2S	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris opaco	457	8217	53	20	11	119	73	22	100	13	Otumba
AMOMOLOC08	A046-2S	NAVAJAS	Navaja de presión primera serie traingular distal	Gris opaco	523	11303	47	20	13	138	135	28	154	16	Otumba
AMOMOLOC12	A046-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Negra	572	10144	47	22	12	134	126	24	142	15	Otumba
AMOMOLOC13	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris opaco	410	9176	49	15	10	131	129	22	134	12	Otumba
AMOMOLOC22	A046-2S	BIFACIAL	Fragmento de Bifacial	Gris opaco	457	10683	52	20	5	141	133	23	149	15	Otumba
AMOMOLOC25	A057-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris opaco	448	9860	47	21	12	132	126	20	147	14	Otumba
AMOMOLOC28	A057-2S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	615	11050	44	17	11	136	145	26	160	14	Otumba
AMOMOLOC29	A057-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris opaco	488	11598	49	22	13	147	146	28	157	18	Otumba
AMOMOLOC32	A057-2S	DESECHO	Desecho	Gris opaco	553	9683	51	21	10	127	128	21	138	13	Otumba
AMOMOLOC41	A060-1S	BIFACIAL	Fragmento de Bifacial	Gris opaco	370	8365	42	17	10	129	105	22	124	14	Otumba
AMOMOLOC43	A068-4S	DESECHO	Desecho	Gris opaco	463	12720	60	24	15	153	159	28	175	18	Otumba
AMOMOLOC50	A068-4S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	409	9886	45	19	11	127	116	20	146	12	Otumba

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC51	A068-4S	DESECHO	Desecho de percusión	Negra	350	10352	38	21	12	138	138	22	143	15	Otumba
AMOMOLOC55	A073-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	513	9830	42	21	12	131	120	22	137	15	Otumba
AMOMOLOC56	A073-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	455	10653	52	18	11	142	144	22	147	15	Otumba
AMOMOLOC58	A073-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris opaco	530	10238	37	17	13	124	131	24	144	13	Otumba
AMOMOLOC66	A075-1S	NAVAJAS	Navaja de percusión distal	Gris opaco	456	8786	46	18	17	116	116	25	136	12	Otumba
AMOMOLOC67	A076-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris opaco	370	9686	39	19	12	123	131	21	143	13	Otumba
AMOMOLOC69	A066-1S	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris opaco	459	10517	45	22	15	132	130	25	138	14	Otumba
AMOMOLOC74	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris opaco	394	8959	48	19	11	140	117	21	131	14	Otumba

Pico de Orizaba, Veracruz

Tabla 78. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Pico de Orizaba, Veracruz.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC61	A073-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	794	5229	38	22	6	123	37	16	75	12	Pico de Orizaba

Tulancingo, Hidalgo

Tabla 79. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Tulancingo, Hidlago.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC14	A046-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Negra	509	20352	187	23	13	129	13	95	688	48	Tulancingo, Hgo.
AMOMOLOC21	A046-2S	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris opaco	526	19719	163	23	10	127	15	90	639	47	Tulancingo, Hgo.

Zaragoza-Oyameles, Puebla

Tabla 80. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Amomoloc relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC07	A046-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris opaco	354	10263	43	21	19	146	27	36	198	16	Zaragoza
AMOMOLOC11	A046-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris transparente	262	10949	40	23	24	154	29	39	200	18	Zaragoza
AMOMOLOC23	A057-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	346	9743	35	20	15	126	27	34	181	19	Zaragoza
AMOMOLOC26	A057-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	245	9873	42	20	15	136	29	30	184	17	Zaragoza
AMOMOLOC30	A057-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	387	12461	49	26	24	161	32	31	208	22	Zaragoza
AMOMOLOC34	A060-1S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris opaco	305	10537	44	19	17	134	26	32	190	18	Zaragoza
AMOMOLOC36	A060-1S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris opaco	190	10533	40	19	18	132	27	30	178	18	Zaragoza
AMOMOLOC39	A060-1S	DESECHO	Desecho de percusión	Negra	263	7284	41	14	19	124	15	28	129	16	Zaragoza
AMOMOLOC48	A071-1S	DESECHO	Lasca de presión	Gris opaco	265	9157	47	26	19	148	21	28	143	19	Zaragoza

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
AMOMOLOC62	A073-2S	DESECHO	Desecho	Gris opaco	356	9537	39	22	19	150	19	33	144	22	Zaragoza
AMOMOLOC68	A066-1S	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris transparente	311	9887	34	18	15	140	25	32	185	18	Zaragoza
AMOMOLOC70	A046-2S	BIFACIAL	Fragmento de Bifacial	Gris opaco	258	11251	44	26	17	147	28	37	210	18	Zaragoza

TETEL

El Paredón Sub-flujo 1-El Paredón

Tabla 81. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al Sub-flujo 1, con la distancia individual al centroide.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL11	A004-1S	NAVAJAS	Remoción de error lateral	Gris transparente	624	13621	91	25	26	233	4	66	256	53	El Paredón/Sub-flujo-2	1.445682
TETEL52	A011-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	476	9942	51	24	18	185	2	53	228	44	El Paredón/Sub-flujo-2	1.508869

El Paredón Sub-flujo 2-Tres Cabezas

Tabla 82. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL01	A004-4S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	393	9083	59	21	14	156	3	45	193	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.807899
TETEL03	A004-4S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	514	11102	80	27	17	195	3	55	229	46	El Paredón/Sub-flujo-2	1.277213
TETEL05	A004-4S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	423	10044	84	23	16	182	6	50	212	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.331554
TETEL06	A004-4S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular proximal	Gris transparente	726	14607	134	31	29	248	5	64	246	52	El Paredón/Sub-flujo-2	1.137943
TETEL08	A004-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	356	8780	65	20	16	161	6	48	204	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.250517
TETEL10	A004-1S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	576	13330	107	30	26	235	6	63	282	53	El Paredón/Sub-flujo-2	3.685830
TETEL12	A10-1S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	422	9730	56	20	19	177	6	49	210	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.305481

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL13	A10-1S	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal	Gris transparente	400	9763	53	20	14	169	3	50	209	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.861453
TETEL14	A10-1S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	383	9385	52	22	16	160	4	52	205	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.216599
TETEL15	A10-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	391	9722	63	23	18	180	5	52	214	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.131662
TETEL16	A10-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	508	10229	57	20	18	178	4	54	213	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.305388
TETEL17	A10-1S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	402	11347	66	20	21	189	6	59	221	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.496845
TETEL18	A10-1S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	503	10338	81	21	21	187	5	50	225	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.365659
TETEL19	A11-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris transparente	467	9626	67	21	18	165	5	53	201	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.006274
TETEL20	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	460	9294	67	23	15	165	4	49	217	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.373037
TETEL21	A11-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris opaco	385	9064	45	20	20	194	11	49	199	41	El Paredón/Sub-flujo-2	7.665950
TETEL23	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal	Gris transparente	375	9760	69	22	18	166	5	54	212	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.101713
TETEL24	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión medial c/ huella de uso	Gris transparente	392	9400	61	19	18	165	6	49	205	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.257255
TETEL26	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de presión primera serie medial	Gris transparente	372	9747	58	22	13	168	4	51	210	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.264825
TETEL27	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	Gris transparente	334	9662	62	18	14	164	7	50	211	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.966900
TETEL28	A11-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	400	11240	65	24	20	198	6	59	230	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.740620
TETEL29	A11-2S	PRIMERA FASE	Navaja de descortezamiento proximal	Gris transparente	472	9726	52	22	14	173	2	54	204	42	El Paredón/Sub-flujo-2	1.845309
TETEL30	A11-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular proximal	Gris transparente	403	10294	67	22	19	182	2	57	215	44	El Paredón/Sub-flujo-2	1.972722
TETEL31	A11-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	348	9841	53	23	17	174	7	55	224	42	El Paredón/Sub-flujo-2	1.218249

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL32	A11-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	480	9610	61	20	15	166	5	52	205	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.027414
TETEL33	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	473	10507	65	23	20	186	4	57	216	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.354672
TETEL34	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	421	10028	67	21	17	175	4	55	208	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.242628
TETEL35	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal c/ huella de uso	Gris transparente	352	9004	66	21	17	167	4	50	196	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.190835
TETEL37	A017-1S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	366	9647	49	20	18	165	3	50	216	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.962882
TETEL39	A017-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	460	11101	69	23	20	188	6	54	223	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.544234
TETEL40	A017-1S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	638	10446	54	20	19	187	11	52	219	43	El Paredón/Sub-flujo-2	7.887922
TETEL44	A012-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	385	10873	67	24	14	169	6	54	212	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.331554
TETEL45	A011-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris transparente	357	9797	59	20	17	173	5	49	209	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.064057
TETEL46	A011-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	506	10259	70	23	17	185	4	51	219	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.412675
TETEL47	A011-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris transparente	426	9305	63	20	15	167	4	54	204	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.209861
TETEL48	A011-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris transparente	494	9926	64	21	16	173	5	53	214	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.131662
TETEL49	A011-2S	NAVAJAS	Navaja de cresta proximal c/ huella de uso	Gris transparente	262	9198	62	21	14	170	5	48	199	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.001518
TETEL50	A011-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	447	9055	57	17	14	176	5	49	210	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.075640
TETEL51	A011-2S	BIFACIAL	Lasca de Bifacial	Gris transparente	455	9580	56	20	20	173	5	51	207	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.043798
TETEL53	A011-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	464	10835	50	20	19	196	4	56	226	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.581930
TETEL54	A011-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	477	10216	79	23	13	196	5	50	218	48	El Paredón/Sub-flujo-2	0.203187

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL55	A011-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	562	11749	74	26	19	213	5	57	230	48	El Paredón/Sub-flujo-2	0.510779
TETEL56	A011-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	347	10081	63	23	17	185	5	52	216	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.165486
TETEL57	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	398	9123	50	20	17	168	4	51	202	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.199291
TETEL58	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	439	9507	61	23	21	175	5	50	199	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.001518
TETEL59	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	292	8725	53	16	21	161	4	46	196	37	El Paredón/Sub-flujo-2	0.190835
TETEL60	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	364	9660	67	17	21	176	7	50	204	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.899383
TETEL61	A016-1S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	437	10187	51	23	17	181	4	49	212	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.290898
TETEL64	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	440	9532	47	16	20	169	5	49	208	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.053443
TETEL65	A015-1S	PRIMERA FASE	Navaja de descortezamiento distal	Gris transparente	430	8902	60	18	17	163	4	48	195	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.192817
TETEL66	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	333	9589	61	22	20	181	7	50	213	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.994911
TETEL67	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	453	9468	61	21	20	165	5	51	208	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.053443
TETEL68	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	406	9770	65	20	15	182	3	52	213	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.913599
TETEL69	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	474	11613	75	26	19	189	4	55	224	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.528727
TETEL70	A015-1S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris opaco	363	11179	66	24	24	204	4	57	235	48	El Paredón/Sub-flujo-2	0.869307
TETEL71	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	451	10030	65	18	21	180	6	57	221	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.496845
TETEL72	A015-1S	NAVAJAS	Desecho de navaja prismática medial	Gris transparente	391	10621	69	21	16	188	5	54	212	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.101713
TETEL73	A015-1S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	509	10571	80	22	18	196	5	53	232	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.575609

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL74	A015-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	439	10841	64	23	21	186	6	54	220	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.474603
TETEL75	A015-1S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	369	9827	64	23	19	175	6	52	220	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.474603
TETEL76	A015-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris transparente	481	9555	65	26	21	174	5	50	217	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.183852
TETEL78	A004-4S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	297	9411	61	23	21	170	6	45	204	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.250517
TETEL79	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	360	9219	60	21	20	172	5	50	193	38	El Paredón/Sub-flujo-2	0.010503
TETEL80	A012-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal c/ corteza	Gris transparente	300	9188	52	17	15	155	5	49	187	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.054370
TETEL81	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular proximal	Gris transparente	435	9154	51	19	22	164	3	49	197	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.798033
TETEL82	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	423	9824	66	22	21	171	3	54	214	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.929058
TETEL83	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	344	9742	63	23	17	176	5	46	200	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.003412
TETEL84	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	376	9638	67	21	15	165	3	52	197	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.798033
TETEL85	A012-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris opaco	428	10416	63	28	16	182	4	53	214	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.320847
TETEL86	A012-2S	NAVAJAS	Desecho de navaja prismática medial	Gris transparente	456	10728	47	25	19	181	4	54	226	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.581930
TETEL87	----	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	422	9180	65	18	18	160	6	50	200	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.233252
TETEL88	----	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris transparente	511	10983	71	25	22	194	5	60	224	48	El Paredón/Sub-flujo-2	0.339542
TETEL89	A017-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	470	9702	72	23	21	179	5	51	203	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.014906
TETEL90	A017-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular medial c/ huella de uso c/ corteza	Gris transparente	396	9329	73	22	18	173	3	48	206	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.832518

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL91	A017-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	480	9290	69	17	17	167	3	50	203	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.812302
TETEL92	A017-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal c/ huella de uso	Gris transparente	478	9375	59	20	15	171	4	50	206	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.224307
TETEL93	A017-1S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	479	9250	67	20	18	163	5	48	194	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.006583
TETEL94	A017-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	456	9884	63	21	15	177	6	48	203	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.244747
TETEL95	A017-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	482	9494	59	20	18	168	5	53	204	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.020676
TETEL98	A017-1S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	485	11073	60	29	16	187	5	53	221	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.267004
TETEL99	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	387	9256	61	19	19	161	7	50	192	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.894100
TETEL100	A016-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris transparente	348	9265	60	18	16	165	4	49	203	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.204091
TETEL101	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	410	9164	58	22	19	173	3	49	214	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.929058
TETEL102	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	426	9473	41	18	16	167	3	50	202	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.807502
TETEL103	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	432	9588	56	23	20	172	5	53	211	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.088192
TETEL104	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática de última serie medial	Gris transparente	439	9711	62	25	16	176	6	49	211	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.318033
TETEL105	A016-1S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	427	9231	53	18	16	164	3	48	196	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.799046
TETEL106	A016-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris transparente	437	9479	68	22	19	178	6	53	201	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.236115
TETEL108	A016-1S	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal	Gris transparente	370	9537	51	20	18	166	6	46	194	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.236424
TETEL109	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	410	11080	72	24	18	195	6	55	224	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.569383
TETEL111	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	380	8775	55	20	15	179	6	50	194	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.236424

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
TETEL112	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	370	10144	69	23	19	185	5	50	214	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.131662
TETEL113	A016-1S	DESECHO	Evidencia de charnella	Gris transparente	422	9956	55	21	15	173	5	55	214	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.131662
TETEL114	A016-1S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	483	14697	81	30	28	227	8	64	238	52	El Paredón/Sub-flujo-2	2.739955
TETEL115	A018-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	367	10344	58	20	18	178	4	54	221	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.456189
TETEL117	----	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	359	9006	49	20	17	163	4	49	201	37	El Paredón/Sub-flujo-2	0.195459
TETEL118	----	NAVAJAS	Remoción de error proximal	Gris transparente	402	10182	67	27	18	180	4	51	210	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.264825
TETEL120	----	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	308	9499	52	20	18	161	5	50	208	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.053443

Malpaís, Hidalgo

Tabla 83. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Malpaís, Hidalgo.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
TETEL25	A11-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial c/ huella de uso	Negra	441	8128	44	20	11	123	80	21	108	13	Malpaís, Hgo.
TETEL41	A4-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	525	8504	60	21	9	123	78	23	112	13	Malpaís, Hgo.

Otumba, Estado de México

Tabla 84. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Otumba, Edo. de México.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
TETEL02	A004-4S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris opaco	513	10058	50	20	15	126	134	22	142	13	Otumba
TETEL04	A004-4S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris opaco	448	9500	39	17	9	128	118	25	141	13	Otumba
TETEL07	A004-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	546	10007	45	20	15	137	126	25	144	12	Otumba
TETEL09	A004-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	448	9972	39	20	17	139	134	25	143	16	Otumba
TETEL36	A019-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	554	9570	47	17	11	120	117	26	135	12	Otumba
TETEL42	A4-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris opaco	375	9642	36	20	13	128	124	20	144	11	Otumba
TETEL43	A012-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	399	10276	32	16	10	124	130	24	153	13	Otumba
TETEL77	A015-1S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático agotado	Gris opaco	577	10877	71	19	6	128	128	28	155	14	Otumba
TETEL110	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris opaco	417	10604	44	20	6	138	129	26	147	14	Otumba
TETEL119	----	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris opaco	460	10126	40	16	15	128	127	24	144	14	Otumba

Pachuca-Sierra de las Navajas, Hidalgo

Tabla 85. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Sierra de las Navajas, Hidalgo.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
TETEL63	A016-1S	DESECHO	Lasca de presión	Verde	1279	22472	311	31	17	268	7	151	1139	110	Pachuca
TETEL96	A017-1S	DESECHO	Lasca de presión	Verde	1504	18657	254	26	21	223	3	117	973	96	Pachuca
TETEL97	A017-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente/verde	1565	22100	267	28	27	251	2	140	1095	106	Pachuca
TETEL107	A016-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Verde	1548	20210	259	29	24	235	4	125	1020	98	Pachuca
TETEL116	A018-1S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Verde	1282	17226	214	22	17	199	2	111	916	91	Pachuca

Zaragoza-Oyameles, Puebla

Tabla 86. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Tetel relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
TETEL22	A11-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	389	10192	44	20	16	141	27	36	188	18	Zaragoza
TETEL38	A017-1S	DESECHO	Desecho	Gris opaco	301	11780	51	20	19	154	29	36	212	19	Zaragoza
TETEL62	A016-1S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	429	13767	60	24	21	175	34	36	221	19	Zaragoza

XOCHITÉCATL-CACAXTLA

El Paredón Sub-flujo 2-Tres Cabezas

Tabla 87. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
x01_03	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente veteado	370	8702	49	25	17	155	3	49	198	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.718169
x01_04	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris opaco	302	8265	39	20	17	149	4	42	193	38	El Paredón/Sub-flujo-2	0.146129
x01_05	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de presión distal	Gris transparente veteado	366	10026	81	34	20	181	4	48	207	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.239384
x01_09	Edificio 1 (Flores)	PRIMERA FASE	Navaja de descortezamiento distal	Gris transparente	361	8878	59	25	12	170	4	49	203	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.196108
x01_10	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	413	8647	44	25	17	152	5	47	188	38	El Paredón/Sub-flujo-2	0.012262
x01_12	Edificio 1 (Flores)	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris opaco	376	8730	74	21	14	170	3	50	198	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.718169
x01_13	Edificio 1 (Flores)	PRIMERA FASE	Navaja de descortezamiento proximal	Gris transparente	311	10025	48	24	17	158	5	51	194	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.007322
x01_14	Edificio 1 (Flores)	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris transparente	367	8973	54	22	17	166	4	52	194	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.147385
x01_15	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris transparente	316	8064	47	18	12	154	3	44	181	38	El Paredón/Sub-flujo-2	0.753373
x01_16	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Tapa de núcleo prismático	Gris transparente	400	8370	56	24	16	155	4	44	187	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.156059
x01_17	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	212	9403	59	23	14	175	5	50	203	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.056045
x01_18	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	444	10267	90	29	21	184	4	54	220	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.471924

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
x01_20	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de percusión medial c/ huella de uso	Gris transparente	302	8926	55	25	19	157	3	47	188	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.709771
x01_22	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente veteado	449	10479	70	30	18	189	5	52	221	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.355570
X01_26	Edificio 2 (Serp)	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	361	8770	63	21	16	168	4	45	204	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.205679
X01_27	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal	Gris transparente	371	8061	51	21	14	155	5	48	190	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.007289
X01_28	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris transparente	340	9067	60	26	17	165	3	44	195	37	El Paredón/Sub-flujo-2	0.706918
X01_29	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	419	10211	67	27	15	183	5	54	219	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.308984
X01_30	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal	Gris transparente	437	9117	58	29	11	163	5	50	204	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.065616
X01_31	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris transparente	349	8305	61	23	18	157	4	48	193	37	El Paredón/Sub-flujo-2	0.146129
X01_32	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris transparente	298	9093	55	28	14	173	3	48	209	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.823458
X01_33	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal c/ huella de uso	Gris transparente	306	8706	55	30	15	166	4	51	199	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.166137
X01_34	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	385	8884	54	33	16	175	2	49	214	44	El Paredón/Sub-flujo-2	1.879410
X01_35	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja prismática proximal c/ huella de uso	Gris transparente	336	9822	72	29	16	182	3	49	220	43	El Paredón/Sub-flujo-2	1.029370
X01_43	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris opaco	260	8476	55	23	16	167	3	51	199	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.723583
X01_45	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris opaco	334	9869	59	26	19	197	5	53	218	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.286938
X01_48	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris transparente	342	7997	48	19	18	153	5	46	194	37	El Paredón/Sub-flujo-2	0.007322
NAT66	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento distal de núcleo prismático agotado agotado	Gris transparente	270	8926	62	20	16	163	3	48	190	36	El Paredón/Sub-flujo-2	0.704798

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
NAT88	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	254	9456	58	33	16	178	6	50	215	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.503111
NAT95	Complejo Doméstico	PRIMERA FASE/NAVAJAS	Macronavaja distal	Gris transparente	447	9143	53	25	18	167	3	49	206	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.784764
NAT96	Complejo Doméstico	BIFACIAL	Preforma de Bifacial	Gris transparente	342	8997	54	27	18	174	5	51	212	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.172127
NAT98	Complejo Doméstico	BIFACIAL	Preforma de Bifacial	Gris transparente	334	8466	49	27	16	171	5	46	193	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.006066
NAT111	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	463	10620	62	31	17	196	4	59	218	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.427001

Malpaís, Hidalgo

Tabla 88. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Malpaís, Hidalgo.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
x01_08	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	537	9755	44	30	13	147	86	22	117	18	Malpaís, Hgo.
NAT92	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	421	7429	39	21	9	119	74	21	101	14	Malpaís, Hgo.

Otumba, Estado de México

Tabla 89. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Otumba, Edo. de México.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
x01_06	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris opaco	528	9894	41	30	14	136	127	24	153	16	Otumba
x01_07	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris opaco	380	10075	75	29	9	135	141	25	149	14	Otumba

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
X01_44	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	471	9745	50	24	13	133	135	21	147	14	Otumba
X01_47	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal	Gris opaco veteado	489	8472	45	22	9	121	123	23	130	13	Otumba
X01_49	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris transparente veteado	488	9154	35	18	13	122	129	23	144	12	Otumba
X01_50	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris opaco	402	8700	40	20	10	126	119	21	133	13	Otumba
NAT56	Complejo Doméstico	PRIMERA FASE	Núcleo de percusión	Gris opaco	360	8967	54	19	4	116	121	23	134	13	Otumba
NAT57	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático agotado	Gris opaco	301	8801	48	18	11	117	117	21	137	13	Otumba
NAT58	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático agotado	Gris transparente	416	8784	47	20	6	102	106	21	116	15	Otumba
NAT60	Complejo Doméstico	RASPADOR	Unifacial Raspador	Gris transparente	355	9008	38	19	11	116	118	18	137	13	Otumba
NAT61	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento distal de núcleo prismático agotado agotado	Gris opaco	321	8146	37	24	13	107	118	20	131	12	Otumba
NAT62	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Tapa de núcleo prismático c/ corteza	Gris transparente	428	8590	26	21	7	112	118	23	131	14	Otumba
NAT63	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento distal de núcleo prismático agotado agotado	Gris transparente	500	9271	50	18	3	127	125	25	138	14	Otumba
NAT64	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático agotado	Gris opaco	531	7737	28	19	4	120	110	21	127	13	Otumba
NAT65	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal c/ huella de uso	Gris transparente	430	9455	42	23	6	121	129	29	139	14	Otumba
NAT86	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	451	10311	40	30	11	147	137	24	159	15	Otumba
NAT93	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente veteado	368	9565	42	30	11	133	132	30	152	13	Otumba
NAT94	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris opaco	395	8925	45	22	10	123	116	23	137	12	Otumba

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
NAT97	Complejo Doméstico	BIFACIAL	Preforma de Bifacial	Gris opaco	480	8104	33	23	12	127	107	22	127	14	Otumba
NAT99	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco veteado	426	10293	48	28	13	136	136	27	157	15	Otumba
NAT100	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	338	9717	38	28	12	140	131	21	149	12	Otumba
NAT101	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	457	10433	47	30	10	141	134	22	156	13	Otumba
NAT102	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco veteado	472	10792	48	29	9	128	131	27	148	18	Otumba
NAT103	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris opaco/negro	348	9029	36	29	12	132	129	26	145	13	Otumba
NAT104	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	398	10417	46	32	8	135	140	24	152	12	Otumba
NAT105	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente veteado	578	9896	44	28	10	136	131	19	151	14	Otumba
NAT106	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco veteado	561	11478	74	29	12	140	144	25	158	14	Otumba
NAT107	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris opaco	498	9547	46	25	13	130	125	24	148	13	Otumba
NAT108	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco veteado	388	10421	46	27	12	144	138	27	149	18	Otumba
NAT109	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular proximal	Gris opaco	442	9544	41	25	10	123	130	25	147	11	Otumba
NAT110	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	409	9128	34	27	6	122	124	21	144	14	Otumba
NAT112	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente veteado	507	9741	47	31	12	131	137	25	147	15	Otumba
NAT113	Complejo Doméstico	BIFACIAL	Preforma de Bifacial	Gris opaco	336	8152	39	21	7	120	100	22	124	9	Otumba
NAT114	Complejo Doméstico	BIFACIAL	Preforma de Bifacial	Negro	364	9392	40	19	10	119	118	22	140	14	Otumba

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
NAT115	Complejo Doméstico	BURIL	Preforma de buril	Gris opaco	387	11062	56	31	10	127	134	28	153	13	Otumba
NAT116	Complejo Doméstico	BIFACIAL	Preforma de Bifacial	Gris transparente	500	10274	47	27	10	132	131	27	153	15	Otumba
NAT117	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris opaco	437	8772	46	20	9	124	117	21	132	12	Otumba
NAT118	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	433	9299	47	16	7	122	126	23	137	14	Otumba
NAT119	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris opaco	430	9860	43	23	11	120	121	24	142	14	Otumba
NAT120	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente veteado	471	11160	46	26	13	137	144	25	160	13	Otumba
NAT123	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	384	9916	46	30	10	151	126	26	141	15	Otumba
NAT124	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris opaco	488	10500	53	28	12	144	139	27	148	16	Otumba
NAT125	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco/negro	506	10522	58	28	8	140	135	23	147	14	Otumba
NAT126	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	458	11900	76	39	12	151	147	27	161	16	Otumba

Pachuca-Sierra de las Navajas, Hidalgo

Tabla 90. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Sierra de las Navajas, Hidlago.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
x01_11	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Verde/café transparente	955	15419	201	25	21	195	2	105	868	88	Pachuca
x01_19	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Tapa de núcleo prismático	Verde	961	15112	184	22	21	187	2	104	843	86	Pachuca

Zaragoza-Oyameles, Puebla

Tabla 91. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Xochitécatl-Cacaxtla relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
x01_01	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente veteado	350	10856	41	28	21	157	29	36	208	20	Zaragoza
x01_02	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	197	11380	42	24	16	161	31	34	213	20	Zaragoza
x01_21	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	293	10228	53	26	19	145	24	36	189	19	Zaragoza
x01_23	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal c/ huella de uso	Negro	305	9143	40	19	21	132	25	32	181	17	Zaragoza
x01_24	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Negro	274	9796	43	26	20	136	27	33	186	17	Zaragoza
x01_25	Edificio 1 (Flores)	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Negro	129	7625	39	21	10	141	12	25	124	12	Zaragoza
X01_36	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular proximal	Negro	264	9463	40	22	17	143	26	33	191	17	Zaragoza
X01_37	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión proximal	Negro	232	9471	30	24	15	138	28	28	185	15	Zaragoza
X01_38	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión medial c/ huella de uso	Negro	217	9460	35	23	16	143	25	28	190	19	Zaragoza
X01_39	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular medial	Negro	184	10333	37	27	21	148	27	36	199	16	Zaragoza
X01_40	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris opaco	246	9353	47	23	15	147	27	29	184	18	Zaragoza
X01_41	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de percusión distal c/ huella de uso	Gris opaco	305	9883	33	26	18	141	26	33	188	20	Zaragoza
X01_42	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular proximal	Gris opaco	269	10470	45	26	21	135	25	35	192	18	Zaragoza
X01_46	Edificio 2 (Serp)	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	175	9257	37	22	19	134	26	30	179	19	Zaragoza

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
NAT59	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Fragmento distal de núcleo prismático	Gris opaco	204	8505	53	19	23	130	25	30	180	17	Zaragoza
NAT87	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco/negro	230	10544	46	31	20	145	31	37	197	18	Zaragoza
NAT89	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris opaco	303	10324	42	27	21	141	27	33	194	19	Zaragoza
NAT90	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Negro	224	12131	52	28	20	157	29	37	215	20	Zaragoza
NAT91	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja de percusión distal	Gris opaco	286	10152	37	31	18	143	29	32	190	16	Zaragoza
NAT121	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática triangular proximal completa	Negro veteado	209	10507	59	29	17	142	28	34	199	20	Zaragoza
NAT122	Complejo Doméstico	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	351	14654	66	40	22	180	28	39	236	23	Zaragoza

LA LAGUNA

El Paredón Sub-flujo 2-Tres cabezas

Tabla 92. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de La Laguna relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
LAGUNA01	A101-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	415	9398	54	23	14	169	4	46	209	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.248589
LAGUNA02	A101-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	359	9331	56	19	19	163	5	49	210	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.082697
LAGUNA03	A101-2S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	407	8951	49	20	14	155	5	48	198	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.002310
LAGUNA04	A101-2S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris transparente	474	9204	68	18	15	162	6	49	197	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.252393
LAGUNA05	A101-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	363	9879	58	22	18	180	5	52	219	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.229988
LAGUNA06	A101-2S	NAVAJAS	Navaja prismática con corteza proximal	Gris transparente	536	9946	57	23	17	176	6	51	207	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.300968
LAGUNA07	A101-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris transparente	431	9951	53	24	20	173	5	52	211	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.095380
LAGUNA08	A101-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	379	10456	63	24	18	181	6	53	248	44	El Paredón/Sub-flujo-2	1.462672
LAGUNA09	A101-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular distal	Gris transparente	518	11421	99	27	17	199	4	61	238	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.963486
LAGUNA10	A102-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	358	9549	56	22	19	169	5	52	206	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.041171
LAGUNA11	A102-2S	DESECHO	Sin identificar	Gris transparente	436	10104	63	19	17	172	3	55	216	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.956366
LAGUNA12	A102-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	382	9564	59	24	20	175	4	49	213	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.301163
LAGUNA13	A102-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	375	10930	68	26	22	195	5	57	242	49	El Paredón/Sub-flujo-2	0.945201

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
LAGUNA14	A102-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris transparente	334	9586	68	18	15	174	5	51	207	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.050171
LAGUNA15	A102-2S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	439	9741	66	21	21	181	5	52	209	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.070934
LAGUNA16	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	347	9320	55	21	17	164	5	49	203	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.019693
LAGUNA17	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	394	10246	54	21	22	174	6	56	213	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.374305
LAGUNA18	A109-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular medial	Gris transparente	470	9772	58	24	18	179	5	52	228	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.451853
LAGUNA19	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	384	9882	63	23	21	185	5	54	214	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.138953
LAGUNA20	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal c/ huella de uso	Gris opaco	338	9272	48	19	16	170	3	50	209	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.854695
LAGUNA21	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	464	10987	73	26	23	186	4	54	229	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.658763
LAGUNA22	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática de última serie proximal	Gris transparente	477	9724	55	23	17	172	4	49	204	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.203587
LAGUNA23	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	469	10431	72	24	21	188	4	51	222	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.473312
LAGUNA24	A109-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	367	9610	52	23	21	176	6	52	210	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.333493
LAGUNA25	A109-2S	NAVAJAS	Desecho de navaja prismática medial	Gris transparente	425	10559	75	21	21	184	5	55	250	42	El Paredón/Sub-flujo-2	1.308132
LAGUNA26	A109-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	448	9770	51	22	19	173	5	51	207	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.050171
LAGUNA27	A109-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	357	9451	46	19	16	164	5	54	203	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.019693
LAGUNA28	A109-2S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	399	9331	62	19	17	162	6	54	203	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.270490
LAGUNA29	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	344	10165	69	17	16	176	4	51	223	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.497043
LAGUNA30	A109-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	457	10274	68	24	17	193	5	54	219	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.229988

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
LAGUNA31	A110-2S	PRIMERA FASE/NAVAJAS	Macronavaja distal	Gris transparente	357	9180	61	21	21	170	5	49	202	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.014375
LAGUNA32	A110-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento primaria	Gris transparente	315	9530	54	19	16	169	3	53	212	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.892745
LAGUNA33	A110-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	351	10182	65	23	17	166	6	55	219	47	El Paredón/Sub-flujo-2	0.480785
LAGUNA34	A110-2S	NAVAJAS	Desecho de navaja prismática medial	Gris transparente	448	10254	82	26	22	187	4	53	222	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.473312
LAGUNA35	A110-2S	NAVAJAS	Desecho de navaja prismática medial	Gris transparente	509	10187	72	23	24	174	6	51	213	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.374305
LAGUNA36	A110-2S	BIFACIAL	Lasca de Bifacial	Gris transparente	461	9680	74	20	22	173	5	51	220	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.250957
LAGUNA37	A112-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión medial c/ huella de uso	Gris transparente	321	9255	57	20	16	166	5	53	206	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.041171
LAGUNA38	A112-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	409	9283	64	22	14	173	5	52	206	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.041171
LAGUNA39	A112-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	391	10460	61	22	21	185	6	58	230	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.762080
LAGUNA40	A112-2S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	493	10736	60	26	21	186	4	58	228	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.629508
LAGUNA41	A112-2S	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris opaco	390	8902	49	21	17	158	5	52	204	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.025932
LAGUNA42	A112-2S	BIFACIAL	Lasca de Bifacial	Gris transparente	308	9512	66	18	18	168	5	53	203	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.019693
LAGUNA43	A112-2S	BIFACIAL	Lasca de adelgazamiento de Bifacial	Gris transparente	465	11214	70	28	18	202	4	60	235	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.853626
LAGUNA44	A112-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie distal	Gris transparente	436	9679	57	26	17	177	5	50	216	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.172605
LAGUNA45	A112-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	520	11127	78	22	18	199	8	58	228	44	El Paredón/Sub-flujo-2	2.489598
LAGUNA46	A112-2S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	335	10171	72	18	22	177	4	53	221	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.450502
LAGUNA47	A112-2S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	356	11915	75	27	20	204	5	62	239	52	El Paredón/Sub-flujo-2	0.824293

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
LAGUNA48	A110-2S	RASPADOR	Raspador de Macronavaja	Gris transparente	475	9433	61	20	19	171	4	52	200	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.184156
LAGUNA49	A110-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal c/ huella de uso	Gris transparente	395	9201	65	22	14	163	8	44	199	42	El Paredón/Sub-flujo-2	2.041690
LAGUNA50	A110-2S	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris transparente	412	9802	66	25	17	178	6	51	211	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.346176
LAGUNA51	A110-2S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris transparente	408	9671	50	21	21	165	3	54	211	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.879141
LAGUNA52	A110-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	382	9958	56	21	15	176	3	49	209	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.854695
LAGUNA53	A110-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	392	10014	55	21	21	180	5	54	211	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.095380
LAGUNA54	A107-1S	BIFACIAL	Fragmento de preforma de Bifacial	Gris transparente	412	8899	51	18	19	160	4	52	201	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.187633
LAGUNA55	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	431	9261	46	19	17	171	4	49	209	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.248589
LAGUNA56	A107-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris transparente	491	8903	51	18	16	162	4	52	198	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.179965
LAGUNA57	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	426	10224	60	26	16	178	6	49	212	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.359780
LAGUNA58	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris opaco	454	10075	58	23	21	180	5	54	215	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.155319
LAGUNA59	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	542	10628	68	23	22	184	6	54	228	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.702650
LAGUNA60	A107-1S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	361	9353	48	23	19	172	5	51	216	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.172605
LAGUNA61	A107-1S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	306	8884	61	16	19	176	3	45	206	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.824932
LAGUNA62	A107-1S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	456	9162	63	21	18	167	3	47	207	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.833933
LAGUNA64	A107-1S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	383	10186	58	27	17	188	3	49	212	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.892745
LAGUNA65	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	368	9857	69	22	15	176	3	54	213	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.907269

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
LAGUNA66	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	449	9633	51	19	16	169	5	52	197	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.001596
LAGUNA67	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática triangular distal	Gris transparente	520	11062	59	24	22	189	5	55	225	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.369612
LAGUNA68	A107-1S	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	563	10219	69	24	15	180	5	53	215	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.155319
LAGUNA69	A107-1S	NAVAJAS	Remoción de error lateral	Gris transparente	314	8907	60	19	22	157	5	49	192	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.011833
LAGUNA70	A107-1S	PRIMERA FASE	Lasca de descortezamiento secundaria	Gris transparente	344	9554	72	18	17	166	5	49	206	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.041171
LAGUNA71	A107-1S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	445	9620	54	21	17	166	2	49	209	46	El Paredón/Sub-flujo-2	1.889253

Zaragoza-Oyameles, Puebla

Tabla 93. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de La Laguna relacionadas al flujo de Zaragoza-Oyameles, Puebla.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
LAGUNA63	A107-1S	NAVAJAS	Fragmento de núcleo prismático	Gris opaco	259	10613	41	17	17	137	28	34	190	18	Zaragoza

LAS MESITAS

El Paredón Sub-flujo 2-Tres Cabezas

Tabla 94. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Las Mesitas relacionadas al Sub-flujo 2, con la distancia individual al centroide.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
MESITAS01	A34-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	472	9460	58	16	16	171	6	49	208	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.322074
MESITAS02	A34-4S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	500	9739	63	21	22	168	5	49	218	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.227674
MESITAS04	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	319	9658	60	24	19	173	4	54	208	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.246157
MESITAS05	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	444	9711	64	20	17	165	5	50	203	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.026759
MESITAS06	A32+A33	NAVAJAS	Navaja de percusión distal	Gris transparente	431	8407	55	23	16	166	6	47	193	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.255189
MESITAS07	A32+A33	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	377	9960	73	20	21	166	5	53	213	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.138364
MESITAS08	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	368	9906	66	24	15	176	5	52	253	43	El Paredón/Sub-flujo-2	1.478313
MESITAS09	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	382	9331	72	21	13	166	4	51	201	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.189925
MESITAS10	A32+A33	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	450	9394	52	21	17	175	4	53	205	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.216696
MESITAS11	A32+A33	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris transparente	410	9126	57	21	17	165	5	47	199	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.007136
MESITAS12	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	332	9588	46	20	15	170	5	50	207	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.060679
MESITAS13	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	486	9571	47	21	16	177	4	52	219	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.422981
MESITAS14	A32+A33	NAVAJAS	Navaja de presión primera serie proximal	Gris transparente	425	10098	58	23	19	180	4	55	225	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.565000

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
MESITAS15	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática triangular medial	Gris transparente	401	9896	66	21	17	175	4	49	212	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.297947
MESITAS16	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	400	10294	67	20	18	174	5	56	216	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.189269
MESITAS17	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris opaco	437	9261	55	20	17	173	4	48	201	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.189925
MESITAS18	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	432	10319	69	25	24	189	5	60	220	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.269652
MESITAS19	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	478	10861	96	21	20	190	7	54	245	44	El Paredón/Sub-flujo-2	2.022760
MESITAS20	A32+A33	NAVAJAS	Navaja de percusión medial	Gris transparente	431	9214	52	23	15	165	4	48	206	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.225623
MESITAS21	A32+A33	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	363	9648	60	23	17	180	4	54	210	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.270265
MESITAS22	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	464	9533	53	18	21	171	3	48	210	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.870476
MESITAS23	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	375	9282	49	24	21	168	4	52	202	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.195278
MESITAS24	A32+A33	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	442	9366	68	20	17	177	4	50	199	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.181901
MESITAS25	A32+A33	DESECHO	Sin identificar	Gris transparente	463	9694	73	22	16	173	4	51	211	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.283659
MESITAS26	A32+A33	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	351	10438	76	21	16	185	3	53	221	44	El Paredón/Sub-flujo-2	1.066957
MESITAS27	A034-4S	DESECHO	Desecho de percusión	Gris transparente	408	9301	68	21	17	175	6	52	214	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.405120
MESITAS28	A034-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial (lote 299)	Gris transparente	392	9263	58	18	15	168	5	50	204	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.033899
MESITAS29	A034-4S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	378	9780	51	22	19	179	7	48	214	41	El Paredón/Sub-flujo-2	1.081247
MESITAS30	A032+A33	PRIMERA FASE	Macrolasca	Gris transparente	444	9094	49	18	16	156	5	45	199	38	El Paredón/Sub-flujo-2	0.007136
MESITAS31	A032+A34	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	452	9537	50	20	16	164	6	53	206	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.301540

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
MESITAS32	A032+A35	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	441	9408	67	21	15	172	5	50	209	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.083000
MESITAS33	A032+A36	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	408	9319	61	23	20	171	4	52	213	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.313129
MESITAS34	A032+A37	NAVAJAS	Navaja prismática triangular proximal	Gris transparente	354	10015	59	22	16	176	5	48	212	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.123182
MESITAS35	A032+A38	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	522	11222	69	25	19	200	5	54	224	46	El Paredón/Sub-flujo-2	0.364332
MESITAS36	A032+A39	DESECHO	Lasca de presión	Gris transparente	567	15393	84	34	29	249	6	70	262	54	El Paredón/Sub-flujo-2	2.227507
MESITAS37	A034-4S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	327	9285	49	17	15	168	4	47	210	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.270265
MESITAS38	A034-4S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris opaco	429	9986	58	21	18	175	6	51	222	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.565886
MESITAS39	A034-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	427	9742	52	20	14	177	4	52	202	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.195278
MESITAS40	A034-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	268	10014	59	22	16	170	5	55	210	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.095500
MESITAS41	A034-4S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	429	9800	48	23	19	175	6	48	210	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.346182
MESITAS42	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	334	10856	53	25	18	173	5	51	228	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.473308
MESITAS43	A045-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie triangular proximal	Gris transparente	344	9369	56	22	20	171	3	51	201	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.790136
MESITAS44	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	394	9391	58	22	19	161	5	48	197	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.002686
MESITAS45	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	355	10124	63	27	18	173	4	55	210	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.270265
MESITAS46	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	516	10348	64	24	22	180	4	52	215	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.346172
MESITAS47	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	398	8955	53	22	15	167	5	44	198	42	El Paredón/Sub-flujo-2	0.004464
MESITAS48	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	460	9442	50	19	14	167	3	47	201	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.790136

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO	Distancia Centroide
MESITAS49	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	440	9363	66	19	18	169	4	53	199	38	El Paredón/Sub-flujo-2	0.181901
MESITAS50	A045-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie medial	Gris transparente	461	10213	68	23	22	182	8	56	222	46	El Paredón/Sub-flujo-2	2.343587
MESITAS51	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	535	9728	55	20	16	171	5	49	202	43	El Paredón/Sub-flujo-2	0.020513
MESITAS52	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial	Gris transparente	344	9830	75	21	18	179	4	50	219	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.422981
MESITAS53	A045-2S	PRIMERA FASE	Navaja de descortezamiento distal	Gris transparente	485	9774	61	22	15	170	4	53	204	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.208663
MESITAS54	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática medial c/ huella de uso	Gris transparente	354	8817	53	15	13	161	4	47	192	39	El Paredón/Sub-flujo-2	0.181961
MESITAS55	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	392	9720	57	19	16	183	4	53	217	45	El Paredón/Sub-flujo-2	0.382789
MESITAS56	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática proximal	Gris transparente	434	10202	60	23	19	179	6	60	213	44	El Paredón/Sub-flujo-2	0.389045
MESITAS57	A045-2S	NAVAJAS	Navaja de presión segunda serie proximal	Gris transparente	488	11357	94	23	21	207	4	55	244	49	El Paredón/Sub-flujo-2	1.226942
MESITAS58	A045-2S	PRIMERA FASE	Lasca de percusión	Gris transparente	431	9361	47	20	16	170	5	52	204	41	El Paredón/Sub-flujo-2	0.033899
MESITAS59	A045-2S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Gris transparente	362	10111	47	20	18	184	5	53	212	40	El Paredón/Sub-flujo-2	0.123182
MESITAS60	A045-2S	DESECHO	Desecho	Gris transparente	358	10645	76	24	17	188	3	51	220	48	El Paredón/Sub-flujo-2	1.044628

Pachuca-Sierra de las Navajas, Hidalgo

Tabla 95. Valores semi-cuantitativos (ppm) de las piezas provenientes del sitio de Las Mesitas relacionadas al flujo de Sierra de las Navajas, Hidalgo.

Muestra	Contexto	Industria	Pieza	Color	Mn	Fe	Zn	Ga	Th	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	FLUJO
MESITAS03	A34-4S	NAVAJAS	Navaja prismática distal	Verde/café transparente	1378	19935	231	28	26	229	2	131	1019	99	Pachuca