

**Informe de los Resultados de la Exportación de Muestras
Arqueológicas con Fines Científicos**

Proyecto Arqueológico Regional Ancash – Mallqui [PARAMa]

Temporada 2022

Fechados AMS y análisis de isótopos estables

**Presentado al
Ministerio de Cultura
por los arqueólogos
Kevin Lane (R.N.A. BL-0225)
Y
Alexander Herrera Wassilowsky (R.N.A. AH-9903)**

Lima– mayo 2024

1. Introducción

La exportación de muestras fue aprobada por el Ministerio de Cultura del Perú mediante la Resolución Viceministerial N° 000256-2022-VMPCIC/MC emitida el 25 de noviembre del 2022.

Se trata de 103 muestras exportadas en 2022, todas proveniente del área de registro del Proyecto Arqueológico Regional Ancash - Mallqui (PARAMa) ubicado en Pamparomás (Ancash) autorizado por la resolución directoral N° 000104-2022-DCIA/MC. Las muestras seleccionadas han sido recogidas para llevar a cabo fechados AMS con fin de recoger la información relativa a la cronología de los contextos funerarios de las necrópolis de Racratumanca (RAC8), especialmente la tumba T7 y Puquio (PUK20), especialmente la tumba T12 en las que se centró la temporada de 2022. Además, esas fechas arrojan luz sobre la cronología de otras tumbas de la misma tipología en la región.

También se exportaron muestras provenientes de los mismos contextos para análisis de isotopos estables de carbono (C), nitrógeno (N) y azufre (S) con fines de caracterizar y comparar las dietas de los individuos excavados.

2. Tipo de análisis

Los análisis que se realizaron sobre las muestras son de naturaleza **destructiva**. Las dataciones absolutas AMS se hicieron en el *Institut Royal du Patrimoine Artistique (IRPA)* ubicado en Bruselas (Bélgica) sobre muestras específicas. Elegimos fechar material cultural (textil), vegetal (maíz y mate) y humano (piel momificada) para entender los procesos de deposición en la tumba.

Los análisis de isotopos estables calculan las proporciones de C, N y S en las muestras para caracterizar las dietas de los individuos. La caracterización de la dieta ayudará a entender si hay diferencias en el consumo de alimentos (por ejemplo, proporción de carne en la dieta, acuática vs. terrestre entre las personas enterradas en las diferentes estructuras, entre las personas con diferentes perfiles biológicos (por ejemplo, subadultos y adultos), o entre diferentes períodos a través del tiempo.

3. Lugar y nombre de los laboratorios

Los fechados AMS se realizaron en el *Institut Royal du Patrimoine Artistique (IRPA)* ubicado en Bruselas (Bélgica) por el Dr. Mathieu Boudin.

Dirección :

Labo de datation radiocarbone de l'Insitut du Patrimoine Artistique

Parc du Cinquantenaire 1

1000 Bruxelles

Bélgica

Los análisis de isotopos estables (C-N-S) se realizaron en en el *Laboratoire d'Ecologie Tropicque et Isotopique (LETIS)* en Liège (Bélgica) por Mg. Amandine Flammang bajo la dirección del especialista Dr. Gilles Lepoint.

Dirección:

Laboratoire d'Ecologie tropique et isotropique (LETIS)

Quartier Agora

allée du six Août 11

4000 Liège 1

Bélgica

4. Lugar de procedencia de las muestras

Las muestras proceden de la temporada 2022 del PARAMa. Proviene de

- la tumba T7 en RAC8

- la tumba T12 en PUK20

Estas tumbas se localizan en la región de Pamparomás en el valle alto del Nepeña en la Cordillera Negra, Ancash.

5. Datos cuantitativos y cualitativos

Las muestras se describen a continuación:

MUESTR A #	N° CAJA	N° BOLSA	TUMBA	CUAD.	UNIDAD	INDIVIDUO	TIPO DE MATERIAL	CANT.	PESO (gr, con bolsa)	OBSERVACIONES
1	5	O15	RAC8 T7	1	20	/	Orgánico	2	1,04	Uñas
2	5	O33	RAC8 T7	1	41	/	Orgánico	1	1,08	Uña
3	5	O34	RAC8 T7	1	41	/	Orgánico	3	1,17	Uñas
4	5	O35	RAC8 T7	2	45	/	Orgánico	2	1,22	Uñas
5	5	O36	RAC8 T7	2	31	/	Orgánico	1	1,19	Uña
6	5	O54	RAC8 T7	1	49	/	Orgánico	2	2,28	Uñas
7	5	O68	RAC8 T7	1	51	/	Orgánico	4	1,26	Uñas
8	5	O71	RAC8 T7	1	5	/	Orgánico	1	0,94	Uña
9	5	O88	RAC8 T7	1	59	/	Orgánico	5	1,69	Uñas
10	5	O89	RAC8 T7	3	67	/	Orgánico	1	1,23	Uña
11	5	O90	RAC8 T7	/	74	/	Orgánico	1	0,96	Uña
12	5	O156	PUK20 T12	5	113	/	Orgánico	2	1,07	Uña
13	5	O171	PUK20 T12	5	105	/	Orgánico	1	1,7	Maíz
14	5	O132	RAC8 T7	4	4	/	Orgánico	1	1,67	Chocho
15	5	O102	RAC8 T7	1	41	/	Orgánico	1	1,7	Maíz
16	5	O155	PUK20 T12	5	113	/	Orgánico	1	2,39	Maíz
17	5	O109	RAC8 T7	1	41	/	Orgánico	1	1,96	Mate
18	5	O173	PUK20 T12	5	105	/	Orgánico	1	1,87	Mate
19	5	O102	RAC8 T7	1	41	/	Orgánico	1	2,35	Maíz
20	5	O140	RAC8 T7	1	20	/	Orgánico	1	1,88	Soguilla
21	5	C8	RAC8 T7	2	45	/	Carbón	1	1,22	
22	2	HH67	RAC8 T7	1	5	/	Orgánico	1	5,36	Piel

23	5	O163	PUK20 T12	5	105	/	Orgánico	1	5,6	Piel
24	8	HH359	PUK20 T12	/	87	/	Hueso humano	1	4,9	HH 3736 hueso del mano izquierdo
25	6	T35	PUK20 T12	5	113	/	Textil	1	2,1	
26	6	T7	RAC8 T7	1	20	/	Textil	1	2,25	
27	6	T48	PUK20 T12	5	113	/	Textil	1	2,12	
28	5	O143	RAC8 T7	1	49	/	Orgánico	1	1,55	Chocho
29	5	O171	PUK20 T12	5	105	/	Orgánico	1	1,69	Maíz
30	5	O171	PUK20 T12	5	105	/	Orgánico	1	1,61	Maíz
31	4	O120	RAC8 T7	1	49	/	Orgánico	1	1,66	Maíz
32	5	O102	RAC8 T7	1	41	/	Orgánico	1	1,7	Maíz
33	5	O121	RAC8 T7	2	29	/	Orgánico	1	1,66	Maíz
34	5	O155	PUK20 T12	5	113	/	Orgánico	1	1,59	Maíz
35	5	O131	RAC8 T7	1	59	/	Orgánico	1	2,04	Chocho
36	1	HH50	RAC8 T7	4	4	4	Piel	1	2,08	Piel proveniente del hueso coxal izquierdo (HH224)
37	8	HH351	PUK20 T12	5	78	66	Piel	1	1,75	Piel proveniente del parietal derecho
38	9	HH379	PUK20 T12	5	78	76	Piel	1	2,3	Piel proveniente del temporal izquierdo, cerca del meato auditorio
39	7	HH330	RAC8 T7	1	5	/	Piel	1	1,77	Piel proveniente de HH535
40	7	HH305	RAC8 T7	1	59	/	Piel	1	1,69	Piel proveniente de HH2910
41	7	HH297	RAC8 T7	1	49	/	Piel	1	1,48	Piel proveniente de HH1733
42	7	HH281	RAC8 T7	1	33	/	Piel	1	1,6	Piel proveniente de HH11398
43	7	HH273	RAC8 T7	1	59	/	Hueso humano	1	3,5	Hueso HH3232
44	3	HH169	RAC8 T7	1	39	31	Piel	1	2,06	Piel proveniente de HH1443

45	3	HH103	RAC8 T7	1	5	23	Piel	1	2,1	Piel proveniente de HH770
46	3	HH103	RAC8 T7	1	5	/	Piel	2	2,1	Piel proveniente de HH780
47	1	HH25	RAC8 T7	4	4	2	Piel	1	2,1	Piel proveniente de HH147
48	1	HH57	RAC8 T7	1	5	9	Piel	1	2	Piel proveniente de HH390
49	1	HH52	RAC8 T7	1	5	/	Piel	1	2,22	Piel proveniente de HH330
50	1	HH58	RAC8 T7	1	5	10	Piel	2	2	Piel proveniente de HH208
51	1	HH16	RAC8 T7	4	4	/	Hueso humano	2	3,18	Fragmento de costilla HH114
52	2	HH101	RAC8 T7	1	5	24	Piel	1	2,14	Piel proveniente de la mano indiv. 24
53	2	HH80	RAC8 T7	1	5	15	Piel	1	2,03	Piel proveniente de HH644
54	2	HH80	RAC8 T7	1	5	17	Piel	1	2,08	Piel proveniente de HH657
55	2	HH73	RAC8 T7	3	7	/	Piel	1	2,1	Piel proveniente de HH555
56	2	HH69	RAC8 T7	1	5	13	Piel	1	2,04	Piel proveniente del pie del indiv. 13
57	2	HH67	RAC8 T7	1	5	/	Piel	1	2,2	Piel proveniente de HH607
58	2	HH67	RAC8 T7	1	5	/	Piel	1	2,57	Piel aislada
59	2	HH81	RAC8 T7	1	5	16	Piel	1	2	Piel proveniente de HH648
60	8	HH358	PUK20 T12	/	87	75	Diente	1	3,53	Diente HH3758
61	2	HH78	RAC8 T7	1	5	/	Piel	2	2,03	Piel proveniente de HH652
62	2	HH78	RAC8 T7	1	5	/	Piel	3	2	Piel proveniente de HH675
63	3	HH134	RAC8 T7	1	20	135	Piel	1	2	Piel proveniente de HH1109
64	3	HH152	RAC8 T7	1	33	/	Piel	1	2	Piel proveniente de HH1325
65	8	HH352	PUK20 T12	5	78	84	Piel	1	1,92	Piel proveniente de HH3517
66	8	HH360	PUK20 T12	5	81	55	Piel	1	2,16	Piel proveniente del fémur del individuo 55
67	9	HH371	PUK20 T12	5	122	126	Piel	2	2	Piel proveniente del tercer dedo de la mano
68	9	HH368	PUK20 T12	5	85	63	Piel	3	2	Piel proveniente del muñeca (brazo izq.)

69	9	HH365	PUK20 T12	5	79	53	Piel	1	2	Piel proveniente del pie izquierdo
70	9	HH363	PUK20 T12	5	78	57	Piel	1	5,72	Piel proveniente de una vértebra cervical
71	9	HH374	PUK20 T12	5	78	82	Piel	3	5,4	Piel proveniente de la articulación entre el radio y el cubito
72	9	HH361	PUK20 T12	5	80	54	Piel	2	5,47	Piel proveniente del radio derecho
73	9	HH377	PUK20 T12	5	113	136	Piel	1	4,83	Piel proveniente del radio izquierdo
74	9	HH364	PUK20 T12	5	83	58	Piel	1	5,24	Piel proveniente del radio derecho
75	9	HH375	PUK20 T12	5	78	79	Piel	1	5,19	Piel proveniente del hombro derecho
76	9	HH382	PUK20 T12	5	78	64	Piel	2	1,53	Piel proveniente del occipital izquierdo
77	9	HH381	PUK20 T12	5	78	83	Piel	1	5,16	Piel proveniente del esfenoides
78	9	HH373	PUK20 T12	5	86	67	Piel	1	5,24	Piel proveniente de L5
79	9	HH370	PUK20 T12	5	90	70	Piel	1	5,35	Piel proveniente de la tibia izquierda
80	9	HH366	PUK20 T12	5	89	69	Piel	1	5,25	Piel proveniente del pie izquierdo
81	9	HH380	PUK20 T12	5	93	78	Piel	1	5,16	Piel proveniente de la rodilla derecha
82	9	HH394	PUK20 T12	5	95	86	Piel	1	5,28	Piel asociada con una caja torácica
83	9	HH385	PUK20 T12	5	96	88	Piel	1	5,23	Piel asociada con el sacro
84	10	HH387	PUK20 T12	5	96	93	Piel	2	5,35	Piel asociada con L4 y L5
85	10	HH388	PUK20 T12	5	100	97	Piel	1	5,25	Piel asociada con la mano izquierda
86	10	HH389	PUK20 T12	5	99	90	Piel	1	5,3	Piel proveniente del radio derecho
87	10	HH391	PUK20 T12	5	96	98	Piel	1	5,24	Piel proveniente del radio izquierdo

88	10	HH393	PUK20 T12	5	98	89	Piel	1	5,22	Piel proveniente del fémur izquierdo
89	10	HH395	PUK20 T12	5	91	74	Piel	1	5,23	Piel proveniente del hombro derecho
90	11	HH406	PUK20 T12	5	117	120	Piel	1	0,63	Piel proveniente del pie derecho de un niño
91	11	HH396	PUK20 T12	5	96	87	Piel	1	0,62	Piel proveniente del pubis derecho
92	12	HH407	PUK20 T12	5	92	77	Piel	1	0,63	Piel proveniente del fémur izquierdo
93	12	HH408	PUK20 T12	5	82	56	Piel	1	0,69	Piel proveniente del fémur izquierdo
94	11	HH400	PUK20 T12	5	102	100	Piel	1	0,61	Piel proveniente de la tibia izquierda
95	11	HH401	PUK20 T12	5	104	102	Piel	1	0,58	Piel proveniente de la tibia izquierda
96	11	HH403	PUK20 T12	5	96	91	Piel	2	0,55	Piel proveniente de la tibia izquierda
97	16	HH468	PUK20 T12	5	107	106	Piel	1	0,58	Piel proveniente del cubito derecho
98	16	HH464	PUK20 T12	5	109	108	Piel	4	0,58	Piel proveniente del cubito derecho
99	16	HH465	PUK20 T12	5	121	125	Piel	1	5,1	Piel proveniente del cubito derecho
100	16	HH468	PUK20 T12	5	116	121	Piel	2	5,18	Piel proveniente de una costilla derecha

MUESTRAS DE TIERRA					
MUESTRA #	SITIO	CUAD.	UE	FECHA	PESO (gr)
1	RAC8 T7	2	45	23/06/22	574,4
2	PUK20 T12	/	76	8/07/22	483,5
3	PUK20 T12	5	113	8/07/22	1007,1

6. Tratamiento de las muestras

6.1 Fechados AMS

El método para realizar los fechados AMS consiste en acelerar los iones a energías cinéticas extraordinariamente altas para realizar un análisis de masa. Las muestras se convierten en grafito antes de la datación usando AMS. Aunque el uso de un acelerador espectrómetro de masa es más costoso que la datación radiométrica, la datación por AMS tiene mayor precisión y es adecuada para muestras pequeñas debido a que solo necesita entre 20 a 500 miligramos para realizar el análisis. Los análisis AMS de carbón se realizan en el Instituto Real del Patrimonio Artístico (IRPA) que cuenta con un laboratorio de acelerador espectrómetro de masa (Dir. Dr. Mathieu Boudin) y ha realizado trabajos de fechados con muestras de distintas partes de mundo, el análisis se realiza en esta institución debido a que el financiamiento es limitado y los costos del análisis son más convenientes en este laboratorio.

Se adjunta la bibliografía proporcionada por el laboratorio:

Wojcieszak M, Van den Brande T, Ligovich G, Boudin M. July 2020. Pretreatment protocols performed at the Royal Institute for Cultural Heritage (RICH) prior to AMS 14C measurements. *Radiocarbon* 62(5):1-11.

Boudin M, Van Strydonck M, van den Brande T, Synal H-A, Wacker L. 2015. RICH – A new AMS facility at the Royal Institute for Cultural Heritage, Brussels, Belgium. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 361:120– 123.

Boudin M, Bonafini M, Van den Brande T, Van Strydonck M. 2016-2018. AGE: a new graphitisation apparatus for the 14C-dating laboratory. *Bulletin IRPA* 35.

6.2 Isotopos estables

Las muestras de tejido (piel momificada) fueron cortadas y reducidas en polvo cuando era posible para estar homogeneizadas. Las muestras de uñas fueron limpiadas por sonicación en agua destilada por 15 minutos 3 veces y dejado en el horno para secar 24h. Después fueron cortada y

homogeneizadas. Las muestras óseas fueron acidificadas (HCl 3.7%) para eliminar los carbonatos no dietéticos y extraer el colágeno. El colágeno fue reducido en polvo y homogeneizado.

Las mediciones de isótopos estables se hicieron mediante espectrometría de masas de relación isotópica de flujo continuo (PrecisION, Elementar, Alemania) que proporciona datos simultáneos sobre los contenidos de carbono, nitrógeno y azufre y las composiciones isotópicas acoplado a un analizador elemental N-C-S (Vario MICRO Cube, Elementar, Alemania). Las abundancias de isótopos estables se expresan en notación delta convencional ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{34}\text{S}$) en partes por mil (‰), y se expresan en relación con los estándares internacionales a saber, a la Belemnita Pee Dee de Viena (VPDB) para el carbono, al N₂ del aire atmosférico para el nitrógeno y a las troilitas de Canyon Diablo para el azufre. Los resultados elementales se expresan como porcentaje del elemento considerado (C, N o S) en relación con el peso seco total.

7. Resultados

7.1 Fecha AMS

Aquí se presentan los resultados de los fechados AMS. El análisis de las muestras de tierras 1 y 3 no funcionó. Asimismo, la muestra de tierra 2 dio un resultado anómalo que no se puede utilizar y no se incluye aquí.

Resultados de los fechados AMS:

Muestra #	Código laboratorio	Tipo de material	¹⁴C AÑOS B.P.	CAL 1 σ rango	CAL 2 σ rango
17	RICH-32978	Botánico	644±21BP	AD1320 (52.6%) 1350AD AD1385 (15.6%) 1400AD	AD1305 (68.3%) 1360AD AD1375 (27.1%) 1405AD
18	RICH-32979	Botánico	447±22BP	AD1445 (68.2%) 1485AD	AD1440 (88.8%) 1500AD AD1590 (6.6%) 1620AD
19	RICH-32980	Botánico	470±22BP	AD1440 (68.2%) 1465AD	AD1430 (95.4%) 1490AD
22	RICH-32981	Piel	538±22BP	AD1410 (68.2%) 1440AD	1405AD (95.4%) 1450AD
23	RICH-32982	Piel	662±22BP	AD1315 (54.3%) 1360AD AD1380 (13.9%) 1395AD	AD1300 (95.4%) 1400AD
25	RICH-32983	Textil	499±21BP	AD1430 (68.2%) 1450AD	AD1420 (95.4%) 1460AD
26	RICH-32984	Textil	475±21BP	AD1435 (68.2%) 1460AD	AD1420 (95.4%) 1490AD

27	RICH-32977	Textil	568±21BP	AD1400 (68.2%) 1430AD	AD1395 (95.4%) 1440AD
65	RICH-34685	Piel	654±25BP	AD1315 (54.6%) 1355AD AD1380 (13.6%) 1395AD	AD1290 (95.4%) 1410AD

7.2 Isotopos estables

Aquí se presentan los datos brutos de los análisis de isotopos estables. Algunas muestras fueron replicadas para controlar la variación de la máquina y la homogeneización de las muestras (por ejemplo, muestra 52/1 y 52/2). La muestra 74 fue utilizada como replicación sistemática.

Resultados de las mediciones de isótopos estables mediante espectrometría de masas:

	Height (nA)	$\delta^{15}\text{N}$ (Air)	Height (nA)	$\delta^{13}\text{C}$ (Gas)	Height (nA)	$\delta^{34}\text{S}$ (Gas)
Réplikat 74	14,67	9,08	27,64	-12,14	3,62	5,34
Echantillon 93/2	9,87	10,83	25,30	-14,70	2,82	5,77
Echantillon 52/1	13,00	10,37	25,18	-13,90	0,86	4,68
Echantillon 52/2	13,90	9,82	25,29	-13,55	0,72	5,41
Echantillon 75	12,57	9,24	24,98	-12,30	0,72	5,62
Echantillon 59	12,19	8,50	24,55	-14,20	0,56	6,28
Echantillon 87	12,99	9,13	25,00	-12,05	1,05	5,34
Echantillon 80	11,83	9,18	23,13	-12,05	0,65	7,37
Echantillon 67	10,95	9,41	21,90	-13,70	0,65	7,15
Echantillon 56	13,48	9,60	25,78	-13,32	0,96	5,46
Echantillon 84/1	12,83	10,04	26,05	-12,66	1,06	5,91
Réplikat 74	11,76	9,77	24,69	-12,48	3,46	4,97
Echantillon 66/1	12,14	9,54	24,00	-12,43	0,60	4,47
Echantillon 70/1	19,19	8,58	24,24	-13,64	2,25	6,26
Echantillon 57/1	13,38	9,17	25,24	-12,83	0,71	7,18
Echantillon 90/1	15,67	9,42	27,95	-11,29	0,91	6,08
Echantillon 54	12,93	10,13	25,27	-13,75	0,56	6,13
Echantillon 94	12,86	10,24	26,69	-12,83	1,64	6,23
Echantillon 91	13,25	12,36	26,48	-11,31	1,58	6,20
Echantillon 85	12,13	11,21	24,05	-12,92	0,67	6,04
Echantillon 42	13,81	10,86	26,41	-13,31	0,63	4,98
Echantillon 55	13,59	10,54	25,77	-11,97	0,64	4,72
Réplikat 74	13,33	9,16	26,28	-12,35	2,89	5,25

Echantillon 86/1	15,05	12,01	27,50	-10,70	1,38	4,58
Echantillon 96	12,85	9,43	25,54	-13,22	0,78	5,77
Echantillon 97	14,12	11,05	26,66	-13,12	1,52	5,56
Echantillon 68/2	13,06	9,81	25,73	-12,09	1,17	5,44
Echantillon 72/2	14,76	8,47	27,15	-11,57	1,25	5,80
Echantillon 72/3	12,32	8,86	24,03	-11,74	0,90	6,09
Echantillon 48	11,56	10,66	23,47	-13,31	0,73	5,08
Echantillon 93/1	11,95	10,84	26,97	-13,98	2,35	5,48
Echantillon 95/1	9,92	11,80	21,50	-12,45	1,13	7,09
Echantillon 84/2	12,14	9,66	24,63	-12,53	1,17	6,61
Réplikat 74	13,27	9,41	25,85	-12,31	3,64	5,08
Echantillon 72/1	12,12	8,99	23,79	-11,61	0,90	3,99
Echantillon 71/1	12,29	9,61	24,51	-12,78	1,24	5,92
Echantillon 45/2	11,05	8,77	22,64	-14,54	2,30	6,41
Echantillon 92/1	13,39	9,67	25,70	-12,17	1,19	6,17
Echantillon 57/2	10,24	11,04	23,23	-14,44	1,15	6,36
Echantillon 86/2	11,37	10,31	26,32	-14,72	3,65	6,07
Echantillon 92/2	11,59	10,24	24,15	-12,95	1,53	6,52
Echantillon 95/2	11,48	11,46	23,43	-11,71	0,86	6,57
Echantillon 70/2	14,01	8,59	21,82	-13,91	1,40	6,61
Echantillon 44/1	13,06	9,46	25,03	-13,14	0,69	6,58
Réplikat 74	12,08	9,14	24,65	-12,62	2,36	5,32
Echantillon 44/2	12,19	9,45	24,15	-13,30	0,88	3,37
Echantillon 73/1	12,41	11,15	25,18	-12,57	2,09	5,63
Echantillon 73/2	11,42	10,86	23,48	-12,63	2,08	6,13
Echantillon 63	12,53	11,46	25,04	-14,30	0,84	6,33
Echantillon 79	10,46	11,00	25,96	-14,30	1,47	6,12
Echantillon 81	12,53	10,22	25,72	-12,71	1,51	6,29
Echantillon 38	11,28	12,77	24,75	-12,43	1,38	6,45
Echantillon 83	12,99	11,54	26,76	-12,24	2,73	6,07
Echantillon 37	11,37	11,27	23,12	-11,91	1,32	6,59
Echantillon 41	9,57	11,21	22,16	-12,83	1,88	5,63
Réplikat 74	11,94	9,16	24,02	-12,22	2,06	5,52
Réplikat 74	11,69	9,07	23,87	-12,21	2,08	4,26
Echantillon 4b	13,30	8,89	27,07	-14,73	9,65	6,24
Echantillon 12a	13,91	7,88	27,35	-13,81	10,34	6,13
Echantillon 12b	11,82	7,47	24,47	-14,17	8,11	6,69
Echantillon 9a	13,40	7,25	27,71	-15,30	9,03	5,52
Echantillon 9b	11,70	7,36	24,59	-16,88	7,77	-2,03
Echantillon 9c	12,31	7,95	25,62	-17,08	9,04	4,63

Echantillon 9d	12,57	7,21	25,46	-15,82	7,62	5,90
Echantillon 9e	13,07	8,88	26,11	-15,37	8,37	4,90
Echantillon 10	12,96	7,57	25,99	-15,97	8,71	7,82
Réplikat 74	10,88	9,09	22,28	-12,30	2,39	6,27
Echantillon 15	2,79	18,09	30,15	-13,41	3,52	5,88
Echantillon 30	3,07	20,46	35,17	-12,14	1,50	6,69
Echantillon 32	2,73	18,76	30,83	-12,44	1,78	6,37
Echantillon 13	3,04	11,08	33,77	-12,47	0,90	5,82
Echantillon 29	4,14	19,58	36,30	-12,53	1,16	5,53
Echantillon 33	3,33	19,18	35,82	-11,49	1,98	5,07
Echantillon 34	4,12	18,48	36,20	-13,03	1,50	6,42
Echantillon 31	5,35	16,33	29,29	-13,32	1,72	6,40
Echantillon 14	1,97	5,49	34,31	-23,87	0,54	6,28
Echantillon 28	2,24	5,59	37,18	-26,51	0,61	6,20
Echantillon 35	1,36	10,75	36,41	-25,20		
Réplikat 74	12,95	9,12	24,84	-11,99	2,61	4,74
Réplikat 74	11,51	10,01	26,50	-13,32	3,62	4,93
Echantillon 51	13,93	9,04	27,21	-14,55	1,09	6,94
Echantillon 46	12,16	11,38	25,44	-14,21	1,50	5,71
Echantillon 53	10,66	10,43	22,74	-14,40	1,13	5,99
Echantillon 78	14,50	11,30	27,07	-13,11	0,72	5,84
Echantillon 36/2	13,13	8,84	25,79	-14,17	0,83	4,49
Echantillon 98	11,21	11,11	23,92	-13,16	1,30	6,22
Echantillon 88	11,63	12,78	25,71	-13,01	1,39	6,40
Echantillon 89	12,29	10,44	25,82	-13,28	1,73	6,27
Echantillon 99	12,43	10,36	25,02	-12,74	0,96	6,15
Echantillon 49/1	11,35	11,39	24,58	-15,57	3,36	6,50
Réplikat 74	11,71	9,60	24,63	-12,54	2,48	5,59
Echantillon 49/2	12,51	10,80	25,44	-15,43	2,86	5,47
Echantillon 77	10,96	10,82	24,30	-13,70	1,16	6,43
Echantillon 36/1	12,08	8,74	24,11	-14,12	0,84	6,11
Echantillon 73/3	10,57	11,45	22,73	-13,26	1,83	6,15
Echantillon 76/2	10,79	12,29	24,01	-13,06	1,60	6,51
Echantillon 82/2	12,95	10,76	25,12	-11,96	1,51	5,62
Echantillon 46/2	11,96	10,64	24,16	-13,81	0,74	6,01
Echantillon 68/1	12,22	11,00	26,86	-14,36	1,35	5,99
Echantillon 71/2	10,75	9,71	22,69	-12,84	0,85	6,33
Echantillon 76/1	11,33	13,28	22,66	-11,09	0,80	6,46
Réplikat 74	12,22	9,97	24,55	-12,29	2,23	5,36
Echantillon 62	13,46	10,28	26,93	-13,63	1,05	3,80

Echantillon 100/1	10,23	12,40	24,26	-13,39	1,05	5,40
Echantillon 100/2	12,74	10,45	26,91	-12,94	1,04	5,94
Echantillon 45/1	12,26	9,57	24,19	-14,50	1,42	6,21
Echantillon 82/1	12,61	10,83	24,84	-11,96	1,33	5,76
Echantillon 66/2	13,01	9,90	24,77	-12,23	0,57	5,93
Echantillon 90/2	11,38	13,19	25,28	-13,08	2,24	5,65
Echantillon 88/2	10,58	12,41	23,71	-13,07	1,25	5,32
Echantillon 47	10,40	10,57	23,72	-13,37	0,99	5,01
Echantillon 39	13,01	9,66	25,87	-12,31	2,79	4,84
Réplikat 74	12,62	9,59	26,89	-12,88	2,95	5,53
Echantillon 40	11,00	10,21	23,48	-13,70	9,76	5,14
Echantillon 64	11,57	9,89	23,16	-14,05	1,42	5,59
Echantillon 69	10,71	11,25	24,27	-13,23	1,05	5,79
Echantillon 1a	15,39	8,03	29,87	-17,00	9,70	6,75
Echantillon 1b	14,31	8,21	27,57	-16,93	8,61	7,02
Echantillon 3a	16,01	8,07	30,01	-13,44	10,41	6,56
Echantillon 3b	13,64	7,76	27,55	-18,42	10,44	7,55
Echantillon 3c	14,26	7,43	28,18	-18,25	9,69	7,29
Réplikat 74	12,49	9,41	24,92	-12,20	2,32	5,89
Echantillon 2	11,63	8,61	24,44	-18,93	7,27	5,83
Echantillon 5	12,89	7,63	25,69	-18,18	9,13	6,45
Echantillon 8	12,30	7,74	25,87	-18,22	9,54	6,85
Echantillon 7a	14,20	7,65	28,02	-15,04	10,00	7,80
Echantillon 7b	12,73	8,86	25,71	-16,51	9,02	7,39
Echantillon 7c	12,54	8,94	25,56	-15,59	8,65	6,32
Echantillon 7d	11,83	8,47	25,58	-15,91	8,87	6,85
Echantillon 11	14,05	8,38	27,91	-15,42	8,72	7,78
Echantillon 6a	12,84	8,24	26,13	-16,39	9,55	7,57
Echantillon 6b	13,44	8,13	26,03	-14,68	9,36	7,31
Réplikat 74	12,09	9,66	23,96	-12,18	2,30	5,96

Resultados del analizador elemental:

	N [%]	C [%]	S [%]
Réplikat 74	16,65	49,59	1
Echantillon 93/2	12,33	47,25	0,962
Echantillon 52/1	14,72	43,73	0,275
Echantillon 52/2	16,09	45,28	0,221

Echantillon 75	14,98	43,46	0,238
Echantillon 59	14,8	44,01	0,217
Echantillon 87	15,39	44,1	0,433
Echantillon 80	14,63	42,42	0,273
Echantillon 67	13,75	40,53	0,262
Echantillon 56	15,31	43,83	0,352
Echantillon 84/1	14,38	43,97	0,403
Réplikat 74	13,31	42,09	1
Echantillon 66/1	17,15	49,44	0,321
Echantillon 70/1	20,15	37,61	0,724
Echantillon 57/1	15,87	45,42	0,274
Echantillon 90/1	17,22	48,54	0,307
Echantillon 54	15,46	44,82	0,241
Echantillon 94	13,58	42,95	0,516
Echantillon 91	14,34	43,49	0,545
Echantillon 85	15,16	44,13	0,234
Echantillon 42	15,43	45,07	0,242
Echantillon 55	18,77	53,96	0,284
Réplikat 74	14,14	43,54	0,936
Echantillon 86/1	14,97	43,76	0,441
Echantillon 96	14,72	43,42	0,282
Echantillon 97	14,7	43,34	0,518
Echantillon 68/2	14,96	43,88	0,411
Echantillon 72/2	15,6	44,73	0,417
Echantillon 72/3	14,97	43,48	0,355
Echantillon 48	14,04	42,62	0,337
Echantillon 93/1	12,94	45,08	0,763
Echantillon 95/1	12,52	39,68	0,491
Echantillon 84/2	14,58	43,71	0,486
Réplikat 74	14,01	42,65	1
Echantillon 72/1	15,82	45,84	0,392
Echantillon 71/1	14,09	43,04	0,478
Echantillon 45/2	13,22	38,95	0,827
Echantillon 92/1	14,51	43,12	0,405
Echantillon 57/2	12,47	41,29	0,466
Echantillon 86/2	13,01	46,67	1
Echantillon 92/2	13,88	43,97	0,618
Echantillon 95/2	11,82	36,23	0,278
Echantillon 70/2	16,25	37,39	0,524
Echantillon 44/1	15,44	45,56	0,287

Réplikat 74	14,23	45,02	0,856
Echantillon 44/2	14	42,38	0,321
Echantillon 73/1	15,36	46,75	0,807
Echantillon 73/2	13,84	42,19	0,791
Echantillon 63	13,91	41,81	0,319
Echantillon 79	12,11	45,43	0,534
Echantillon 81	14,03	43,29	0,55
Echantillon 38	12,79	42,34	0,483
Echantillon 83	13,76	43,27	0,82
Echantillon 37	13,73	40,79	0,487
Echantillon 41	12,14	41,95	0,722
Réplikat 74	14,55	43,31	0,779
Réplikat 74	14,74	43,54	0,8
Echantillon 4b	15,6	49,32	3
Echantillon 12a	15,52	48,48	3
Echantillon 12b	14,62	45,75	3
Echantillon 9a	14,94	48,11	3
Echantillon 9b	15,2	47,3	3
Echantillon 9c	15,59	49,28	3
Echantillon 9d	16,58	52,15	3
Echantillon 9e	15,44	48,13	3
Echantillon 10	15,51	49,03	3
Réplikat 74	13,93	42,24	0,947
Echantillon 15	2,03	34,69	0,732
Echantillon 30	2,44	47,07	0,379
Echantillon 32	2,21	39,57	0,454
Echantillon 13	2,63	47,74	0,236
Echantillon 29	2,97	45,16	0,253
Echantillon 33	2,48	45,59	0,444
Echantillon 34	2,86	43,21	0,315
Echantillon 31	3,63	31,68	0,373
Echantillon 14	1,5	44,17	0,137
Echantillon 28	1,58	45,66	0,125
Echantillon 35	1,05	47,94	0,054
Réplikat 74	14,47	42,07	0,851
Réplikat 74	12,99	45,93	1
Echantillon 51	14,67	44,73	0,364
Echantillon 46	12,96	41,54	0,488
Echantillon 53	12,77	40,58	0,425
Echantillon 78	14,76	43,62	0,253

Echantillon 36/2	13,63	40,64	0,273
Echantillon 98	13,09	42,26	0,468
Echantillon 88	12,33	42,09	0,467
Echantillon 89	13,08	42,9	0,576
Echantillon 99	14,02	42,47	0,349
Echantillon 49/1	12,97	41,89	1
Réplikat 74	14,16	44,31	0,876
Echantillon 49/2	13,69	43,25	0,964
Echantillon 77	12,63	41,66	0,436
Echantillon 36/1	14,09	41,85	0,284
Echantillon 73/3	12,73	40,88	0,688
Echantillon 76/2	13,19	44,04	0,605
Echantillon 82/2	14,48	42,51	0,52
Echantillon 46/2	13,88	41,68	0,296
Echantillon 68/1	12,59	43,17	0,442
Echantillon 71/2	13,22	40,22	0,288
Echantillon 76/1	14,08	42,19	0,297
Réplikat 74	15,21	46,1	0,847
Echantillon 62	14,12	42,8	0,335
Echantillon 100/1	12,22	43,95	0,395
Echantillon 100/2	13,66	45,53	0,348
Echantillon 45/1	14,27	41,36	0,478
Echantillon 82/1	14,34	42,44	0,443
Echantillon 66/2	15,51	44,34	0,208
Echantillon 90/2	12,18	42,13	0,734
Echantillon 88/2	12,28	41,77	0,44
Echantillon 47	12,14	40,4	0,364
Echantillon 39	13,42	40,44	0,862
Réplikat 74	13,75	45,46	0,916
Echantillon 40	11,34	35,87	3
Echantillon 64	12,8	38,98	0,487
Echantillon 69	12,06	40,88	0,336
Echantillon 1a	15,99	50,27	3
Echantillon 1b	15,96	49,83	3
Echantillon 3a	16,16	50,88	3
Echantillon 3b	16,02	50,99	4
Echantillon 3c	16,97	54,68	3
Réplikat 74	14,57	43,43	0,799
Echantillon 2	14,25	45,45	3
Echantillon 5	16,08	50,07	3

Echantillon 8	15,17	49,27	3
Echantillon 7a	15,67	49,01	3
Echantillon 7b	15,6	48,11	3
Echantillon 7c	16,37	51,21	3
Echantillon 7d	15,25	49,76	3
Echantillon 11	15,12	47,53	3
Echantillon 6a	16,04	50,38	3
Echantillon 6b	15,58	46,88	3
Réplikat 74	14,46	43,26	0,897

8. Conclusiones

Las fechas provenientes de ambas tumbas nos permitió entender mejor su cronología. En ambos casos, las tumbas son del fin del Intermedio Tardío y tal vez del principio del Horizonte Tardío. Cabe notar que en el caso de PUK T12, la piel momificada esta más temprana que las ofrendas/ajuar funerario con fechas calibradas (95.4%) de AD1300 - 1400AD (muestra 23) y AD1290 – 1410 (muestra 65) lo que señala que los individuos se quedaron en la tumba por un largo tiempo con un depósito de ofrendas y materiales nuevos y más recientes.

En cuanto a los análisis de isotopos, una interpretación muy preliminar sugiere que, en ambos sitios, los individuos seguían una dieta en la que las proteínas procedían de recursos vegetales terrestres C4 como maíz, mezclados con vegetales C3. Sobre las proteínas animales, los datos señalan animales terrestres (carne) con una dieta predominantemente omnívora. No se nota una diferencia de dieta general entre los dos sitios pero los ratio de $\delta^{13}\text{C}$ están más alto en Intirumi (PUK 20 T12), sugiriendo un consumo más grande de plantas C4 (quizás maíz) para los individuos de esta tumba.

9. Presentaciones y Publicaciones

Los resultados obtenidos para los fechados fueron presentados de manera preliminar en la conferencia anual de la Society for American Archaeology (SAA) en abril de 2024 por Mg. Amandine Flammang y figurarán su la tesis de doctorado que se publicará en 2025.

Una vez que se interpretarán los resultados completos de los análisis de isotopos se publicarán de manera exhaustiva en colaboración con Dr. Gilles Lepoint.