



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ

El Dr. Calogero M. Santoro, Director Proyecto CONICYT-Programa de Investigación Asociativa/Anillo SOC1405 “Cambios Sociales y Variabilidad Climática a Largo Plazo en el Desierto de Atacama”, el Dr. Ivan Muñoz Ovalle, Director del Departamento de Antropología y la Dra. Marcela Sepúlveda, Responsable del Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas tienen el agrado de invitar a usted a la conferencia magistral:

*“ Fuentes de Aprovechamiento de Obsidiana
e Interacción Social en los Andes Sur Centrales ”*

Dr. Nicholas Tripcevich

Instituto de Investigaciones Arqueológicas (Archaeological Research Facility) de la Universidad de California, Berkeley.

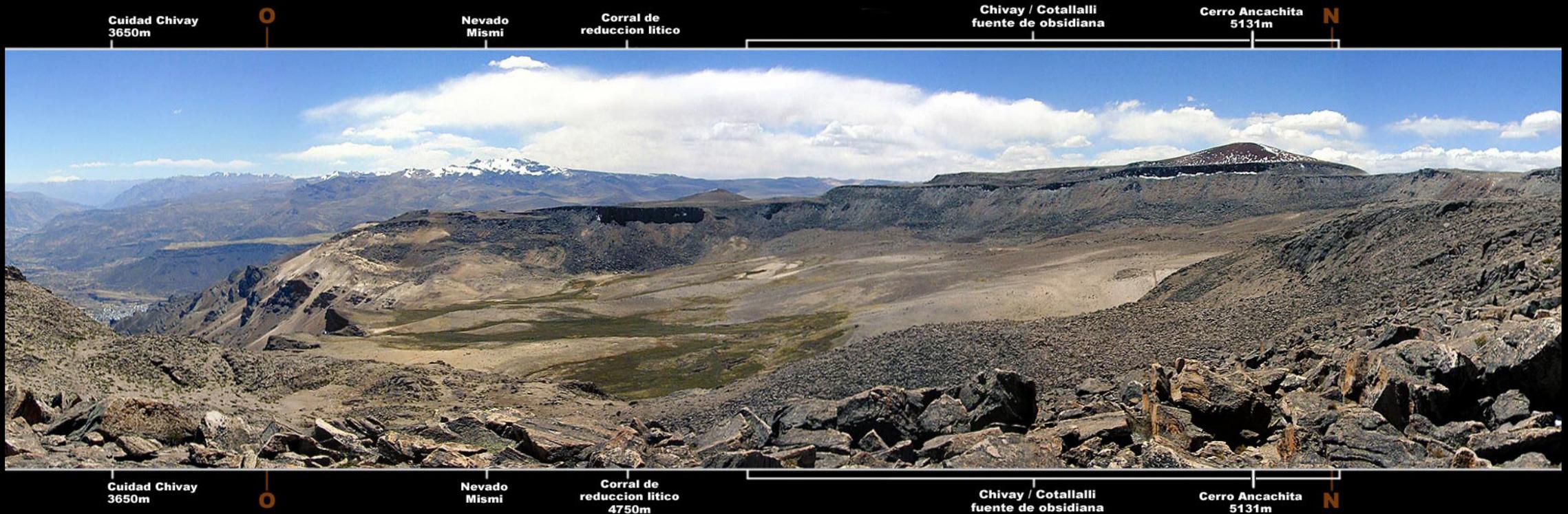
La actividad se llevará a cabo el día miércoles 22 de julio de 18:00 a 20:00 hrs. en el Instituto de Alta Investigación de la Universidad de Tarapacá, Antofagasta 1520, Arica.

Esperamos contar con su presencia que dará realce a la jornada.

proyectoanillo2015@gmail.com



“Fuentes de Aprovisionamiento de Obsidiana e Interacción Social en los Andes Sur Centrales”



Fuente de Obsidiana “Chivay” en Arequipa, Perú

Dr. Nicholas Tripcevich

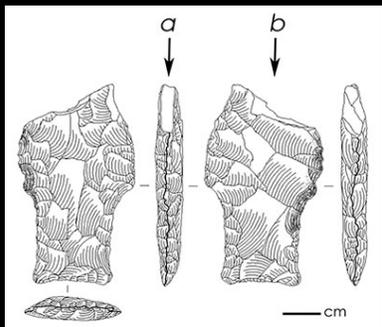
Instituto de Investigaciones Arqueológicas (Archaeological Research Facility)

Universidad de California, Berkeley

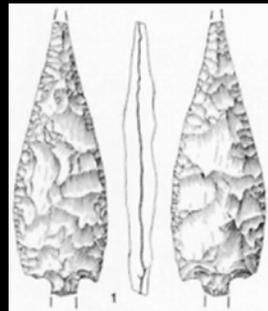
Interacción Regional

Inicialmente evidente solamente por atributos visibles, especialmente estilo

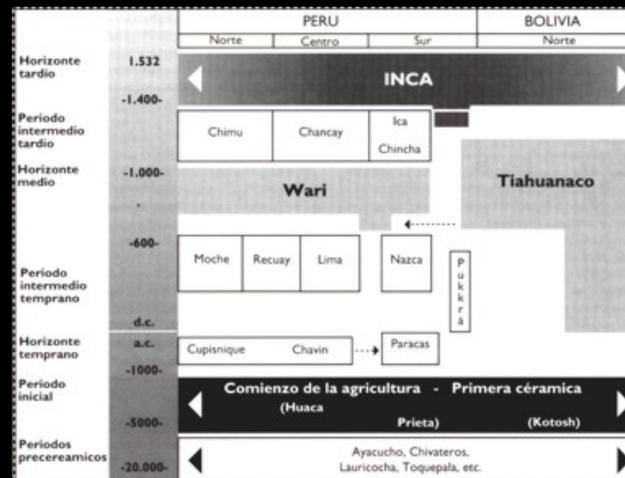
- Movilidad y poblamiento temprano por estilos de punta de proyectiles como “Cola de Pescado” o “Paijan”
- Propagación de especies domésticas
- Emergencia de grupos culturales regionales e influencia política
- Concepto “Horizontes”



Cola de Pescado
Mendez, et al 2013

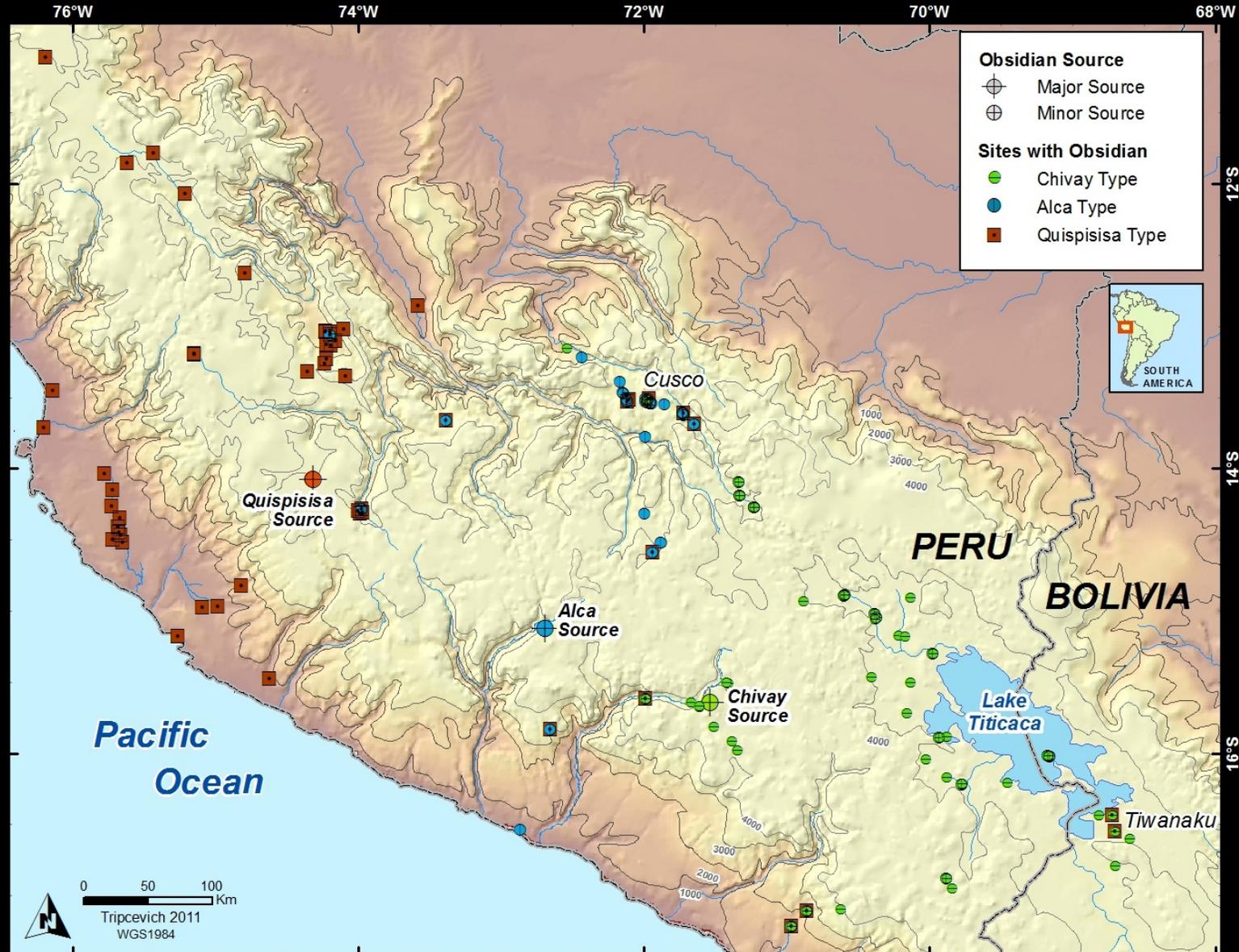


Punta Paijan
Pelegrin 1993



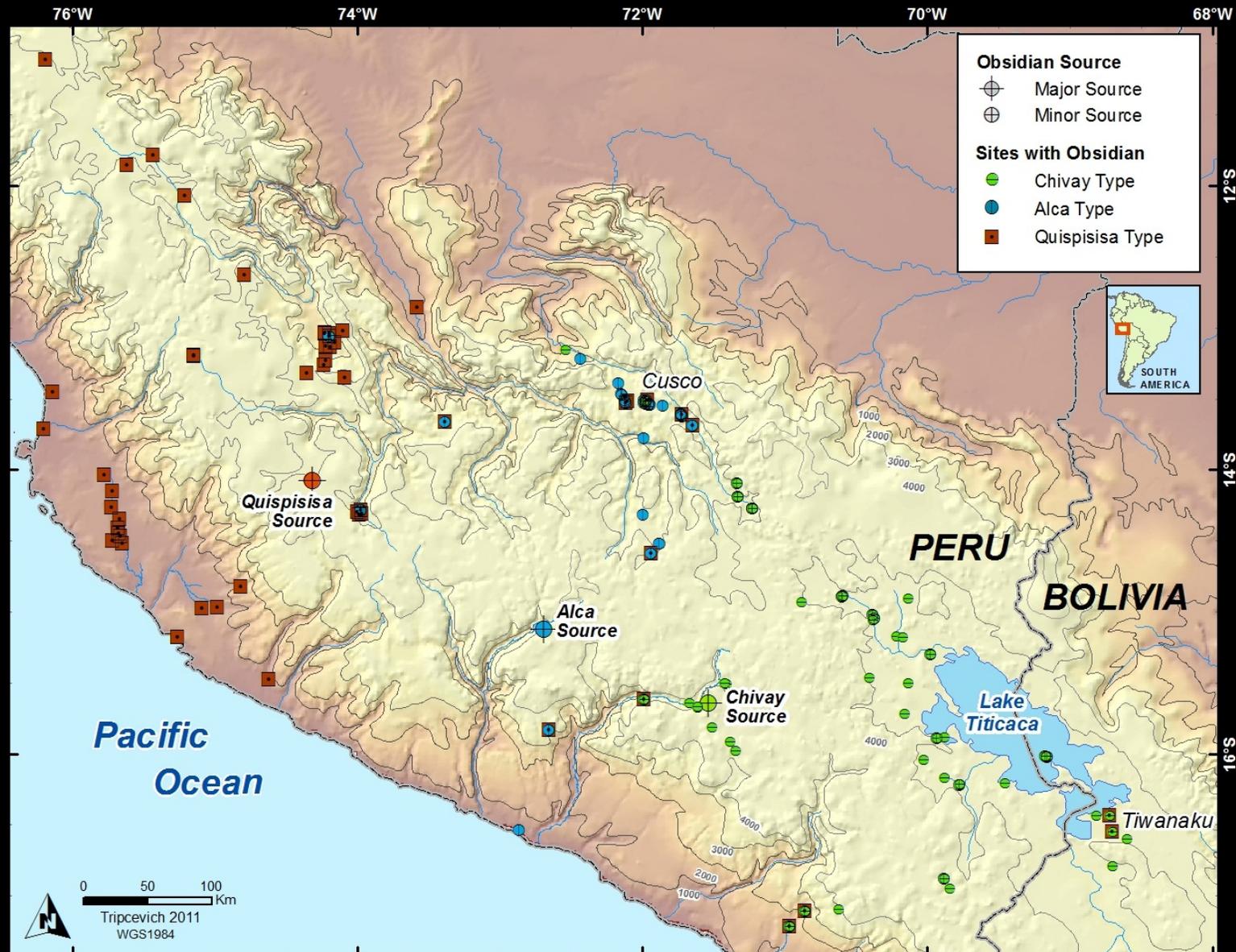
Enfoque geoquímico

- Se basa en los datos de estilo y se complementa con pruebas basadas en el estilo
- No destructivo y ahora portátil
- Tendencias generales de acceso y utilización de una fuente en particular a través del tiempo
- Diferenciación de problemas de tipología con líticos tomando en cuenta que el estilo no es la única forma de inferir afiliación regional



Obsidiana

- Obsidiana se utiliza en toda la prehistoria
- Se origina en formaciones volcánicas en la cordillera occidental
- Existen tres fuentes principales peruanas
- Más del 90% de los artefactos de obsidiana en el área del Lago Titicaca son de Chivay, 200 kilómetros al oeste
- Ambas tecnologías prácticas y de prestigio
- – e.g. Hayden: cualquier cosa que se lleva más de DOS días = Tecnología de prestigio
- Tal vez la obsidiana entra en las dos categorías, desafía una clasificación fácil – mutable
- Especialmente útil para el periodo temprano, antes de que aparezca la cerámica hace ~1500 BC



Obsidiana

- Excelente para estudios regionales.
- Altamente visible para los arqueólogos, quienes a menudo la recogen y reportan en su trabajo.
- Vidrio homogéneo, entonces la química es constante a través de un nódulo.
- Absorbe agua del ambiente a un ritmo constante, por lo cual se puede estimar su edad de manera directa.

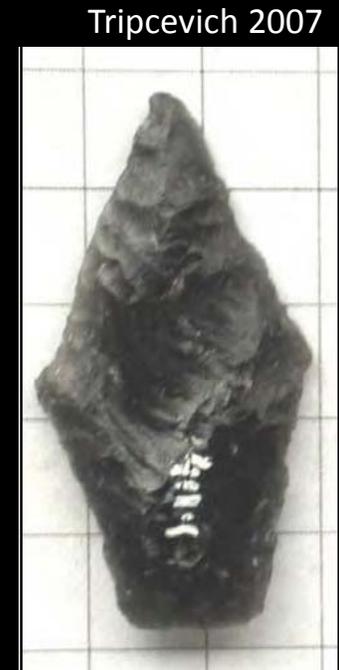


Foto: Bruce Owen

Identificación de fuentes en una región

- Patrones geoquímicos se obtienen de diversos artefactos de obsidiana encontrados en los sitios arqueológicos de la región
- Se pueden reconocer en conjuntos tipos comunes para manufactura de herramientas
- En la búsqueda de las fuentes se recogen muestras geológicas, a menudo al hablar con la gente local (especialmente pastores) y se analizan en busca de los tipos utilizados popularmente para artefactos
- Se estudian las fuentes, se buscan los flujos de buena calidad y se publican las descripciones de origen



Fuente Chivay - Prospección a 5000 m snm

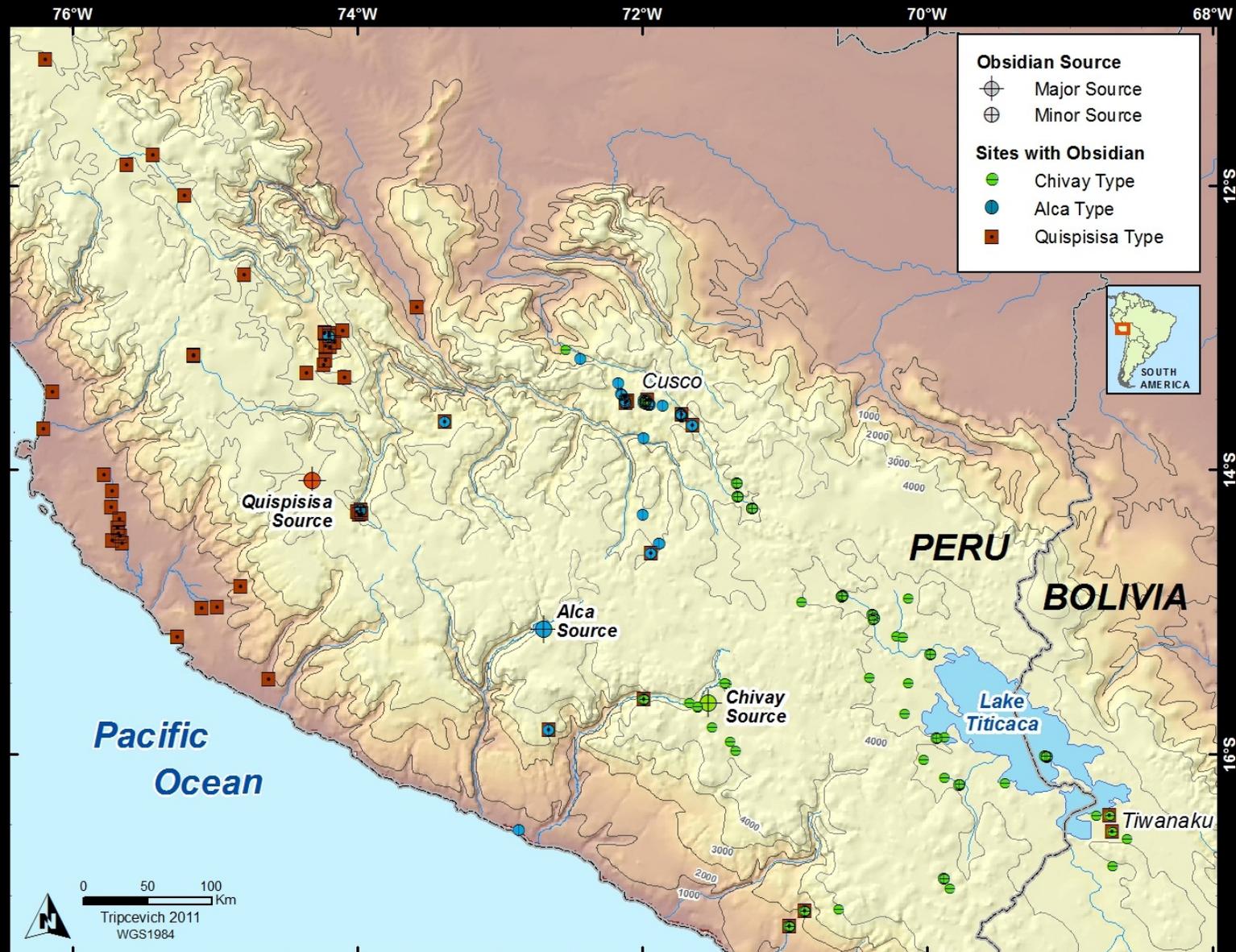
Identificación de fuentes

Los tipos suele cambiar de nombre para el área fuente (Tipo Cuenca del Lago Titicaca Tipo actual = "Chivay"). A menudo los primeros sitios son los más cercanos a la fuente (Cueva Sumbay = cerca de Chivay, Burger)

Interacciones regionales entre la fuente y el consumo se entienden mejor.

Este trabajo ha mostrado vínculos de larga distancia: por ejemplo, numerosos artefactos ubicados en Chavín de Huantar alrededor de 400 AC fueron provenientes de la cantera Alca, ubicada a 800 km al sur (Burger; Rick)

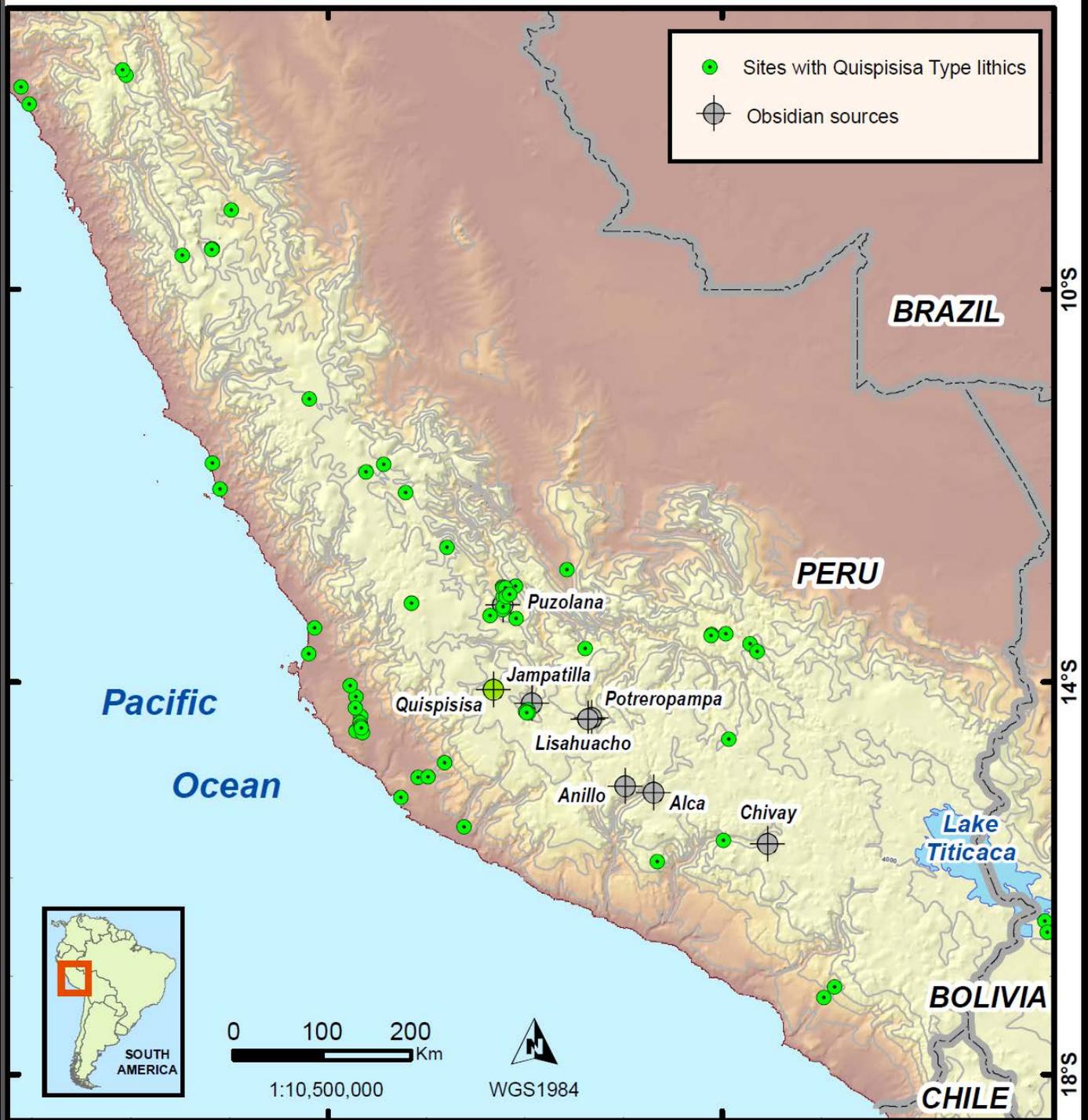
Consistencia también revela vínculos sostenidos: Aldenderfer encontró que la presencia intermitente en el refugio Quilqatani en el Arcaico Tardío se convierte en presencia constante (15% de todos los líticos) en el Formativo Temprano proveniente de Chivay, ubicada 200 km. La evidencia de rutas de las caravanas en el *modelo de movimiento giratoria* (Nunez y Dillehay)?



Largas distancias

Este trabajo muestra vínculos de larga distancia: numerosos artefactos a 800 kilómetros en Chavín de Huantar alrededor de 400 AC hasta la fuente de obsidiana Alca, a unos 800 km al (Burger y ahora por el equipo de John Rick).

Material de Quispisisa se ha encontrado en Pacopampa y Marcahuamachuco casi 1.000 kilómetros al norte y en Trujillo en un contexto Wari.

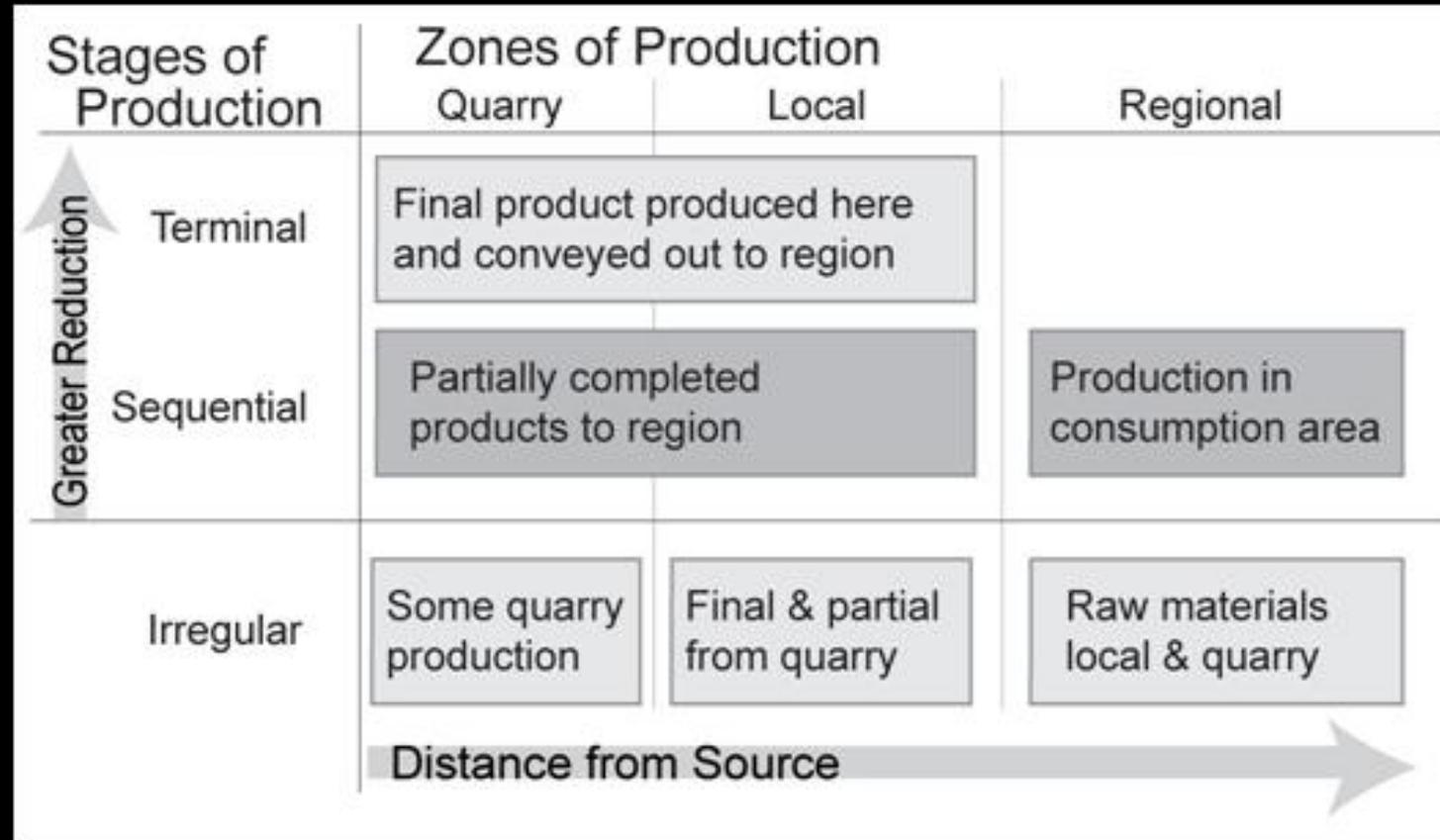


Expectativas en la tecnología

Variación en las estrategias de reducción

Podríamos esperar más reducción en el área de origen cuando los mineros tienen el conocimiento de las formas finales que la obsidiana tomará. Recolectores móviles pueden producir más artículos cerca de la fuente.

Se espera evidencias de producción secuencial o irregular cuando la obsidiana se intercambia con otros para la producción en una región distante, como ocurre con el comercio de caravanas.



Siguiendo a Ericson 1984: 4

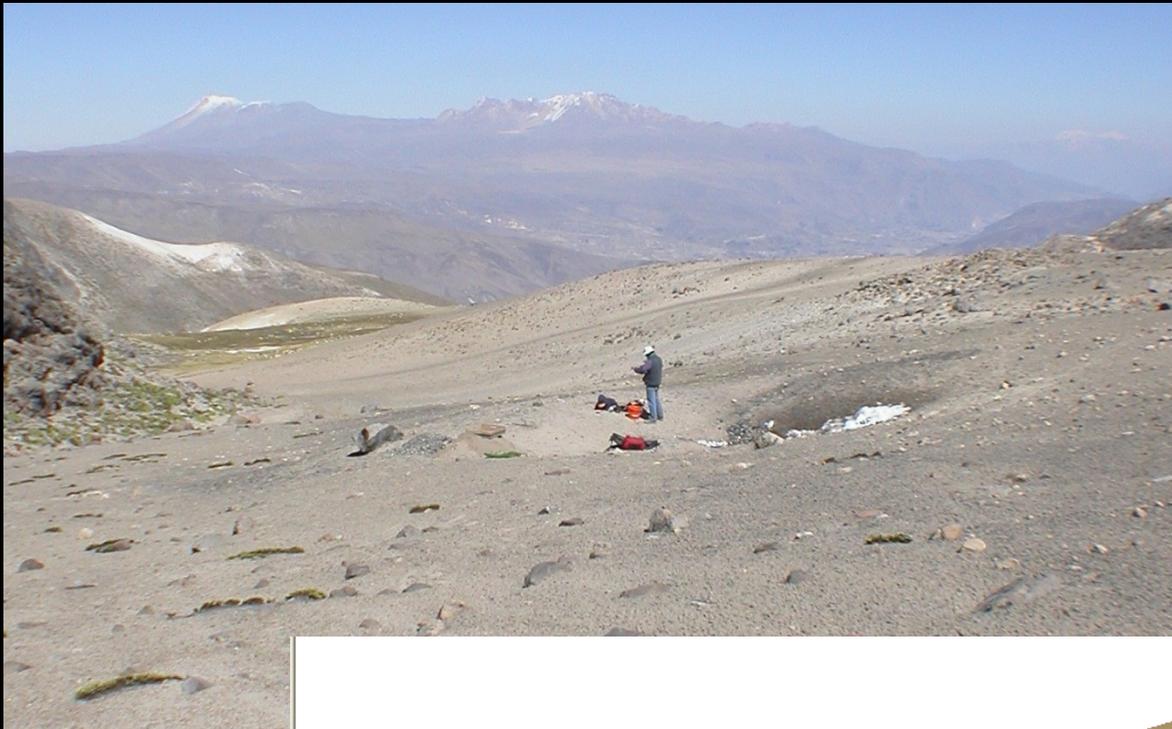
Estudios sistemáticos de procedencias

Tras el trabajo de abastecimiento general por Burger, en mi investigación durante la última década he trabajado en las principales fuentes de obsidiana en el sur de Perú: Chivay y Quispisisa

- Inferencia a través de evidencia negativa (e.g., productos de desecho): nódulos rechazados, núcleos agotados, y artefactos rotos en la fabricación.
- Estudio de los restos de canteras y diferenciación lenta, explotación constante proveniente de la explotación intensiva, pero más breve.
- Estructuras de canteado (*quarry*): casas y estructuras asociadas.



Fuente Quispisisa trabajo en 2012, foto de cometa

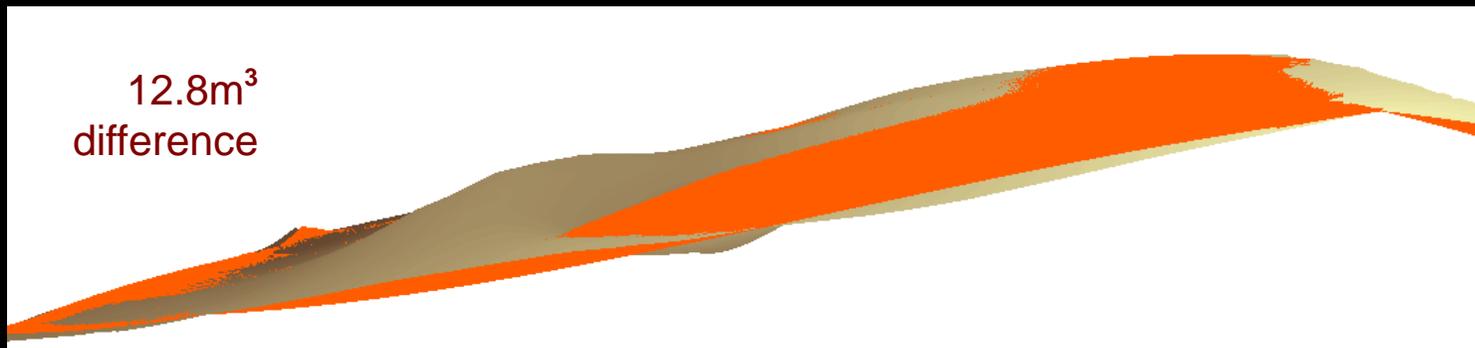


Pruebas en la montículo de
de descarte de la cantera

Modelo digital de
elevación
superficial del
pozo de cantera



Pendiente suavizada y
rellenada para estimar
el volúmen de
extracción



Afiliación cultural

Pruebas recíprocas de los consumidores. Por ejemplo, debido a que >90% de los artefactos de obsidiana en la cuenca del Titicaca provienen de la fuente de Chivay, ¿podríamos encontrar estilos de cerámica o de arquitectura del Titicaca en la fuente Chivay?

Si no es así, ¿hubieron "intermediarios"? Posiblemente, aunque las fuentes de piedra proveen en general ese tipo de evidencia



Chivay

¿Qué hemos encontrado en las fuentes?

Chivay: un pozo de cantera relativamente (3x4 de largo) y una zona de talla densa ubicada en una ocupación cerca de un rico campo pastoril.

Una unidad de prueba con una acumulación de desechos de talla produjo fechas 2880 BC y 1260 BC cal BC, que se utilizaron para acotar los fechados de hidratación.

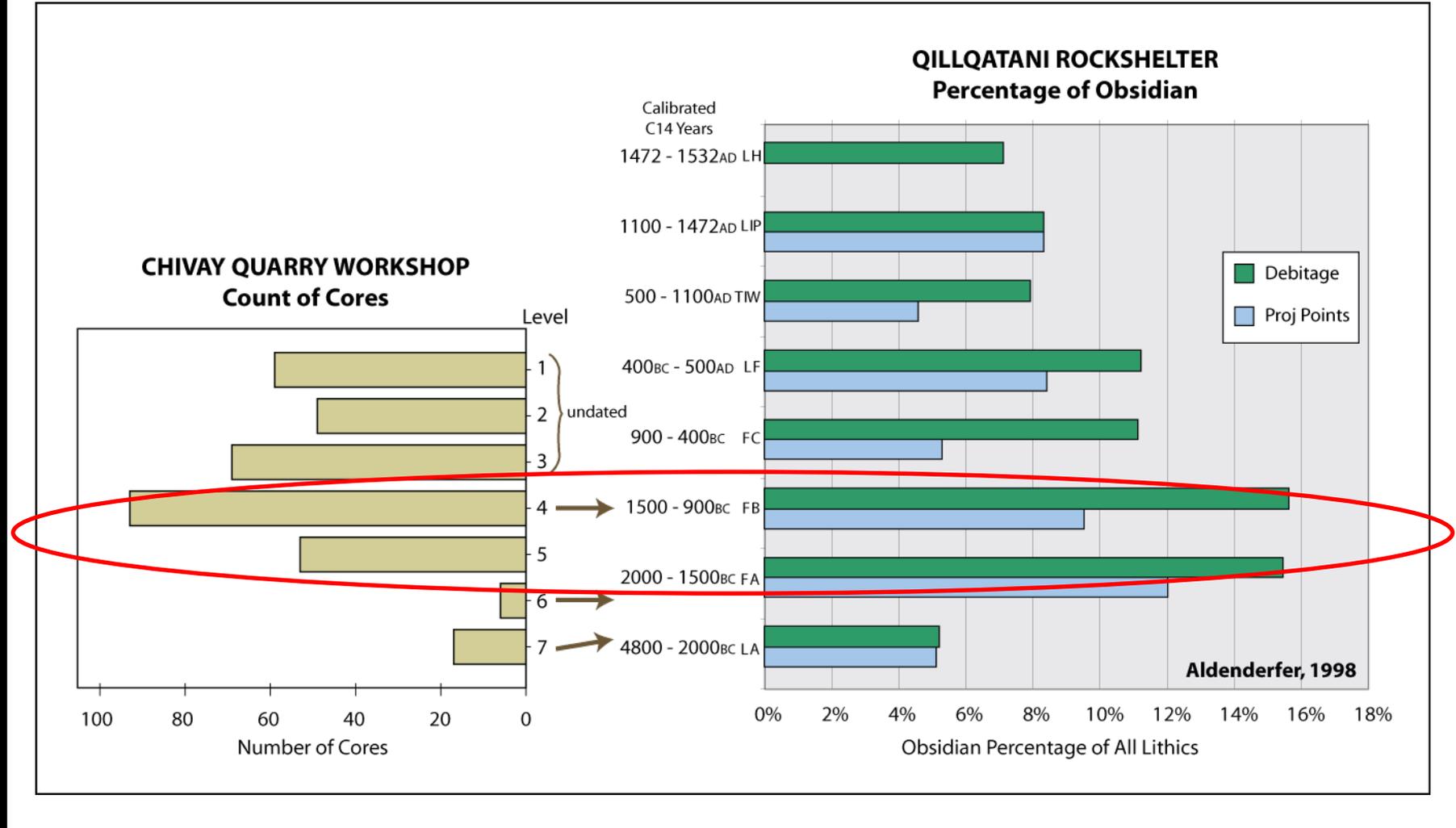


Chivay workshop testing in 2003

Conexión regional

Fechas y conteos del núcleo se correlacionan con una mayor presencia de obsidiana en un abrigo rocoso 200 km al sur.

Presencia sostenida de materiales exóticos - ¿posible evidencia de intercambio con caravanas de llamas?

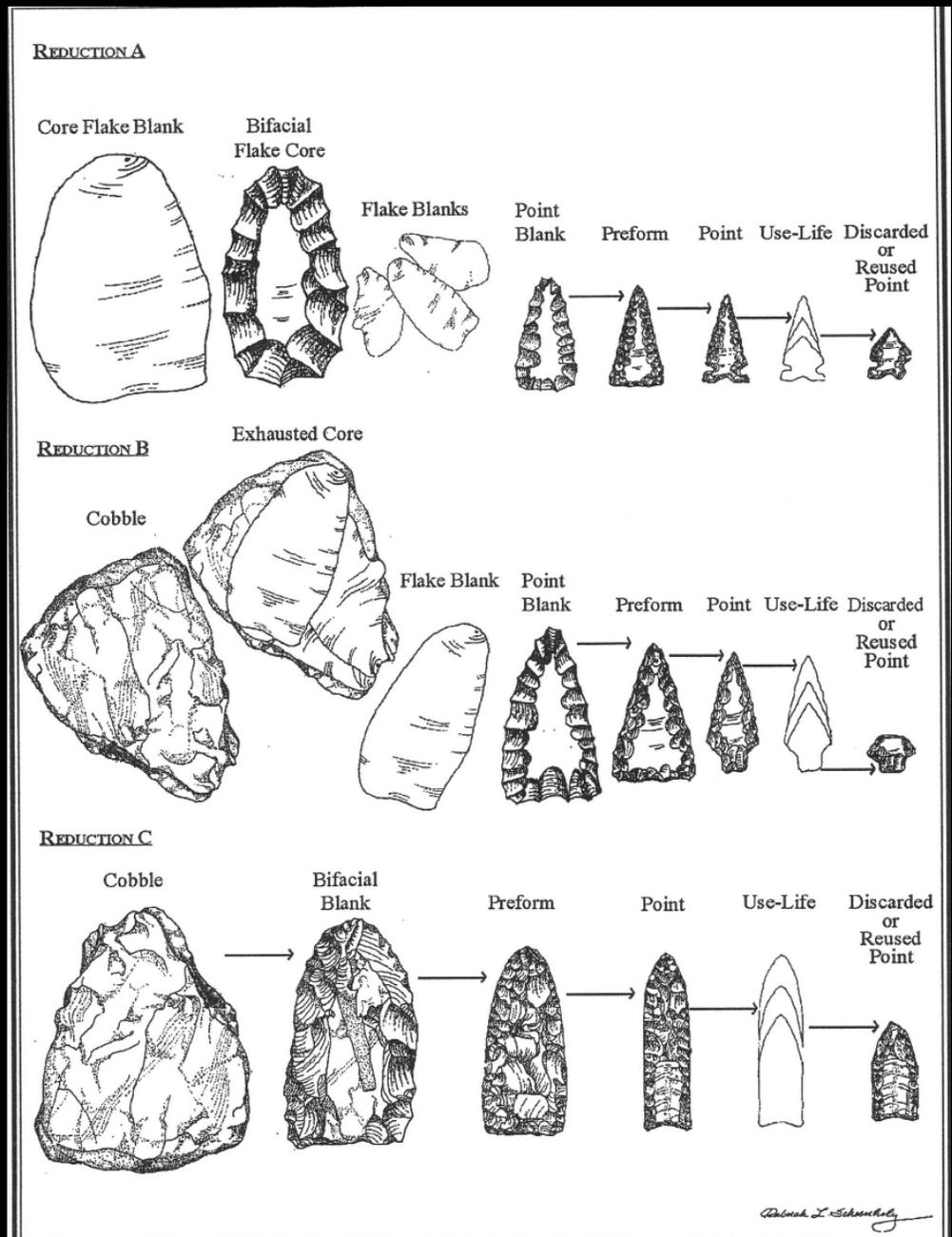


¿Qué hemos encontrado en las fuentes?

Chivay:

El análisis de desechos de talla reveló dos estrategias principales de reducción: reducción del núcleo bifacial en núcleos tabulares y aproximación de lasca como núcleo con nódulos redondeados.

A pesar de que la fuente que representa el 95% + de obsidiana consumida, existen pocos enlaces con Titicaca antes de LIP.



Tomado de *Stone Weapon Points of Minnesota*

¿Qué hemos encontrado en las fuentes?

En Quispisisa, la mayor evidencia para la explotación de canteras:

Al menos 78 pozos de cantera, algunos tan grandes como 68 m de ancho. La evidencia apunta a un uso intenso durante el Horizonte Medio.



Fuente Quispisisa – cantera grande

Hidratación de obsidiana

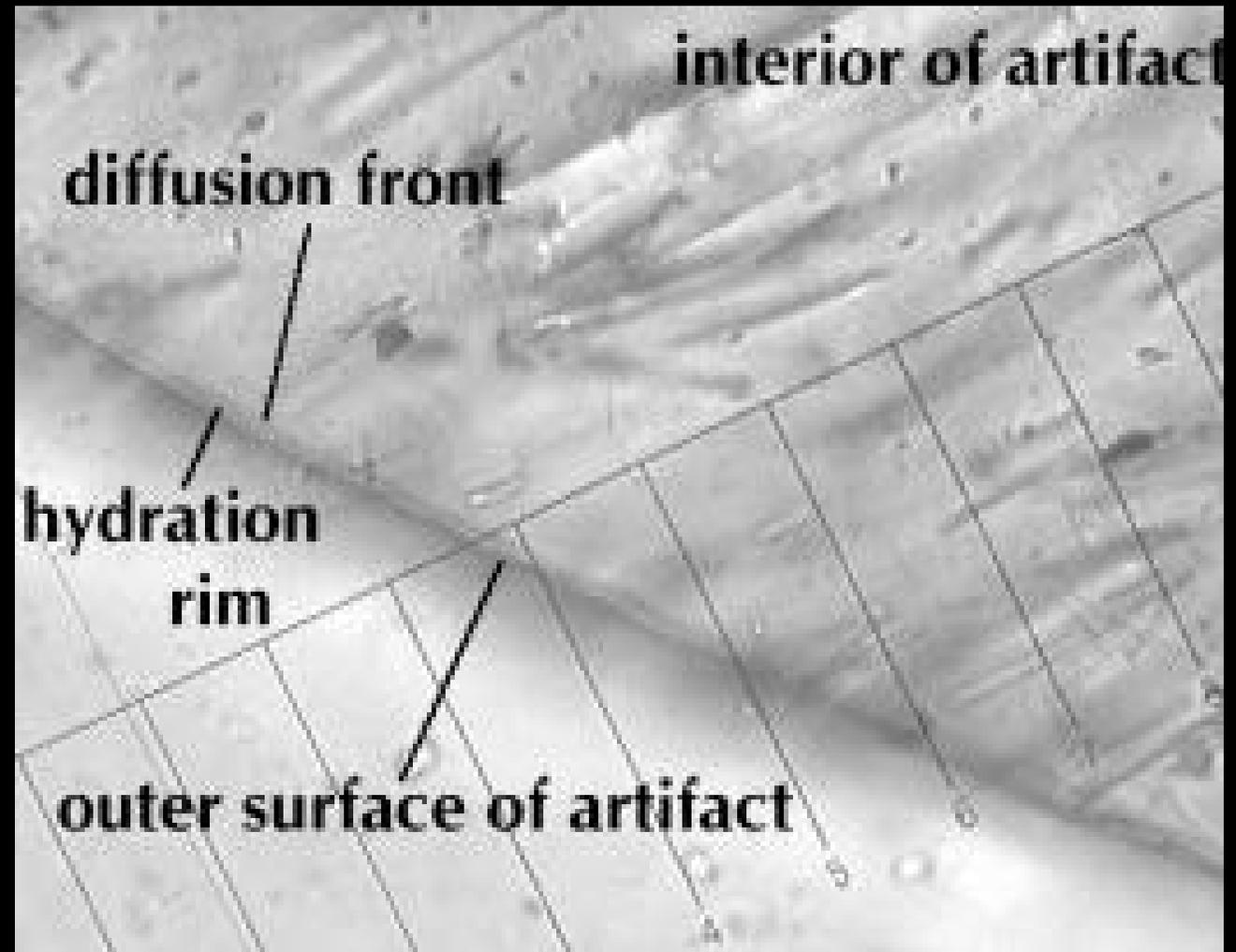
Otra posibilidad de análisis con la obsidiana es el datado por hidratación.

Aunque es controvertido por el exceso de optimismo sobre el potencial de hidratación para datado.

Pero es convincente cuando se utiliza como un método relativo acotado por ^{14}C u otros métodos de datación.

Las curvas de hidratación son particulares para cada fuente.

Organicos suelen ser raros en canteras y talleres, entonces la hidratación puede ser la única opción.



Hidratación

Hidratación

Estudio que datación por hidratación en Chivay con Jelmer Eerkens (UC Davis) basado en conectar láminas de hidratación de 192 lascas con tres fechas ^{14}C provenientes de carbón de un taller adyacente. Era importante que las lascas fueran de zonas cercanas (altitud y temperatura especialmente fueran comparables)

La curva fue convincente, a pesar de que la fuente se encontraba a 4950 msnm. (Críticos de hidratación afirman que no funciona a gran altura o en áreas con fuerte variación diurna porque la tasa de hidratación es dependiente de la temperatura).

Tripcevich, Eerkens, and Carpenter 2012 "Obsidian hydration at high elevation", *Journal of Archaeological Science* 39: 1360-1367

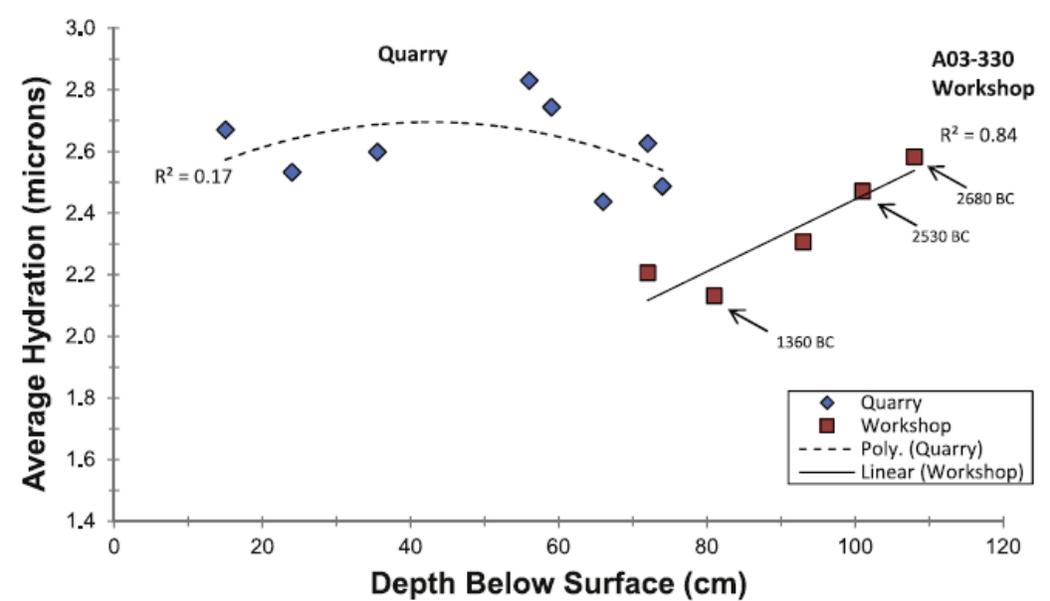


Fig. 6. Average hydration bands by depth below surface for the quarry and A03-330 workshop with associated radiocarbon dates for the latter.

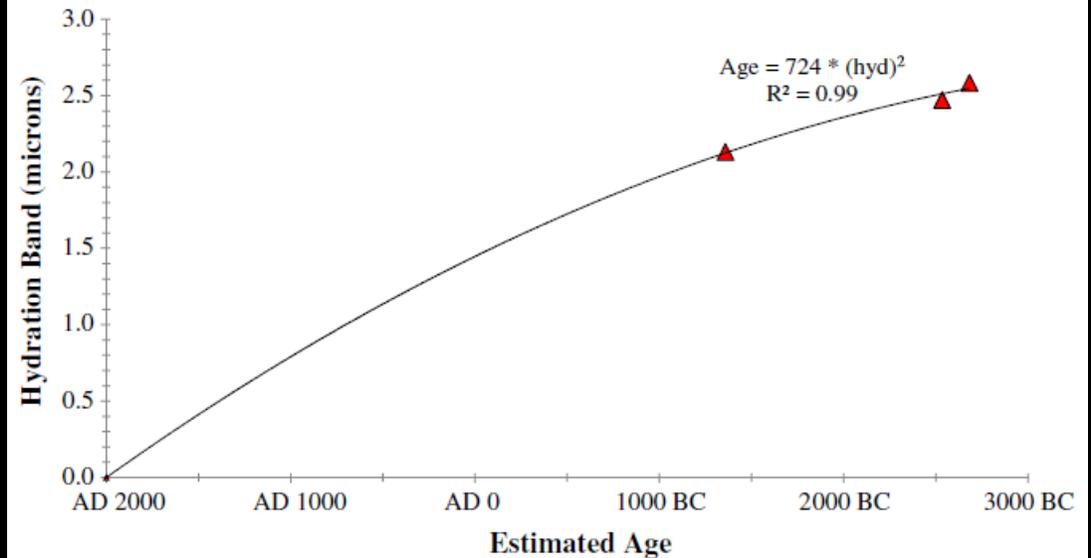


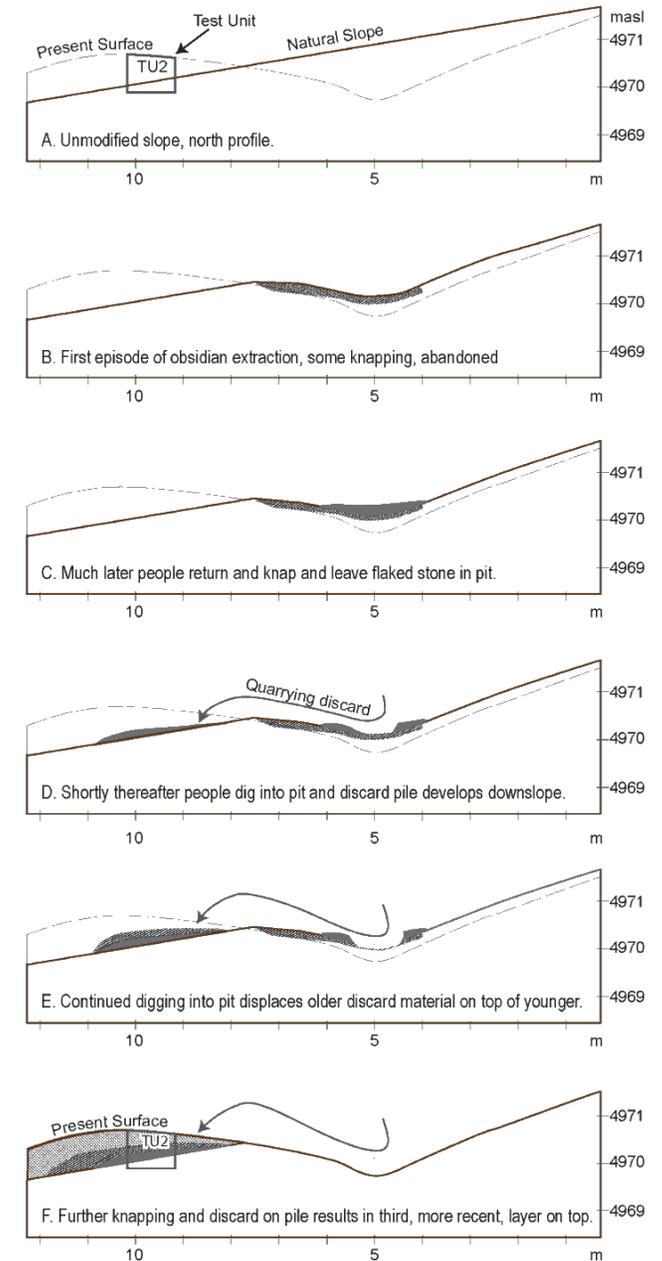
Fig. 7. Comparison of hydration averages vs. radiocarbon dates at A03-330.

Hidratación

El estudio de hidratación proporcionó información sobre las canteras: al principio las visitas y talla eran intermitentes pero más tarde con el incremento de la intensidad de uso se acumuló rápidamente una pila de escombros, en un orden inverso a la hidratación: es decir, los desechos más antiguos se encontraban arriba y los más recientes abajo.

Tripcevich, Eerkens, and Carpenter 2012 "Obsidian hydration at high elevation", *Journal of Archaeological Science* 39: 1360-1367

Chivay Q02-2 quarry pit and position of test unit 2 relative to quarry debris layers and natural slope, north profile. The sequence depicted is inferred from test unit stratigraphy and hydration results.



Método de hidratación

Datación por hidratación no requiere equipo técnico extenso y puede ser realizado en laboratorios.

Involucra:

Una herramienta dremel para rebanar la obsidiana a 1.5 mm de ancho

Microscopio de alta resolución para observar detalles de $0.1 \mu\text{m}$

Un micrometro para realizar mediciones a esa escala



Fuente: Wikipedia

Fluorescencia de rayos X

- Versión portátil de un método de espectrometría que ha existido por cerca de 40 años llamado energía dispersiva de fluorescencia de rayos-X. Métodos comparables (aunque destructivos) incluyen Análisis Instrumental de Activación de Neutrones y ICP-MS
- Recuentos espectrales o Partes por millón
- No destructivo, ahora portátil
- Mejor si las muestras son más grandes que 5 mm y con un espesor de 3 mm
- Agrega signatura química de una superficie amplia (0.5 cm)
- Funciona con materiales homogéneos



Bruker Tracer III ED-XRF

Fluorescencia de rayos X

La obsidiana es mayormente silica.

Lo que diferencia a una fuente de la otra son los elementos traza

Los átomos de esos elementos traza responden de forma diferente a los rayos X, permitiendonos calcular la cantidad de un elemento en particular (átomo peso > 16) se encuentra en una muestra de obsidiana



Bruker Tracer III ED-XRF en soporte

Fluorescencia de rayos x

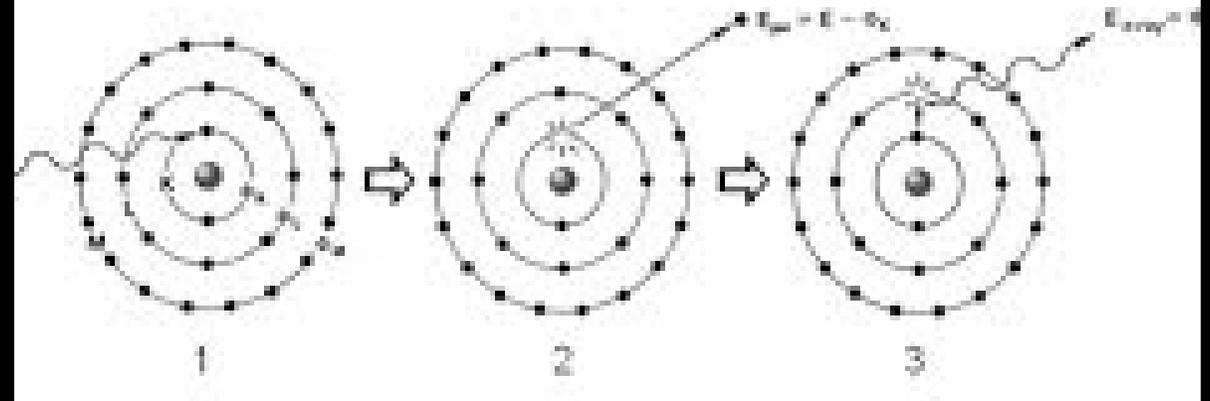
En este método no destructivo, el artefacto es sometido a radiación de rayos X por 3 minutos con fotones en un rango de 1 keV hasta 250 keV producidos en el tubo de rayos X.

Un átomo de rubidio, por ejemplo, posee 3 capas: K, L, y M. Un electrón de la capa más interior K es golpeado con un fotón de rayos X.

Un electrón de la siguiente capa (L) se mueve en el espacio vacante en la siguiente capa K que tiene una energía menor. Este proceso libera la energía extra en forma de un fotón que es específico a ese elemento

X-ray Fluorescence

1. The sample is excited with X-ray light
2. An inner electron is ejected
3. A "characteristic" photon is emitted



Fluorescencia de Rayos X

Por ejemplo, la energía de la órbita K de Rubidio se ubica a 13.39 keV

La liberación de un fotón es recogida por el detector SiPIN y convertida a recuentos por canal

Los elementos traza son relativos a conteos de energía por longitud de onda

Periodic Table of Elements and X-ray Energies

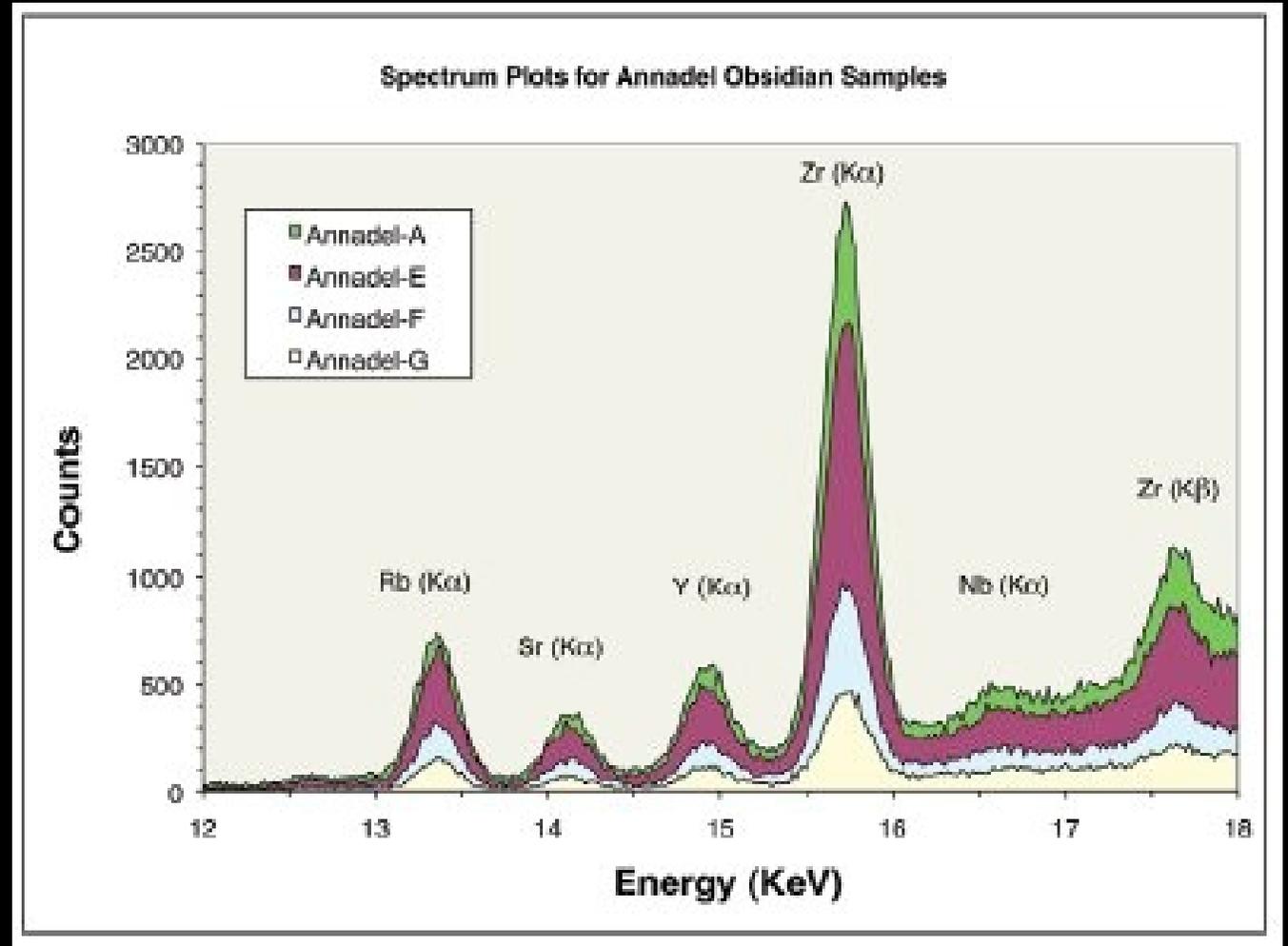
www.bruker.com/hhxf



1 H 1.01 0.0007 Hydrogen																	2 He 4.00 0.0002 Helium																						
3 Li 6.94 0.53 Lithium	4 Be 9.01 1.85 Beryllium K α 0.108																	5 B 10.81 2.34 Boron K α 0.183	6 C 12.01 2.27 Carbon K α 0.277	7 N 14.01 0.001 Nitrogen K α 0.392	8 O 16.00 0.001 Oxygen K α 0.525	9 F 19.00 0.001 Fluorine K α 0.677	10 Ne 20.18 0.0009 Neon K α 0.849																
11 Na 22.99 0.97 Sodium K α 1.040	12 Mg 24.31 1.74 Magnesium K α 1.254																	13 Al 26.98 2.70 Aluminium K α 1.486	14 Si 28.09 2.33 Silicon K α 1.740	15 P 30.97 1.82 Phosphorus K α 2.010	16 S 32.07 2.07 Sulfur K α 2.309	17 Cl 35.45 0.003 Chlorine K α 2.622	18 Ar 39.95 0.002 Argon K α 2.958																
19 K 39.10 0.86 Potassium K α 3.314	20 Ca 40.08 1.54 Calcium K α 3.692 L α 0.341	21 Sc 44.96 2.99 Scandium K α 4.093 L α 0.395	22 Ti 47.87 4.54 Titanium K α 4.512 L α 0.452	23 V 50.94 6.11 Vanadium K α 4.953 L α 0.510	24 Cr 52.00 7.15 Chromium K α 5.415 L α 0.572	25 Mn 54.94 7.44 Manganese K α 5.900 L α 0.637	26 Fe 55.85 7.87 Iron K α 6.405 L α 0.705	27 Co 58.93 8.86 Cobalt K α 6.931 L α 0.775	28 Ni 58.69 8.91 Nickel K α 7.480 L α 0.849	29 Cu 63.55 8.93 Copper K α 8.046 L α 0.928	30 Zn 65.38 7.13 Zinc K α 8.637 L α 1.012	31 Ga 69.72 5.91 Gallium K α 9.251 L α 1.098	32 Ge 72.64 5.32 Germanium K α 9.886 L α 1.188	33 As 74.92 5.78 Arsenic K α 10.543 L α 1.282	34 Se 78.96 4.81 Selenium K α 11.224 L α 1.379	35 Br 79.90 3.12 Bromine K α 11.924 L α 1.481	36 Kr 83.80 0.004 Krypton K α 12.648 L α 1.585																						
37 Rb 85.47 1.53 Rubidium K α 13.396 L α 1.692	38 Sr 87.62 2.64 Strontium K α 14.165 L α 1.806	39 Y 88.91 4.47 Yttrium K α 14.958 L α 1.924	40 Zr 91.22 6.51 Zirconium K α 15.775 L α 2.044	41 Nb 92.91 8.57 Niobium K α 16.615 L α 2.169	42 Mo 95.94 10.22 Molybdenum K α 17.480 L α 2.292	43 (98) Tc 98 11.50 Technetium K α 18.367 L α 2.423	44 Ru 101.07 12.37 Ruthenium K α 19.279 L α 2.558	45 Rh 102.91 12.41 Rhodium K α 20.216 L α 2.697	46 Pd 106.42 12.02 Palladium K α 21.177 L α 2.838	47 Ag 107.87 10.50 Silver K α 22.163 L α 2.983	48 Cd 112.41 8.69 Cadmium K α 23.173 L α 3.133	49 In 114.82 7.31 Indium K α 24.210 L α 3.286	50 Sn 118.71 7.29 Tin K α 25.271 L α 3.444	51 Sb 121.76 6.69 Antimony K α 26.359 L α 3.604	52 Te 127.60 6.23 Tellurium K α 27.473 L α 3.768	53 I 126.90 4.93 Iodine K α 28.612 L α 3.938	54 Xe 131.29 0.006 Xenon K α 29.775 L α 4.110																						
55 Cs 132.91 1.87 Cesium K α 30.973 L α 4.285	56 Ba 137.33 3.59 Barium K α 32.194 L α 4.466	57 La 138.91 6.15 Lanthanum K α 33.442 L α 4.647	72 Hf 178.49 13.31 Hafnium K α 7.899 M α 1.646	73 Ta 180.95 16.65 Tantalum K α 8.146 M α 1.712	74 W 183.84 19.25 Tungsten K α 8.398 M α 1.775	75 Re 186.21 21.02 Rhenium K α 8.652 M α 1.843	76 Os 190.23 22.61 Osmium K α 8.911 M α 1.907	77 Ir 192.22 22.65 Iridium K α 9.175 M α 1.980	78 Pt 195.08 21.46 Platinum K α 9.442 M α 2.050	79 Au 196.97 19.28 Gold K α 9.713 M α 2.123	80 Hg 200.59 13.53 Mercury K α 9.989 M α 2.195	81 Tl 204.37 11.85 Thallium K α 10.269 M α 2.271	82 Pb 207.20 11.34 Lead K α 10.551 M α 2.342	83 Bi 208.98 9.81 Bismuth K α 10.839 M α 2.423	84 (209) Po 209 9.32 Polonium K α 11.131 M α 2.499	85 (210) At 210 7.00 Astatine K α 11.427 M α 2.577	86 (222) Rn 222 0.01 Radon K α 11.727 M α 2.654																						
87 Fr (223) 1.87 Francium K α 12.031 M α 2.732	88 Ra (226) 5.50 Radium K α 12.339 M α 2.806	89 (227) Ac 227 10.07 Actinium K α 12.652 M α 2.900																																					
<table border="1"> <tr> <td>Atomic number</td> <td>Atomic weight</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>79.90</td> </tr> <tr> <td>Br</td> <td>3.12</td> </tr> <tr> <td>Density (g/cm³)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Symbol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Element name</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bromine</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kα</td> <td>11.924</td> </tr> <tr> <td>Lα</td> <td>1.481</td> </tr> <tr> <td>Energy (keV)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spectral line</td> <td></td> </tr> </table>																		Atomic number	Atomic weight	35	79.90	Br	3.12	Density (g/cm ³)		Symbol		Element name		Bromine		K α	11.924	L α	1.481	Energy (keV)		Spectral line	
Atomic number	Atomic weight																																						
35	79.90																																						
Br	3.12																																						
Density (g/cm ³)																																							
Symbol																																							
Element name																																							
Bromine																																							
K α	11.924																																						
L α	1.481																																						
Energy (keV)																																							
Spectral line																																							
58 Ce 140.12 6.77 Cerium K α 4.839 M α 0.884	59 Pr 140.91 6.77 Praseodymium K α 5.035 M α 0.927	60 Nd 144.24 7.01 Neodymium K α 5.228 M α 0.979	61 Pm (145) 7.26 Promethium K α 5.432 M α 1.023	62 Sm 150.36 7.52 Samarium K α 5.633 M α 1.078	63 Eu 151.96 5.24 Europium K α 5.849 M α 1.131	64 Gd 157.25 7.90 Gadolinium K α 6.053 M α 1.181	65 Tb 158.93 8.23 Terbium K α 6.273 M α 1.240	66 Dy 162.50 8.55 Dysprosium K α 6.498 M α 1.293	67 Ho 164.93 8.80 Holmium K α 6.720 M α 1.348	68 Er 167.26 9.07 Erbium K α 6.949 M α 1.404	69 Tm 168.93 9.32 Thulium K α 7.180 M α 1.462	70 Yb 173.04 6.97 Ytterbium K α 7.416 M α 1.580	71 Lu 174.47 9.84 Lutetium K α 7.655 M α 1.580	90 Th 232.04 11.72 Thorium K α 12.968 M α 2.996	91 Pa 231.04 15.37 Protactinium K α 13.291 M α 3.082	92 U 238.03 18.95 Uranium K α 13.614 M α 3.171	93 (237) Np 237 20.45 Neptunium K α 13.946 M α 3.250	94 (244) Pu 244 19.84 Plutonium K α 14.282 M α 3.339	95 (243) Am 243 13.69 Americium K α 14.620 M α 3.438	96 (247) Cm 247 13.51 Curium K α 14.79	97 (247) Bk 247 14.79 Berkelium	98 (251) Cf 251 15.1 Californium	99 (252) Es 252 13.5 Einsteinium	100 (257) Fm 257 Mendelevium	101 (258) Md 258 Nobelium	102 (259) No 259 Lawrencium													

Fluorescencia de Rayos X

La proporción de cada elemento en la capa media Z (peso atómico entre 25 y 45) puede ser diferente para cada tipo de obsidiana en una región – como una huella digital.

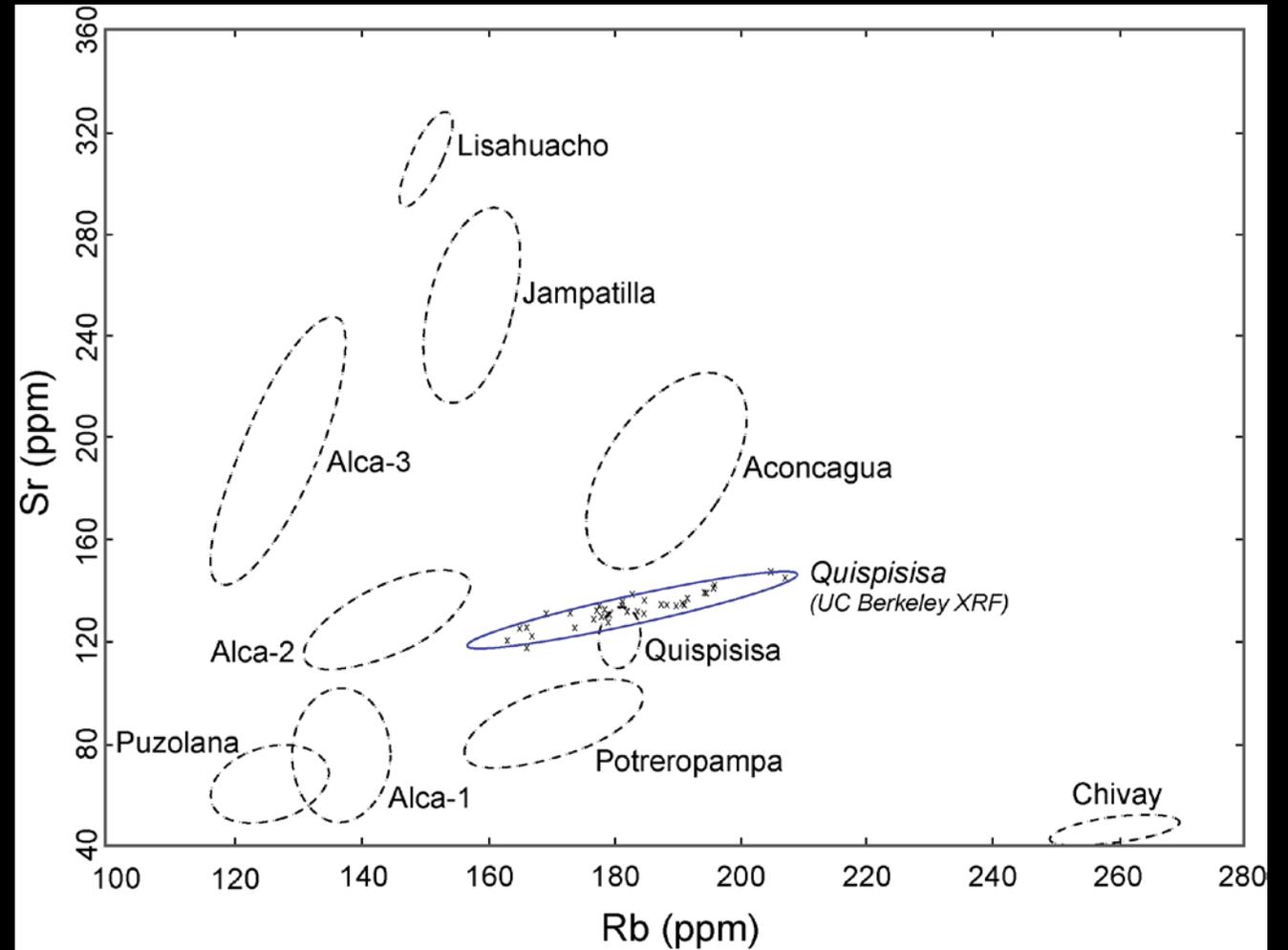


Cuenta por keV (solo espectral, sin calibracion)

Análisis espectral en una región

Si una persona tiene muestras de una fuente en la región, también pueden analizarlas a través de XRF y como resultado asignar artefactos a fuentes.

Sin embargo para su publicación se debe incluir una medida comparable entre los diferentes instrumentos e incluso procedimientos de análisis



Interacción regional

Cuando los artefactos de una región son analizados, podemos empezar a construir mapas de la interrelación entre regiones.

Un objetivo de este análisis es examinar la interacción a larga distancia y como cambio con el tiempo.



Vasija Nasca B1
(*Carmichael et al. 1998: 151*).



Cuchillo ritual de Nasca temprano elaborado de un paladar de delfín
(*Disselhoff 1972: 277*)

Desafíos:

En circunstancias normales, intermediarios de larga distancia no dejan caer cosas a lo largo del camino.

Cuanto más lejos de la fuente, un objeto es más raro y por lo tanto puede ser difícil de documentar los enlaces de intercambio de larga distancia, los cuales son percibidos como importantes y relativamente valorados. Éstos pueden ser encontrados en contextos de élite, lugares rituales como entierros o representados en la iconografía.



Keru Tiwanaku desplegado mostrando flechas con puntas negras (Posnansky 1957: XXa).



Cotahuasi, Arequipa

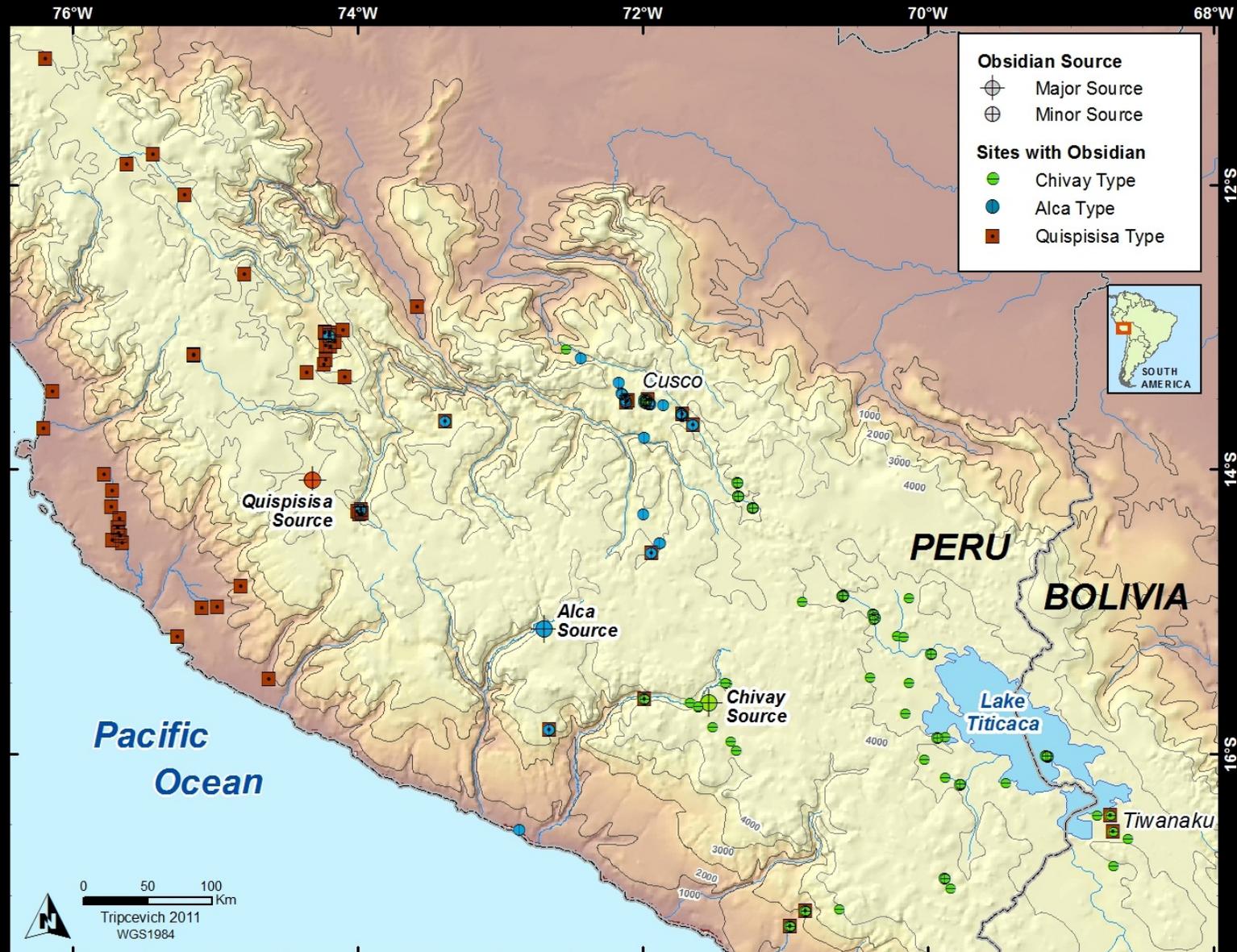
Examinando intercambio

¿Cómo podemos entender mejor intercambio en la práctica y entender la negociación de los valores de intercambio así como el costo del transporte a lo largo de una ruta? Ante estos retos, para entender el proceso sólo a través de la arqueología, ha surgido un enfoque **etno-arqueológico**, el tema de nuestra sección final.

Enfoque regional

Cuando se analizan los artefactos de una región, podemos comenzar a construir mapas de interrelaciones entre regiones.

Sabemos que el material de obsidiana A estaba disponible en la fuente A y fue encontrado en el Sitio B, algunas veces en el periodo Z. Usualmente no sabemos exactamente cómo llegó ahí o qué significaba. A veces el valor puede ser inferido del contexto pero usualmente la valoración es culturalmente relativa.



Enfoque regional

Se pueden construir mapas que muestran la distribución de obsidiana de diferentes fuentes, con supuestos sobre el rol de los asentamientos secundarios. Notese que se asume que la obsidiana Tiwanaku provenía del norte de Taraco y que fue traída en balsas – ¿es esto justificable dada la red de llameros?

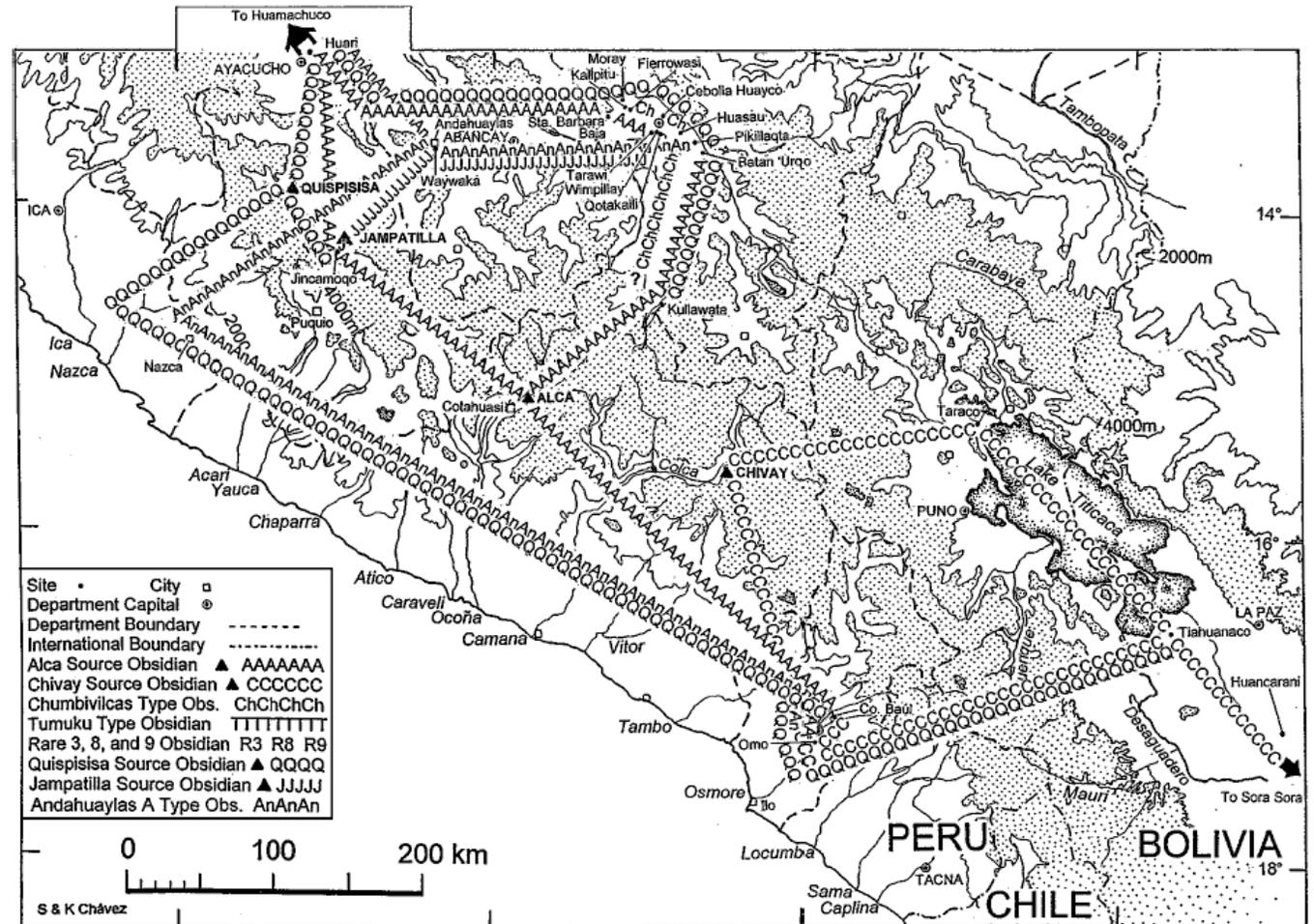
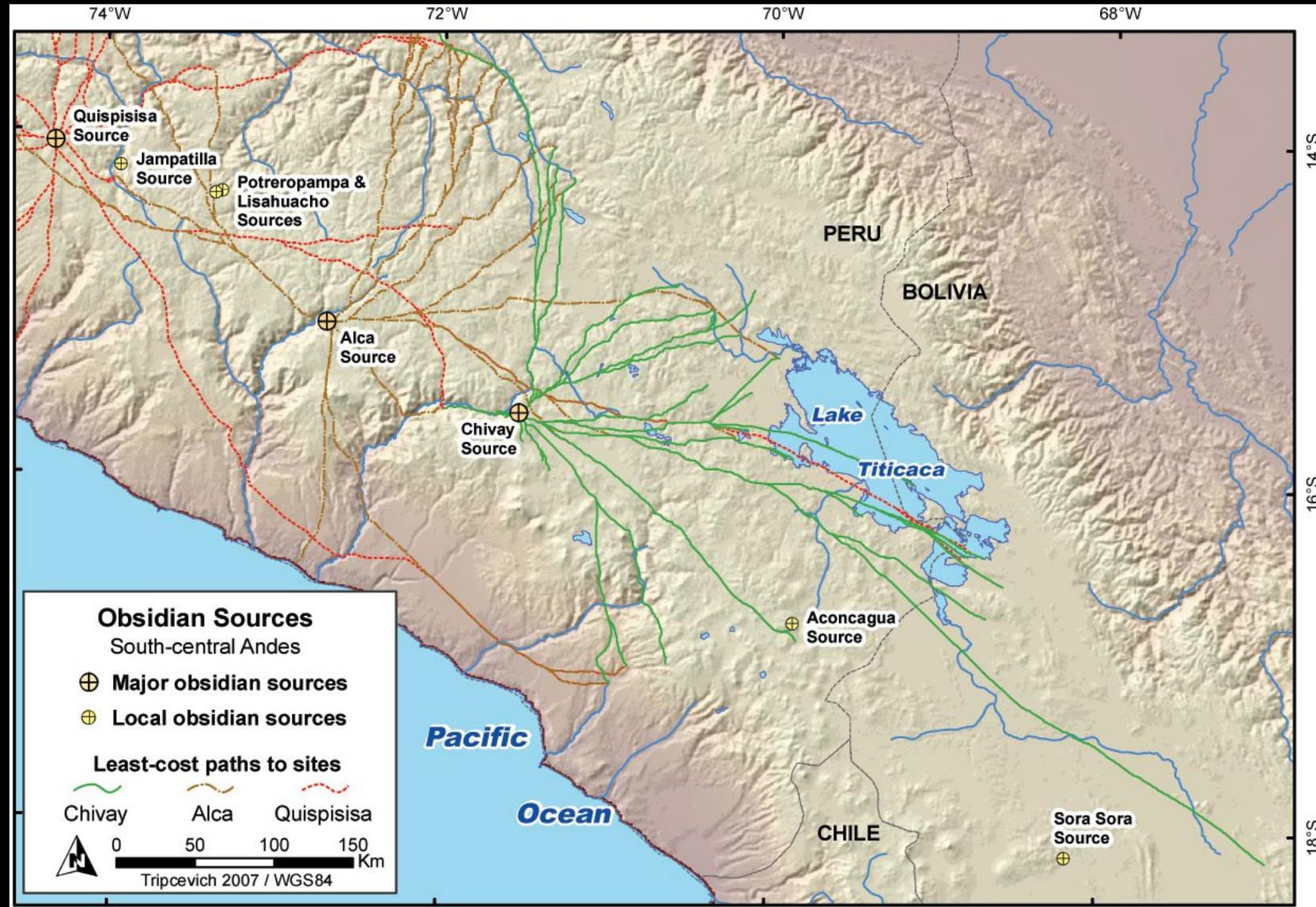


Fig. 14. Middle Horizon distribution of obsidian. Rare 3 Type obsidian at Huasau, Rare 7 and 8 Types at Wimpillay, unidentified types at Qotakalli, Cerro Baúl, Huancarani, and Tarija, and a new type at Catarpi have been omitted here.

Enfoque regional

Utilizando otras hipótesis sobre comportamiento – como ser un viaje minimizando las pendientes pronunciadas – podemos inferir rutas desde las fuentes hasta los sitios de consumo.



Rutas de menor costo de Chivay, Alca, and Quispisisa
Tripcevich 2007

Estudio de caravanas

Fecha: Julio 2007

Ubicación: Sur de Perú

Caravaneros: 4 quechua parlantes de Cotahuasi

Llamas: 28 llamas castradas entre 2 y 7 años de edad

Antropólogos: 4 antropólogos (2 peruanos, 2 norteamericanos)

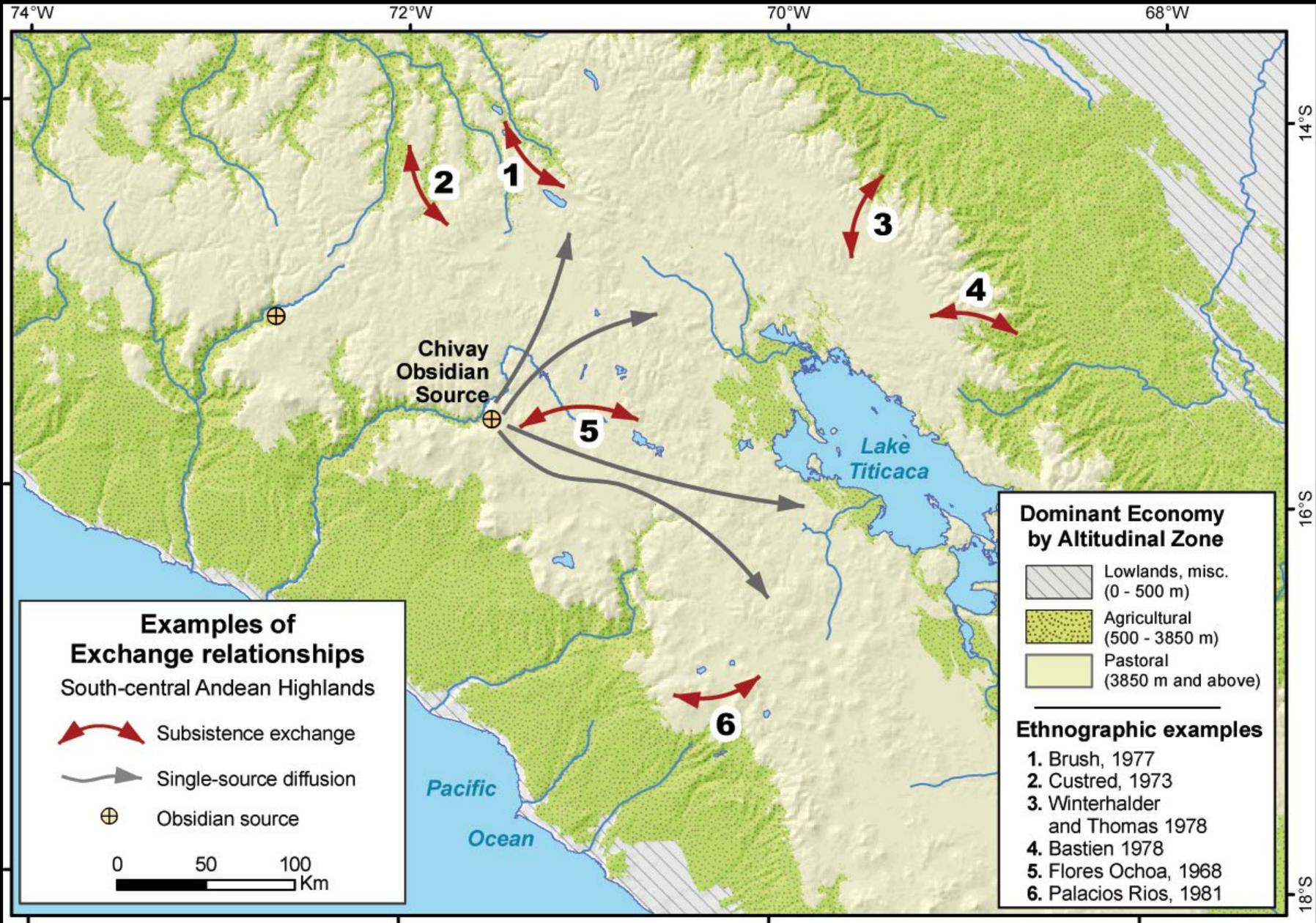
Incluyendo Felix Palacios Rios (Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú)

Financiamiento: Beca Heinz para Arqueología Latinoamericana (\$7000)

Bienes de intercambio: Distribución de sal mineral

Adquisición: maíz, tuberculos, frutos secos, hojas de coca, efectivo





- Comenzó en la mina de sal en Huahua
- Adquisición de sal mineral para intercambio



Caravaneros



**Fidel Cruz
Anco**



**Tadeo Ancco
Cabana**



Virginia (Esposa de Fidel)

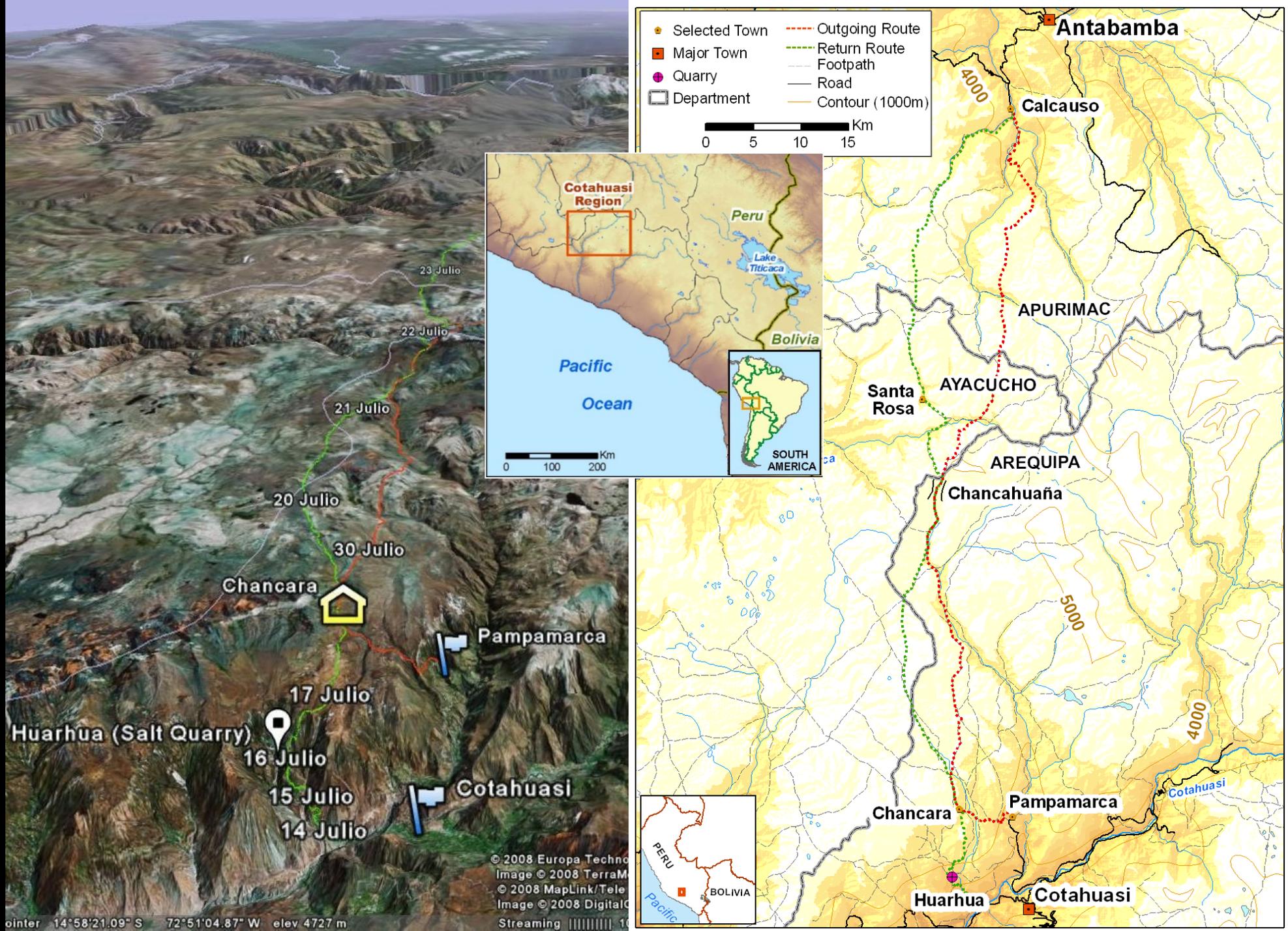


Rómulo (Sobrino de Fidel)



Raúl (Hijo de Tadeo)

14 días de ida y
vuelta desde
Cotahuasi a Apurímac



Objetivos

Examinar el intercambio traicional de sal

Tal vez aprender cómo materiales como obsidiana fueron circulados.

Suposiciones:

- 1) Los materiales (sal vs obsidiana) son diferentes.
- 2) El mundo es muy diferente. Los mercados existen y el transporte con camión también.
- 3) Los pastores de llamas conectaban comunidades en el pasado y posiblemente tenían un estatus alto. Hoy tienen un estatus relativamente bajo y son pobres, aunque sus rebaños puede que sean valiosas.



Fidel Cruz aplicando ocre a las llamas antes del viaje

Objetivos

Repetir un viaje que Cruz hizo cuando era niño, llevando sal de una mina local, 100 km al norte de Apurimac para comercio.

4 días para organizarse, visitar la mina de sal y prepararse en su casa a 4400 msnm.

Viajar por 5 días a Calcauso, cerca de la ciudad de Antabamba, siguiendo senderos antiguos.

La idea básica es que apesar de las limitaciones para realizar analogías con el pasado, podemos aprender acerca de:

- Cómo se negociaban los cruces de los ríos
- Navegación en el paisaje
- Mapeo de la velocidad del viaje con un GPS para modelar velocidad y pendiente dependiendo del camino.



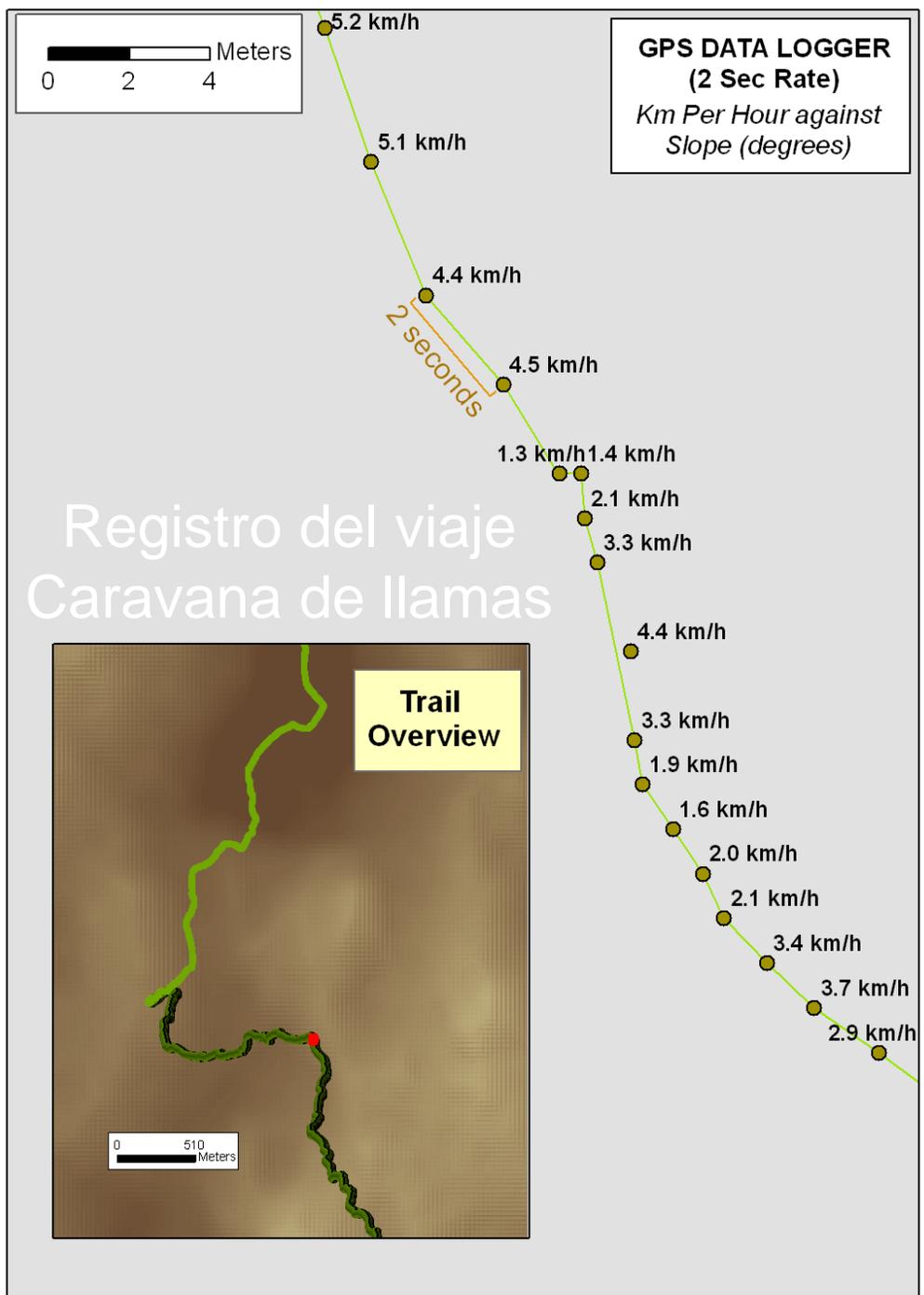
Chancara, Peru 4430 m snm
Hogar de Fidel Cruz y su familia

Durante casi todo el viaje tomamos datos de GPS a un intervalo de 2 segundos para modelar la velocidad de transporte en función de la pendiente

El objetivo era desarrollar un modelo de viaje de velocidad conocido como una función asimétrica de costo-distancia para caravanas de llamas. Con estas funciones, la pendiente en grados se utiliza en un SIG para estimar el tiempo que se tarda en atravesar una sola celda de un raster de superficie topográfica

Tardes: regargado de GPS y mediante paneles solares

GPS y Monitor de Ritmo Cardíaco Equino



Registro del viaje Caravana de llamas

Llama Purichiq

Una versión de un video de 18 minutos está disponible en:

<https://vimeo.com/2498138>



AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias a

- Gente de Colca, Cotahuasi (Arequipa) y Caracha (Ayacucho)

Apoyo Institucional

- Centro de Investigacion Arqueologia de Arequipa (CIARQ)
- Universidad Nacional de San Agustin (Arequipa)
- UC Berkeley Archaeological Research Facility
- UC Santa Barbara Anthropology

Esta investigación recibió apoyo de

National Science Foundation, Howard Heinz Fund for Latin American Research, UC Berkeley ARF Stahl Endowment y National Geographic Foundation.



Gracias a mis anfitriones en la Universidad de Tarapacá, especialmente a José Capriles y Alejandra Domic por recibirme y traducir esta presentación así como a Calogero Santoro y el Proyecto Anillo CONICYT PIA Soc 1405