

Adaptación de la arquitectura de los colonos austroalemanes al clima cálido húmedo de altura. Desde el Tirol a la selva alta peruana, 1857-1960

Teresa Montoya*

RESUMEN

La vivienda “típica” de los colonos austroalemanes en Pozuzo mantiene la tradición constructiva del Tirol, que muestra la adaptación de un clima frío-templado a la realidad geográfica y climática de la selva alta peruana. Se observa el sistema constructivo con madera que utilizaron para construir sus viviendas, el cual mantiene el estilo tirolés pero adaptado al clima de Pozuzo. Estas viviendas adquirieron estrategias bioclimáticas para el clima cálido húmedo de altura por medio de ventilación cruzada, separación del piso al terreno y doble techo ventilado. Se interpreta el proceso de aprendizaje realizado en la adaptación del sistema constructivo. Mediante el trabajo de campo en viviendas de familias descendientes de colonos, se analizan las características de las viviendas y se realiza una medición de temperatura y humedad del aire exterior e interior que confirma la estabilidad de la temperatura de las viviendas en el día y la noche.

PALABRAS CLAVE

Construcción en madera, clima cálido húmedo, patrimonio físico rural, vivienda rural, colonos austroalemanes.

* Arquitecta por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Magíster en Construcción y Tecnología de los Edificios Históricos por la Universidad Politécnica de Madrid. Investigadora del Centro de Investigación de la Arquitectura y la Ciudad (CIAC) y forma parte de los grupos de investigación Patrimonio Arquitectónico PUCP, y Centro Tierra. Docente en el Departamento Académico de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Correo electrónico: tmontoya@pucp.edu.pe

INTRODUCCIÓN

Las viviendas típicas pozuzinas tienen estrategias bioclimáticas aprendidas como un proceso de adaptación tras el trayecto de dos años hacia el nuevo territorio en el que se asentaron. Los colonos, que provenían de un clima frío-templado, adecuaron las edificaciones a un clima cálido húmedo de altura. Asimismo, se adaptaron a la topografía y asequibilidad de materiales locales.

Se contrasta la prevalencia de la imagen tirolesa de las edificaciones adaptadas mediante los siguientes componentes: tejados, volumen paralelepípedo, ventanas y tecnología constructiva de madera aserrada; y cómo estas se adaptaron a las características de las viviendas nativas amazónicas, como la separación del suelo y las paredes con tablones separados para ventilación.

En este escenario, se afirma que la casa típica pozuzina es el resultado de la adaptación, cuyo proceso de aprendizaje se inicia en el trayecto y se consolida en la evolución del asentamiento.

El estudio tuvo como base el trabajo de campo¹, en el cual se priorizó la observación de los elementos arquitectónicos utilizando registros fotográficos actuales y antiguos; el levantamiento arquitectónico de viviendas; la revisión de textos y entrevistas a familias descendientes de colonos, para recoger sus vivencias y vínculos con el Tirolo; y la medición de temperatura y humedad del exterior e interior de las viviendas. El análisis permite identificar que, en lo que respecta a las características de la vivienda adaptadas, se mantiene la influencia del techo a dos aguas para protegerse de la lluvia;

y, en relación con sus estrategias bioclimáticas, las características de la vivienda brindan confort interior durante el día y la noche, lo que evita el sobrecalentamiento. Se resalta que actualmente los descendientes valoran la arquitectura adaptada; por ello, buscan mantenerla y restaurarla, lo que refuerza su identidad como pozuzinos.

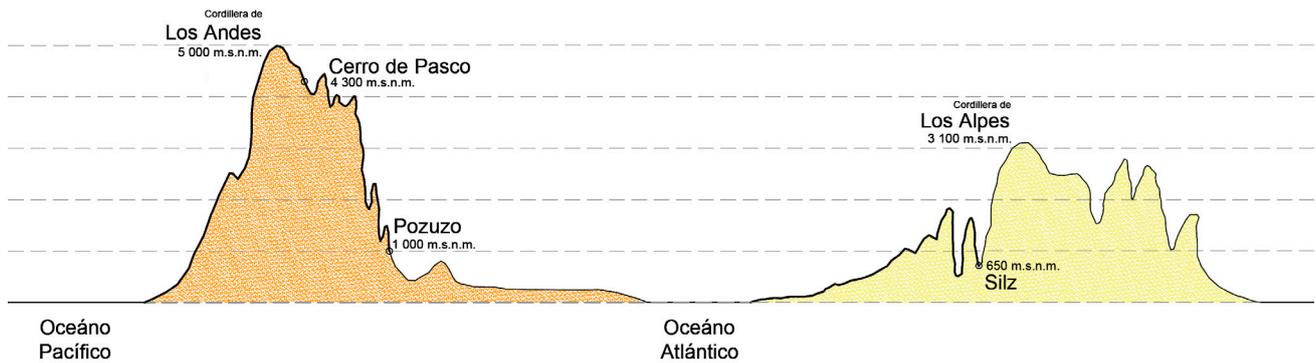
CARACTERÍSTICAS DE LA ADAPTACIÓN DE LA VIVIENDA AL CLIMA

En la observación de las estrategias para adaptarse a climas tan diferentes es relevante el enfoque bioclimático para las edificaciones. Este, según Olgay (1998), se basa en datos climáticos, evaluación biológica y soluciones tecnológicas. Además, plantea que la adaptación del refugio al clima es una preocupación inherente, esencial y permanente, que se vincula con la experiencia y el conocimiento de la mano de obra en la construcción para lograr soluciones a los problemas de confort y protección.

Para el clima de selva tropical alta como Pozuzo, Wieser (2011) recomienda las estrategias de control de la radiación, ventilación diurna y nocturna, evitar el bloqueo de los vientos, incorporar la inercia térmica para las noches frescas y evitar las ganancias internas durante el día. Y Serra (1999, p. 8) recomienda, para climas cálido-húmedos,

[...] [una] arquitectura ligera muy ventilada, protegida en todas las direcciones de la radiación y sin inercia térmica de ningún tipo. Los edificios son estrechos, alargados y se separan entre sí del suelo para exponerse mejor a las brisas. Las

¹ Realizado por el grupo de investigación Patrimonio Arquitectónico PUCP y los alumnos del curso Restauración de Monumentos de la FAU-PUCP, 2018.



cubiertas se elevan y se proyectan con grandes aleros, para proteger de la radiación solar los cerramientos verticales de los edificios.

Dichas recomendaciones se diferencian de las del clima frío-templado del Tirol, donde en invierno son imprescindibles la captación solar y las ganancias internas; la protección de los vientos para conservar el aire caliente del interior; y la inercia térmica, cerrando la envolvente. Pero no se recomienda la ventilación diurna ni nocturna. Y, para el verano, se recomienda el control de la radiación con elementos que el usuario pueda controlar (Wieser, 2011; Serra, 1999).

CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA FRÍO-TEMPLADO DEL TIROL Y EL CLIMA TEMPLADO CÁLIDO-HÚMEDO DE POZUZO

El Tirol-Silz (latitud 47,2 norte, longitud 10,9 este, altitud de 850 m s. n. m.) tiene un clima frío-templado: en invierno es frío-seco y en verano, templado-lluvioso. En Pozuzo (latitud -10,0 sur y longitud -75,5 oeste, altitud de 1.000 m s. n. m.), el clima es cálido-húmedo de altura, con temperaturas constantes todo el año: las noches son frescas y los días, calurosos y lluviosos.

La localización del Tirol está al pie de los Alpes y la de Pozuzo, en la selva alta, al pie de la cordillera de los Andes (figura 1). La morfología de ambas es similar por su topografía de montaña, que se expresa en la frase de los colonos al ver por primera el fondo de valle del Pozuzo:

¡iguales a las de casa!, ¡el río torrentoso como el Inn!, ¡el declive del valle y los bosques como el Tirol. (Laura, 2016, p. 98)

Los bosques, de interés por la madera como material constructivo, son diferentes. Pozu-

zo tiene un bosque tropical de latifoliadas, con árboles de copa ramificada, de madera heterogénea, donde no se diferencian los anillos de crecimiento; mientras que el Tirol presenta bosques de coníferas, caracterizados por tener madera homogénea con anillos de crecimiento de color claro en primavera y oscuro en invierno (Junta del Acuerdo de Cartagena, 1980).

La temperatura en Pozuzo es constante todo el año, tiene temperaturas máximas promedio que varían entre 28 y 25 °C, y las mínimas promedio, entre 18 y 15 °C (figura 2). Al tener noches frescas y una humedad relativa mínima del 70%, califica como clima cálido-húmedo de altura (figura 3). En cambio, el Tirol tiene un clima variable durante el año, con estaciones diferenciadas; en el invierno, la temperatura máxima promedio (día) es de 10 °C y la mínima promedio (noche) es de -5 °C; además, en ocasiones puede bajar hasta -14 °C y nevar.

En sus cartas, el párroco José Egg (1883) describe el clima de Pozuzo como favorable para la salud y precisa que:

La temperatura es pasablemente regular y uniforme, sin que se observen ni el opresivo calor de las quebradas tropicales ni los bruscos cambios de la sierra. La columna de mercurio en junio y julio suelen bajar a 10 gr. Reaumur (12.5 °C) y en los bochornos de enero subir por excepción a 28 gr. Reaumur (35 °C) [...] O sea, el verano de la Italia meridional. Por otra parte, la atmósfera se refresca y purifica con el viento que regularmente se alza a mediodía. (Ortiz, 2015)

La comparación de los climas con la información de temperatura y humedad para caracterizar e identificar la zona de confort y relacionarla con las estrategias bioclimáticas, se

Figura 1. Esquema de diferencias de altitud entre Pozuzo y Silz (Austria). Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth.

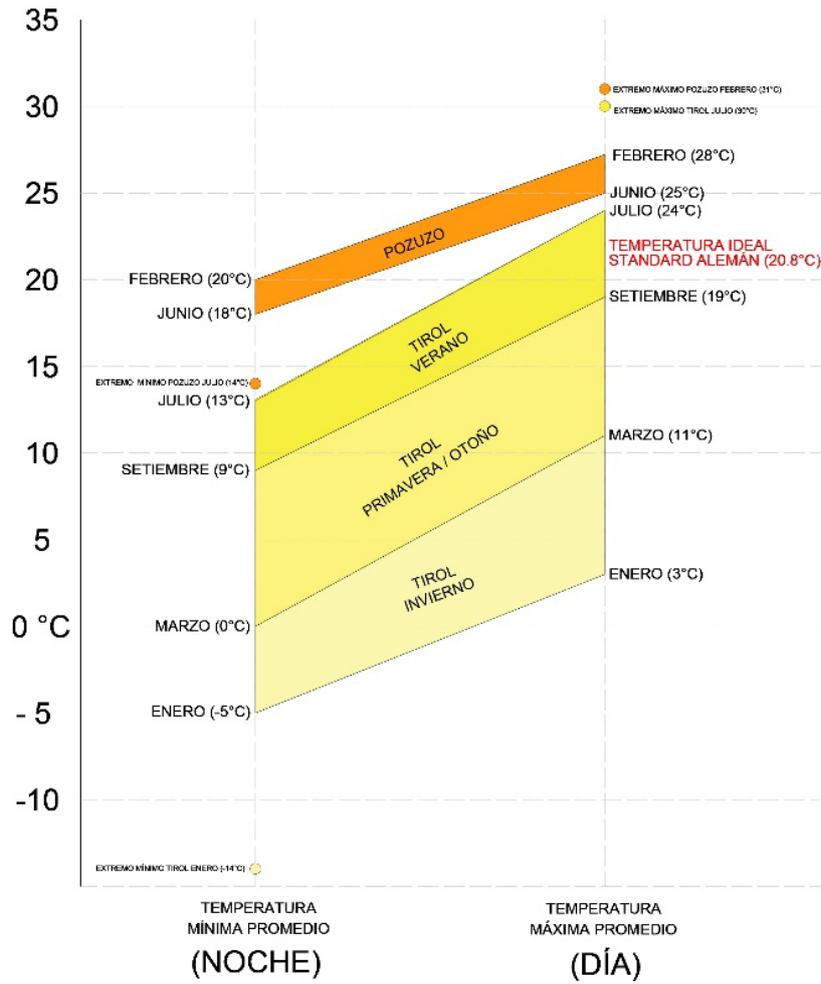
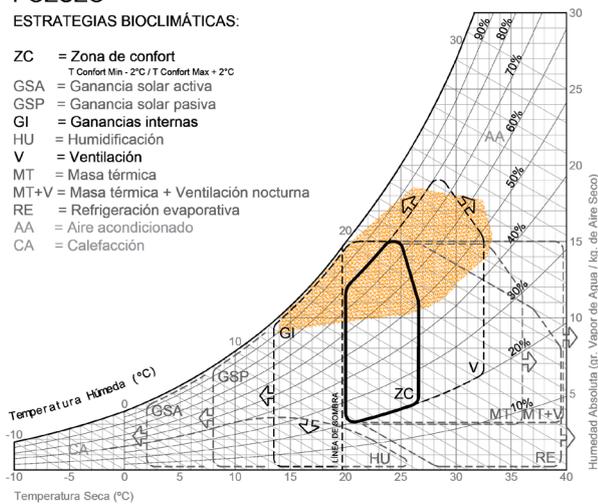


Figura 2. Comparativo de temperaturas entre Pozuzo y el Tirol (Austria). Fuente: elaboración propia según datos de Meteororm y temperatura ideal (Olgay, 1998).

POZUZO

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

- ZC = Zona de confort
- GSA = Ganancia solar activa
- GSP = Ganancia solar pasiva
- GI = Ganancias internas
- HU = Humidificación
- V = Ventilación
- MT = Masa térmica
- MT+V = Masa térmica + Ventilación nocturna
- RE = Refrigeración evaporativa
- AA = Aire acondicionado
- CA = Calefacción



INNSBRUCK

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:

- ZC = Zona de confort
- GSA = Ganancia solar activa
- GSP = Ganancia solar pasiva
- GI = Ganancias internas
- HU = Humidificación
- V = Ventilación
- MT = Masa térmica
- MT+V = Masa térmica + Ventilación nocturna
- RE = Refrigeración evaporativa
- AA = Aire acondicionado
- CA = Calefacción

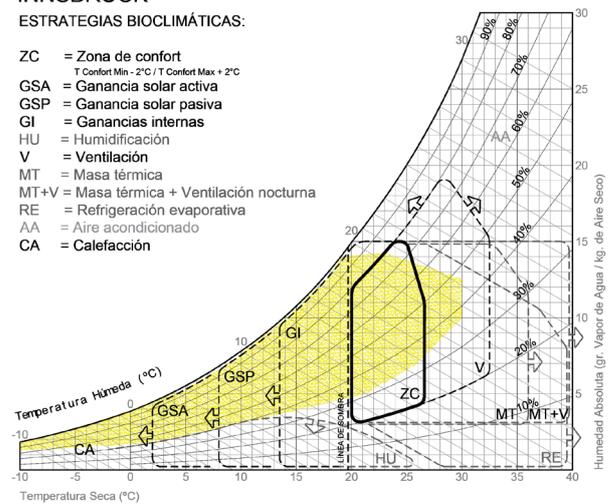


Figura 3. Cartas psicométricas de Pozuzo, Perú (izquierda), e Innsbruck, Austria (derecha). Fuente: elaboración propia. Datos obtenidos del software Meteororm graficados en carta psicométrica sobre la base de Milne y Givoni (1981). Publicado por Watson (Ed.) (1993).

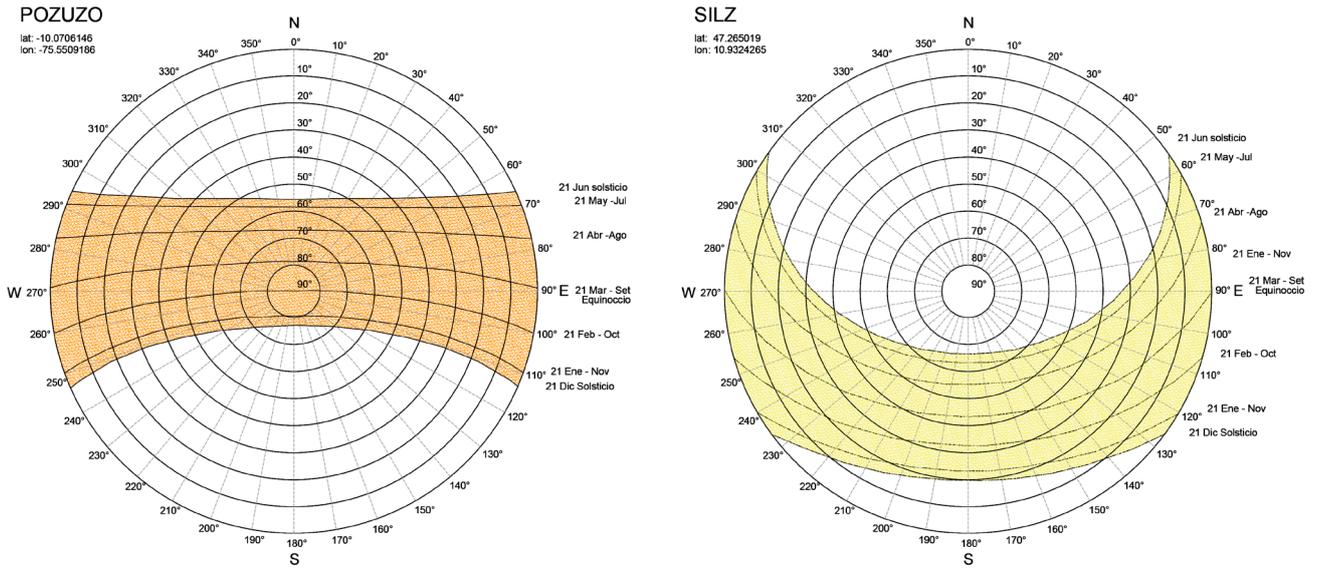
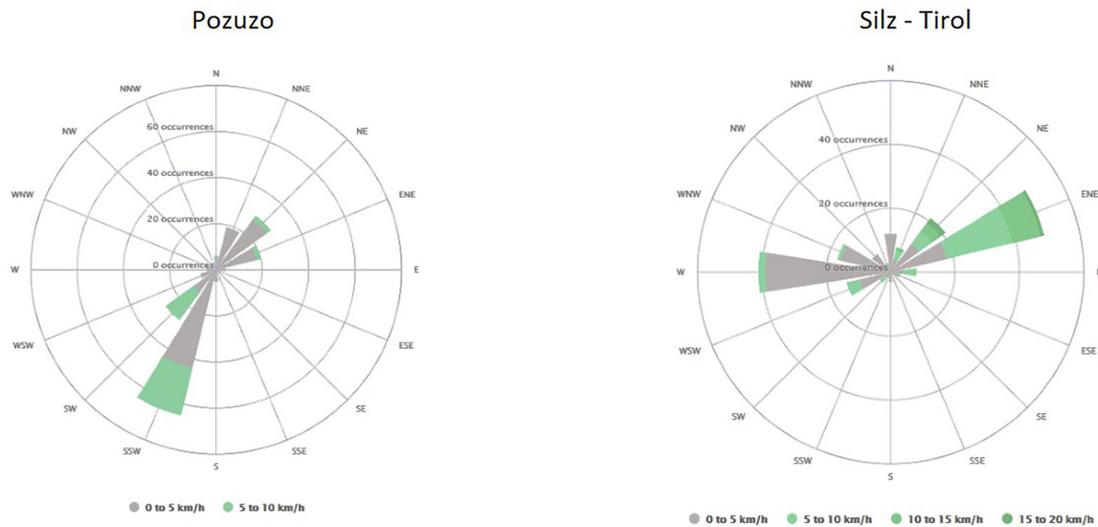


Figura 4. Carta solar de Pozuzo (izquierda) y Tirol-Silz (derecha). Fuente: Sunearthtools, (s. f).



Dirección del viento



Figura 5. Dirección del viento en Pozuzo (izquierda) y en Tirol-Silz (derecha) en comparación con la dirección del valle. Fuentes: Meteoblue (s. f) y Google Earth.

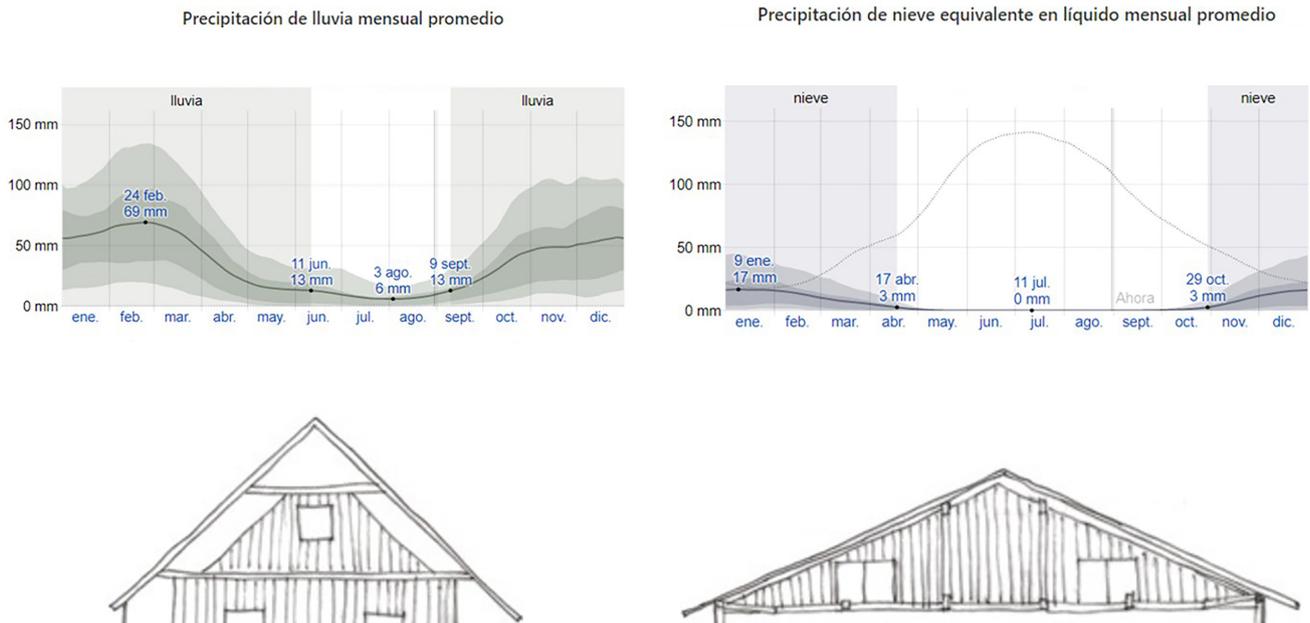


Figura 6. Precipitaciones e inclinación de techos en Pozuzo (izquierda) y Tirol-Innsbruck (derecha). Fuente: gráficos de Weatherspark (s. f.) y dibujos de la autora.

realiza según la carta psicrométrica (Givoni, 1998). Por la alta temperatura y humedad en Pozuzo, es primordial la ventilación todo el año; en cambio, en el Tirol debe ser controlada en invierno (figura 3). En Pozuzo, se debe evitar la ganancia por radiación solar. Ello a diferencia del Tirol, donde la ganancia solar e interna en invierno es beneficiosa, e incluso se usa calefacción.

En la carta solar, se muestra la diferencia en el asoleamiento por latitud. En el Tirol, el sol está inclinado hacia el sur todo el año, y en Pozuzo el sol tiene inclinación norte entre marzo a octubre y hacia el sur entre noviembre y febrero (figura 4). Esto influye en la orientación este-oeste de fachadas largas; sin embargo, no es la orientación predominante, por ello se usan aleros y balcones para controlar la radiación (figura 9).

La dirección predominante del viento está relacionada con la conformación de cada valle: en Tirol-Silz es noreste y en Pozuzo es suroeste (figura 5). En la estrategia principal de ventilar, las viviendas más antiguas de Pozuzo dejan el primer nivel abierto. Las ventanas en todas las fachadas generan ventilación cruzada, de manera que se aprovecha todo el viento posible. Solo algunas viviendas tienen el tímpano abierto en el techo, que recibe la ventilación del sur.

Los techos inclinados son necesarios en ambos climas. En Pozuzo, la inclinación es de 45° por la precipitación de mayor intensidad que en el Tirol, donde es de 25° . En ambos casos, el traslape de las tejas de madera es

importante para protegerse de las filtraciones por lluvia (figura 6).

EL APRENDIZAJE PARA LA ADAPTACIÓN CONSTRUCTIVA EN EL TRAYECTO

Los colonos migraron en 1857 porque, en el Tirol, el espacio para la agricultura y la ganadería estaba saturado; además, el clima extremo en invierno y verano arruinaba las cosechas. El Estado peruano promovió la migración y prometió tierras cultivables equivalentes a 25,5 ha por cada hombre casado y 15,5 ha por hombre soltero mayor de 15 años (Pérez, 2015). Llegaron al Perú por barco e iniciaron el recorrido a pie desde Huacho, con 300 colonos y 400 bestias de carga, hacia la selva alta, el cual duró dos años. Superaron diversas dificultades geográficas, climáticas y de restricciones de recursos. En Cerro de Pasco, la mitad del grupo desertó porque el Estado no había construido el camino a Pozuzo. El grupo que prosiguió se abrió camino (figura 7) y experimentó el primer aprendizaje al construir un campamento temporal utilizando madera, troncos y materiales locales. En este periodo, sufrieron el efecto de una avalancha sobre el campamento en Santa Cruz (Laura, 2016), con lo que aprendieron a identificar los peligros del nuevo territorio.

Al valle de Pozuzo llegaron 112 colonos, quienes iniciaron la formación del asentamiento de manera similar al Tirol. Los lotes se organizaron en la parte baja del valle en franjas con un lado cercano al río y al camino. Cada lote contaba con una vivienda (Zbinden, 2009) (figura 8).

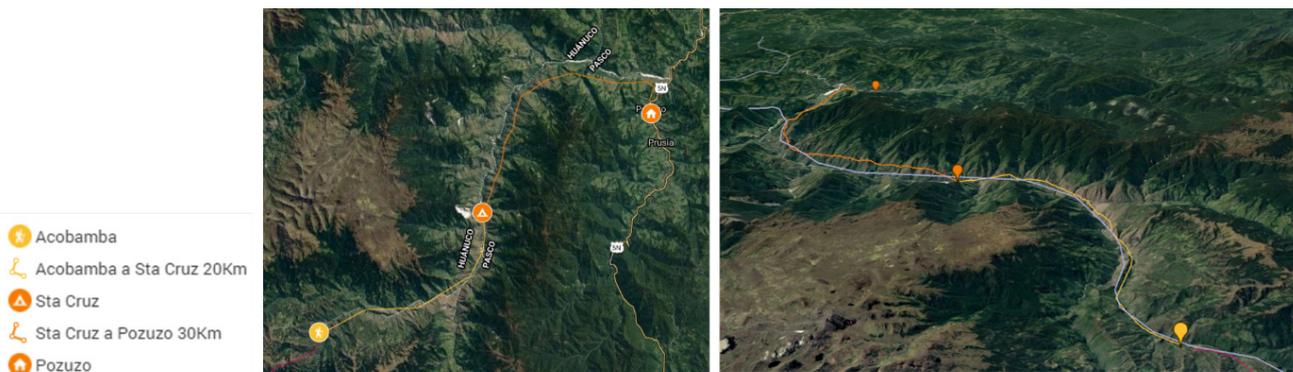


Figura 7. Esquema del trayecto de Acobamba a Santa Cruz y de Santa Cruz a Pozuzo. Fuentes: elaboración propia sobre la base de Google Earth, Laura (2016) y Schaus (2014).

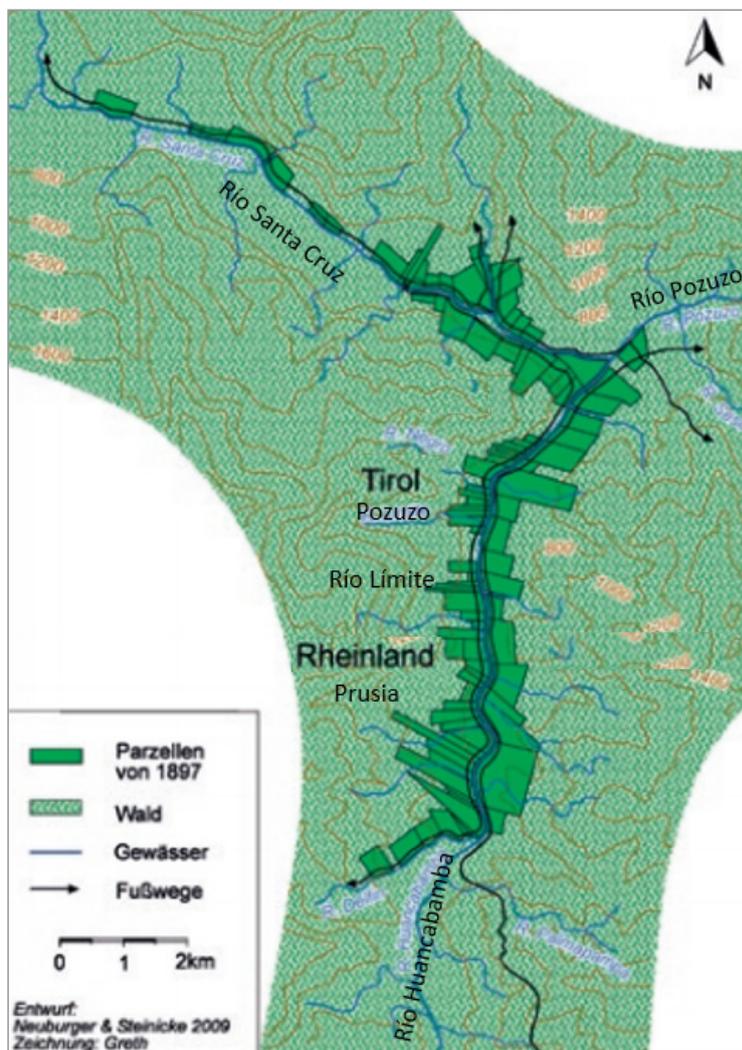


Figura 8. Mapa de la ubicación de los lotes de Pozuzo en 1897. Fuente: reajustado de Zbinden (2009).

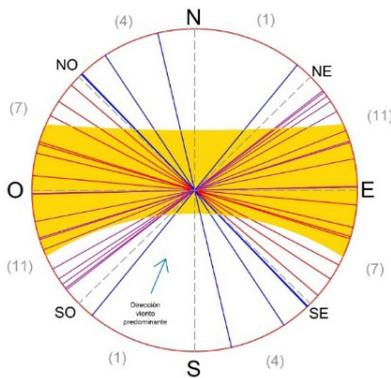
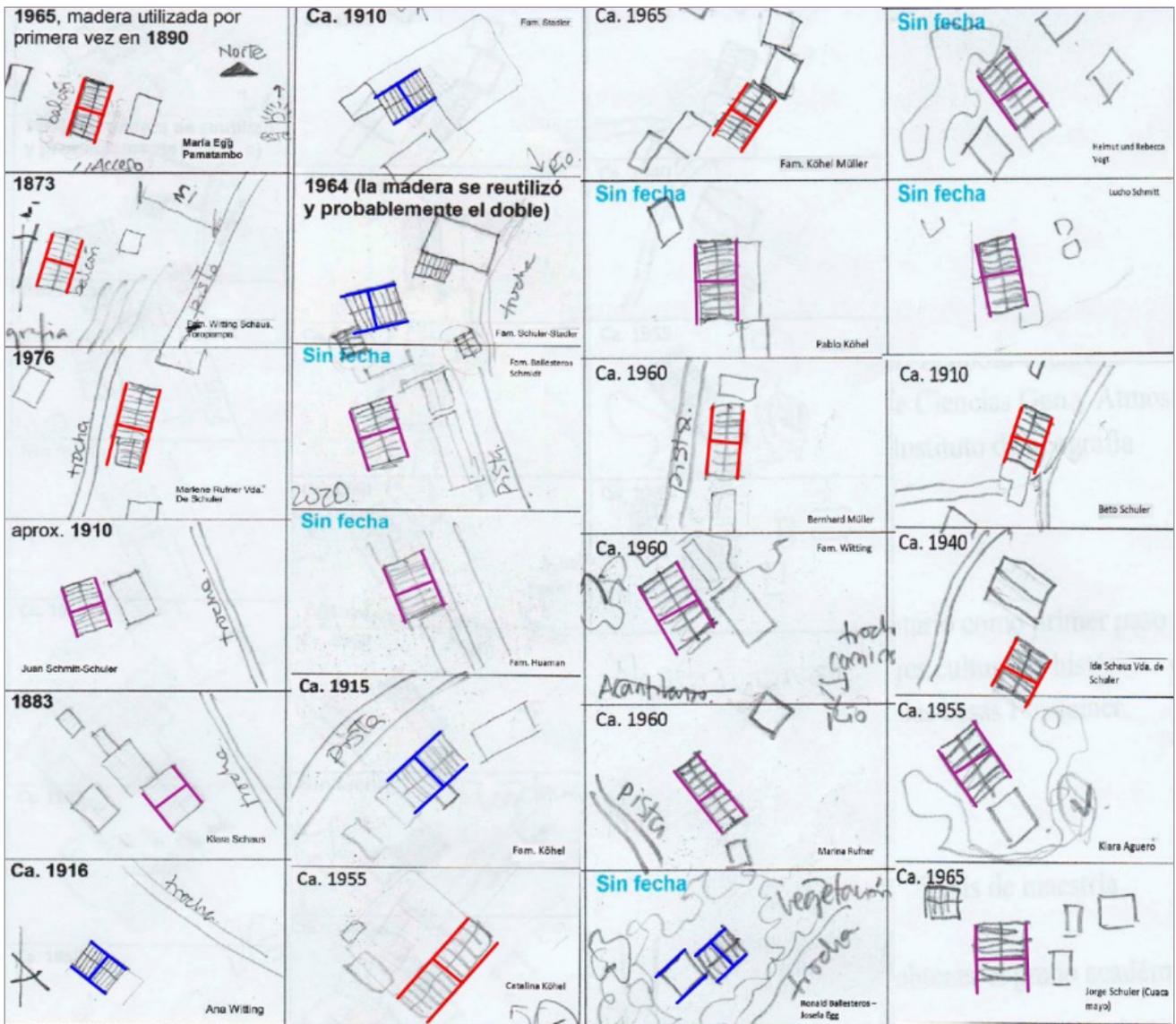


Figura 9. Orientación de viviendas. Fuentes: elaboración propia según Mittelholz (2018) y Google Earth.

EL APRENDIZAJE PARA LA ADAPTACIÓN CONSTRUCTIVA EN EL ASENTAMIENTO

a. Influencias arquitectónicas

En la estrategia de orientación de las viviendas, no se identificó un patrón predominante, pero se aprecia que la mayoría de las fachadas más largas tiene una tendencia a orien-

tarse hacia el este-oeste. Esto se evidencia en el material fotográfico de 24 viviendas (Mittelholz, 2018) usado de base para el análisis de la orientación (figura 9).

Se evidencia que prevalece la imagen de la arquitectura tirolesa en sus viviendas, que incorporan características de la arquitectura local relacionada con las construcciones ya-



Figura 10. Casas en Silz: familia Egg (izquierda) y familia Gstir (derecha). Fuentes: Zbinden (2009) y Naupp (2017).



Karpachet



Pokoll

Figura 11. Dibujo referencial de *karpachet* y *pokoll* yanasha. Fuente: elaboración propia sobre la base a esquemas de entrevistado (Sr. Potesta).

neshas. La arquitectura tirolesa usa muros de piedra y techos de madera; ventanas que se controlan en cada estación; un gran techo inclinado de madera; y muros construidos con tablas en las zonas de servicio y de cobijo de animales (figura 10).

La zona de Pozuzo estaba despoblada cuando llegaron los colonos. Previamente, en el siglo XVIII, fue ocupado por una misión evangelizadora en pequeñas chozas (Laura, 2016). Antes de ello, era habitada por la población nativa yanasha, quienes vivían en un territorio amplio y con diversos tipos de construcciones diferenciadas por su uso, como los *karpachet* y los *pokoll*, los cuales presentan estrategias bioclimáticas que se pueden encontrar en las viviendas pozuzianas, como la separación del suelo, los espacios cerrados y abiertos, las tablillas de los muros separadas y los techos ventilados (figura 11).

Los *karpachet* son refugios ubicados en la chacra, para descansar del trabajo, cubrirse de la lluvia o del sol, guardar o preparar el almuerzo y eventualmente pasar la noche. Los *pokoll* son las viviendas de familias, de paredes construidas con maderas rajadas verticales. Ambas tienen plataformas para alejarse de los animales y de la humedad del suelo. El fuego que genera calor está en el exterior. Los techos tienen inclinación pronunciada y son de hojas de palma a dos aguas.

b. El sistema constructivo de la arquitectura típica pozuzina

El proceso constructivo se realiza con base en información recopilada por los descendientes de los colonos desde 1870 hasta 1960 (Zevallos Egg, 2018a). Se incluyen fotografías a partir de 1890 y el reciente trabajo de inventario de las casas pozuzinas realizado por Mittelholz (2018).



Figura 12. Aserrado de madera y padre Schafferer en su taller. Fuentes: Allert (1990) y Freundeskreisses für Pozuzo (2015).

Casa Familia Egg
Europa Silz-Austria
antes de 1857



Casa Familia Egg
Perú Pozuzo
antes de 1950



Casa Familia Egg
Perú Pozuzo
después de 1950

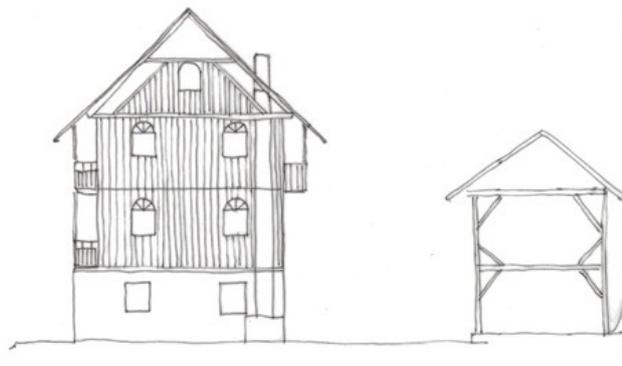


Figura 13. Vivienda de la familia Egg en Silz, y casa Palmatambo antes y después de 1950. Elaboración propia.

Se evidencia el arraigo de los colonos por vivir manteniendo su tradición constructiva. Raymondí, en 1867, destacó el modelo de sus casas de estilo tirolés, la forma de criar el ganado en pesebre al estilo europeo, entre otros aspectos (Laura, 2016, p. 109). En 1868, llegó un segundo grupo de 180 inmigrantes que aportó fuerza laboral, herramientas y conocimientos de oficios. Más adelante, con el crecimiento poblacional, se expandieron hacia Oxapampa, Villa Rica y el Codo del Pozuzo (Neuburger & Steinicke, 2010), trasladando la tipología de la vivienda adaptada.

La estructura de la vivienda se construyó con el conocimiento europeo. La madera era aserrada con herramientas manuales y siguiendo un manual de carpintería (hoy extraviado); y las diagonales de madera son el refuerzo estructural que une las columnas con las vigas. Las herramientas manuales fueron fundamentales para la adaptación del proceso constructivo (figura 12) y actualmente son piezas de museo. Asimismo, el oficio de carpintería comenzó a ser valorado para el mantenimiento de las viviendas tradicionales.

El proceso se iniciaba con el secado de la madera al aire libre, preparada con varios años de anticipación. Otro material básico era la cal,

que se extraía de la montaña con un taladro manual y dinamita. Luego, se preparaba un horno en el que se acomodaban piedras calizas para una quema de 4 días, y se dejaba reposar dos semanas. Para la base, se nivelaba el terreno y se colocaba un empedrado unido con calicanto, con 2 meses de secado. Para el maderaje de la estructura de viviendas de 11 metros de fachada, se preparaban 12 largueros de madera dura de 7x6 pulgadas, 11 tirantes por cada piso, postizos para los balcones y 8 horcones. Los encuentros se enganchaban con ayuda de un martillo. Las tejas de la cubierta también se elaboraban con tablillas de nogal partidas (Zevallos Egg, 2018a). La preparación de los materiales duraba meses, mientras que el armado de la estructura se hacía nivel por nivel, en tres días.

Las viviendas han sido remodeladas y reconstruidas a lo largo de los años, como la casa Palmatambo, que en 1959 fue reconstruida y se le aumentó un nivel utilizando la madera de la casa anterior (figura 13).

En la tabla 1, se sintetizan las estrategias de adaptación, bioclimáticas, constructivas y formales que caracterizan a las viviendas. Se identifican 11 de influencia tirolesa y 5 de influencia amazónica.

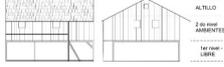
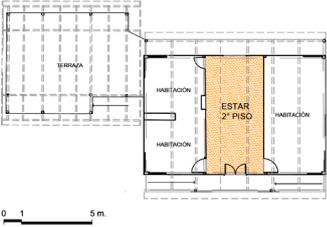
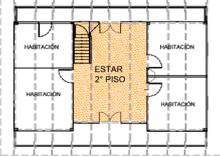
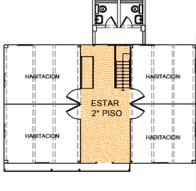
Componentes de la vivienda	Estrategias de adaptación	Influencia tirolesa	Influencia amazónica	Imagen actual
Base	Plataforma plana de calicanto para asentar la casa y aislarla del terreno húmedo.			
Primer nivel	Planta libre, sin muros perimétricos, para mantener la casa fresca y ventilada. Destinado a cocinar, comer y labores (las habitaciones están en el segundo nivel para aislarlas de animales y agua).			
Planta del segundo nivel rectangular con divisiones	Espacios diferenciados para padres, hijos e hijas, con sala de estar y oratorio.			
Techo	Altito, almacén de granos con ventilación e inclinación de 45° para lluvias.			
Tejas de madera	Protección para lluvia con maderas rajadas y traslapadas.			
Forma	Paralelepípedo			
Crujía	Es angosta para mejor ventilación.			
Ventanas	En todas las fachadas, ayudan en la ventilación y el control visual del exterior. Incluyen un sistema de cerramiento con tablas corredizas de madera.			
Aleros y balcones	Controlan la radiación solar y protegen de la lluvia.			
Cerramiento de la fachada	Tablas delgadas con rendijas entre ellas para ventilar y renovar el aire interior.			
Acabado de madera aserrada	Acabado liso, que brinda un acabado continuo.			
Cocina (primeros años)	Separada de la vivienda para no concentrar el calor ni el humo.			
Cocina (migrantes posteriores)	Con chimenea en la vivienda, que genera calor.			
Refuerzo estructural	Diagonales de madera entre columna y vigas que dan rigidez a la estructura y permiten edificar 2 o 3 pisos.			
Servicio higiénico	En la casa se usaba bacinica, y el silo esta fuera y lejos para controlar el olor.			
Iluminación nocturna	Mediante lamparines, que generan ganancia interna.			

Tabla 1. Estrategias de adaptación en la vivienda típica pozuzina. Elaboración propia. Fotos: Montoya, 2018.

c. Medición térmica en el interior de las viviendas

Casa Palmira	Casa Palmatambo	Casa Kohel
		
		

Los aparatos de medición “data loggers” registraron información de las salas de estar (oratorio) de tres viviendas típicas durante 24 horas en el mes de abril.

La temperatura exterior oscila entre 22 °C y 28 °C. La temperatura sube en el horario de 9 a. m. a 4 p. m., que es el mismo horario en el que el valor de la humedad relativa cae al 60% (humedad media), considerando que en un típico clima cálido-húmedo esta se encuentra alrededor del 80%. Por la noche, la temperatura se mantiene constante en 22 °C, y la humedad sube hasta alcanzar el 100%, (figura 15). Este alto valor de humedad provoca que la sensación de calor suba; por ello, es importante tener ventilación en la noche que renueve el aire del calor generado por las personas. La temperatura interior de las viviendas se mantiene constante, con una temperatura de entre 23 y 30 °C y una humedad media del 70%, valores que son cercanos a los del exterior.

COMENTARIOS FINALES

La adaptación de la vivienda de los colonos responde al proceso de aprendizaje del largo trayecto, desde el campamento temporal hasta su asentamiento en Pozuzo, en el cual se enfrentaron al clima cálido-húmedo de altura y los riesgos geográficos, conocieron los materiales locales y mantuvieron sus tradiciones culturales.

La vivienda incorpora estrategias bioclimáticas necesarias en la Amazonía, como la ventilación continua, el control de la radiación solar directa, espacios abiertos con ventilación continua y sombra. El uso de techos con mayor inclinación es en respuesta a la lluvia intensa.

En cuanto a la imagen cultural tirolesa, se mantiene a través de la forma paralelepípeda con ventanas y balcones en fachada, y el sistema constructivo de más de un nivel con madera. Además, la organización de los ambientes, como el oratorio, y la separación de las habitaciones siguen su tradición.

La asequibilidad de la madera como materia prima en la selva alta, complementada con la fuerza laboral comunitaria de los colonos, el conocimiento técnico y las herramientas manuales, hicieron factible la implantación de la arquitectura pozuzina.

Actualmente, los descendientes buscan mantener y conservar estas viviendas típicas. Para ello, es importante continuar con estudios para entender el confort de las viviendas típicas, así como fomentar el mantenimiento de características comunes, como los espacios abiertos inferiores de estas viviendas y las técnicas constructivas, que resaltan su condición de arquitectura adaptada al clima pero que mantiene su arraigo e identidad tiroleses reflejados en una imagen.

Figura 14. Ubicación de los data loggers. Elaboración propia.

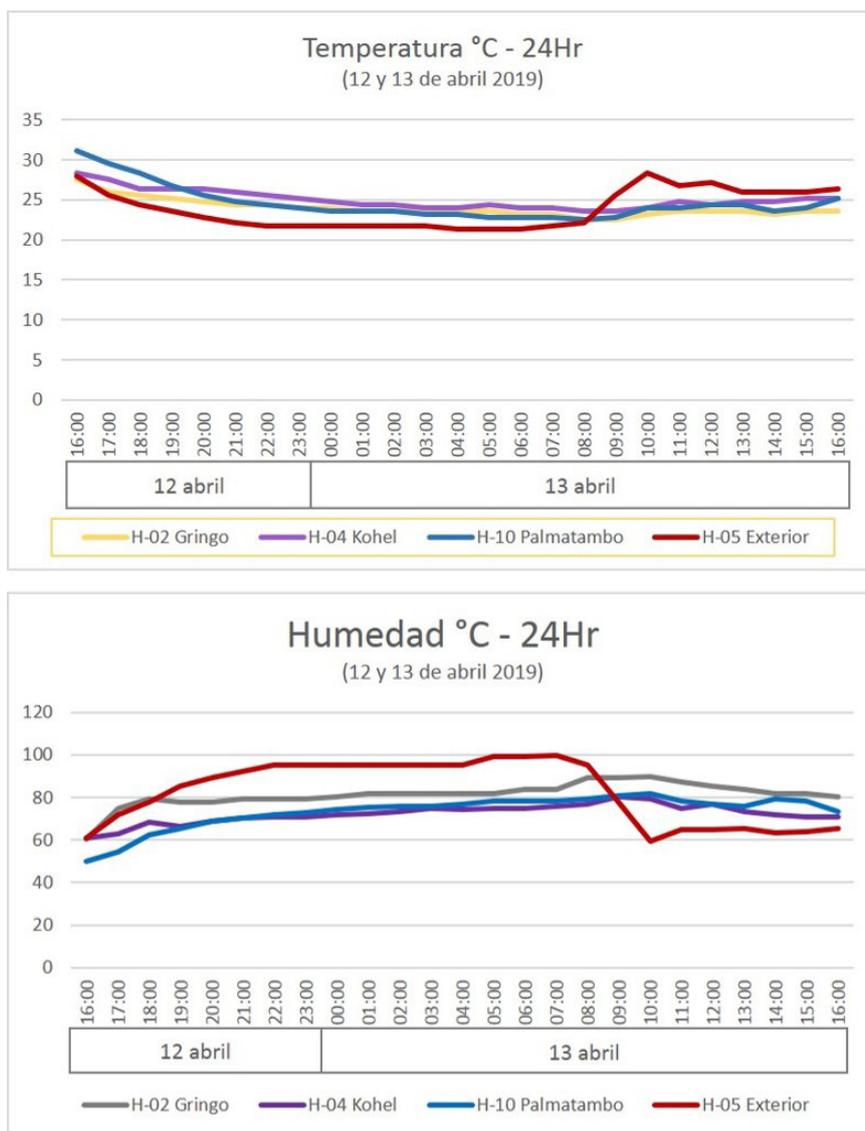


Figura 15. Mediciones de temperatura y humedad con *data logger*. Elaboración propia.

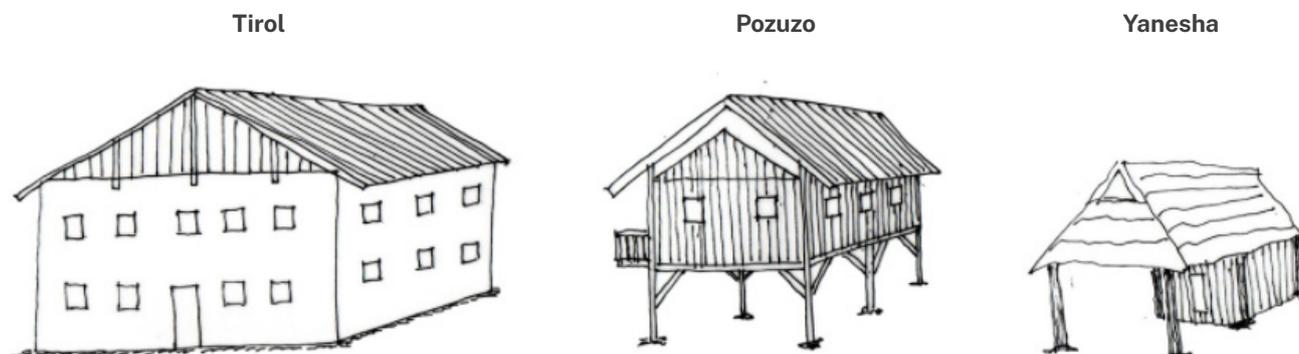


Figura 16. Comparativo de las edificaciones de Tirol, Pozuzo y yaneshas. Elaboración propia.

REFERENCIAS

- Allert, F. (1990). *Pozuzo*.
- Freundeskreisses für Pozuzo. (2015). Eine Ruckschau auf große Persönlichkeiten in Pozuzo, Zusammengestellt, vont va Lunger. *Pozuzo Aktuell*, 30, 14-17.
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*.
- Junta del Acuerdo de Cartagena. (1980). *Cartilla de construcción con madera*. Cali.
- Laura, W. (2016). *Pozuzo. Historia y su gente*.
- Meteoblue. (s. f.). <http://www.meteoblue.com>
- Metric conversions. (s. f.). <https://www.metric-conversions.org/es/temperatura/reaumur-a-grados-centigrados.htm>
- Mittelholz, D. (2018). *El inventario como primer paso para la preservación de paisajes culturales históricos*.
- Naupp, T. (2017). *Die vergessene Heimat – Pozuzo, Peru 2012*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=tJytkdMZ4Po>
- Neuburger, M., & Steinicke, E. (2010). (Re-)valorización de la identidad tirolesa en Pozuzo. Pasco, Perú: potencialidades y límites de la diversidad cultural. En VI Congreso Ceisal 2010.
- Olgyay, V. (1998). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. (J. Frontado & L. Clavet, [Trad.]) Barcelona: Gustavo Gili.
- Ortiz, D. (2015). El Pozuzo. *Pueblo Mártir*. Recuperado de: <https://pueblomartir.wordpress.com/2015/10/21/el-pozuzo/>
- Perea, S. (1996). *Ideología, inmigración y experimentos de inmigración dirigida en Latinoamérica del S. XIX: el caso de tiroleses y renanos en Pozuzo* (tesis de Humanidades). PUCP.
- Pérez, C. (2015). Ciento cincuenta años de una grandiosa odisea. *Pueblo Mártir*. Recuperado de: <https://pueblomartir.wordpress.com/2015/01/25/>
- Schaus, W. (2014). *Pozuzo*.
- Serra, R. (1999). *Arquitectura y climas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Steinicke, V., & Neuburger, M. (2009). 150 Jahre Tiroler Kolonisten in Peru. Moderner wandel in Pozuzo am Andenostabhang. *Tiroler Haimatblatter*, 50-56.
- Sunearthtools. (s. f.). <https://www.sunearthtools.com/>
- Watson, D. (Ed.). (1993). *The energy design handbook*. Washington D. C.: The American Institute of Architects.
- Weatherspark. (s. f.). *El clima promedio*. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/>
- Wieser, M. (2011). *Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: el caso peruano*. Cuadernos 14.
- Zbinden, K. (2009). *Tirol hier und dort*. Fakultät der Universität Bern. Recuperado de: https://biblio.unibe.ch/download/eldiss/09zbinden_k.pdf
- Zevallos Egg, G. (2018a). *Conservando Pozuzo. Estado de emergencia de las casas típicas pozuzinas*.
- Zevallos Egg, G. (2018b). Archivo fotográfico. Pozuzo.