



CENTRO
DE INVESTIGACIONES
DEL HOMBRE
EN EL DESIERTO



PROYECTO:

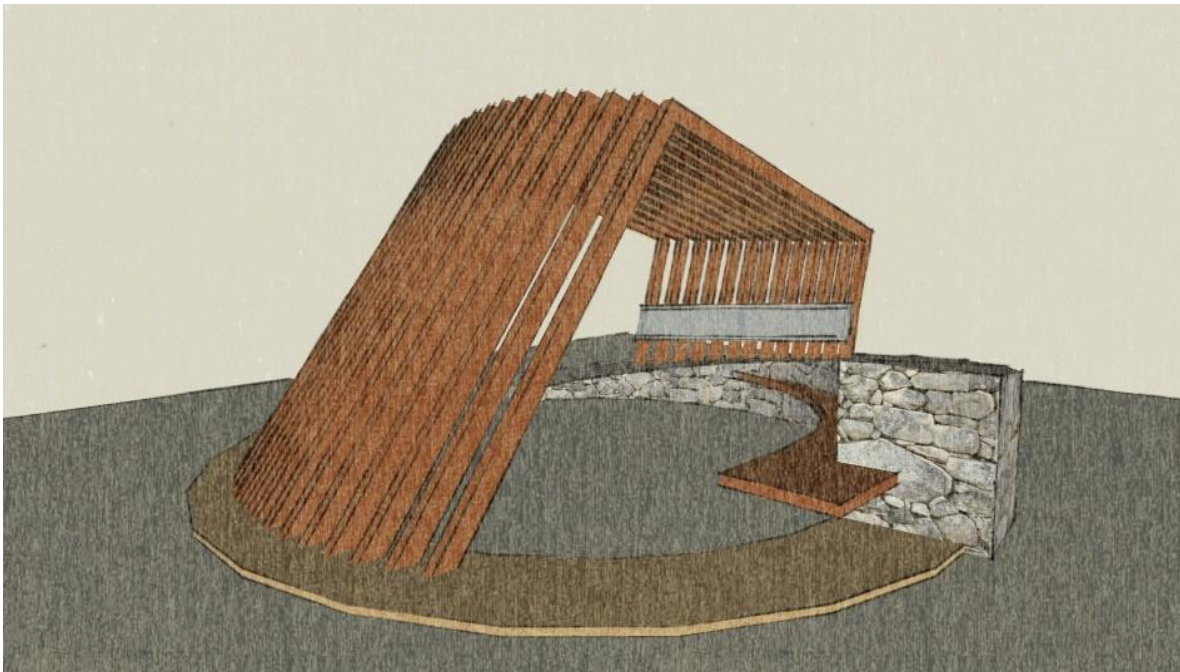
Puesta en valor de rutas troperas caravaneras: conectando comunidades de la Precordillera a través de la energía solar.

PRESTACIÓN DE SERVICIOS CIENTÍFICOS-TECNOLÓGICOS:

Diseño de circuito de senderismo patrimonial para el turismo rural comunitario en los Altos de Arica.

DOCUMENTO 3:

Acondicionamiento y puesta en valor del circuito de senderismo patrimonial de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén



Versión 3.1 - 29/6/2017
Arica y Parinacota

Antecedentes institucionales: CIHDE - proyecto Ayllu Solar

El presente documento “Acondicionamiento y puesta en valor del circuito de senderismo patrimonial de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén” fue elaborado por el Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (Centro regional de CONICYT en Arica y Parinacota), bajo la dirección del Dr. Thibault. Saintenoy y la coordinación del Lic. Federico González.

La motivación y compromiso del equipo CIHDE por prestar sus servicios científicos-tecnológicos en el marco del proyecto Ayllu Solar “Puesta en valor de rutas troperas caravaneras: conectando comunidades de la Precordillera a través de la energía solar” se inscriben en la trayectoria del programa Altos Arica y se fundamentan en los siguientes propósitos:

> Investigar, proteger y valorar el patrimonio arqueológico y el medio ambiente
> Contribuir a la revitalización cultural y desarrollo social de los pueblos andinos de Arica y Parinacota
> Generar oportunidades de desarrollo socioeconómico en los territorios rurales

Responsables de la elaboración del presente documento:

Thibault Saintenoy	Dirección del proyecto	Rubén Santos	Arqueología
Federico González	Coordinación del proyecto	Marta Crespo	Geomática e infografía
Paola Leiva	Arqueología y patrimonio	Lucía Otero	Arquitectura

El conjunto de resultados del estudio de concepción de circuito de senderismo en los Altos de Arica se articula en los cinco documentos siguientes:

Documento 1	Diseño de circuito de senderismo patrimonial en los territorios indígenas de los Altos de Arica
Documento 2	Evaluación técnica del circuito de senderismo patrimonial de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén (componentes: arquitectura, arqueología y medioambiente)
Documento 3	Acondicionamiento y puesta en valor del circuito de senderismo patrimonial de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén
Documento 4	Manual técnico de uso del circuito de senderismo patrimonial de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén
Documento 5	Modelo de gestión de turismo rural comunitario para la puesta en marcha del circuito de senderismo patrimonial de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén

Índice

CAPITULO 1: MODELO DE SELECCIÓN DE SITIOS ÓPTIMOS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS TURÍSTICAS	9
1) TIPO DE INFRAESTRUCTURAS	10
2) CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIALES	11
3) MODELIZACIÓN GEOMÁTICA: GEOPROCESOS	12
3.1) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MULTI-CIRCUITO CHAPIQUIÑA-PACHAMA-BELÉN	12
3.2) CLASIFICACIÓN DE TERRENO, PARA IDENTIFICAR SITIOS SEGUROS EN POSICIONES TOPOGRÁFICAS ESTABLES.....	15
3.3) ANÁLISIS DE VISIBILIDAD, PARA CUANTIFICAR CALIDADES ESCÉNICAS	19
3.4) ANÁLISIS DE DISTANCIA DE COSTE, PARA DETERMINAR LA DIVISIÓN DE TRAMOS	21
4) MODELIZACIÓN GEOMÁTICA: RESULTADOS.....	25
4.1) CARACTERÍSTICAS LOCACIONALES DE LOS DISTINTOS TRAMOS DEL MULTI-CIRCUITO CHAPIQUIÑA-PACHAMA-BELÉN	25
4.2) SELECCIÓN DE SITIOS ÓPTIMOS PARA ACONDICIONAMIENTO DE DESCANSOS Y MIRADORES	27
4.2.1) Descripción de los sitios seleccionados para la implantación de descansos	29
4.2.2) Descripción de los sitios seleccionados para la eventual implantación de miradores complementarios..	34
4.2.3) Consideraciones preliminares acerca de la señalética de los senderos	42
5) ATLAS COMPLEMENTARIO: POTENCIAL TRAMO ANEXO ZAPAHUIRA-CHAPIQUIÑA	48
CAPITULO 2: DISEÑO DE ACONDICIONAMIENTO Y PUESTA EN VALOR DEL CIRCUITO TURÍSTICO DE SENDERISMO PATRIMONIAL	59
1) PATRIMONIO Y ECOLOGÍA CULTURAL DE LOS ALTOS DE ARICA: ANTECEDENTES	60
1.1) FUNDAMENTOS PATRIMONIALES DEL CIRCUITO DE SENDERISMO	60
1.2) HISTORIA CULTURAL DE LOS ALTOS DE ARICA: ESQUEMA GENERAL.....	62
1.3) MEDIOAMBIENTE Y ECOLOGÍA CULTURAL EN LOS ALTOS DE ARICA	62
2) PAISAJES CULTURALES Y SITIOS DE INTERÉS PATRIMONIAL ASOCIADOS AL CIRCUITO DE SENDERISMO	64
2.1) CONCEPTO DE PAISAJE CULTURAL MANIFESTÁNDOSE EN SITIOS DE INTERÉS PATRIMONIAL: DEFINICIONES	64
2.2) LOS CINCO PAISAJES CULTURALES ASOCIADOS AL CIRCUITO DE SENDERISMO	65
2.2.1) Paisaje cultural “Barroco andino”	66
2.2.2) Paisaje cultural “Cruces de mayo”	67
2.2.3) Paisaje cultural “El Inca y los pucarás”	68
2.2.4) Paisaje cultural “Agua y agricultura del desierto”	69
2.2.5) Paisaje cultural “Caminos troperos (entre costa y altiplano)”	71
2.3) PAISAJES CULTURALES Y SITIOS DE INTERÉS PATRIMONIAL: SÍNTESIS	72
3) DISEÑO DE ARQUITECTURA DEL PAISAJE PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE DESCANSO SOBRE EL CIRCUITO	76
3.1) FUNDAMENTOS	76
3.2) CONCEPTO REVISITADO: LA PASCANA	77
3.3) PROTOTIPOS	77
3.3.1) Modelo base: Pascana-descanso	77

3.3.2) <i>Modelo avanzado Pascana-campamento</i>	78
3.4) PROPUESTA DE PROCESO CONSTRUCTIVO PARTICIPATIVO	79
4) SISTEMA DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y PATRIMONIAL DEL CIRCUITO DE SENDERISMO	81
4.1) DISPOSITIVOS INFOGRÁFICOS EN PARQUES NATURALES Y SITIOS PATRIMONIALES: ANTECEDENTES.....	81
4.2) PROPUESTA DE DISPOSITIVO INFOGRÁFICO PARA EL CENTRO DE ACOGIDA	83
4.3) PROTOTIPO DE DISPOSITIVO INFOGRÁFICO PARA LAS PARTIDAS DE SENDEROS EN LOS PUEBLOS (PANEL DE BIENVENIDA)	83
4.4) PROTOTIPO DE DISPOSITIVO INFOGRÁFICO PARA LAS PASCANA-DESCANSOS	85
4.4) PROTOTIPO DE DISPOSITIVO INFOGRÁFICO PARA LOS MIRADORES	86
4.5) PROTOTIPO DE LETRERO INFORMATIVO PARA SITIOS PUNTUALES	86
5) SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN PARA LA ORIENTACIÓN SOBRE EL CIRCUITO DE SENDERISMO	88
5.1) NORMATIVA ACERCA DE LA SEÑALÉTICA DE SENDEROS	88
5.2) PROTOTIPO DE SEÑALÉTICA PARA EL CIRCUITO CHAPIQUIÑA-PACHAMA-BELÉN	90
REFERENCIAS	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
BASE DE DATOS GEOESPACIALES Y TOPOGRÁFICOS	96
REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS	96
INFORMACIÓN PATRIMONIAL	96
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	96

Lista de figuras

FIGURA 1. MULTI-CIRCUITO DE SENDERISMO CHAPIQUIÑA-PACHAMA-BELÉN	13
FIGURA 2. POTENCIAL TRAMO ANEXO ZAPAHUIRA-CHAPIQUIÑA	14
FIGURA 3. MODELO TEÓRICO DE ÍNDICES DE PROMINENCIA Y POSICIÓN TOPOGRÁFICA (SEGÚN WEISS 2001)	15
FIGURA 4. PENDIENTE (EN GRADO) DEL TERRENO RECORRIDO POR LOS TRAMOS DE INTERÉS (CRITERIOS DE SEGURIDAD)	16
FIGURA 5. PROMINENCIA TOPOGRÁFICA DEL TERRENO RECORRIDO POR LOS TRAMOS DE INTERÉS (CRITERIOS DE SEGURIDAD Y PAISAJE)	17
FIGURA 6. POSICIÓN TOPOGRÁFICA DEL TERRENO RECORRIDO POR LOS TRAMOS DE INTERÉS (CRITERIO SEGURIDAD)	18
FIGURA 7. EJEMPLO DE ANÁLISIS DE VISIBILIDAD EN UN RADIO DE 5KM A PARTIR DEL POTENCIAL MIRADOR DEL TRAMO A (CHAPIQUIÑA-PACHAMA)	19
FIGURA 8. PANORAMA VISUAL (EN UN RADIO DE 5KM) DE LOS TRAMOS DE INTERÉS: CRITERIO DE PAISAJE	20
FIGURA 9. DISTANCIA DE COSTE HACIA LOS POBLADOS DE CHAPIQUIÑA, PACHAMA Y BELÉN: CRITERIO DE SEGURIDAD	22
FIGURA 10. DISTANCIA EN MINUTOS A SITIOS ARQUEOLÓGICOS: CRITERIO PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO VULNERABLE	23
FIGURA 11. DISTANCIA EN MINUTOS AL CAMINO VEHICULAR PRINCIPAL: CRITERIO SEGURIDAD/ACCESIBILIDAD	24
FIGURA 12. SECUENCIA DE SELECCIÓN DE SITIOS ÓPTIMOS PARA DESCANSOS	28
FIGURA 13. SECUENCIA DE SELECCIÓN DE SITIOS ÓPTIMOS PARA MIRADORES	28
FIGURA 14. ZONA DE PAMPA GUANJALLA: POSIBLE LOCALIZACIÓN DEL DESCANSO EN EL TRAMO B	30
FIGURA 15. APACHETA ASOCIADA A LA UBICACIÓN DEL DESCANSO EN EL TRAMO A	31
FIGURA 16. ZONA DE PAMPA GUANJALLA: CAMINO RUMBO BELÉN	31
FIGURA 17. ZONA DE TONGOLACA: POSIBLE LOCALIZACIÓN DEL DESCANSO EN EL TRAMO C	31
FIGURA 18. ZONA DE TONGOLACA: VISTA PANORÁMICA DESDE LA POSIBLE LOCALIZACIÓN DEL DESCANSO DEL TRAMO C A LA ORILLA DEL CAMINO	31
FIGURA 19. ZONA DE TONGOLACA: CAMINO TROPERO	32
FIGURA 20. UBICACIÓN DEL DESCANSO EN EL TRAMO D: VISTA PANORÁMICA	32
FIGURA 21. APACHETA ASOCIADA A LA UBICACIÓN DEL DESCANSO EN EL TRAMO D	32
FIGURA 22. APACHETA ASOCIADA A LA UBICACIÓN DEL DESCANSO 1 EN EL TRAMO E	32
FIGURA 23. CUENCA DE VISIBILIDAD ACUMULADA EN LA CUENCA ALTA DE AZAPA, DESDE LOS 8 SITIOS ÓPTIMOS PROPUESTOS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DEL CIRCUITO	33
FIGURA 24. UBICACIÓN DEL POTENCIAL MIRADOR SOBRE EL TRAMO A: VISTA PANORÁMICA	34
FIGURA 25. VISTA AL POBLADO DE CHAPIQUIÑA DESDE EL MIRADOR CHAPIQUIÑA-PACHAMA	34
FIGURA 26. VISTA AL POBLADO DE PACHAMA DESDE EL MIRADOR CHAPIQUIÑA-PACHAMA	34
FIGURA 27. VISTA AL POBLADO DE BELÉN DESDE EL MIRADOR PACHAMA-BELÉN	34
FIGURA 28. UBICACIÓN DEL POTENCIAL MIRADOR SOBRE EL TRAMO B: VISTA PANORÁMICA	35
FIGURA 29. CUENCA VISUAL (EN HA) EN LA CUENCA ALTA DE AZAPA DE LOS 8 SITIOS ÓPTIMOS PARA DESCANSOS Y MIRADORES	35
FIGURA 30. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE DESCANSO SOBRE EL TRAMO A	36
FIGURA 31. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE MIRADOR ADICIONAL SOBRE EL TRAMO A	37
FIGURA 32. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE DESCANSO SOBRE EL TRAMO B	38
FIGURA 33. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE MIRADOR ADICIONAL SOBRE EL TRAMO B	39
FIGURA 34. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE DESCANSO SOBRE EL TRAMO C	40
FIGURA 35. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE DESCANSO SOBRE EL TRAMO D	41
FIGURA 36. DISTRIBUCIÓN TEÓRICA DE DISPOSITIVOS DE SEÑALÉTICA A LO LARGO DEL CIRCUITO CHAPIQUIÑA-PACHAMA-BELÉN	43
FIGURA 37. CONDICIONES DE VISIBILIDAD DE HITOS DE ORIENTACIÓN DISPERSOS A LO LARGO DEL CAMINO, CONSIDERANDO UN RADIO DE 50 METROS	44
FIGURA 38. PENDIENTE (EN GRADO) DEL TERRENO EN EL TRAMO ANEXO ZAPAHUIRA-CHAPIQUIÑA: CRITERIOS DE SEGURIDAD	48
FIGURA 39. PROMINENCIA TOPOGRÁFICA DEL TERRENO EN EL TRAMO ANEXO ZAPAHUIRA-CHAPIQUIÑA: CRITERIOS DE SEGURIDAD Y PAISAJE	49
FIGURA 40. POSICIONES TOPOGRÁFICAS DEL TERRENO RECORRIDO POR EL TRAMO E: CRITERIO DE SEGURIDAD	50

FIGURA 41. DISTANCIA DE COSTE HACIA LOS POBLADOS DE ZAPAHUIRA Y CHAPIQUIÑA: CRITERIO DE SEGURIDAD	51
FIGURA 42. DISTANCIA EN MINUTOS A SITIOS ARQUEOLÓGICOS A PARTIR DEL TRAMO E: CRITERIO PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO	52
FIGURA 43. DISTANCIA EN MINUTOS AL CAMINO VEHICULAR PRINCIPAL DESDE EL TRAMO E: CRITERIO SEGURIDAD/ACCESIBILIDAD	53
FIGURA 44. PANORAMA VISUAL (EN UN RADIO DE 5KM) DEL TRAMO E: CRITERIO DE CALIDAD ESCÉNICA.....	54
FIGURA 45. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE DESCANSO 1 SOBRE EL TRAMO E.....	55
FIGURA 46. POSIBLE LOCALIZACIÓN DE DESCANSO 2 SOBRE EL TRAMO E.....	56
FIGURA 47. DISTRIBUCIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEÑALÉTICA A LO LARGO DEL TRAMO ANEXO ZAPAHUIRA-CHAPIQUIÑA.....	57
FIGURA 48. CLICHÉ DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LOS ALTOS DE ÁRICA: CASAS ABANDONADAS EN EL PUCARA DE CAILLAMA (©SAINTENYO)	60
FIGURA 49. CLICHÉ DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LOS ALTOS DE ÁRICA: UNA CURIOSA TARUCA FRENTE A ESPACIOS DE CULTIVOS EN TERRAZAS (EXTRACTO DE SAINTENYO, ET AL 2016).....	60
FIGURA 50. ESQUEMA CRONOLÓGICO DE LA HISTORIA CULTURAL DE LOS ALTOS DE ÁRICA: SÍNTESIS	61
FIGURA 51. BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA CULTURAL EN EL DESIERTO MARGINAL DE ALTURA (3000MSM) EN LA CUENCA ALTA DE AZAPA	63
FIGURA 52. ENTRADA AL PARQUE NACIONAL DEL LAUCA (CONAF) QUE COLINDA CON EL CIRCUITO DE SENDERISMO	63
FIGURA 53. LOS 5 PAISAJES CULTURALES ASOCIADOS AL CIRCUITO DE SENDERISMO (FOTOS ©SAINTENYO)	66
FIGURA 54. PROCESO DE RESTAURACIÓN DE LAS PINTURAS DEL TEMPLO SAN ANDRÉS	67
FIGURA 55. COLUMNAS ESCULPIDAS DE LA FACHA DEL TEMPLO SAN SANTIAGO	67
FIGURA 56. CRUZ SOBRE EL TRAMO B (PACHAMA-BELÉN).....	68
FIGURA 57. CRUZ DE TABLATLANE SOBRE EL TRAMO C (PACHAMA-BELÉN BAJO, VÍA TONGOLACA).....	68
FIGURA 58. TAMBO DE ZAPAHUIRA.....	69
FIGURA 59. ANTIGUAS VIVIENDAS DE LA PAMPA GUANJALLA (TRAMO B)	69
FIGURA 60. UNO DE LOS MÚLTIPLES SECTORES CON TERRAZAS EN EL CIRCUITO TURÍSTICO PATRIMONIAL	70
FIGURA 61. ACUEDUCTO DE TABLATLANE SOBRE EL TRAMO C (PACHAMA-BELÉN VÍA TONGOLACA	70
FIGURA 62. EMPEDRADO EN LA ENTRADA DE BELÉN	72
FIGURA 63. PAMPA GUANJALLA: CAMINO DIRIGIÉNDOSE HACIA EL ALTIPLANO	72
FIGURA 64. PAISAJES CULTURALES Y MOVILIZACIÓN DE LOS PATRIMONIOS LOCALES PARA EL DESARROLLO SOCIAL DE LOS TERRITORIOS RURALES	72
FIGURA 65. LOCALIZACIÓN DE LAS MANIFESTACIONES IN SITU E IN VISU DE LOS PAISAJES CULTURALES ASOCIADO AL CIRCUITO.....	75
FIGURA 66. PROTOTIPO DE PASCANA-DESCANSO	78
FIGURA 67. CROQUIS DE PERFIL DEL MODELO DE PASCANA-DESCANSO.....	78
FIGURA 68. PROTOTIPO DE PASCANA-CAMPAMENTO.....	79
FIGURA 69. CROQUIS DE PLANTA DEL MODELO DE PASCANA-CAMPAMENTO	79
FIGURA 70. ELEMENTOS BÁSICOS DEL DISPOSITIVO DE INFOGRAFÍA ASOCIADO AL CIRCUITO.....	81
FIGURA 71. EJEMPLOS DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y PATRIMONIAL SOBRE RECORRIDOS PEDESTRES.....	82
FIGURA 72. MODELO DE PANEL DE BIENVENIDA SEGÚN FUNDACION SENDERO DE CHILE (2009)	84
FIGURA 73. PROTOTIPO DE PANEL DE BIENVENIDA PARA LAS DOS LOCALIDADES SIN CENTRO DE ACOGIDA.....	84
FIGURA 74. PROTOTIPO DE PANEL INFOGRÁFICO EN LA PASCANA-DESCANSO	85
FIGURA 75. PROTOTIPO PARA MIRADOR ADICIONAL	86
FIGURA 76. PROTOTIPO ALTERNATIVO PARA MIRADOR ADICIONAL	86
FIGURA 77. PROTOTIPO DE PANEL INFORMATIVO PARA SITIOS DE INTERÉS PUNTUALES	87
FIGURA 78. EJEMPLOS DE HITOS DE ORIENTACIÓN EN CIRCUITOS DE SENDERISMO Y PARQUES NATURALES.....	89
FIGURA 79. PROTOTIPOS DE HITOS DE MADERA Y APACHETAS MARCADAS CON PINTURA.....	90
FIGURA 80. MAPA CONCEPTUAL DE DISTRIBUCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EN EL CIRCUITO DE SENDERISMO	91

Lista de tablas

TABLA 1. TIPOS DE INFRAESTRUCTURAS/APLICACIONES SOLARES	10
TABLA 2. CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS/APLICACIONES SOLARES.....	11
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TRAMOS DEL MULTI-CIRCUITO DE SENDERISMO	12
TABLA 4. CARACTERÍSTICAS LOCACIONALES DE LOS DISTINTOS TRAMOS DEL CIRCUITO (SEGÚN PUNTOS DISTRIBUIDOS CADA 10M)	25
TABLA 5. POSICIONES TOPOGRÁFICAS RECORRIDAS POR LOS DISTINTOS TRAMOS DEL MULTI-CIRCUITO DE SENDERISMO.....	26
TABLA 6. EVALUACIÓN DEL COSTE DE RECORRIDO PEDESTRE DE LOS TRAMOS DEL MULTI-CIRCUITO	26
TABLA 7. CUENCA VISUAL PROMEDIO DE LOS TRAMOS DE INTERÉS	27
TABLA 8. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS ÓPTIMOS PARA LA INSTALACIÓN DE DESCANSOS Y MIRADORES	28
TABLA 9. CARACTERÍSTICAS LOCACIONALES DE LOS SITIOS SELECCIONADOS PARA DESCANSOS Y MIRADORES.....	28
TABLA 10. DISTANCIA (EN MINUTOS) A POBLADOS, SITIOS ARQUEOLÓGICOS Y CARRETERA VEHICULAR DESDE LOS DESCANSOS Y MIRADORES	29
TABLA 11. CALIDADES PAISAJÍSTICAS DE LOS SITIOS PROPUESTOS PARA DESCANSOS Y MIRADORES	29
TABLA 12. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CON NECESIDAD DE SEÑALÉTICA PARA LA ORIENTACIÓN SOBRE EL CIRCUITO DE SENDERISMO	47
TABLA 13. CRUCES DE MAYO DE LAS LOCALIDADES DE CHAPIQUIÑA, PACHAMA Y BELÉN.....	68
TABLA 14. PAISAJES CULTURALES ASOCIADOS A LAS DISTINTAS LOCALIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO.....	73
TABLA 15. MANIFESTACIONES IN SITU / IN VISU DE LOS PAISAJES CULTURALES ASOCIADOS A LOS TRAMOS DEL CIRCUITO DE SENDERISMO PATRIMONIAL.....	73
TABLA 16. PAISAJES CULTURALES VINCULADOS A LOS DESCANSOS Y MIRADORES PROPUESTOS PARA EL CIRCUITO DE SENDERISMO PATRIMONIAL.....	74
TABLA 17. COMPARACIÓN DE VARIABLES PARA LA MATERIA PRIMA DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN/ORIENTACIÓN.....	88

CAPITULO 1: Modelo de selección de sitios óptimos para el acondicionamiento de infraestructuras turísticas

Se formula y aplica un modelo multivariable con el propósito de operar la selección de sitios óptimos para el acondicionamiento del circuito de senderismo, mediante la instalación de descansos, miradores e hitos de orientación. El diseño del modelo se fundamenta en los propósitos y funciones de los distintos tipos de infraestructuras, a partir de los cuales se identificaron criterios de localización. Luego, dichos criterios fueron integrados a una modelización geomática para la identificación supervisada semi-automática de sitios óptimos, mediante la ejecución de distintos geoprosos para la caracterización de los terrenos, paisajes y distancias asociados a los tramos del circuito de senderismo. El resultado de la modelización permite la identificación de cuatro sitios para la implantación de descansos sobre los cuatro tramos del circuito Chapiquiña-Pachama-Belén, y dos sitios para la implantación de descansos sobre el eventual tramo anexo Zapahuira-Chapiquiña. Se identifican además dos potenciales sitios para el acondicionamiento de miradores adicionales.

1) TIPO DE INFRAESTRUCTURAS

Las infraestructuras/aplicaciones destinados al acondicionamiento turístico del circuito de senderismo se dividen en tres tipos, de acuerdo a la Tabla 1.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA APLICACIONES	LOCALIZACIÓN	FUNCIÓN	RESPONSABLE
Infraestructuras viales	Infraestructuras y dispositivos localizados sobre el circuito, a la orilla de los senderos	Acondicionamiento-habilitación de los senderos, con los propósitos de guiar, informar y descansar	CIHDE
Infraestructuras de acogida/información	Infraestructuras localizadas en las localidades asociadas al circuito	Centros de información del turista sobre las características del circuito. Plataforma de vinculación de los usuarios con los agentes de turismo locales.	Ayllu Solar y organizaciones locales.
Aplicaciones de conectividad	Dispositivos asociados a las infraestructuras viales y de acogida/información.	Conexión del usuario a redes inalámbricas de telefonía móvil y fuentes de energía solar, habilitando aplicaciones de seguridad, información, etc.	Ayllu Solar

Tabla 1. Tipos de infraestructuras/aplicaciones solares

2) CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIALES

La evaluación cualitativa de sitios óptimos para infraestructuras viales se basa en criterios de localización determinados a partir de las funciones de las aplicaciones/infraestructuras consideradas, de acuerdo a la Tabla 2.

FUNCIONES	INFRAESTRUCTURAS/APLICACIONES	CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN
GUIAR	Dispositivos de señalización	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos de partida y llegada - Cruce de caminos - Calzadas invisibles - Visibilidad de la señalética - Intervisibilidad de la señalética - Terreno fiscal
DESCANSAR (e informar)	Arquitectura de descanso (+ dispositivos de información asociados)	<ul style="list-style-type: none"> - Situación intermedia entre localidades (acortar/dividir tramos) - Situación topográfica segura - Calidades escénicas panorámicas - Calidades escénicas con sitios patrimoniales in visu - Potencial de avistamiento de flora y fauna - Ausencia de vestigios arqueológicos vulnerables - Terreno fiscal
CONECTAR	Antenas	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar el impacto paisajístico - Acoplar antenas con descansos - Seguridad ante eventual robo de equipamiento

Tabla 2. Criterios de localización de infraestructuras/aplicaciones solares

3) MODELIZACIÓN GEOMÁTICA: GEOPROCESOS

La identificación cartográfica de los sitios óptimos se evalúa mediante geoprocesos efectuados a partir de una modelización geomática del circuito de senderismo. De esta manera, análisis geomáticos permiten calcular las características locacionales de los tramos, de forma sistemática y con resolución alta. Se calcularon las características fisiográficas y paisajísticas de los distintos tramos, a partir de puntos de interés distribuidos cada 10 metros a lo largo de los caminos.

3.1) Descripción general del multi-circuito Chapiquiña-Pachama-Belén

El multi-circuito involucra 3 localidades, unidas por 4 tramos de distintas características. Se considera el tramo lineal Zapahuira-Chapiquiña (pasando por las estancias de Chusmiza, Cosapilla y Caillama) como potencial anexo.

TRAMOS	Largo	Desnivel positivo	Desnivel negativo
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	5km	350m	-300m
Tramo B: Pachama – Belén	6km	250m	-400m
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	8km	300m	-450m
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	7Km	450m	-400m
Total Circuito Chapiquiña-Pachama-Belén	26km	1350m	-1550m
Tramo E (anexo): Zapahuira – Chapiquiña	12km	500m	-450m
Total general	38km	1850	-2000m

Tabla 3. Características generales de los tramos del multi-circuito de senderismo

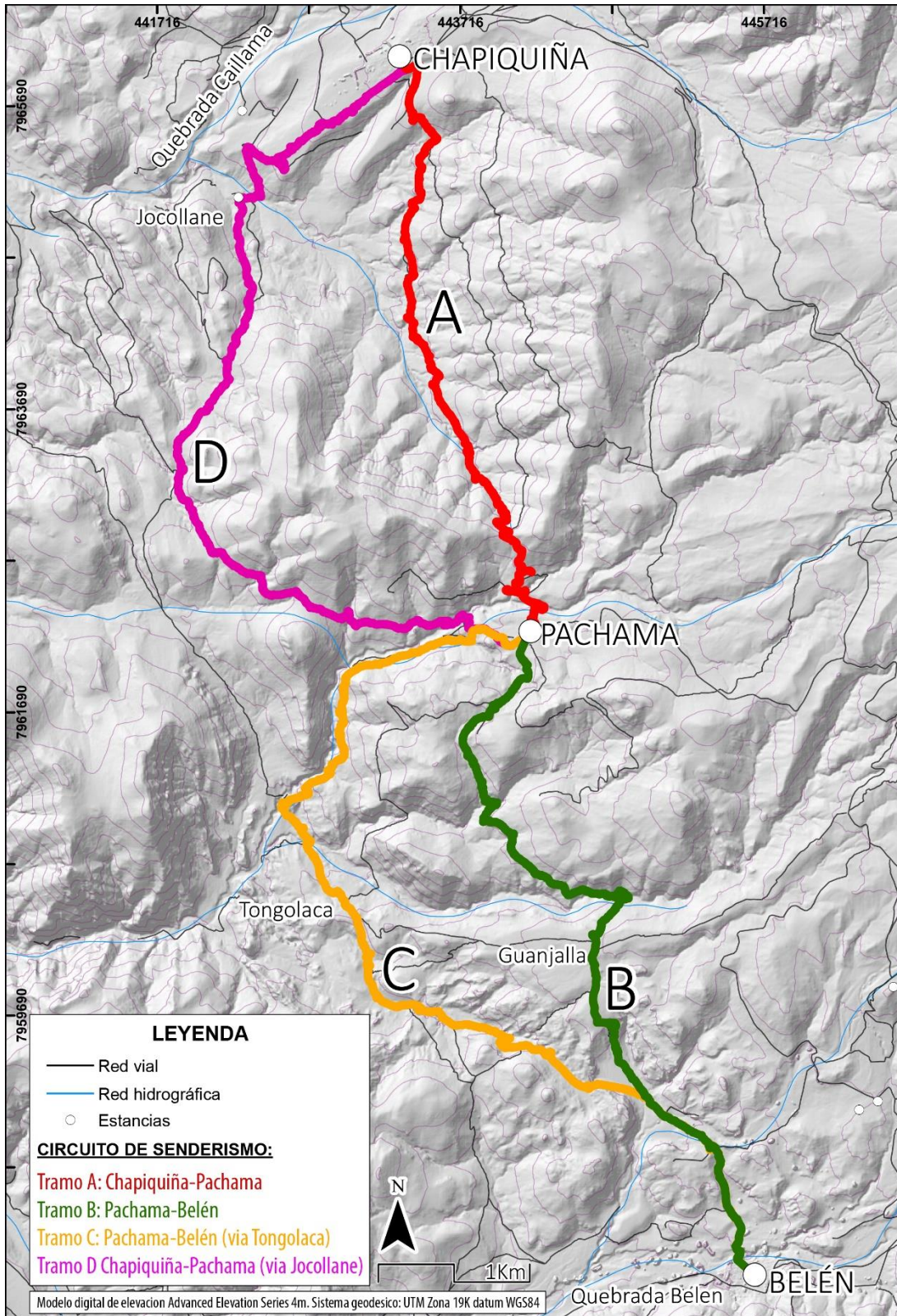


Figura 1. Multi-circuito de senderismo Chapiquiña-Pachama-Belén

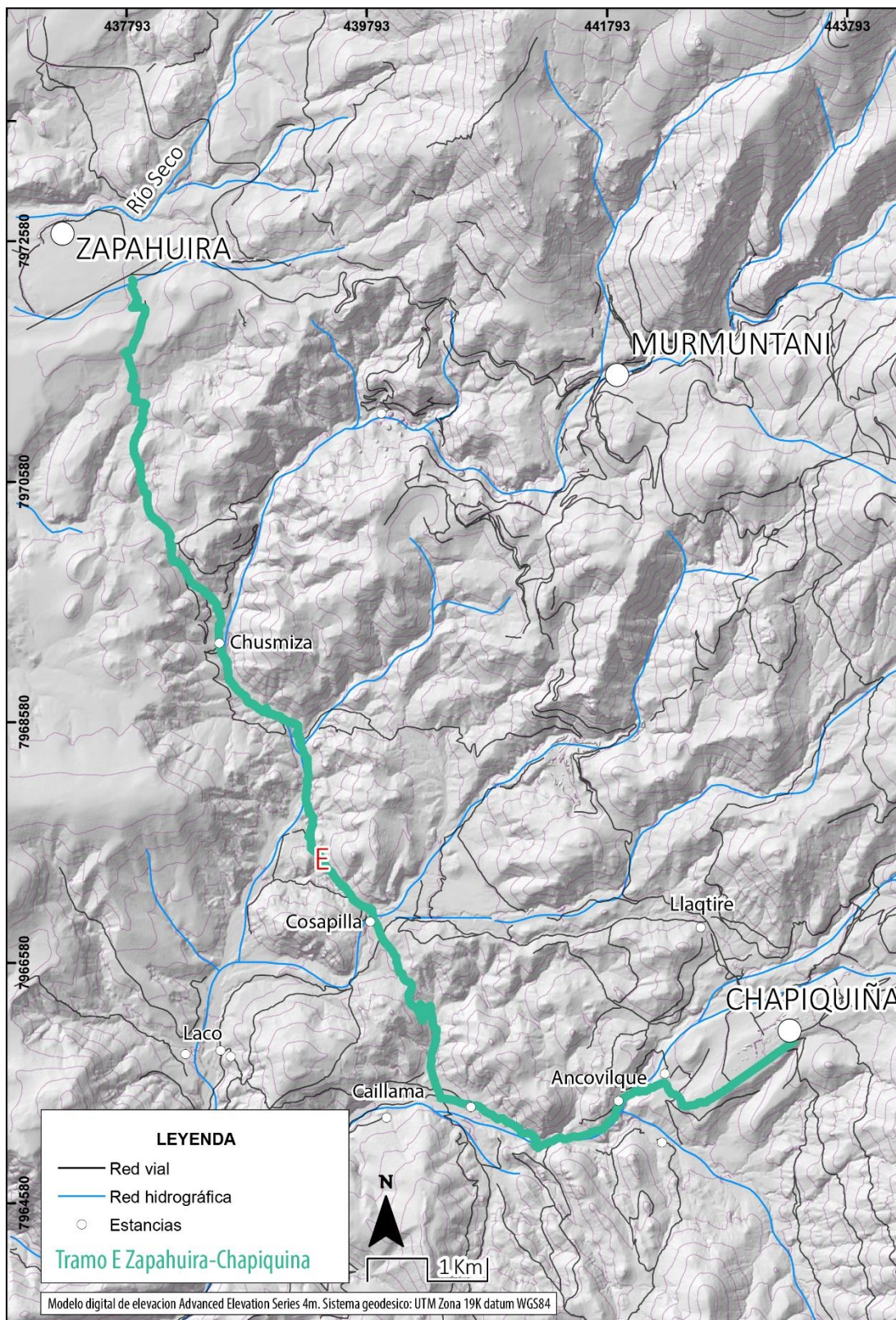


Figura 2. Potencial tramo anexo Zapahuira-Chapiquiña

3.2) Clasificación de terreno, para identificar sitios seguros en posiciones topográficas estables

Se caracterizó la pendiente, prominencia y posición topográfica del terreno asociado a los distintos tramos de interés, a partir de un modelo digital de elevación *Digital Globe AES 4m/pixel*. Para los geoprocetos, se empleó las herramientas *ESRI spatial analyst* y *Land Facet Corridor Designer* (Weiss 2001). De acuerdo a la prominencia topográfica y pendiente, el terreno fue clasificado en seis categorías: crestas, valles y cuatro clases de laderas (laderas, laderas de pendientes pronunciadas, laderas superiores y laderas inferiores).

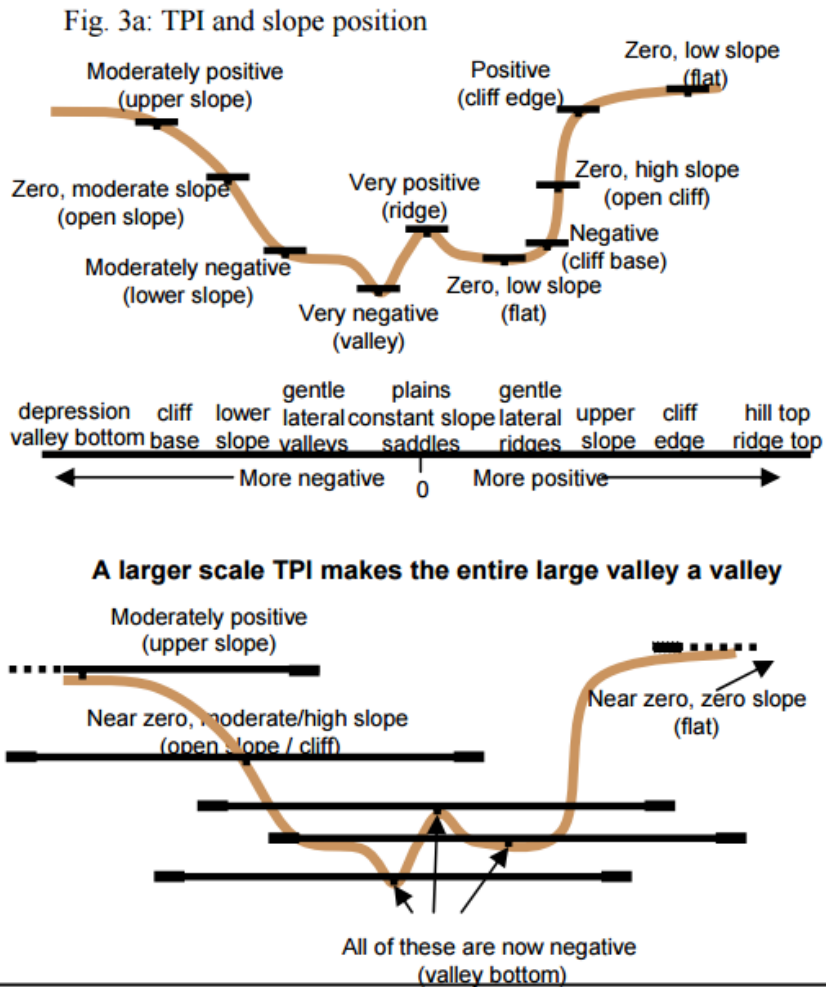


Figura 3. Modelo teórico de índices de prominencia y posición topográfica (según Weiss 2001)

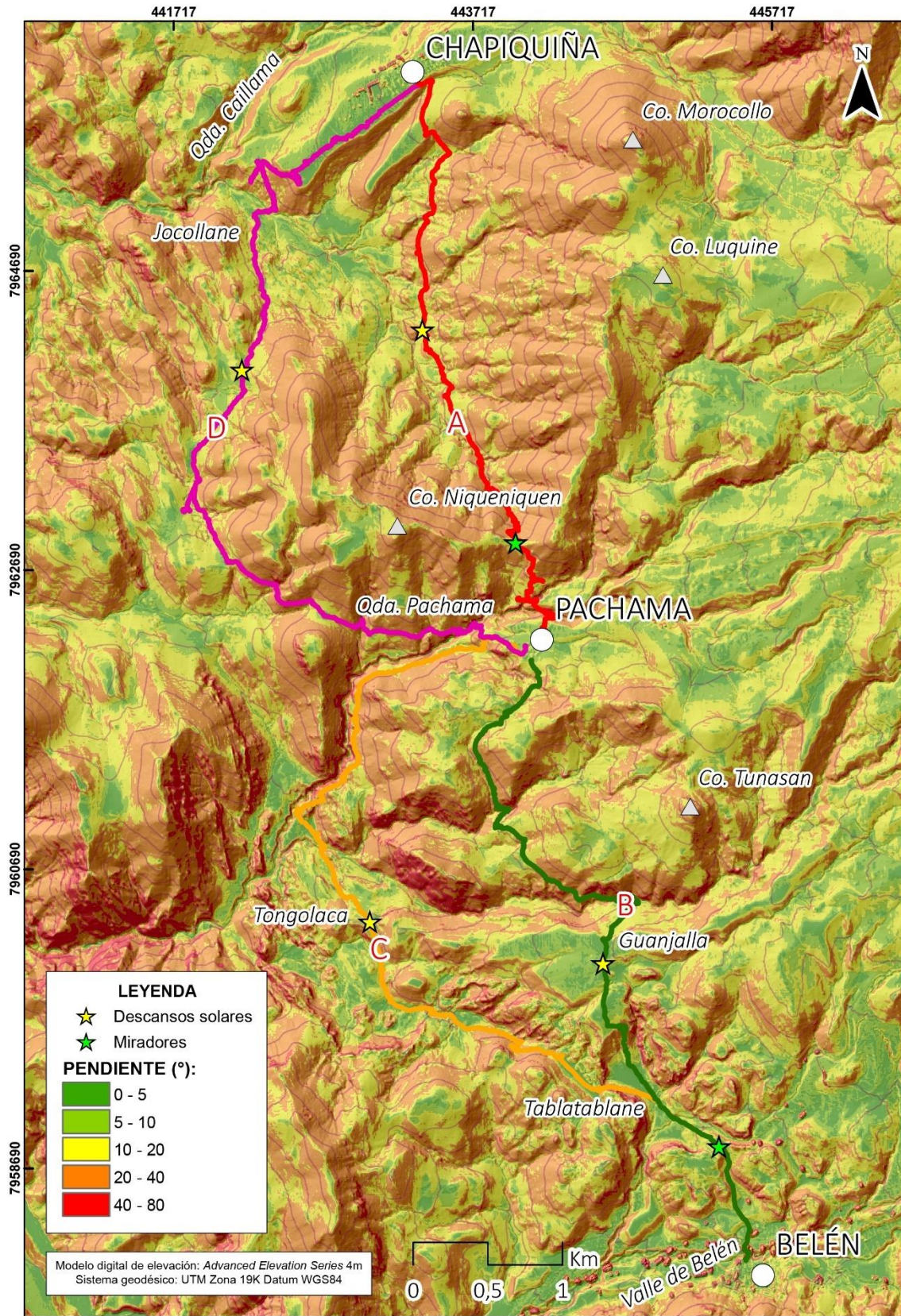


Figura 4. Pendiente (en grado) del terreno recorrido por los tramos de interés (criterios de seguridad)

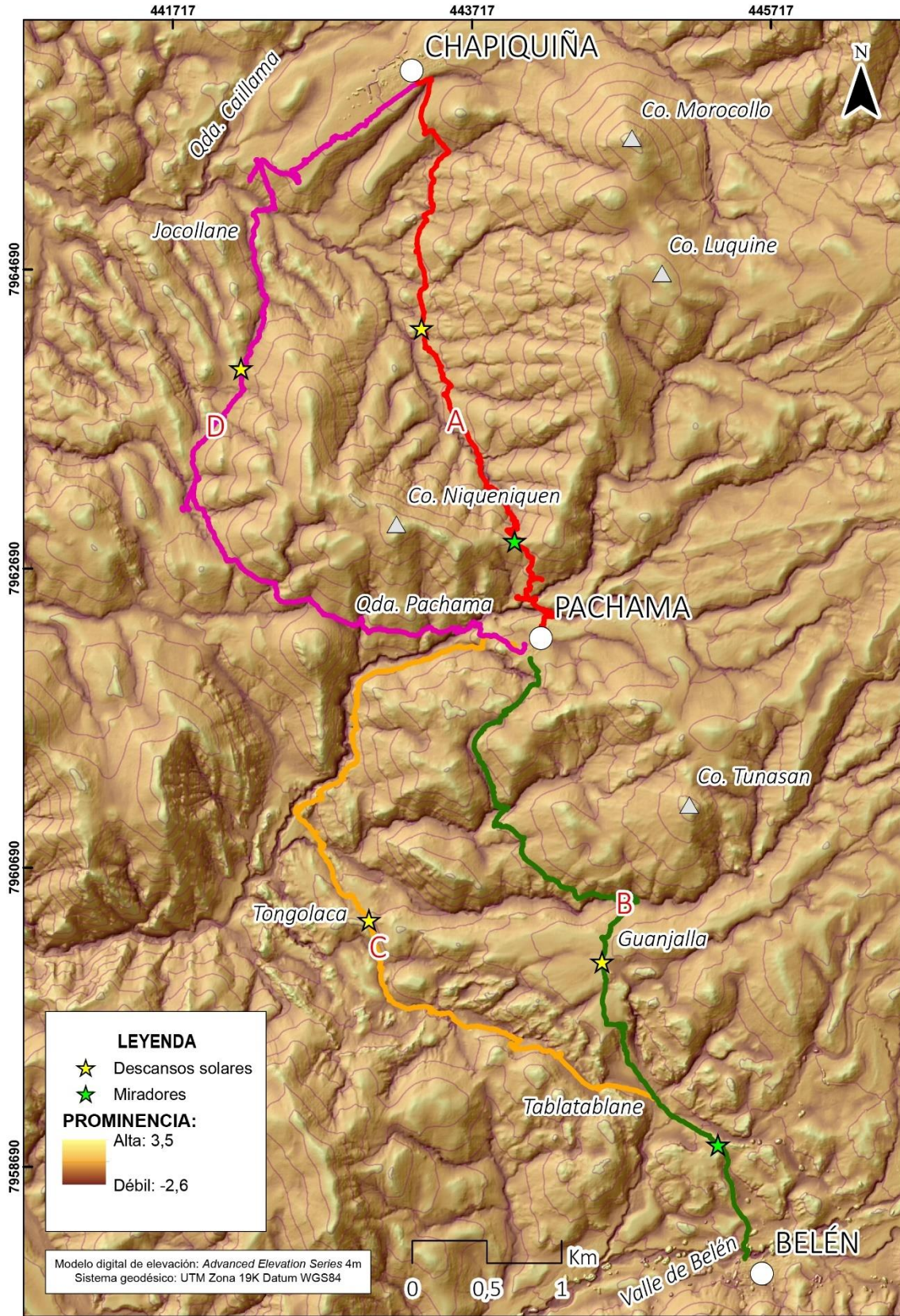


Figura 5. Prominencia topográfica del terreno recorrido por los tramos de interés (criterios de seguridad y paisaje)

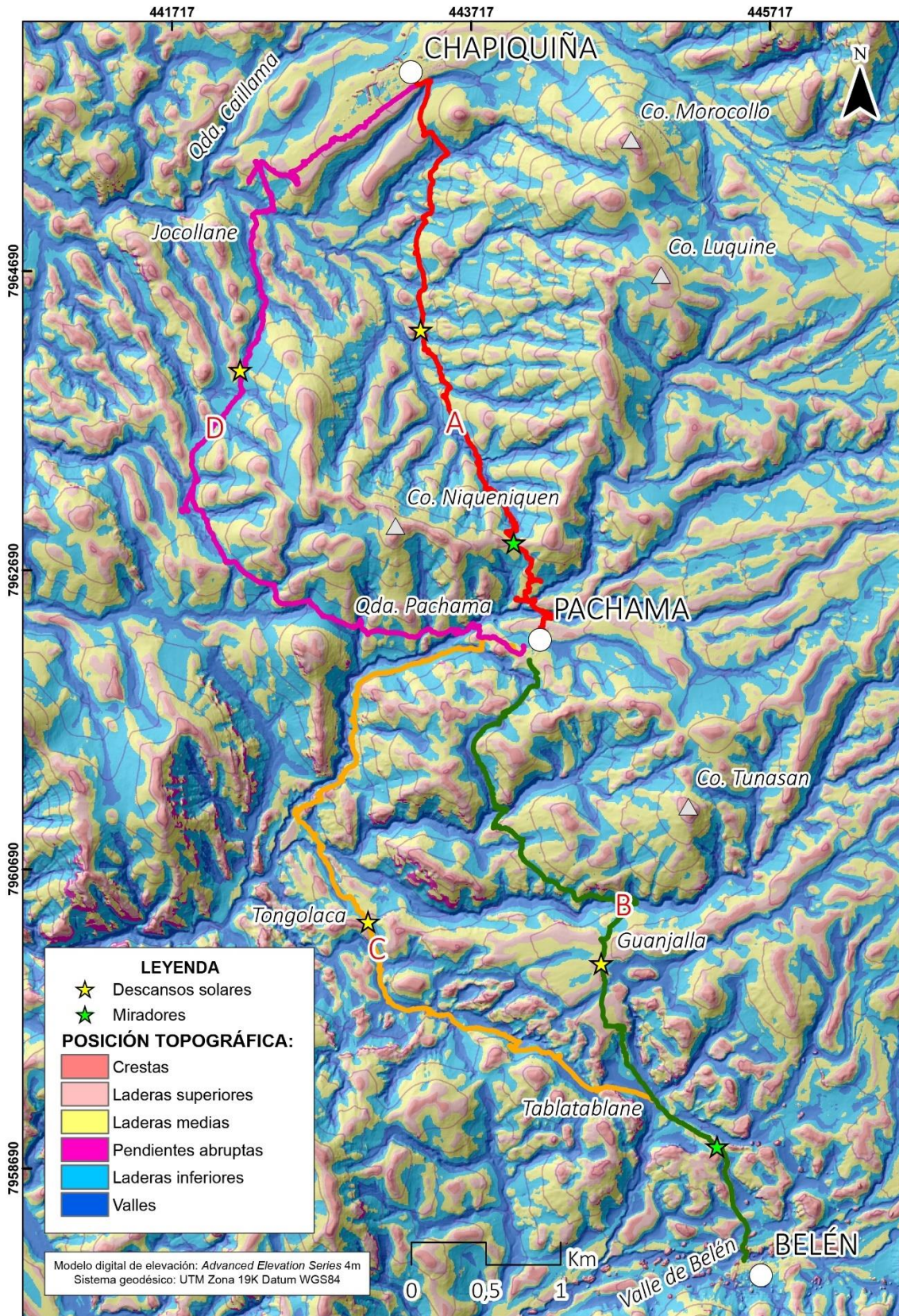


Figura 6. Posición topográfica del terreno recorrido por los tramos de interés (criterio seguridad)

3.3) Análisis de visibilidad, para cuantificar las calidades escénicas

A partir del mismo DEM de alta resolución (4m/píxel), se calculan los paisajes visuales de los distintos tramos de interés. Para los geoprocetos, se emplea la herramienta *ESRI spatial analyst*. Se calcula la cuenca visual de los tramos a partir de puntos de observación distribuidos cada 10 metros a lo largo de los caminos. Los resultados de los análisis de cuencas visuales son expresados en términos de porcentaje del espacio visible a partir de cada punto en un radio de 5 kilómetros alrededor.

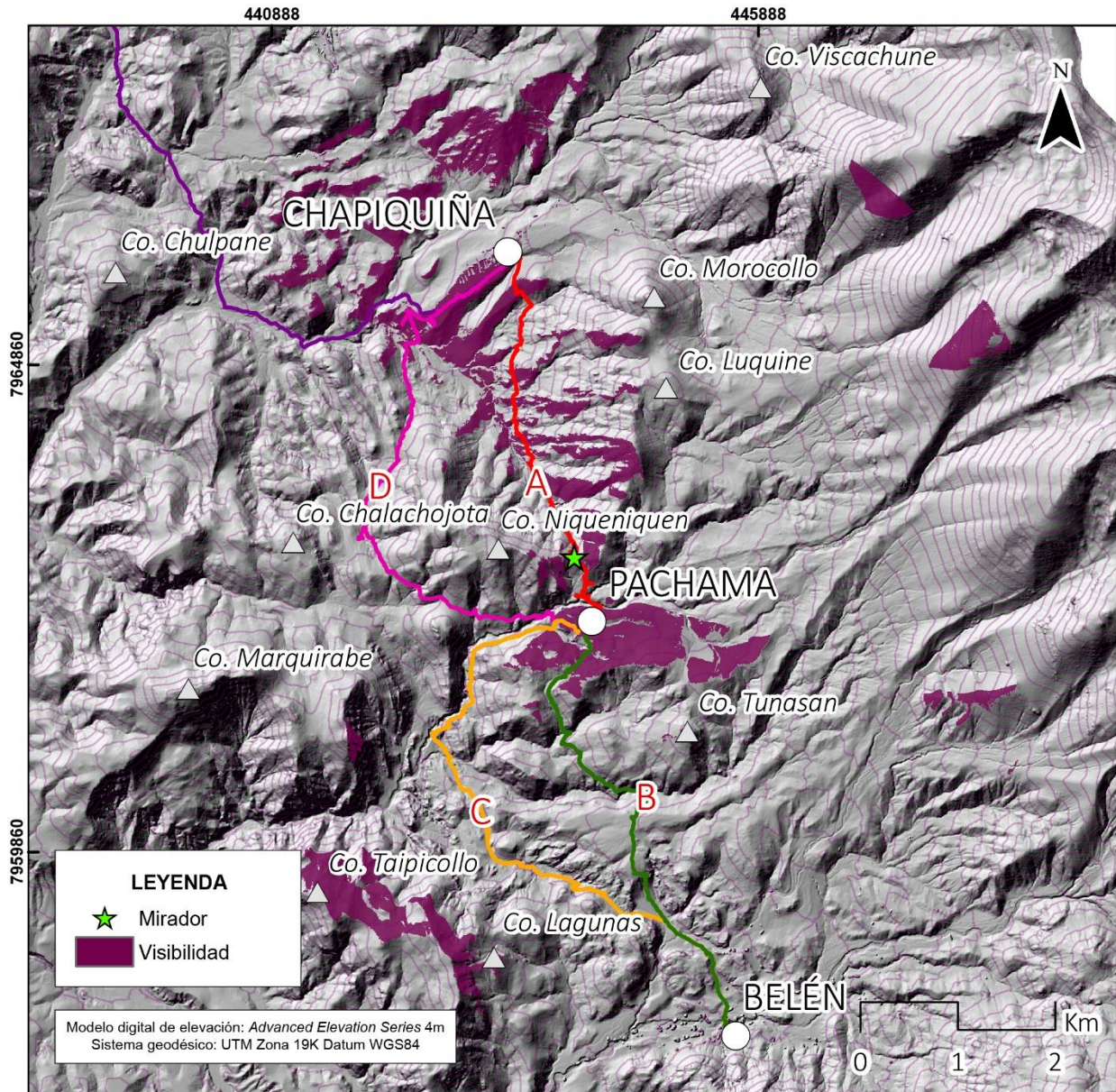


Figura 7. Ejemplo de análisis de visibilidad en un radio de 5km a partir del potencial mirador del tramo A (Chapiquiña-Pachama)

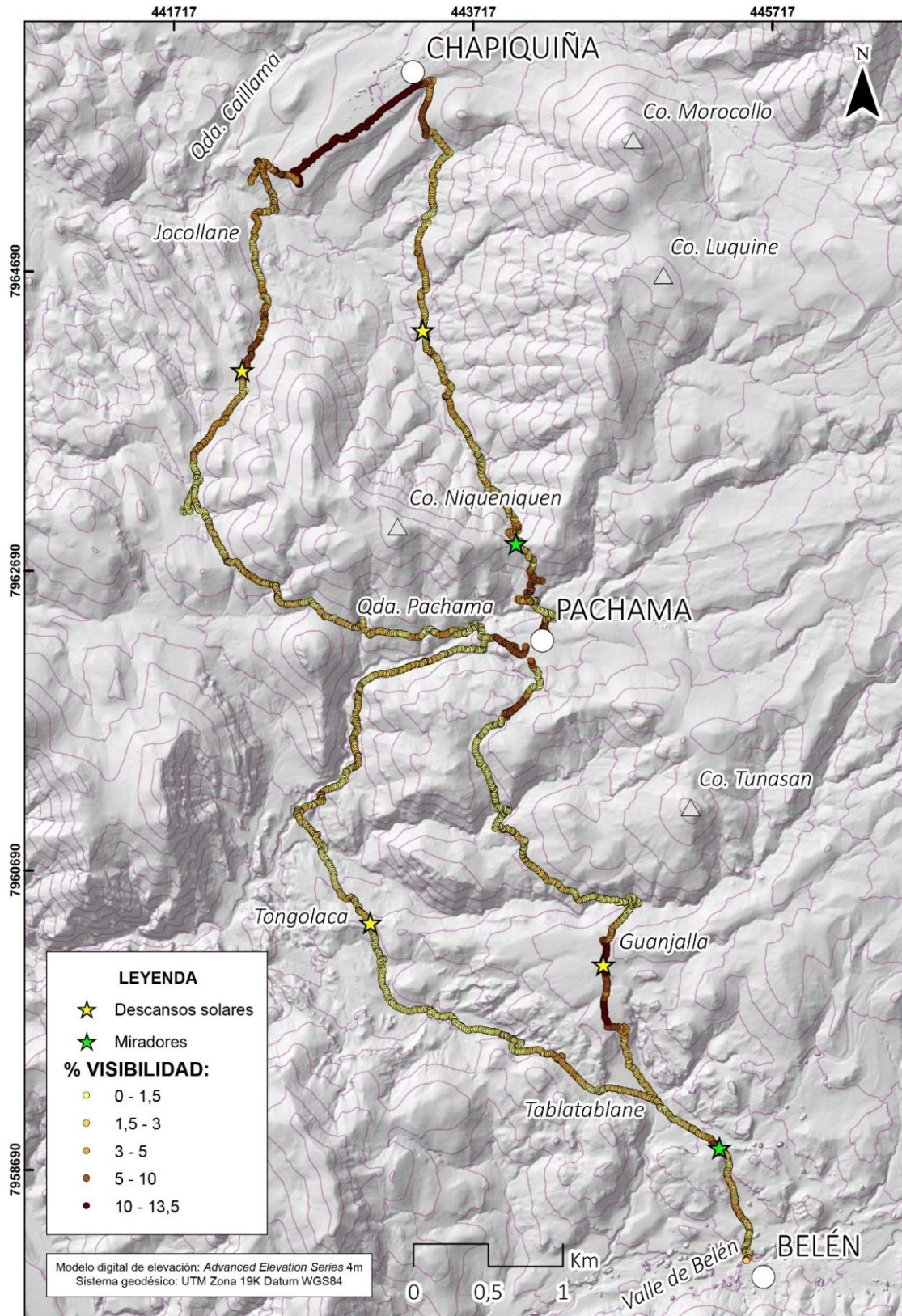


Figura 8. Panorama visual (en un radio de 5km) de los tramos de interés: criterio de paisaje

3.4) Análisis de distancia de coste, para determinar la división de tramos

“Distancia de coste” se refiere a la distancia en término de esfuerzos necesarios para recorrer un camino: en efecto, el coste de recorrido de un camino no solo depende de la distancia euclidiana que separa los puntos de partida y llegada, sino más bien de varios factores entre los cuales la pendiente evidentemente. Por ejemplo, para recorrer un terreno montañoso, resulta a menudo menos costoso y rápido de contornar un cerro que de hacer la ascensión hacia la cumbre, a pesar de que la distancia euclidiana sea superior.

Para cada tramo, la equidistancia entre las localidades de partida y llegada se identifica mediante dos geoprocesos distintos. Primero, se evalúa la distancia de camino (*ESRI “Path Distance”*) a las distintas localidades desde toda el área de interés, mediante un geoprocesos ejecutado con *ESRI Spatial Analyst* basado en el DEM AES4m (considerando el mismo DEM como factor vertical y la función anisotrópica de Tobler (1993) como modelo de velocidad de recorrido pedestre según la pendiente). La distancia de camino es expresada en minutos: al respecto cabe notar que esta distancia es solamente referencial puesto que el algoritmo simula el camino matemáticamente más corto y no toma en consideración las variables del comportamiento humano al caminar: desvíos, paradas, entre otros eventos aleatorios (Llobera et al. 2011). Asimismo, el valor presentado en los mapas de distancia de camino hacia distintas localidades tiene sobre todo el valor de poder comparar diversas distancias entre sí. En segundo lugar, se evaluó la mediana de los tramos según una distancia de coste (derivado de la pendiente).

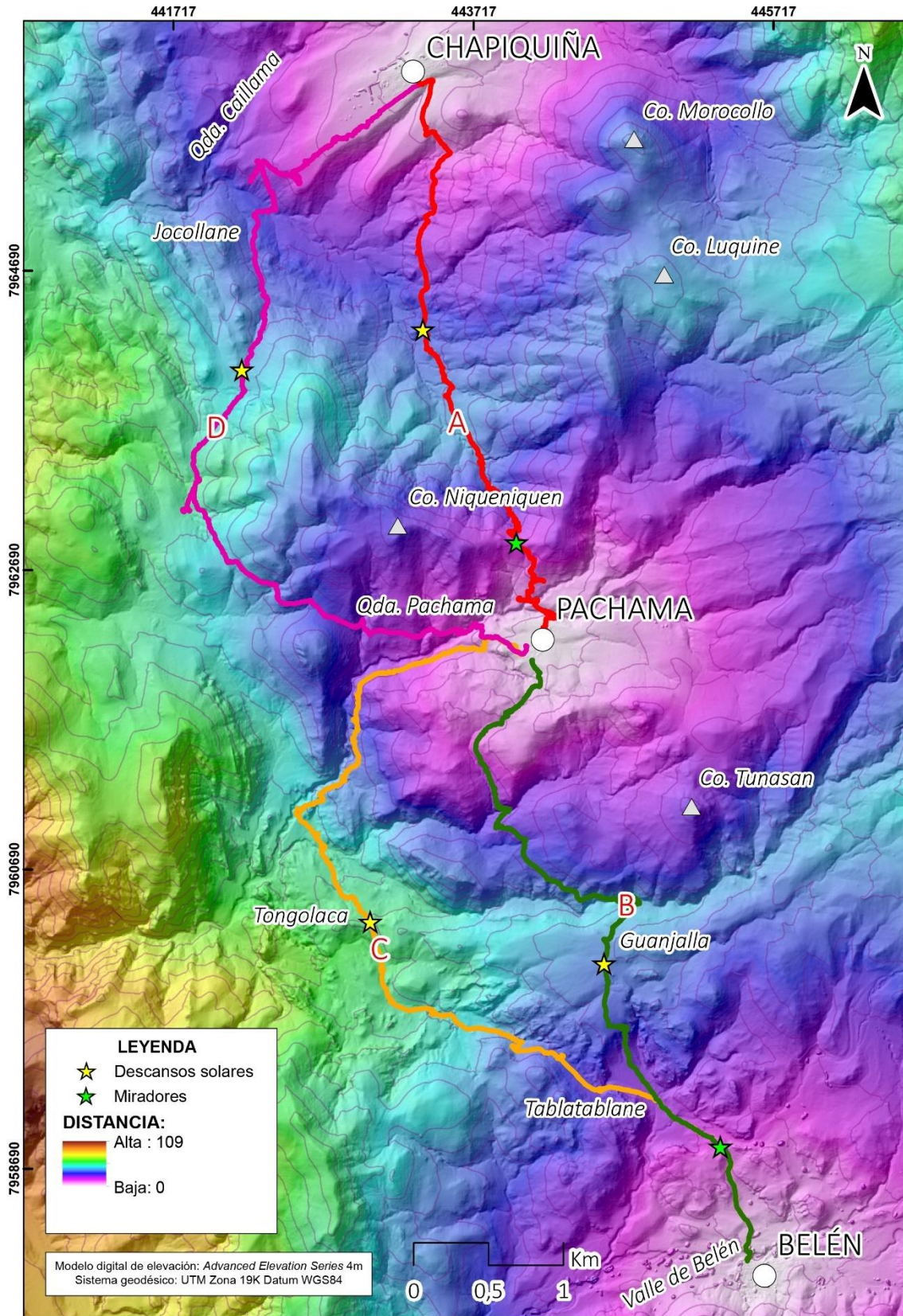


Figura 9. Distancia de coste hacia los poblados de Chapiquiña, Pachama y Belén: criterio de seguridad

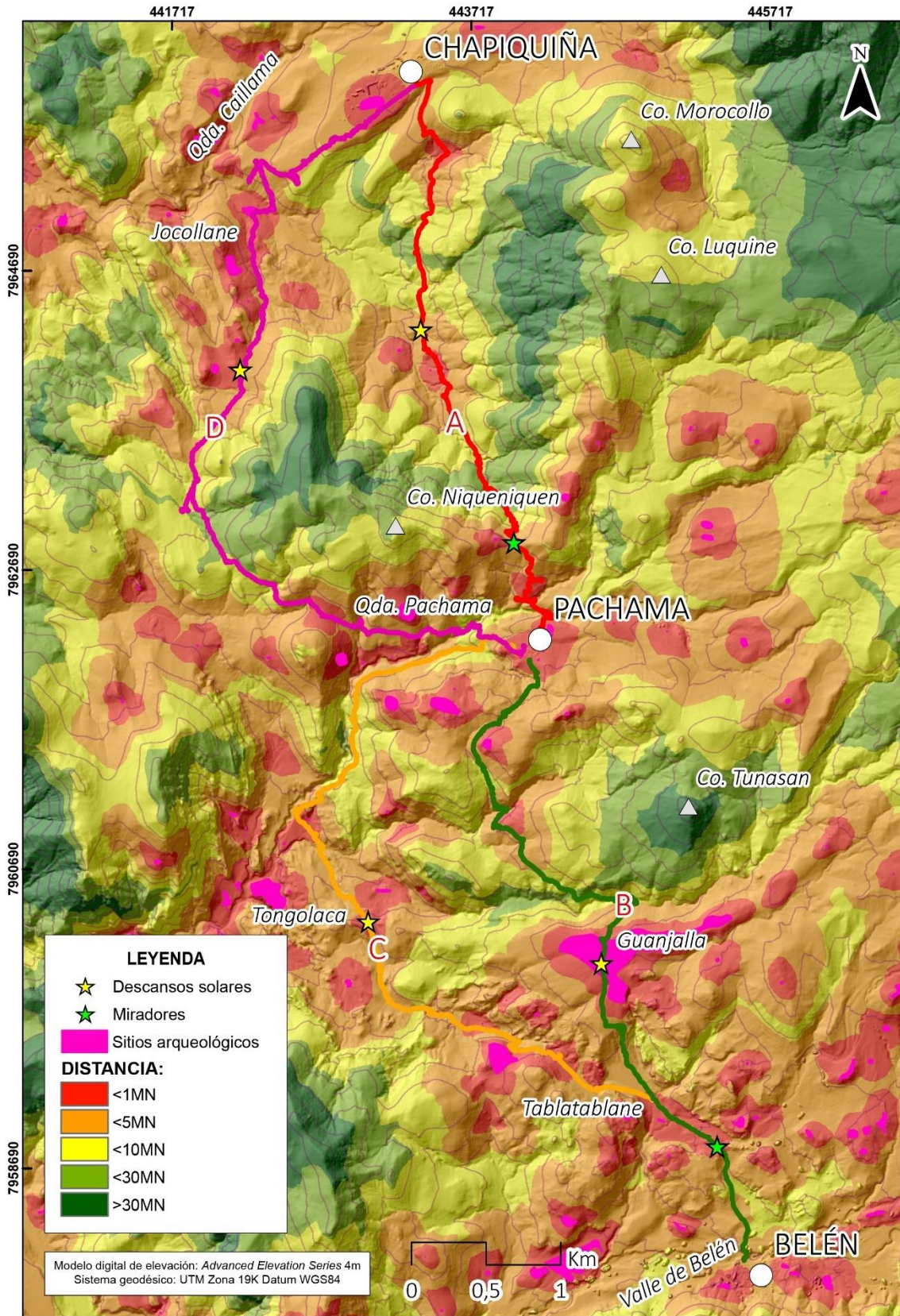


Figura 10. Distancia en minutos a sitios arqueológicos: criterio protección del patrimonio arqueológico vulnerable

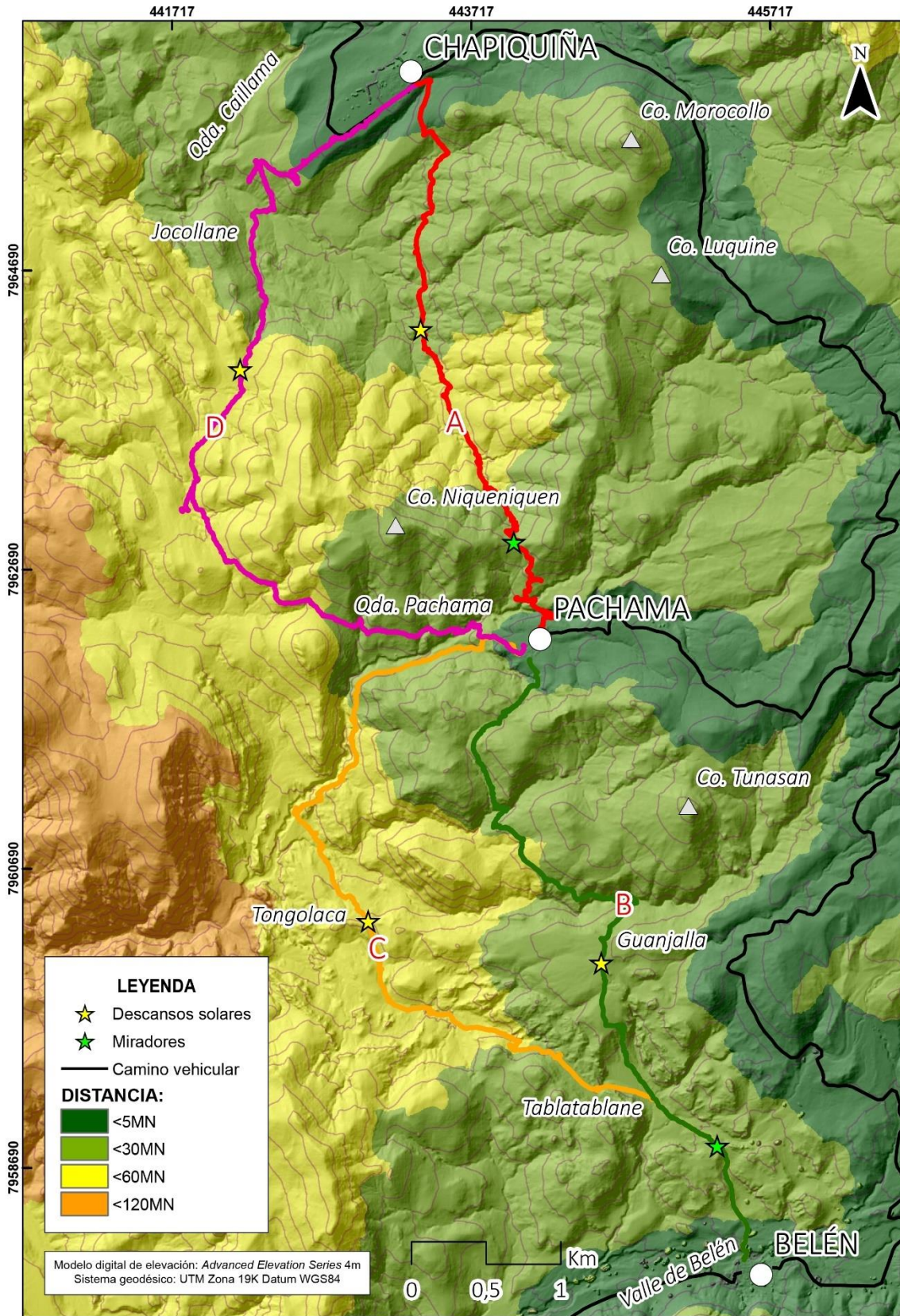


Figura 11. Distancia en minutos al camino vehicular principal: criterio seguridad/accesibilidad

4) MODELIZACIÓN GEOMÁTICA: RESULTADOS

Se analizaron 4619 potenciales localizaciones para la instalación de infraestructuras solares. Dichas localizaciones potenciales, dispersas en los 5 tramos, fueron seleccionadas considerando una distribución de puntos cada 10 metros a lo largo de los recorridos de prospección en terreno.

4.1) Características locacionales de los distintos tramos del multi-circuito Chapiquiña-Pachama-Belén

La Tabla 4 presenta las características de los distintos tramos de interés. Recordemos que el tramo E es el más largo y el tramo B el más corto. El tramo A se localiza a mayor elevación sobre el nivel del mar; es también el tramo cuyo recorrido alcanza la mayor elevación a más de 3500msnm y también el que presenta mayores desniveles y pendientes. El tramo E presenta la elevación promedio más baja.

TRAMOS	N puntos	Promedio MSNM	Max MSNM	Min MSNM	Promedio PENDIENTE
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	745	3361	3502	3265	18
Tramo B: Pachama – Belén	715	3352	3457	3245	16
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	923	3245	3420	3116	14
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	897	3296	3420	3166	15
Tramo E (anexo): Zapahuira – Chapiquiña	1339	3181	3378	3032	12
Total general	4619	3272	3502	3032	15

Tabla 4. Características locacionales de los distintos tramos del circuito (según puntos distribuidos cada 10m)

A lo largo de cada tramo, los potenciales sitios ocupan distintas posiciones topográficas. La mayor parte del recorrido de los tramos se ubica en valles y sobre laderas inferiores de los cerros. Consideramos que dichas posiciones no representan sitios idóneos para la instalación de infraestructuras debido al riesgo geodinámico y a su vulnerabilidad en la eventualidad de escurrimientos torrenciales de aguas durante la temporada de lluvias. Por su estabilidad geodinámica y sus terrenos (más o menos) planos, y en vista a su eventual acondicionamiento arquitectónico, las laderas medias y superiores junto con las crestas constituyen a priori las localizaciones óptimas (aunque constituyen posiciones topográficas relativamente más escasas).

TRAMOS	Valles	Ladera inferior	Media ladera	Ladera superior	Cresta	Pendiente abrupta	Total general
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	204	234	212	80	15		745
Tramo B: Pachama – Belén	222	225	168	81	19		715
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	396	277	173	54	19	4	923
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	241	314	244	98			897
Tramo E (anexo): Zapahuira – Chapiquiña	460	567	230	77	5		1339
Total general	1523	1617	1027	390	58	4	4619

Tabla 5. Posiciones topográficas recorridas por los distintos tramos del multi-circuito de senderismo

La pendiente de los tramos constituye un buen indicador para evaluar el coste de recorrido de los tramos (Parcero-Oubiña y Fábrega-Álvarez 2006): se considera en efecto que la pendiente constituye la principal variable para evaluar la dificultad del recorrido y el correspondiente gasto energético. Para cada potencial sitio, se calculó el valor de pendiente, a partir del cual se derivó un índice de coste de recorrido. Los resultados de dicha modelización evidencian que los dos tramos que unen las localidades de Chapiquiña y Pachama son, según esta medida, los más difíciles de recorrer (Tabla 6).

El indicador de coste de recorrido (función de la pendiente) permite también identificar el punto equidistante entre las localidades, en término de gasto energético: ello constituye sin duda una medida más real que la distancia euclidiana entre las localidades.

TRAMOS	Coste acumulado de recorrido	Largo	Índice de coste del tramo (coste/Km)
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	1344	5km	269
Tramo B: Pachama – Belén	1109	6km	185
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	1335	8km	169
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	1304	7Km	329
Sub-total circuito Chapiquiña-Pachama-Belén	5052	26km	194
Tramo E (anexo): Zapahuira – Chapiquiña	1613	12km	134
Total general	6704	38km	176

Tabla 6. Evaluación del coste de recorrido pedestre de los tramos del multi-circuito

En promedio, los potenciales sitios evaluados tienen una cuenca visual que abarca el 3% de su entorno en un radio de 5km. No existen diferencias muy significativas entre los tramos, en término de cuencas visuales promedio. Sin embargo, existe una mayor variabilidad entre los puntos (1-13,5%), lo que constituye un criterio para la localización de los descansos que, según las funciones establecidas en la Tabla 2 deberían cumplir también la función de mirador para informar los senderistas sobre el paisaje cultural que están recorriendo.

TRAMOS	Cuenca visual promedio
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	3,2%
Tramo B: Pachama – Belén	3,1%
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	2,0%
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	4,4%
Tramo E (anexo): Zapahuira – Chapiquiña	2,9%
Total general	3,1%

Tabla 7. Cuenca visual promedio de los tramos de interés

4.2) Selección de sitios óptimos para acondicionamiento de descansos y miradores

De acuerdo a las funciones propuestas para las infraestructuras viales (Tabla 2), la selección se basa en la siguiente secuencia de criterios:

- 1) Posición topográfica segura y características fisiográficas aptas para el acondicionamiento arquitectónico
- 2) Situación equidistante entre las localidades de partida y llegada del tramo (caso descansos)
- 3) Calidades paisajísticas
- 4) Ausencia de sitios con vestigios arqueológicos vulnerables

1) Del total de 4619 posibles localizaciones evaluadas, 172 sitios reúnen características locacionales adecuadas en materia de configuración fisiográfica (terreno plano con pendiente inferior a 5°) y estabilidad geodinámica (posición topográfica segura de tipo ladera media, ladera superior y/o cresta y prominencia topográfica con índice positivo).

2) De dichos 172 sitios cuya configuración fisiográfica reúne las condiciones de seguridad mínimas, solo 83 se encuentran a una distancia suficientemente grande de los poblados (mayor a media hora de caminata) para justificar la instalación de descansos.

3) De los 172 sitios que reúnen condiciones fisiográficas adecuadas, solo 96 presentan una cuenca visual de extensión superior al 7% (de visibilidad sobre su entorno en un radio de 5km), criterio fundamental para considerar la instalación de miradores. De dichos sitios, destacan 14 con un índice de prominencia topográfica positivo superior a 0,8.

Al final del proceso, de acuerdo a la secuencia de criterios establecida, se seleccionaron los 8 mejores sitios. De ellos, seis reúnen condiciones óptimas para el acondicionamiento de descansos, uno en cada tramo del multi-circuito Chapiquiña-Pachama-Belén y dos en el eventual anexo Zapahuira-Chapiquiña. Los

dos otros sitios ofrecen calidades paisajísticas adecuadas para la eventual implantación de miradores adicionales para la óptima visualización de los paisajes culturales asociados al circuito.

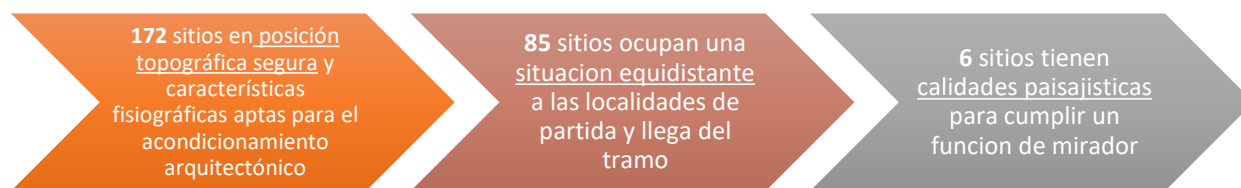


Figura 12. Secuencia de selección de sitios óptimos para descansos



Figura 13. Secuencia de selección de sitios óptimos para miradores

Tramo	Infraestructura	UTM E	UTM N	MSNM
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	Descanso	443376	7964293	3272
	Mirador	443997	7962855	3501
Tramo B: Pachama – Belén	Descanso	444607	7959957	3385
	Mirador	445360	7958806	3332
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	Descanso	443030	7960334	3200
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	Descanso	442171	7964005	3279
Tramo E: Zapahuirá – Chapiquiña	Descanso 1	438159	7970065	3282
	Descanso 2	440166	7966399	3116

Sistema geodésico: UTM Zona 19K datum WGS84

Tabla 8. Coordenadas de localización de los sitios óptimos para la instalación de descansos y miradores

Tramo	Infraestructura	Posición topográfica	Pendiente	Prominencia
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	Descanso	Ladera media	2°	0,2
	Mirador	Cresta	2°	0,8
Tramo B: Pachama – Belén	Descanso	Ladera media	3°	0,2
	Mirador	Cresta	2°	1,6
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	Descanso	Ladera media	4°	0,2
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	Descanso	Ladera media	0°	0,1
Tramo E: Zapahuirá – Chapiquiña	Descanso 1	Ladera media	0°	0,0
	Descanso 2	Ladera media	1°	0,0

Tabla 9. Características locacionales de los sitios seleccionados para descansos y miradores

Tramo	Infraestructura	Distancia a poblados cercanos (en min)	Distancia a sitios arqueológicos (en min)	Distancia a carretera vehicular (en min)
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	Descanso	33	4	27
	Mirador	17	2	16
Tramo B: Pachama – Belén	Descanso	37	0	15
	Mirador	14	1	13
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	Descanso	57	0	46
Camino D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	Descanso	43	1	33
Tramo E: Zapahuira – Chapiquiña	Descanso 1	44	3	37
	Descanso 2	66	0	37

Tabla 10. Distancia (en minutos) a poblados, sitios arqueológicos y carretera vehicular desde los descansos y miradores

Tramo	Infraestructura	Prominencia	Cuenca visual
Tramo A: Chapiquiña – Pachama	Descanso	0,2	3%
	Mirador	0,8	8%
Tramo B: Pachama – Belén	Descanso	0,2	9%
	Mirador	1,6	12%
Tramo C: Pachama – Belén (vía Tongolaca)	Descanso	0,2	3%
Tramo D: Chapiquiña – Pachama (vía Jocollane)	Descanso	0,1	6%
Tramo E: Zapahuira – Chapiquiña	Descanso 1	0,0	2%
	Descanso 2	0,0	5%

Tabla 11. Calidades paisajísticas de los sitios propuestos para descansos y miradores

4.2.1) Descripción de los sitios seleccionados para la implantación de descansos

Tramo A (Chapiquiña-Pachama): se sugiere que el descanso se localice a medio camino entre Chapiquiña y Pachama, implantado sobre una ladera media que posee una pendiente suave. Este sitio no posee buena visibilidad debido a la presencia de prominentes crestas en su entorno. El principal interés patrimonial de esta zona reside en la diversidad de soluciones técnicas de ingeniería vial que se puede apreciar a lo largo del camino: aterrazamientos, gradas, drenajes, entre otros. Cabe señalar que, parte del mismo camino, no se encuentran vestigios arqueológicos asociados al sitio.

Tramo B (Pachama-Belén): se recomienda que el descanso se localice en el sitio denominado Pampa *Guanjalla*, que corresponde a una cresta que forma la línea de división de agua entre las cuencas hidrográficas de Pachama y Belén. Dicho sitio presenta una gran extensión de terreno plano, razón por lo cual está calificado de “pampa”. La pampa Guanjalla ofrece un panorama extenso sobre el paisaje serrano en el cual se puede observar todos los cerros de la cordillera que delimita la cuenca alta de Azapa con el vecino Altiplano, así como la lejana pampa de Oxaya. El sitio presenta una limitación: pues, se trata de un extenso sitio arqueológico con abundantes vestigios de arquitectura prehispánica y de épocas más recientes. Asimismo, el acondicionamiento de un descanso en la zona deberá contemplar un plan de protección de los vestigios arqueológicos en presencia (véase Documento 2).

Tramo C (Pachama – Belén, vía Tongolaca): el sitio debería localizarse en la zona de *Tongolaca*, vasto espacio abierto donde confluyen varias quebradas. En la actualidad, la zona se encuentra despoblada y alejada de las tres localidades asociadas al circuito. El descanso podría implantarse sobre una explanada a la orilla del camino tropero que recorre la

cuenca alta de Azapa en dirección norte-sur. En esta zona, dicho camino tropero es muy visible, con una calzada (de hasta 5 metros de ancho) delimitada por alineamientos de piedras. El descanso se encontraría relativamente cerca de un importante sitio arqueológico conocido como “pucara de Tongolaca”. Dicho sitio arqueológico, cuyo estudio científico apenas ha empezado, es altamente vulnerable y deberá ser protegido de eventuales impactos producidos por el turismo (véase Evaluación técnica, Documento 2).

Tramo D (Chapiquiña-Pachama, vía Jocollane): el sitio óptimo para la instalación de un descanso se localiza a medio camino entre Chapiquiña y Pachama, sobre una extensa ladera que posee un terreno plano. Además, su prominencia le otorga una buena visibilidad; la cual alcanza incluso el poblado de Chapiquiña. Se encuentra una apacheta en el sitio, pequeño monumento de piedra (*cairn*) que forma un hito en el camino.

Tramo E (anexo) Zapahuira – Chapiquiña: se sugiere que un primer descanso se localice a media distancia entre el sector de Chusmiza y el paradero de Zapahuira, sobre una ladera media que posee terreno plano. Si bien el sitio no posee una amplia cuenca visual, tiene la particularidad de poseer un pequeño abra asociado a una llamativa apacheta que direcciona la vista hacia un paisaje de cerros y montañas. Este descanso no se encontraría próximo a sitios arqueológicos por lo que no requiere un plan de protección. La cercanía de la estancia de Chusmiza donde reside la familia Quispe constituye un potencial puntos de servicios turísticos.

Tramo E (anexo) Zapahuira – Chapiquiña: se recomienda que un segundo descanso se localice en el sector de Cosapilla en la divisoria de aguas entre las quebradas de Laco y Caillama. En este lugar, el terreno es extenso y plano. El sitio no cuenta con una buena visibilidad, pero ofrece la oportunidad de apreciar los restos de un antiguo acueducto de piedra de origen prehispánico. Dicho sitio arqueológico deberá contemplar un plan de protección (véase Evaluación técnica, Documento 2). Asimismo, el descanso se encontraría relativamente cerca de dos importante sitios arqueológicos conocidos como “pucara de Caillama” y “pucara de Laco”. Ambos sitios arqueológicos escasamente documentados y altamente vulnerables, por lo que cual también deberán ser considerados en el plan de protección. Es menester señalar la presencia, a corta distancia, de una estancia habitada por la familia Flores que eventualmente podría proporcionar servicios turísticos a los caminantes.



Figura 14. Zona de Pampa Guanjalla: posible localización del descanso en el tramo B



Figura 15. Apacheta asociada a la ubicación del descanso en el tramo A



Figura 16. Zona de Pampa Guanjalla: camino rumbo Belén



Figura 17. Zona de Tongolaca: posible localización del descanso en el tramo C



Figura 18. Zona de Tongolaca: vista panorámica desde la posible localización del descanso del tramo C a la orilla del camino



Figura 19. Zona de Tongolaca: camino tropero



Figura 20. Ubicación del descanso en el tramo D: vista panorámica



Figura 21. Apacheta asociada a la ubicación del descanso en el tramo D



Figura 22. Apacheta asociada a la ubicación del descanso 1 en el tramo E

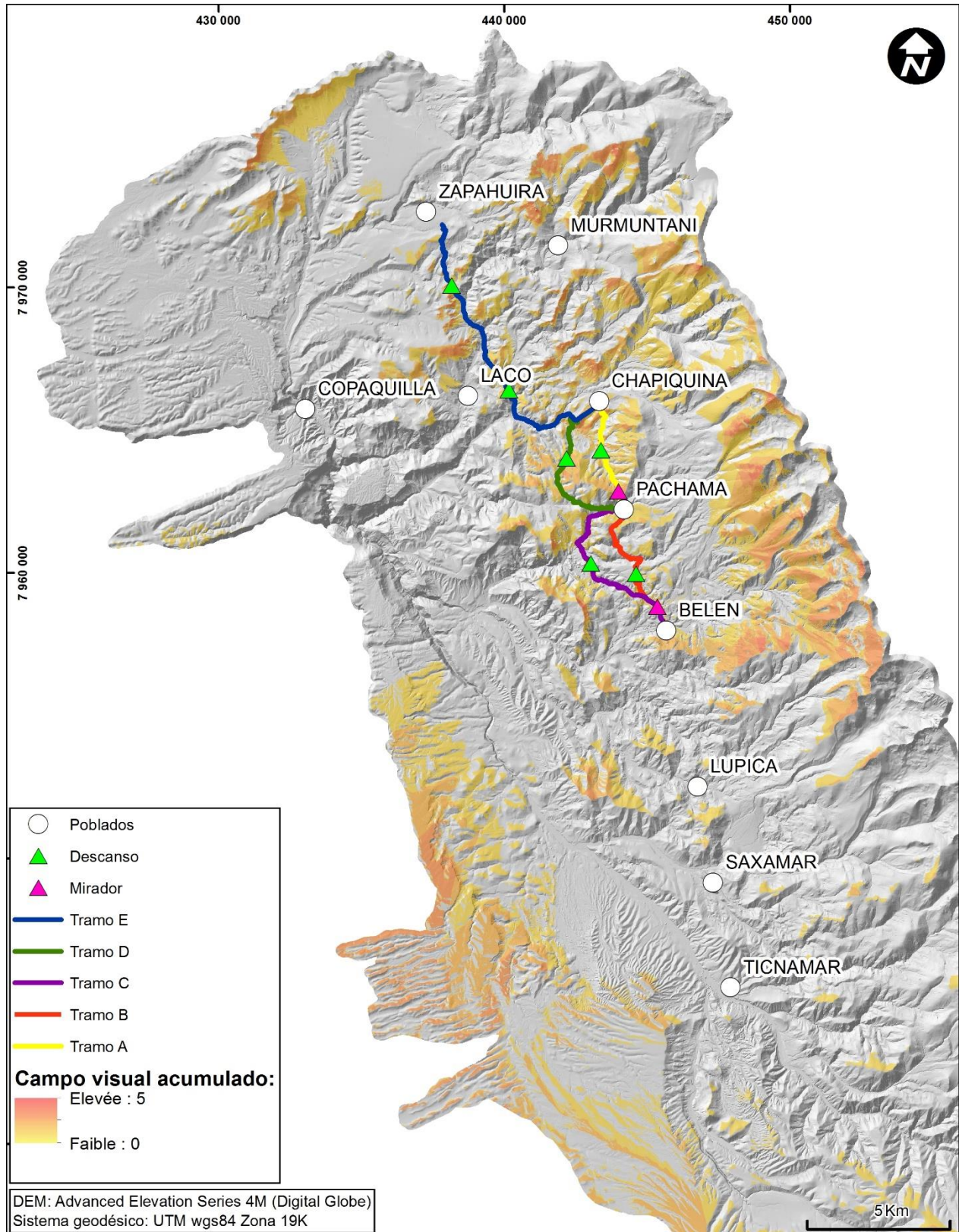


Figura 23. Cuenca de visibilidad acumulada en la cuenca alta de Azapa, desde los 8 sitios óptimos propuestos para el acondicionamiento del circuito

4.2.2) Descripción de los sitios seleccionados para la eventual implantación de miradores complementarios

El primer mirador complementario se ubicaría en el tramo A sobre el abra que divide las cuencas de Chapiquiña y Pachama. Este mirador entregaría una visión panorámica sobre los pueblos de Pachama y Chapiquiña, permitiendo la observación de los distintos sitios que componen su paisaje cultural.

El segundo mirador complementario podría ubicarse en el tramo B, a media ladera en el valle de Belén, encima del pueblo. Dicho mirador ofrecería un amplio panorama sobre el paisaje cultural beleneño (el pueblo, sus estancias, los espacios agrícolas, cerros y cruces).



Figura 24. Ubicación del potencial mirador sobre el tramo A: vista panorámica



Figura 25. Vista al poblado de Chapiquiña desde el mirador Chapiquiña-Pachama



Figura 26. Vista al poblado de Pachama desde el mirador Chapiquiña-Pachama



Figura 27. Vista al poblado de Belén desde el mirador Pachama-Belén



Figura 28. Ubicación del potencial mirador sobre el tramo B: vista panorámica

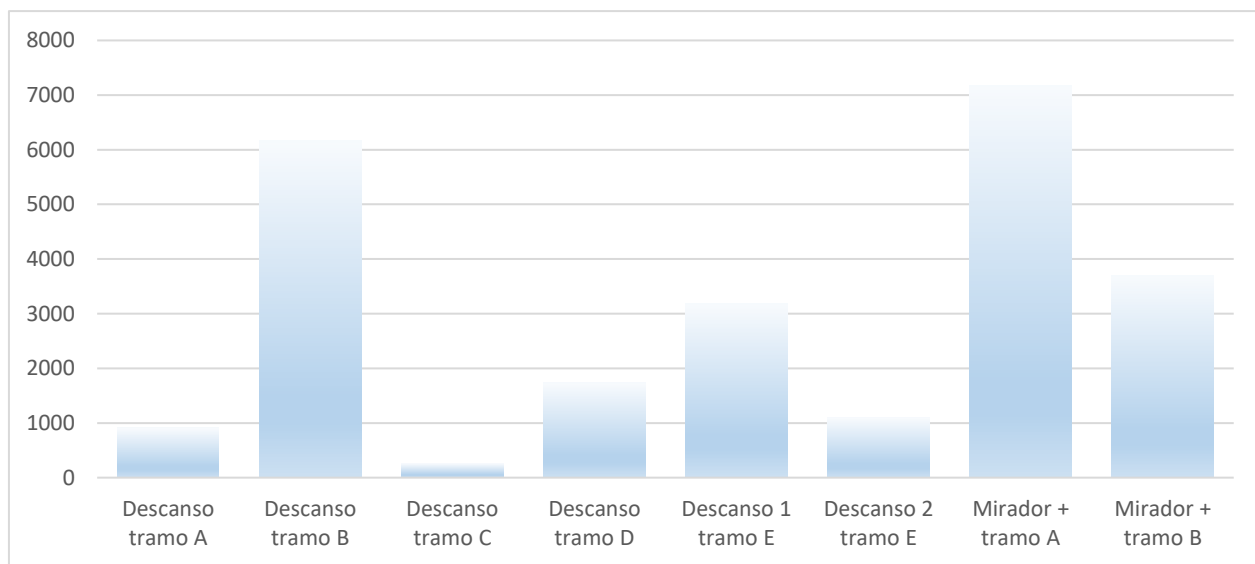


Figura 29. Cuenca visual (en Ha) en la cuenca alta de Azapa de los 8 sitios óptimos para descansos y miradores

La Figura 29 compara los campos visuales de los ocho sitios óptimos propuestos para el acondicionamiento del circuito. Evidencia que los miradores adicionales contribuyen significativamente a mejorar la experiencia escénica de los senderistas. La Figura 23 ilustra la cuenca visual acumulada que dan a ver los ocho sitios.

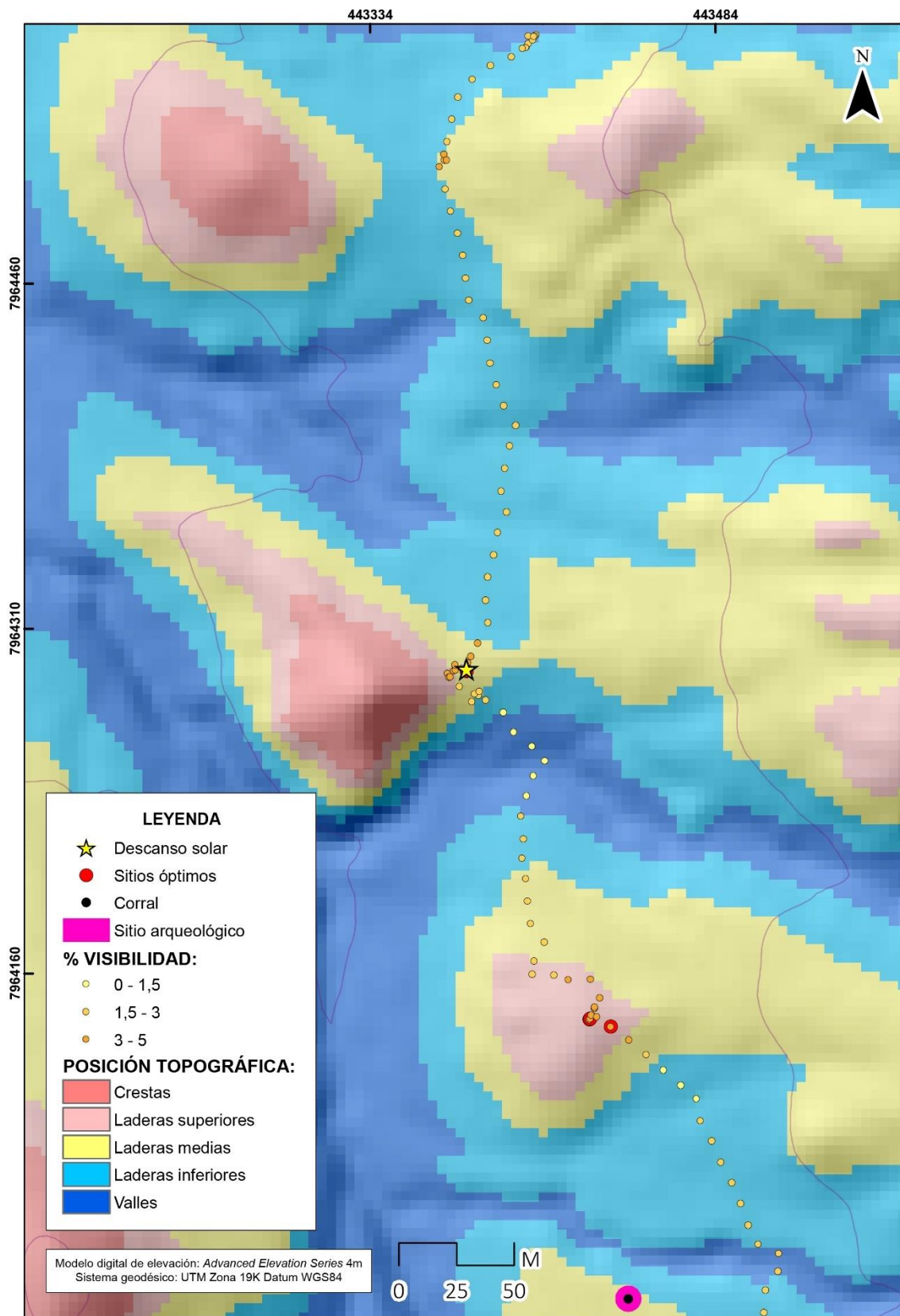


Figura 30. Posible localización de descanso sobre el tramo A

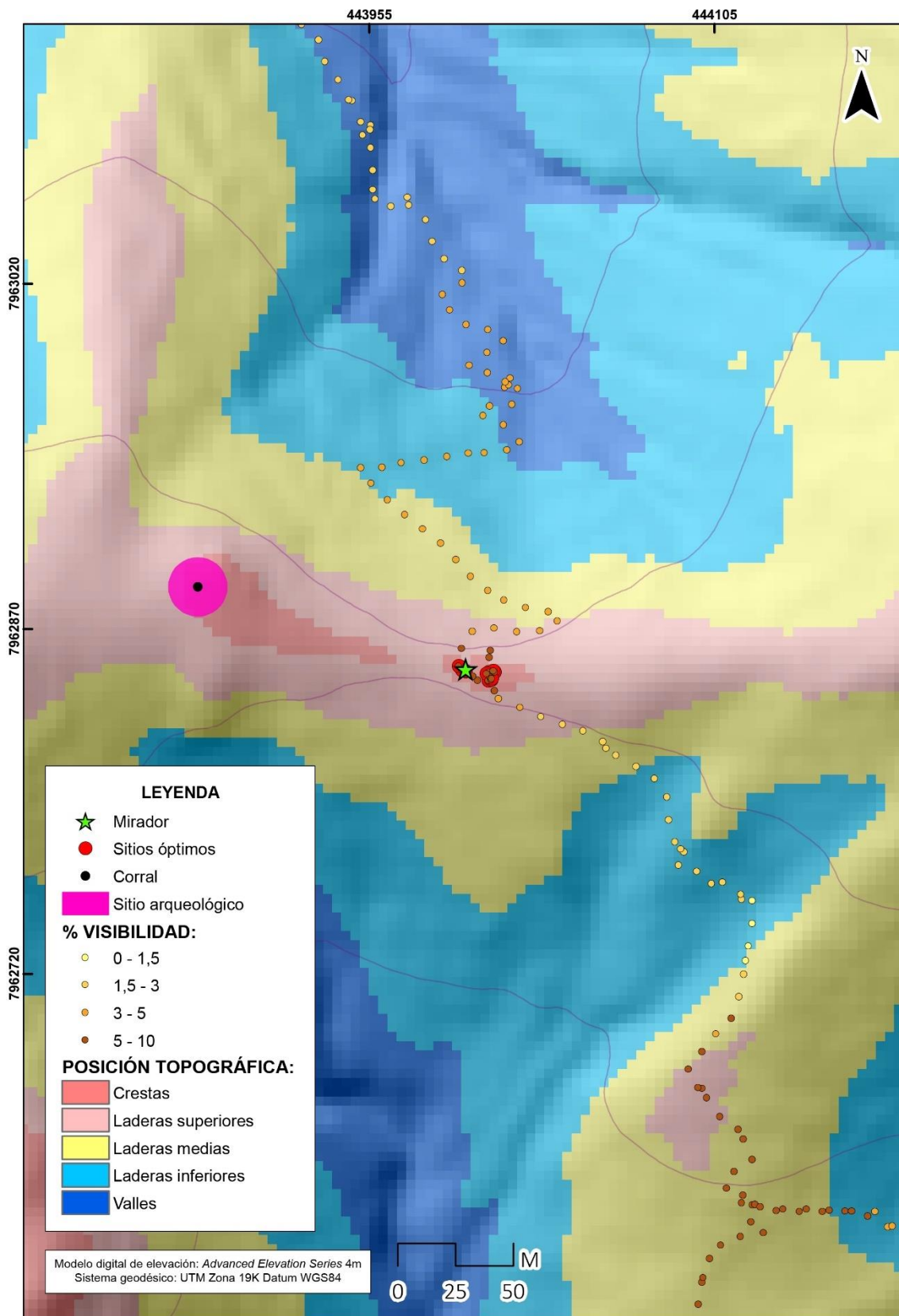


Figura 31. Posible localización de mirador adicional sobre el tramo A

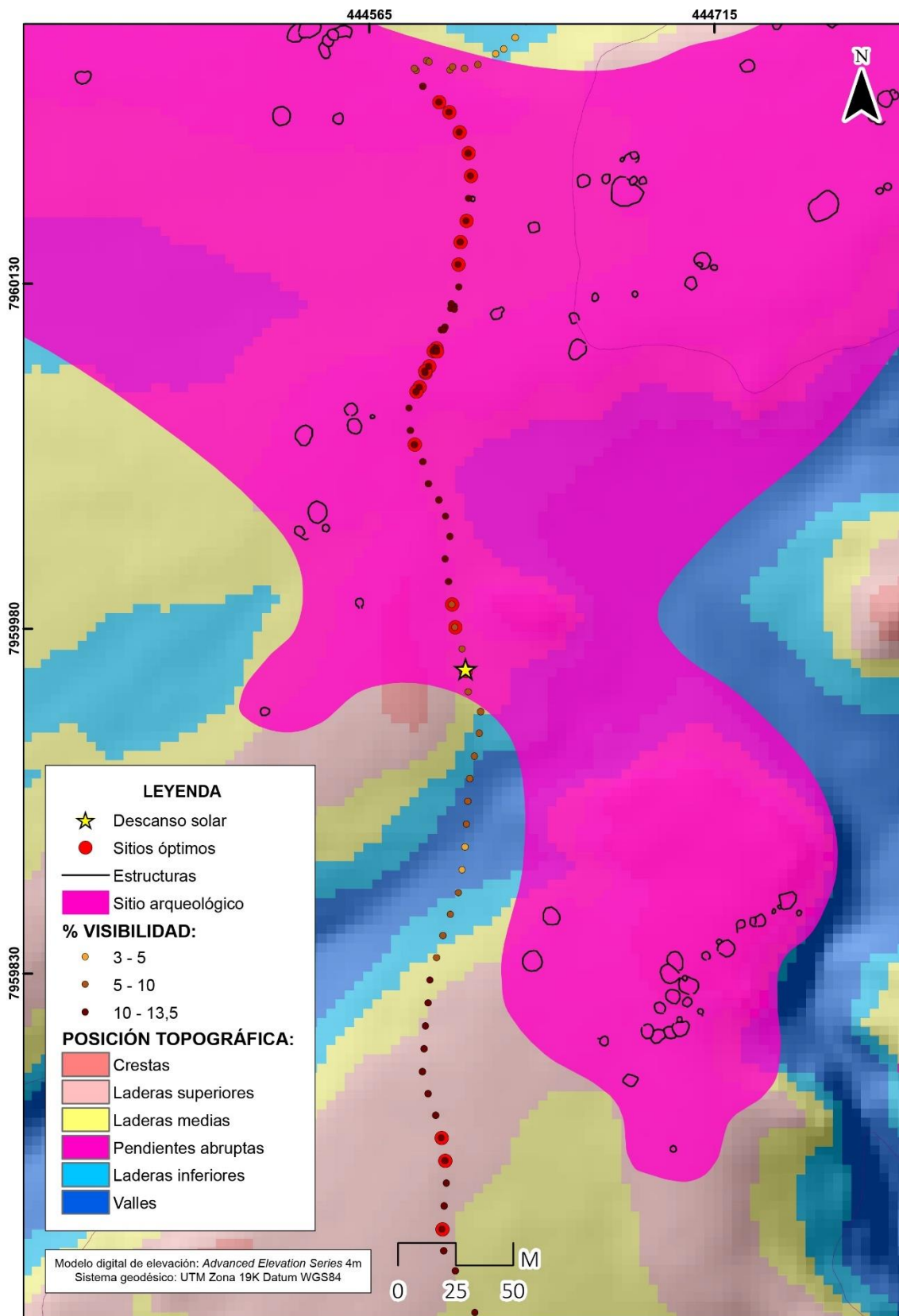


Figura 32. Posible localización de descanso sobre el tramo B

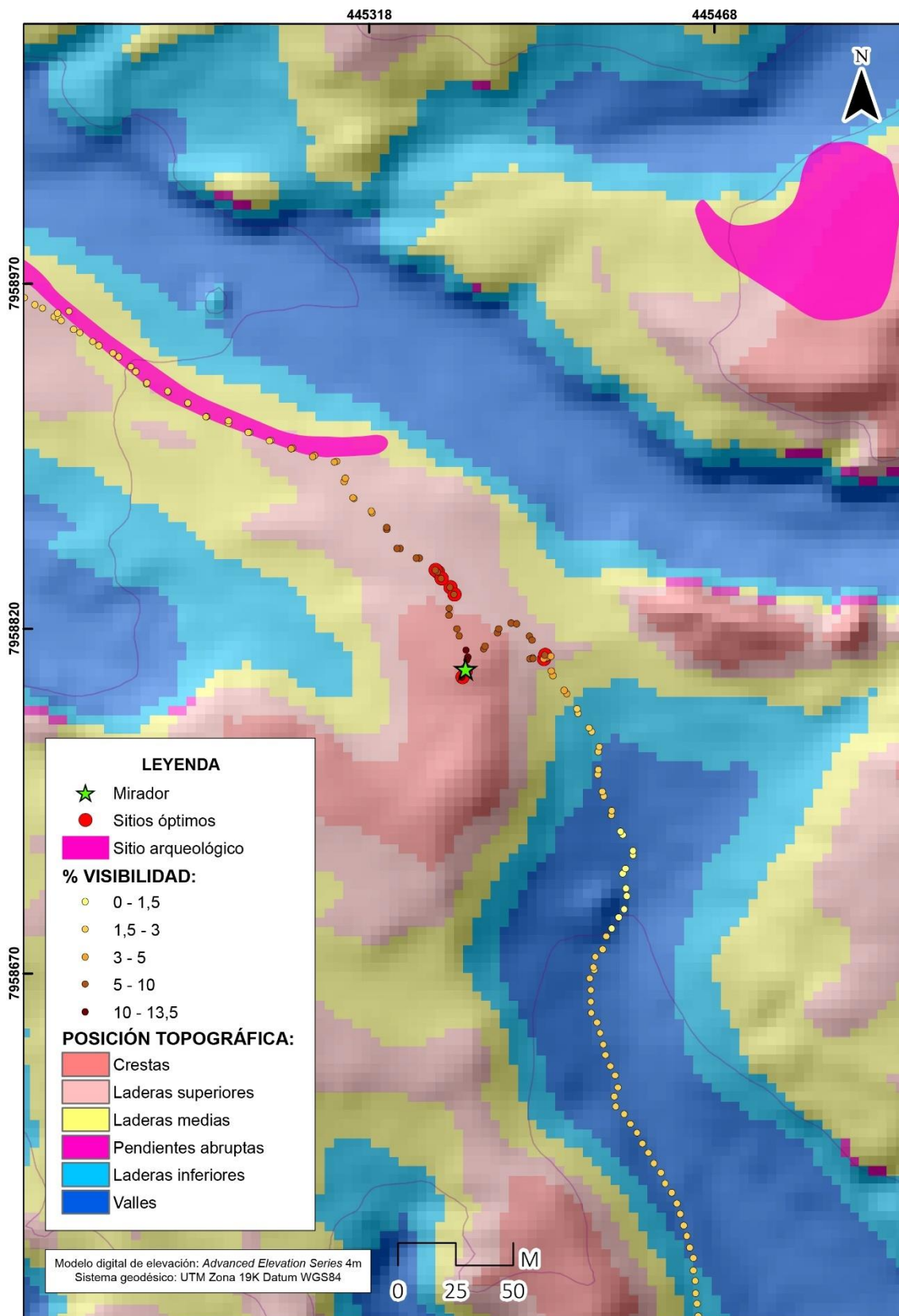


Figura 33. Posible localización de mirador adicional sobre el tramo B

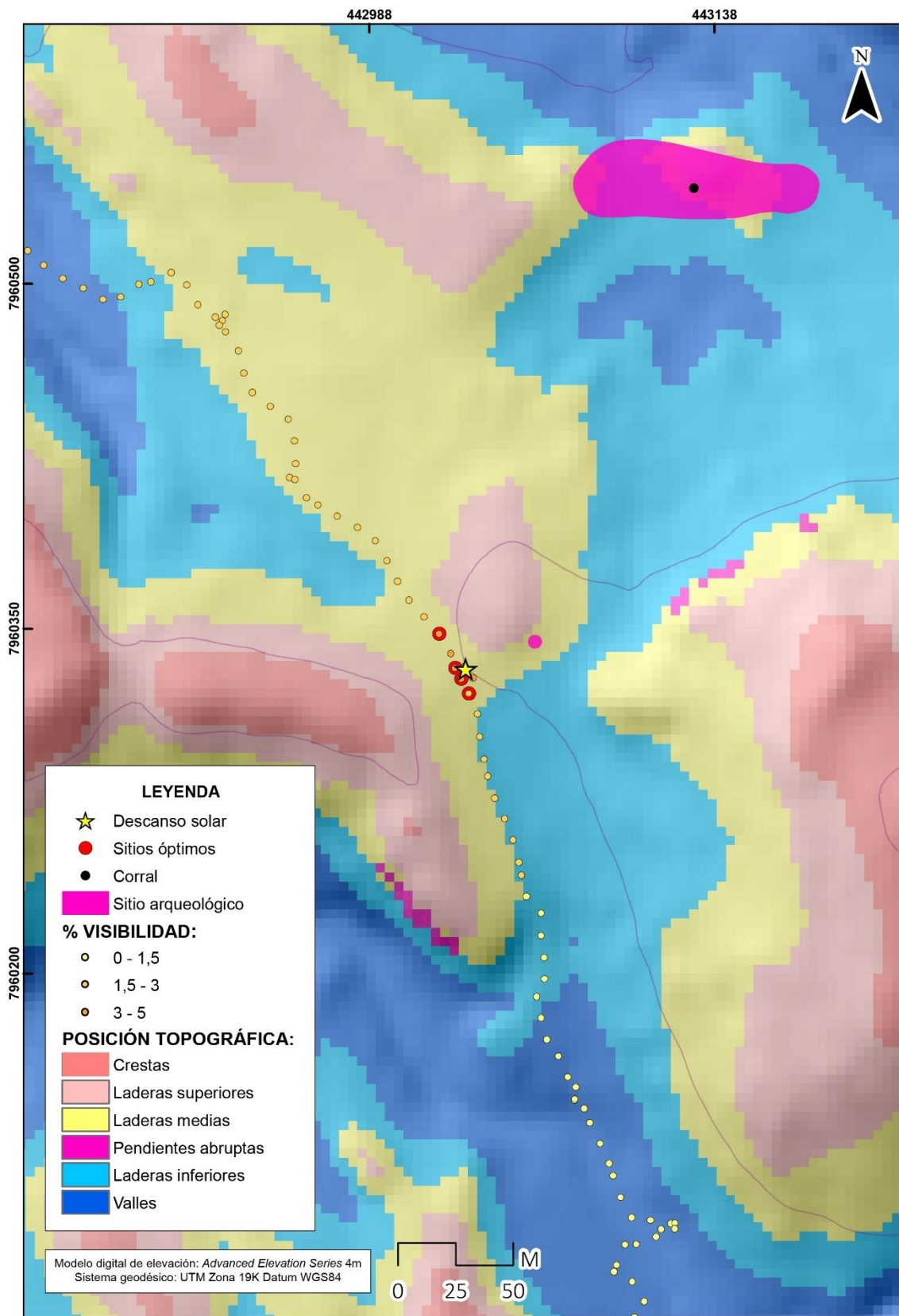


Figura 34. Posible localización de descanso sobre el tramo C

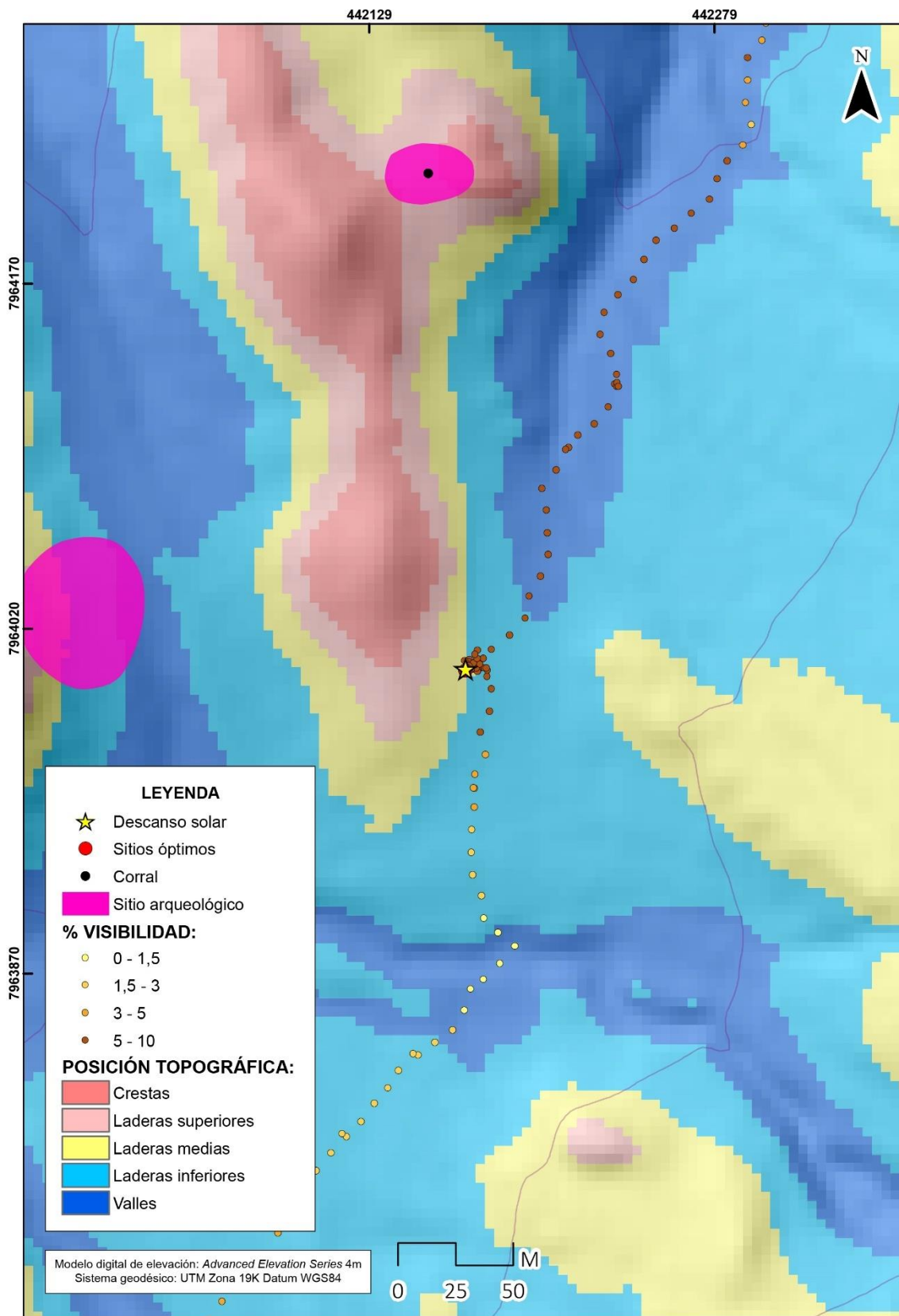


Figura 35. Posible localización de descanso sobre el tramo D

4.2.3) Consideraciones preliminares acerca de la señalética de los senderos

En una perspectiva de arquitectura del paisaje y de acuerdo a los estándares de acondicionamientos de señalética en parques nacionales, se recomienda instalar dispositivos de señalización que no invadan los paisajes (ver Capítulo 1, Documento 3). Por lo tanto, se sugiere la implantación de un número mínimo de dispositivos de señalización a lo largo de los caminos, así como el diseño de dispositivos que generen un impacto visual mínimo en los paisajes recorridos (ver Capítulo 2, Documento 3).

Se considera necesario, para el buen funcionamiento del circuito, la implantación sistemática de dispositivos de señalización en las partidas y llegadas de los tramos, así como en los cruces de caminos que podrían ocasionar el desvío del senderista. También, es importante considerar señaléticas en cruces de quebradas, valles y ríos que dificultan el tránsito y disminuyen la visibilidad del camino. Asimismo, es importante considerar los espacios agrícolas donde existen parcelas delimitadas que pueden confundir al caminante. Por último, es necesario considerar señaléticas donde existen caminos problemáticos, es decir, difusos y alterados (sin mantención, creación de caminos vehiculares, derrumbes, etc.) cuya traza no es bien visible. La Tabla 12 identifica todos los sitios que requieren la implantación de una señalética para la adecuada orientación sobre el circuito.

Tal como lo formula el documento 3, se plantea optar por un sistema de orientación mixto combinando estacas de madera con apachetas marcadas con pintura. Los hitos deberán ser implantados, como mínimo, según las localizaciones identificadas en la Tabla 12. Además, con vistas a un armonioso balizaje del circuito, se recomienda la distribución de hitos a cierta distancia (1 Km) a lo largo de camino, ello a pesar de que el camino sea visible como de la ausencia de obstáculos que podrían ocasionar un desvío. Con tal propósito, la Figura 37 identifica las secciones de caminos donde un hito de medio metro de altura no sería visible desde una distancia de 50 metros.

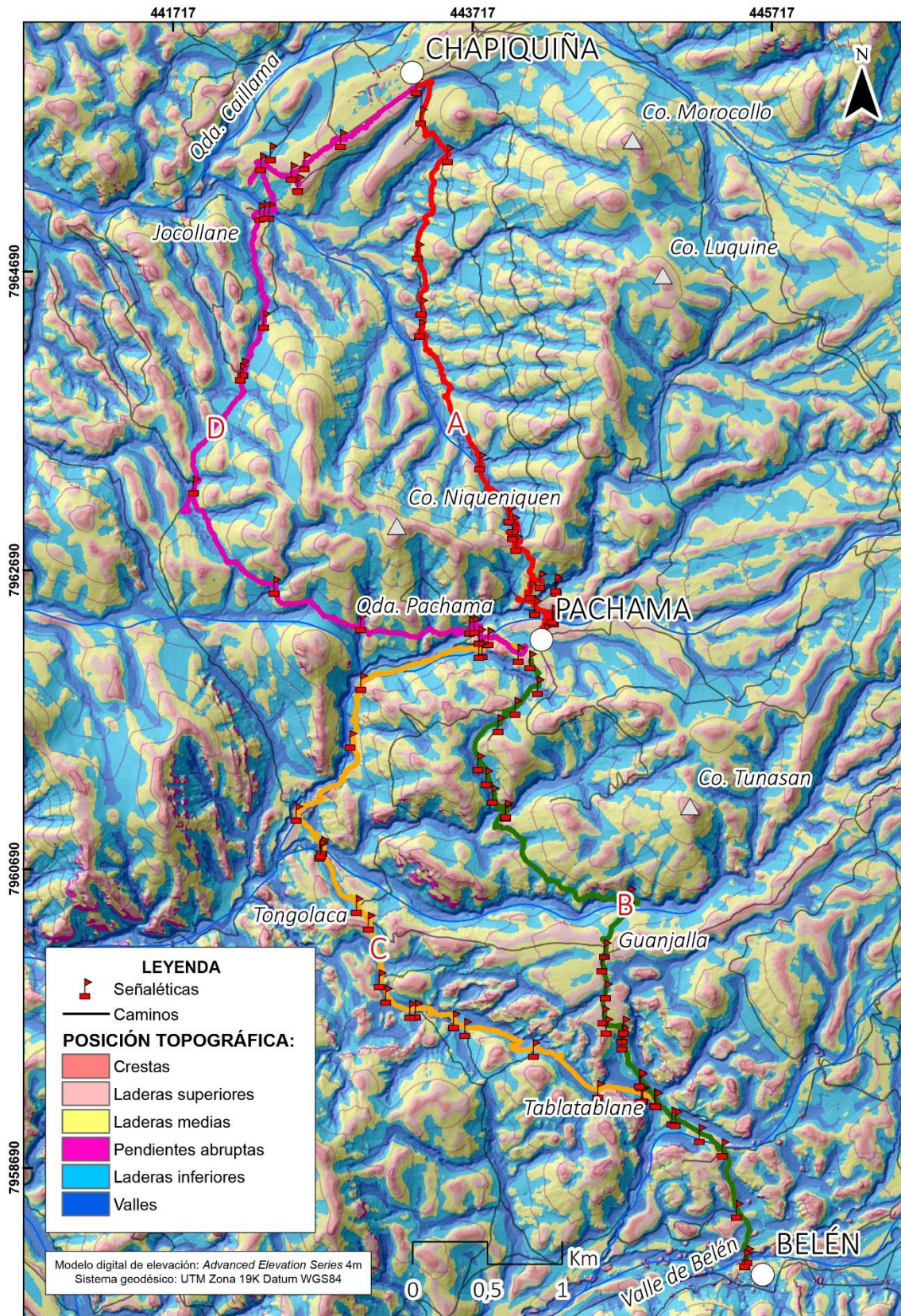


Figura 36. Distribución teórica de dispositivos de señalética a lo largo del circuito Chapiquiña-Pachama-Belén

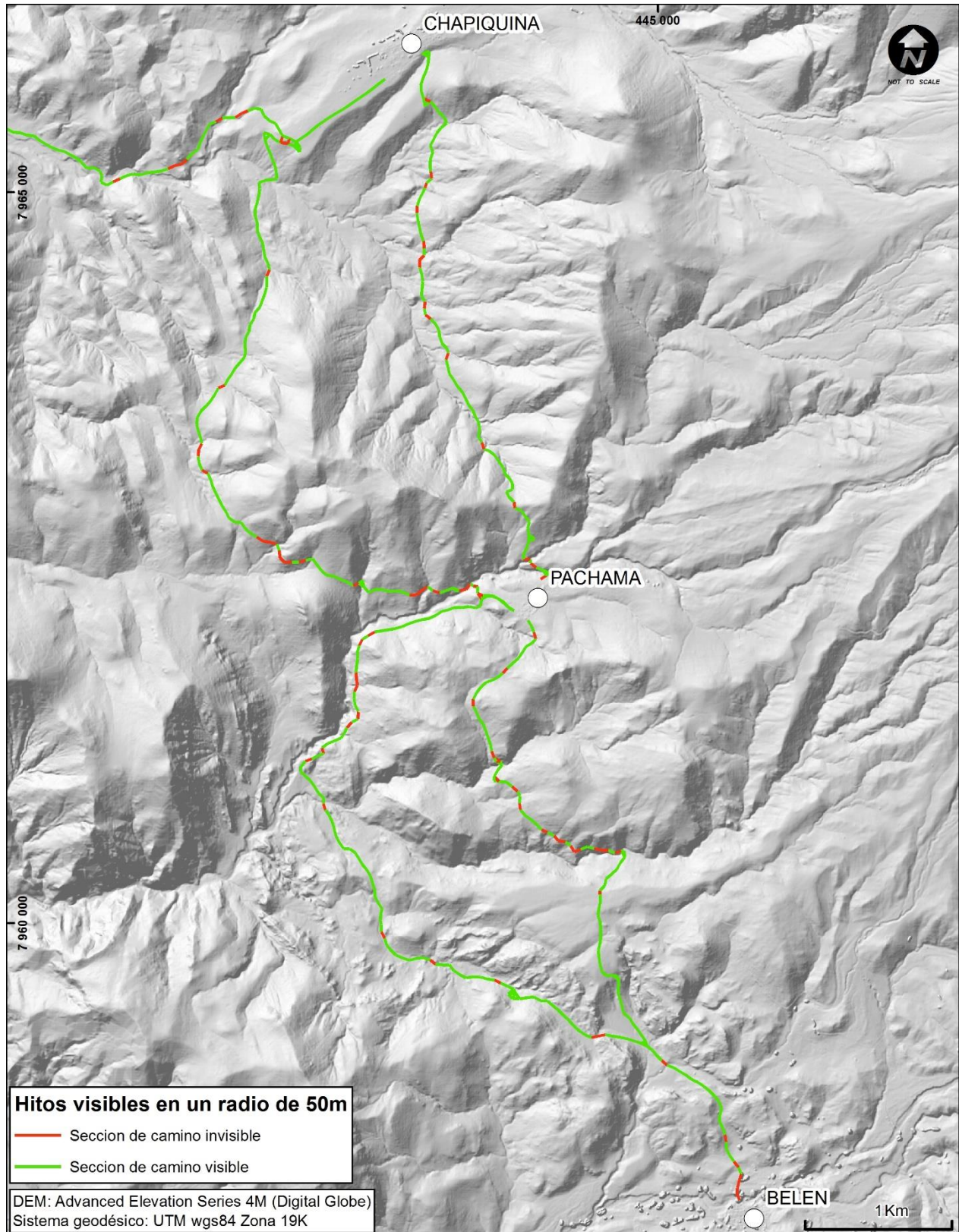


Figura 37. Condiciones de visibilidad de hitos de orientación dispersos a lo largo del camino, considerando un radio de 50 metros

ID	TRAMO	UTM E	UTM N	Tipo	Observación
1	A	444013	7962869	Cruce	Cruce de caminos
2	A	443378	7964447	Cruce	Cruce de caminos
3	A	443354	7964820	Cruce	Cruce de caminos
4	A	443556	7965467	Cruce	Cruce de caminos
5	A	443376	7965726	Cruce	Cruce de caminos
6	A	444206	7962264	Localidad	Localidades
7	A	443367	7964298	Localidad	Localidades
8	A	443989	7962946	Problema	Camino difuso y alterado (sin mantención)
9	A	443967	7963059	Problema	Camino difuso y alterado (sin mantención)
10	A	444139	7962440	Problema	Camino difuso y alterado (Baja visibilidad)
11	A	444174	7962620	Problema	Camino difuso y alterado (Baja visibilidad)
12	A	444266	7962378	Valle	Cruce de valles y/o aguas
13	A	444256	7962387	Valle	Cruce de valles y/o aguas
14	A	444283	7962583	Valle	Cruce de valles y/o aguas
15	A	444277	7962597	Valle	Cruce de valles y/o aguas
16	A	443770	7963414	Valle	Cruce de valles y/o aguas
17	A-D-E	443347	7965927	Localidad	Localidades
18	B	444611	7959874	Cruce	Cruce de caminos
19	B	444606	7960151	Cruce	Cruce de caminos
20	B	444596	7959708	Cruce	Cruce de caminos
21	B	444006	7961771	Cruce	Cruce de caminos
22	B	444107	7962084	Localidad	Localidades
23	B	444586	7960053	Localidad	Localidades
24	B	444722	7959532	Problema	Camino difuso y alterado (construcción huella vehicular)
25	B	444732	7959639	Problema	Camino difuso y alterado (construcción huella vehicular)
26	B	444616	7959638	Problema	Camino difuso y alterado (construcción huella vehicular)
27	B	443858	7961184	Problema	Camino difuso y alterado (derrumbes)
28	B	443760	7961401	Problema	Camino difuso y alterado (derrumbes)
29	B	444847	7959274	Valle	Cruce de valles y/o aguas
30	B	444770	7960511	Valle	Cruce de valles y/o aguas
31	B	443942	7961076	Valle	Cruce de valles y/o aguas
32	B	443944	7961085	Valle	Cruce de valles y/o aguas
33	B	443896	7961656	Valle	Cruce de valles y/o aguas
34	B	444156	7961910	Valle	Cruce de valles y/o aguas
35	B	444840	7959283	Valle	Cruce de valles y/o aguas
36	B-C	445487	7958406	Cruce	Cruce de caminos
37	B-C	445542	7958077	Localidad	Localidades
38	B-C	445392	7958815	Problema	Camino difuso y alterado (sin mantención)
39	B-C	445078	7959021	Problema	Camino difuso y alterado (sin mantención)
40	B-C	445558	7958101	Problema	Cruce de valles y/o aguas

41	B-C	445056	7959027	Valle	Cruce de valles y/o aguas
42	B-C	444939	7959153	Valle	Cruce de valles y/o aguas
43	B-C	444948	7959146	Valle	Cruce de valles y/o aguas
44	C	442700	7960810	Cruce	Cruce de caminos
45	C	442947	7960447	Cruce	Cruce de caminos
46	C	443099	7959948	Cruce	Cruce de caminos
47	C	443673	7959622	Cruce	Cruce de caminos
48	C	444129	7959483	Cruce	Cruce de caminos
49	C	443029	7960334	Localidad	Localidades
50	C	444561	7959209	Localidad	Localidades
51	C	443304	7959743	Problema	Camino difuso y alterado (erosión fluvial)
52	C	443596	7959675	Problema	Camino difuso y alterado (erosión fluvial)
53	C	443144	7959844	Problema	Camino difuso y alterado (erosión fluvial)
54	C	442976	7961937	Problema	Camino difuso y alterado (mala accesibilidad)
55	C	442543	7961064	Problema	Camino difuso y alterado (mala accesibilidad)
56	C	443786	7962158	Valle	Cruce de valles y/o aguas
57	C	443767	7962154	Valle	Cruce de valles y/o aguas
58	C	442717	7960839	Valle	Cruce de valles y/o aguas
59	C	442709	7960823	Valle	Cruce de valles y/o aguas
60	C	444860	7959181	Valle	Cruce de valles y/o aguas
61	C	444854	7959181	Valle	Cruce de valles y/o aguas
62	C-D	443829	7962239	Cruce	Cruce de caminos
63	C-D	444029	7962125	Localidad	Localidades
64	D	442512	7965348	Cruce	Cruce de caminos
65	D	442307	7965413	Cruce	Cruce de caminos
66	D	442554	7965271	Cruce	Cruce de caminos
67	D	442327	7964358	Cruce	Cruce de caminos
68	D	442301	7965079	Cruce	Cruce de caminos
69	D	442187	7964038	Cruce	Cruce de caminos
70	D	441858	7963254	Cruce	Cruce de caminos
71	D	443769	7962246	Cruce	Cruce de caminos
72	D	442172	7964008	Localidad	Localidades
73	D	442361	7965089	Valle	Cruce de valles y/o aguas
74	D	442333	7965087	Valle	Cruce de valles y/o aguas
75	D	443704	7962314	Valle	Cruce de valles y/o aguas
76	D	443732	7962318	Valle	Cruce de valles y/o aguas
77	D	442398	7962581	Valle	Cruce de valles y/o aguas
78	D	442974	7962338	Valle	Cruce de valles y/o aguas
79	D-E	442839	7965568	Cruce	Cruce de caminos
80	D-E	442597	7965420	Cruce	Cruce de caminos
81	E	438270	7969851	Cruce	Cruce de caminos

82	E	437843	7972260	Cruce	Cruce de caminos
83	E	437848	7972030	Cruce	Cruce de caminos
84	E	438441	7969662	Cruce	Cruce de caminos
85	E	438543	7969543	Cruce	Cruce de caminos
86	E	439885	7966881	Cruce	Cruce de caminos
87	E	439681	7967109	Cruce	Cruce de caminos
88	E	439914	7966800	Cruce	Cruce de caminos
89	E	439322	7967612	Cruce	Cruce de caminos
90	E	439082	7968608	Cruce	Cruce de caminos
91	E	440375	7965541	Cruce	Cruce de caminos
92	E	442373	7965479	Cruce	Cruce de caminos
93	E	438577	7969173	Cruce	Cruce de caminos
94	E	440163	7966403	Localidad	Localidades
95	E	438161	7970059	Localidad	Localidades
96	E	439149	7968581	Problema	Camino difuso y alterado (erosión fluvial)
97	E	439167	7968579	Problema	Camino difuso y alterado (erosión fluvial)
98	E	440641	7965408	Propiedad	Parcelas
99	E	438569	7969398	Propiedad	Parcelas
100	E	440411	7965453	Propiedad	Parcelas
101	E	441648	7965159	Propiedad	Parcelas
102	E	440848	7965305	Propiedad	Parcelas
103	E	441898	7965400	Propiedad	Parcelas
104	E	440362	7966036	Valle	Cruce de valles y/o aguas
105	E	439224	7968470	Valle	Cruce de valles y/o aguas
106	E	438610	7969109	Valle	Cruce de valles y/o aguas
107	E	439836	7967019	Valle	Cruce de valles y/o aguas
108	E	441450	7965117	Valle	Cruce de valles y/o aguas
109	E	441208	7965114	Valle	Cruce de valles y/o aguas
110	E	441531	7965136	Valle	Cruce de valles y/o aguas
111	E	442028	7965514	Valle	Cruce de valles y/o aguas
112	E	442058	7965506	Valle	Cruce de valles y/o aguas
113	E	442257	7965581	Valle	Cruce de valles y/o aguas
114	E	438509	7969593	Valle	Cruce de valles y/o aguas
115	E	439246	7968381	Valle	Cruce de valles y/o aguas
116	E	441194	7965109	Valle	Cruce de valles y/o aguas
117	E	442279	7965576	Valle	Cruce de valles y/o aguas
118	E	438620	7969093	Valle	Cruce de valles y/o aguas

Tabla 12. Identificación de sitios con necesidad de señalética para la orientación sobre el circuito de senderismo

5) ATLAS COMPLEMENTARIO: POTENCIAL TRAMO ANEXO ZAPAHUIRA-CHAPIQUIÑA

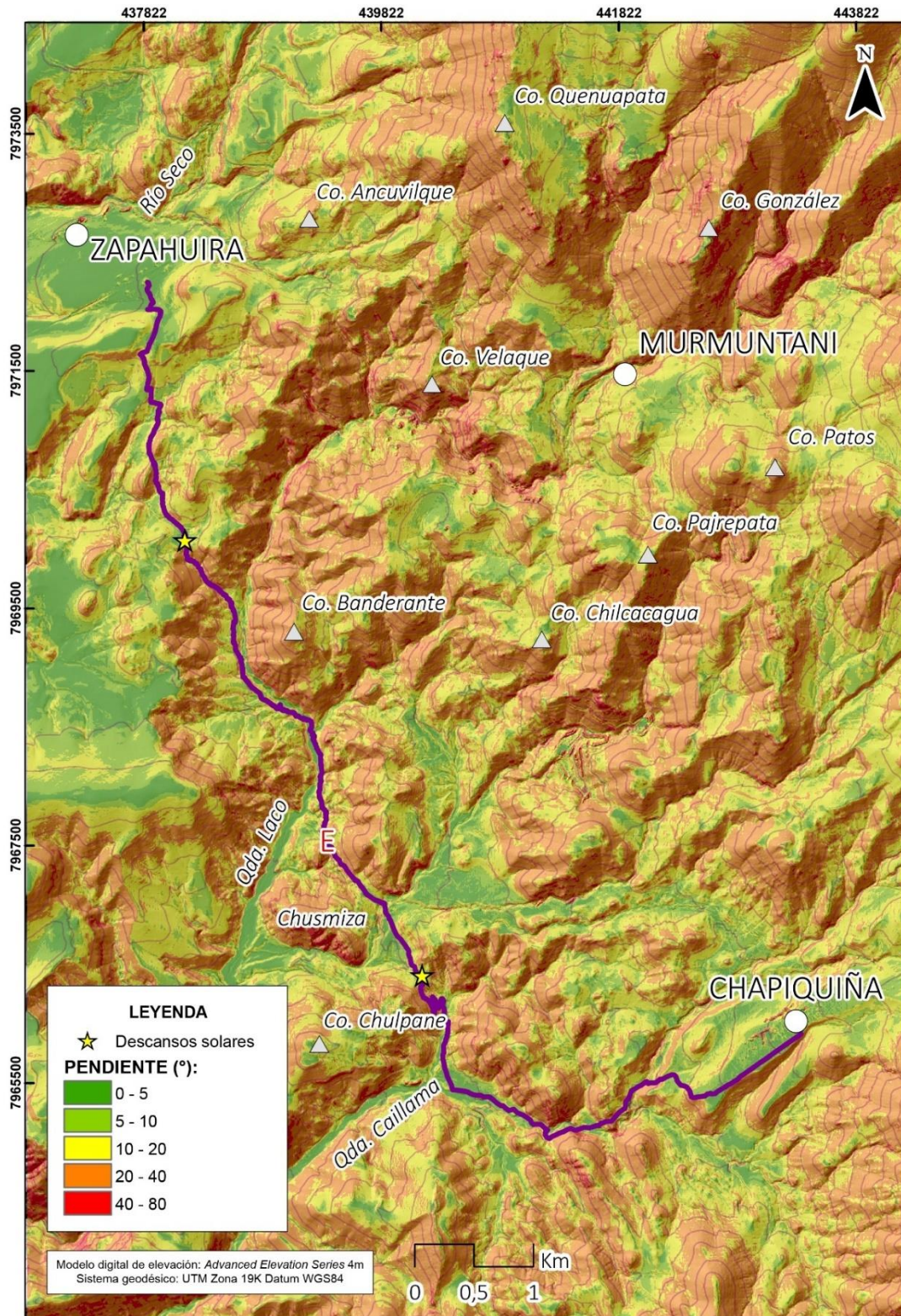


Figura 38. Pendiente (en grado) del terreno en el tramo Anexo Zapahuira-Chapiquiña: criterios de seguridad

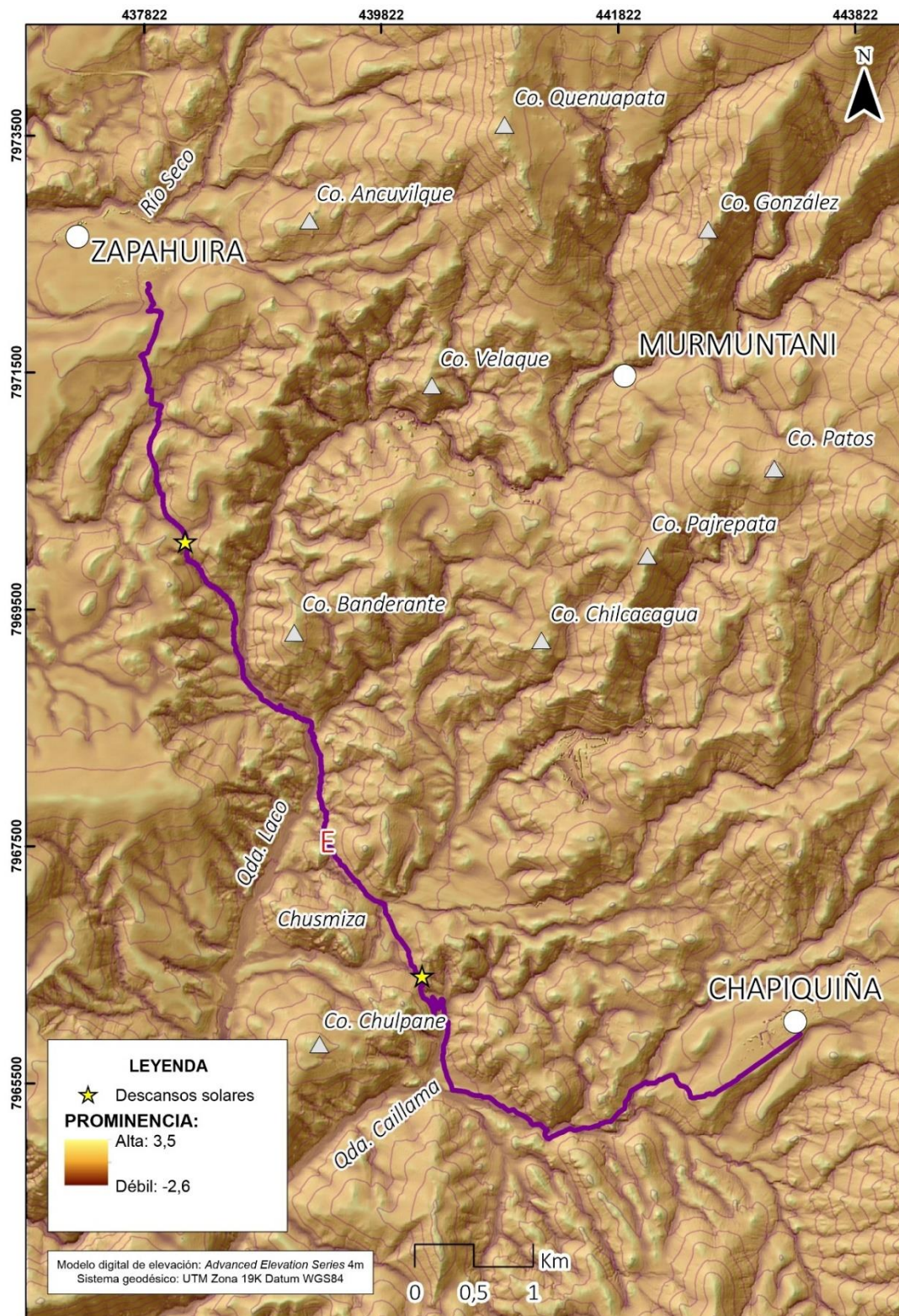


Figura 39. Prominencia topográfica del terreno en el tramo Anexo Zapahuira-Chapiquiña: criterios de seguridad y paisaje

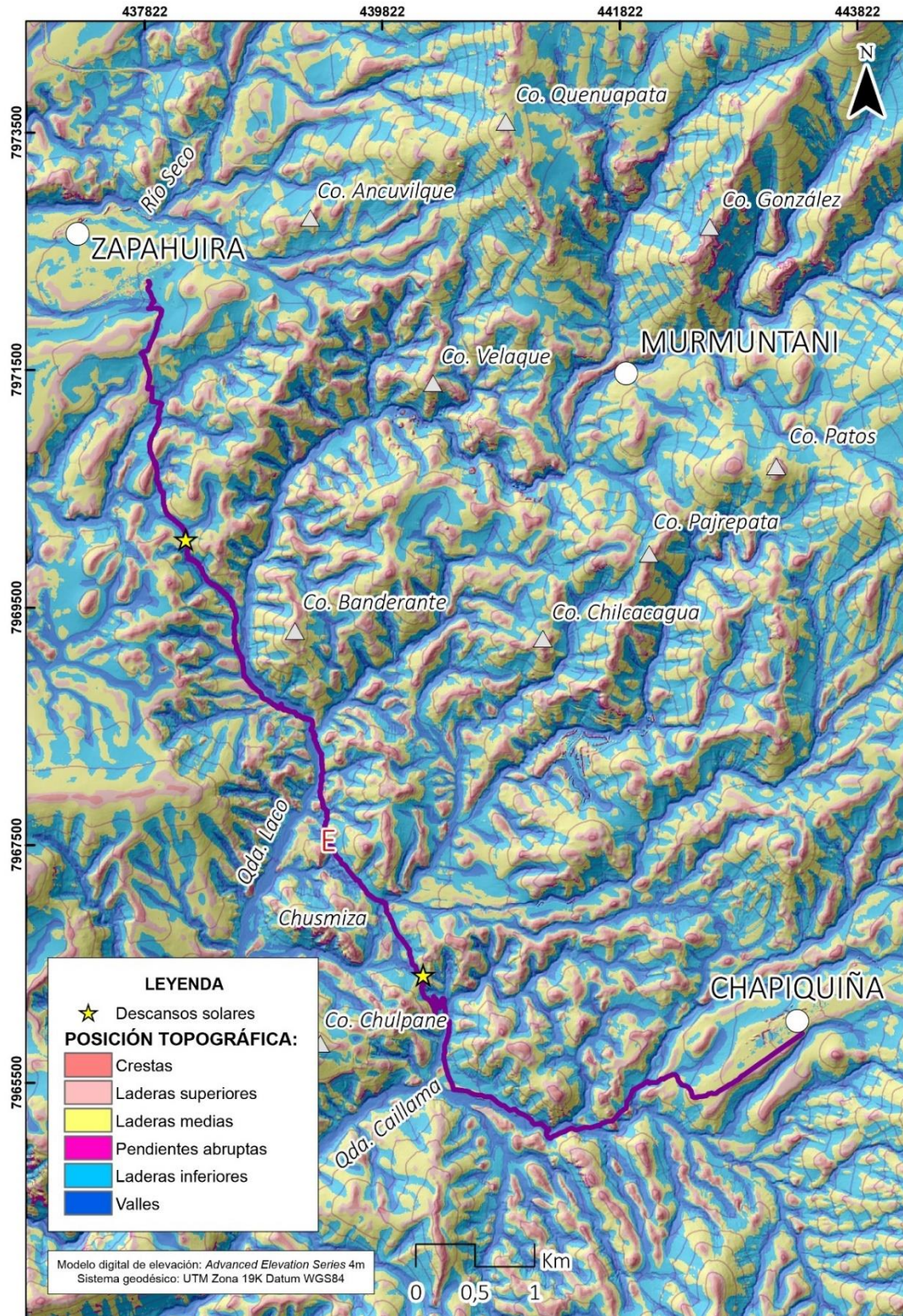


Figura 40. Posiciones topográficas del terreno recorrido por el tramo E: criterio de seguridad

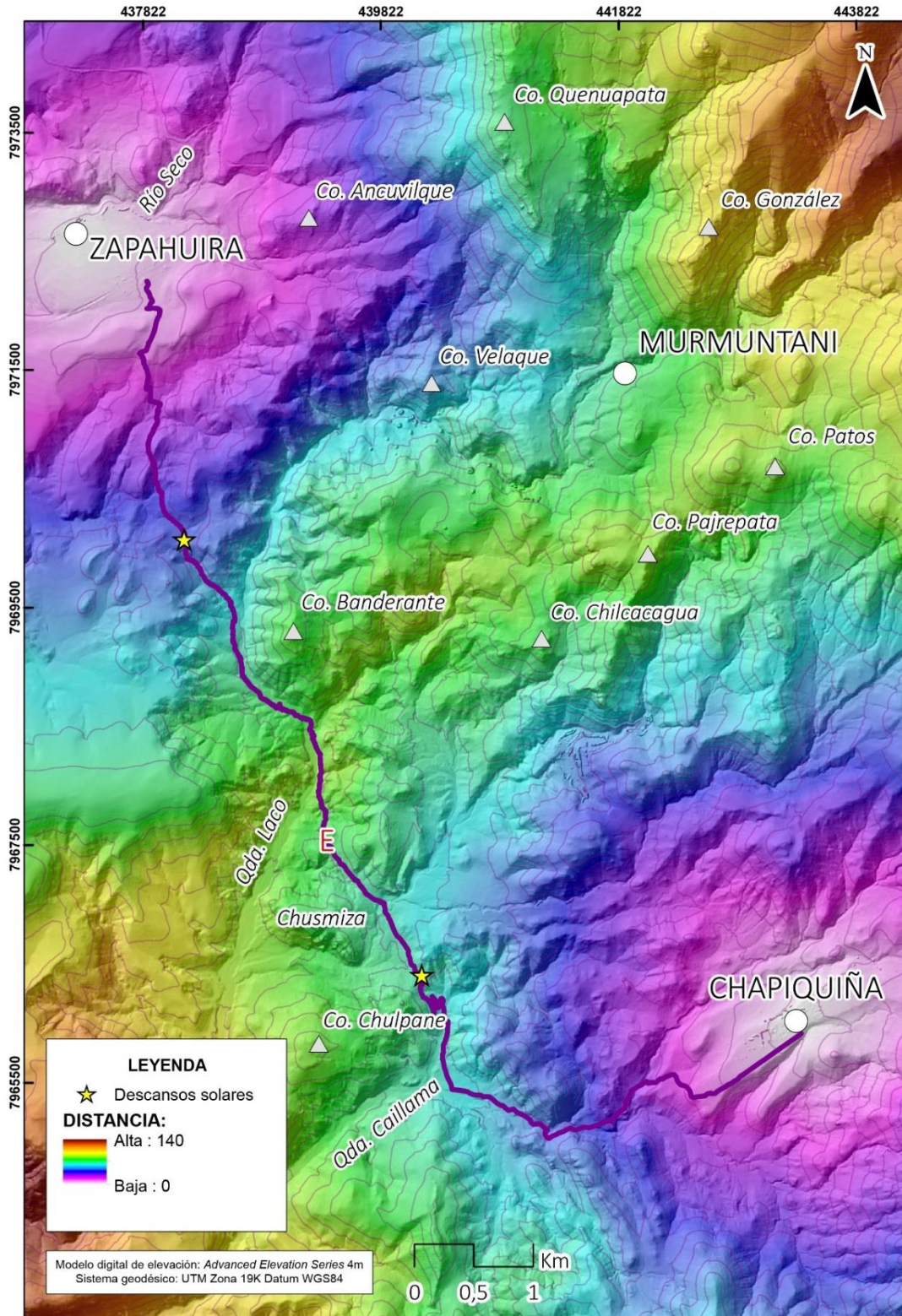


Figura 41. Distancia de costa hacia los poblados de Zapahuira y Chapiquiña: criterio de seguridad

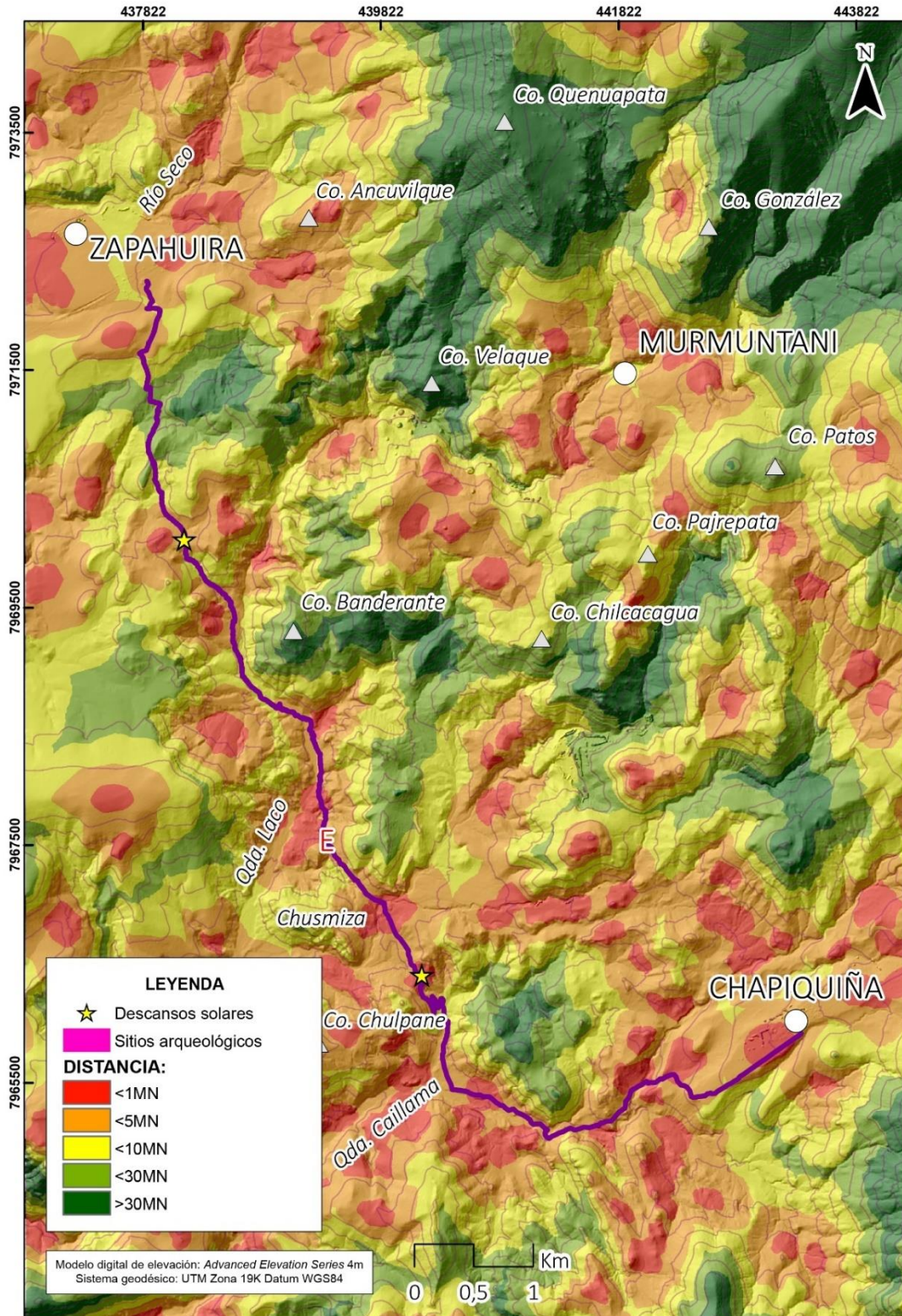


Figura 42. Distancia en minutos a sitios arqueológicos a partir del tramo E: criterio protección del patrimonio

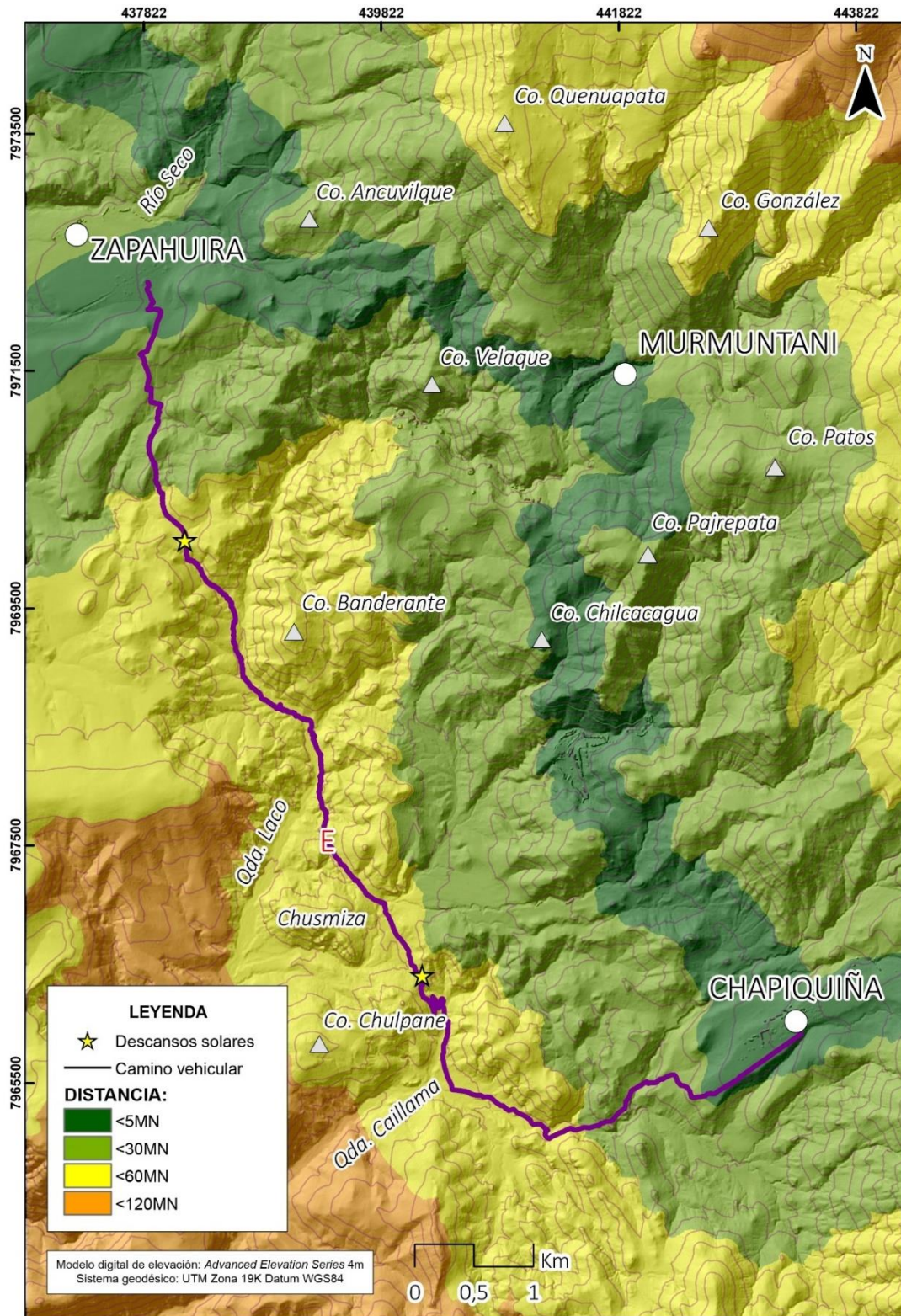


Figura 43. Distancia en minutos al camino vehicular principal desde el tramo E: criterio seguridad/accesibilidad

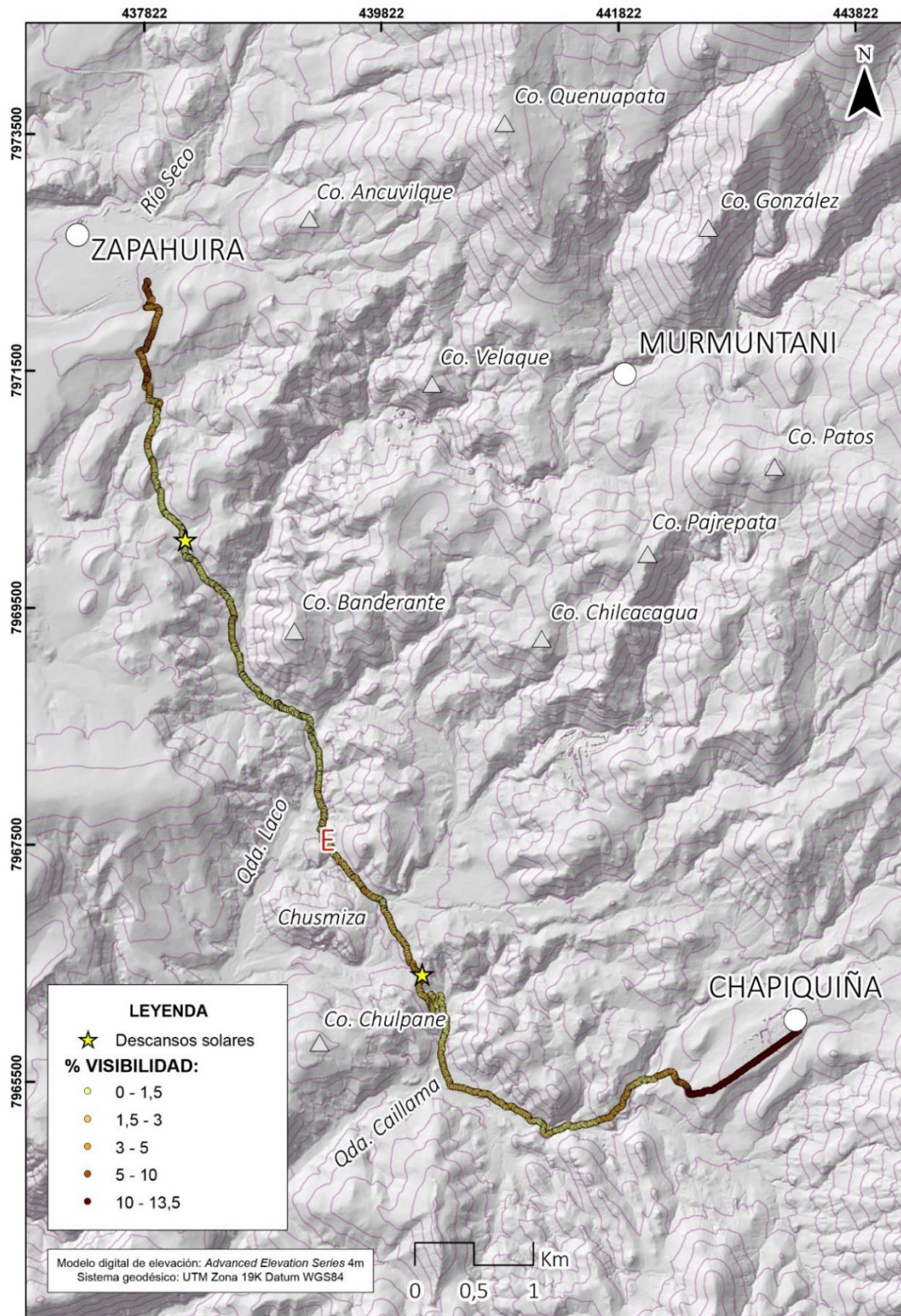


Figura 44. Panorama visual (en un radio de 5km) del tramo E: criterio de calidad escénica

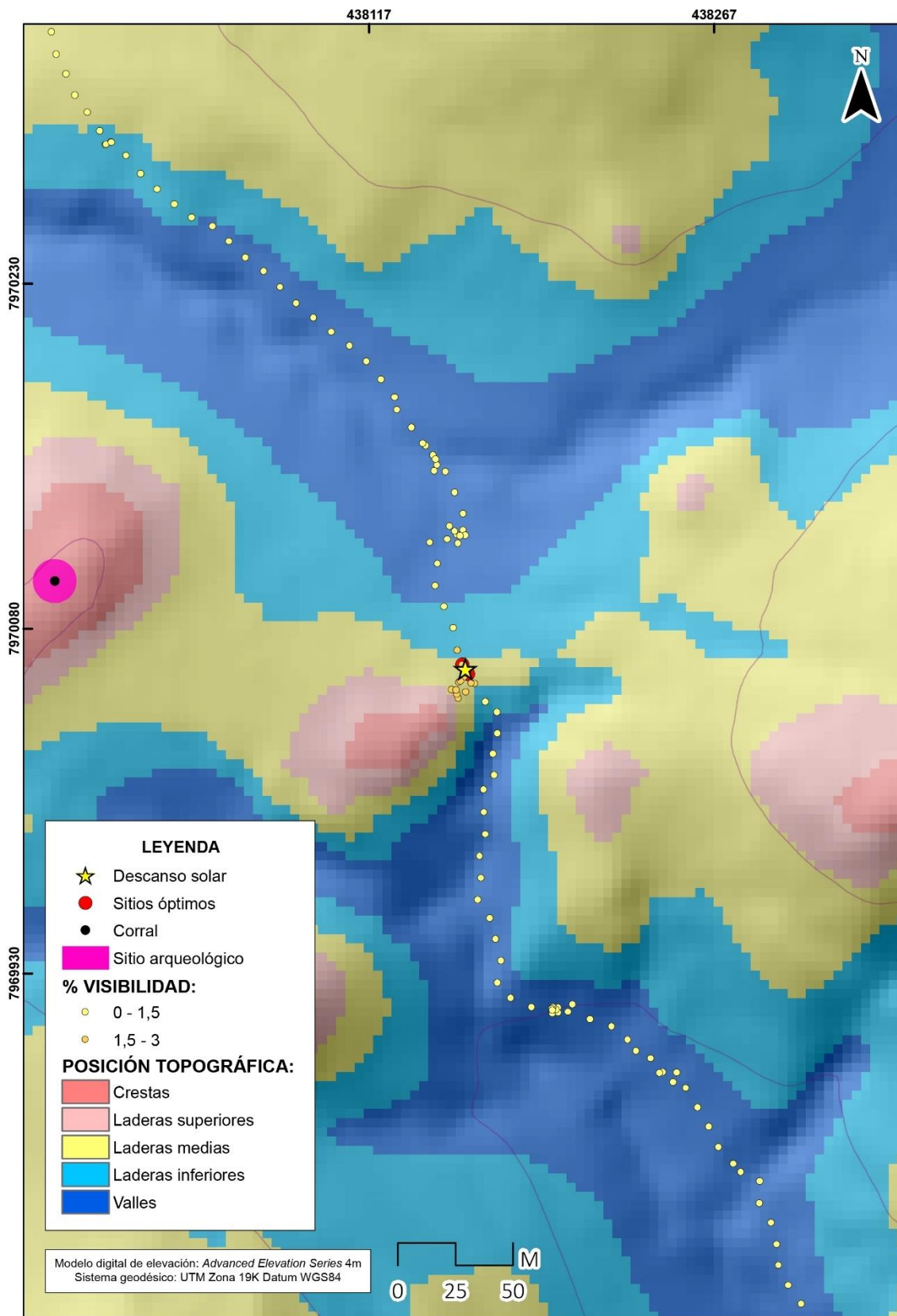


Figura 45. Posible localización de descanso 1 sobre el tramo E

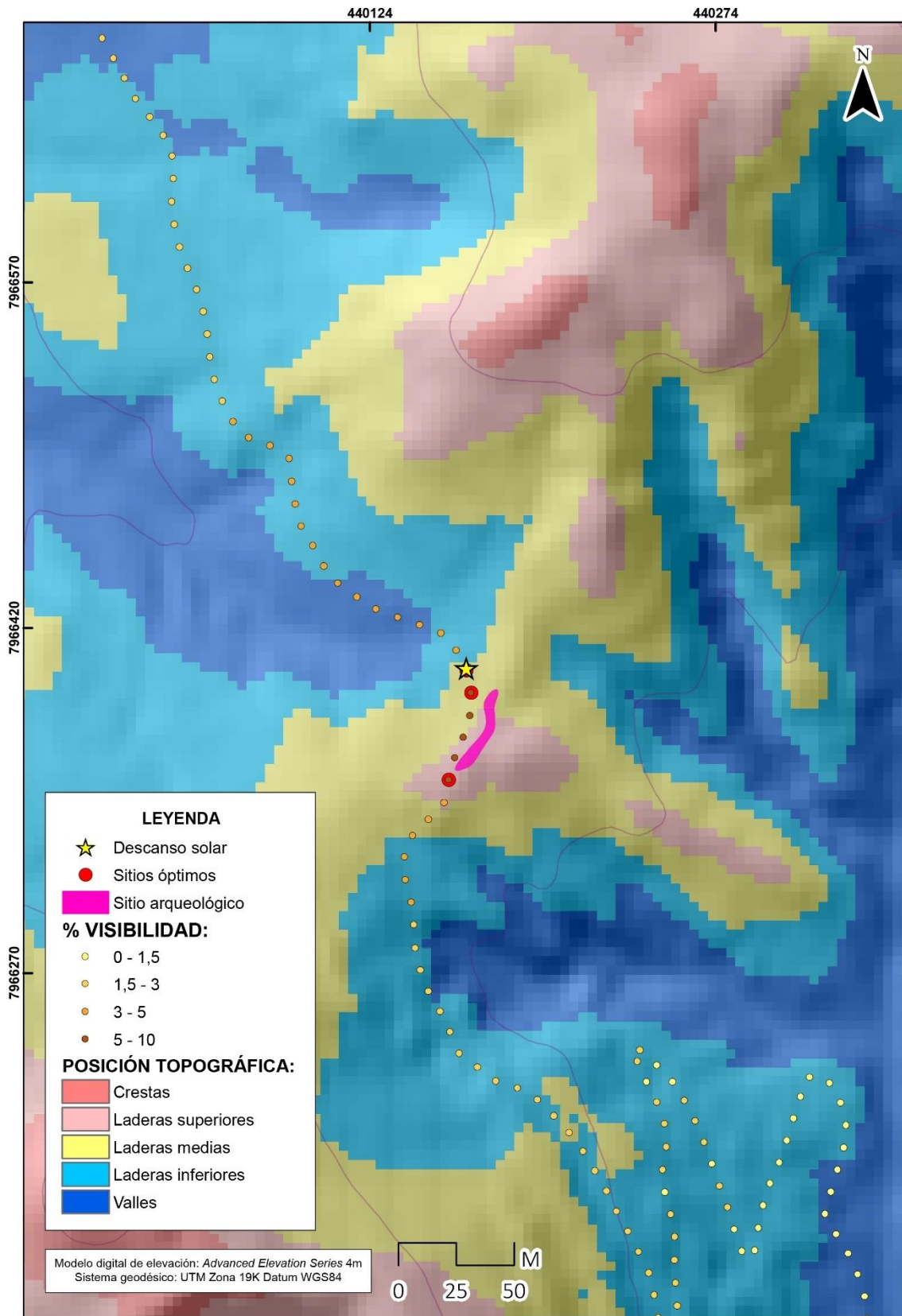


Figura 46. Posible localización de descanso 2 sobre el tramo E

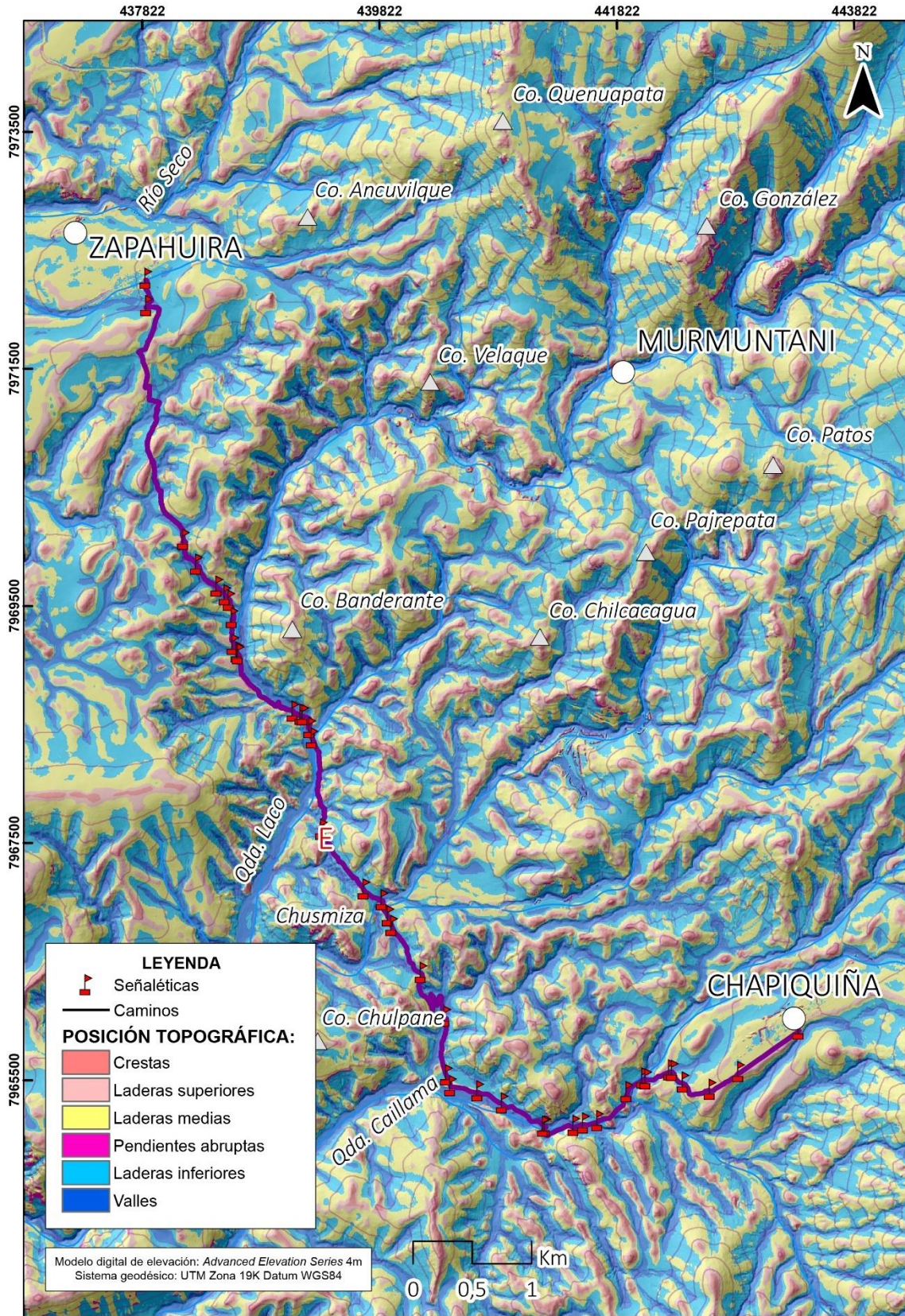


Figura 47. Distribución de dispositivos de señalética a lo largo del tramo anexo Zapahuira-Chapiquiña

CAPITULO 2: Diseño de acondicionamiento y puesta en valor del circuito turístico de senderismo patrimonial

Se formulan pautas para el acondicionamiento y puesta en valor del circuito turístico de senderismo patrimonial. Se propone una narrativa patrimonial basada en cinco paisajes culturales cuyas manifestaciones se pueden experimentar *in situ* e *in visu* durante el recorrido del circuito gracias a dispositivos infográficos localizados en sitios de interés patrimonial. Se formulan también prototipos de arquitectura para los descansos y demás infraestructuras de información, balizaje y orientación asociadas a los caminos. La concepción de los prototipos se basa en las funciones de dichas estructuras relacionadas con pautas técnicas de diseño arquitectónico.

1) PATRIMONIO Y ECOLOGÍA CULTURAL DE LOS ALTOS DE ARICA: ANTECEDENTES

Esta sección introductora presenta antecedentes sobre la historia cultural de los Altos de Arica y su patrimonio ecológico. Para una descripción más detallada del patrimonio cultural de los Altos de Arica se recomienda la consulta del libro editado por el CIHDE “Sobre los caminos de los Altos de Arica: donde dialogan la ciencia y la memoria de los saberes andinos” (Saintenoy et al. 2016a).



Figura 48. Cliché del patrimonio cultural de los Altos de Arica: casas abandonadas en el pucara de Caillama (©Saintenoy)



Figura 49. Cliché del patrimonio cultural de los Altos de Arica: una curiosa taruca frente a espacios de cultivos en terrazas (extracto de Saintenoy, et al 2016).

1.1) Fundamentos patrimoniales del circuito de senderismo

La identificación, protección y valoración del patrimonio cultural de los territorios rurales de los Altos de Arica constituye una motivación fundamental de la iniciativa de creación de circuito de senderismo. Se postula, en efecto, que una actitud activa de valoración y puesta en uso social del patrimonio cultural es una forma efectiva de participar al desarrollo social de la región.

El territorio indígena donde se implementa el proyecto es una región de alto valor patrimonial que cobija abundantes vestigios arqueológicos y una exclusiva biodiversidad de desierto marginal de altura. Constituye además el escenario de la reproducción de folclóricas tradiciones culturales que se manifiestan durante las fiestas religiosas y fechas claves del calendario agrícola. La situación de abandono de los pueblos, producto del éxodo rural experimentado desde mediados del siglo XX, y de envejecimiento de su población hace urgente la revitalización de dichas tradiciones que mantienen activo el vínculo social y el sentimiento de territorialidad de los residentes urbanos con su pueblo rural de origen.

Tal como se plantea en el libro “Sobre los caminos de los Altos de Arica: donde dialogan la ciencia con la memoria de los saberes andino”, los caminos patrimoniales no son solamente vestigios arqueológicos de la historia de la movilidad: constituyen también escenarios de experimentación de los paisajes culturales y de encuentro entre los portadores de la tradición y quienes se interesa por ella. Sobre todo, los caminos - que

recorren espacios rurales fuera de los pueblos - permiten conocer y aprender a valorar la vida rural, su economía agropecuaria y sus habitantes.

En este contexto, el acondicionamiento de un circuito de senderismo patrimonial en torno a los pueblos de Chapiquiña, Pachama y Belén es un reto que podría constituir una contribución notable para la revitalización de territorios andinos cuyo avanzado estado de abandono contrasta con su vistoso capital cultural heredado de un pasado más poblado.



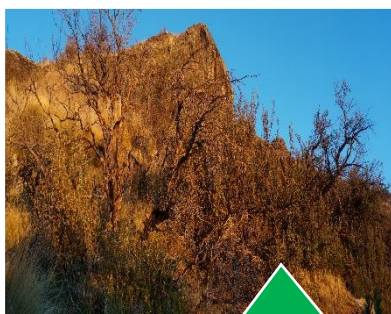
Figura 50. Esquema cronológico de la historia cultural de los Altos de Arica: síntesis

1.2) Historia cultural de los Altos de Arica: esquema general

“Los Altos de Arica” es el nombre con el cual la zona andina de Arica y Parinacota era conocida durante la época colonial (Marsilli y Cisternas 2010). Usamos esta expresión con vistas a hacer hincapié en el carácter patrimonial de la región y en su identidad cultural distinta de la del litoral y valles costeros. Pues, los Altos de Arica poseen una larga historia cultural que resumimos aquí en cuatro épocas para explicar sintéticamente la grandes líneas de la dinámica de su poblamiento (Figura 50).

1.3) Medioambiente y ecología cultural en los Altos de Arica

La cuenca alta de Azapa es una región con escaso poblamiento humano y alta densidad de vida silvestre. Las condiciones climáticas de desierto marginal de altura, al pie del Altiplano, forman un escenario serrano árido con escasa pero diversa cobertura vegetal. Son abundantes los vestigios arqueológicos de extensos acondicionamientos agro-pastoriles (terrazas, canales, etc.) heredados de un pasado más poblado cuando las sociedades campesinas supieron sacar gran provecho del agua de los manantiales de la cordillera. La Figura 51 ilustra las especies y los acondicionamientos más emblemáticos y con mayor significado patrimonial que la región alberga.



FLORA típica

Bosques de queñuas
Tolares y matorrales de *Fabiana*
Florecimiento primaveral del desierto
Cactaceas del matorral desértico



FAUNA típica

Grandes mamíferos:
taruca, guanaco y burros
Pequeños mamíferos:
zorro y vizcacha
Aves: condor y colibri



ECOLOGIA cultural

Canalización del agua
Agricultura en terrazas
Ganadería
Verticalidad y complementariedad ecológica



Figura 51. Biodiversidad y ecología cultural en el desierto marginal de altura (3000msm) en la cuenca alta de Azapa



Figura 52. Entrada al Parque Nacional del Lauca (CONAF) que colinda con el circuito de senderismo

2) PAISAJES CULTURALES Y SITIOS DE INTERÉS PATRIMONIAL ASOCIADOS AL CIRCUITO DE SENDERISMO

A diferencia de un sendero interpretativo de algún sitio de interés patrimonial, los caminos de una red de senderismo pasan por varios sitios y atraviesan una región cuyo interés patrimonial es difícil de restringir a una sola historia. En efecto, cada territorio forma un palimpsesto donde se imbrican herencias socioculturales y ecológicas de distintas épocas. En otras palabras, un territorio debería ser un patrimonio plural cuya identidad sería reductor de vincular a una sola imagen: en efecto, ello significaría correr el riesgo de obviar otras facetas de su historia cuya valoración patrimonial depende de las distintas expectativas y centros de interés de la gente que tiene interés por y/o se siente identificada con dicha región (lo cual por supuesto puede variar con el tiempo).

Elaborar un relato patrimonial asociado a un territorio requiere de reconocer el carácter necesariamente multifacético de dicho objeto patrimonial. En este contexto, la construcción de un relato destinado a la puesta en valor de una red de senderismo resulta un reto más complejo que si fuera para un sitio específico. El caso de las grandes rutas patrimoniales, como el camino de San Santiago de Compostela o el Qhapaq ñan por ejemplo, ilustra bien el problema: pues, la identidad cultural de dichas grandes rutas patrimoniales está frecuentemente relacionada a priori con una sola faceta de la miríada de manifestaciones culturales asociadas a los lugares y paisajes localizados a la orilla de los caminos.

En el marco del proyecto Ayllu Solar, cabe interrogarnos entonces sobre como estructurar una narrativa que contemple un patrimonio plural: es decir acerca de la forma de movilizar, más o menos simultáneamente, distintas facetas de la historia e identidad del territorio recorrido... Para ello, presentamos aquí una propuesta basada en el concepto de paisaje cultural y de sus manifestaciones *in situ* e *in visu* en distintos sitios de interés patrimonial asociados a los caminos.

2.1) Concepto de paisaje cultural manifestándose en sitios de interés patrimonial: definiciones

La categoría de paisaje cultural, se refiere a bienes culturales que “representan obras conjuntas del Hombre y la Naturaleza”. Dichas obras “ilustran la evolución de la sociedad humana y sus asentamientos a lo largo del tiempo, condicionados por las limitaciones y/o oportunidades físicas que presenta su entorno natural y por las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto externas como internas” (Rössler 2005: 48).

Más allá de su definición clásica de “espacio producto de la historia del acondicionamiento humano de algún escenario biofísico” (según C. Sauer citado en Herrera Wassilowsky 2011), el concepto de paisaje cultural se refiere también al significado y valor patrimonial que algún colectivo social otorga a dicho escenario. En otras palabras, el concepto hace hincapié a las relaciones afectivas y simbólicas que existen entre el colectivo social y el paisaje de interés (Berque 2010[2000]).

Los paisajes culturales toman forma a partir de sistemas de relaciones entre colectivos sociales y agentes de la naturaleza. Son constructos sociales que no solamente se materializan mediante obras físicas de

acondicionamiento del entorno biofísico (según una perspectiva de interacciones recíprocas), pero que se fundamentan también a partir de un sistema de representación que especifica la conceptualización del entorno biofísico, atribuyéndole valores y significados (en una determinada situación histórica).

Las manifestaciones del paisaje corresponden tanto a entidades físicas (arquitecturas, sitios, áreas antropizadas y geoformas) como a representaciones simbólicas de dichas entidades. Por lo tanto, el paisaje cultural es un bien patrimonial que releva tanto del patrimonio material como inmaterial: por ejemplo, el espacio de cultivo de papa y las prácticas rituales relacionadas con el cultivo de papa forman dos facetas -material e inmaterial- de un mismo paisaje cultural.

Los sitios de interés patrimonial son los lugares donde se manifiestan los paisajes culturales. Dichos sitios cobijan monumentos naturales o construidos (agentes de la naturaleza y arquitecturas), espacios productivos con alto significado cultural, escenarios de prácticas ceremoniales, ruinas, lugares de memoria, etc. Los territorios rurales de los pueblos Chapiquiña, Pachama y Belén están constituidos por muchos sitios de interés patrimonial: iglesias, cruces, acondicionamientos agrícolas, vestigios arqueológicos, entre otros.

En los sitios de interés patrimonial, los paisajes culturales pueden manifestarse tanto *“in situ”* como *“in visu”* (sensu Roger 1998). *In situ* se refiere a la materialización del paisaje cultural en el sitio, mediante una arquitectura por ejemplo. *In visu* se refiere a manifestaciones del paisaje cultural presentes en el panorama visible desde el sitio.

El concepto de “paisaje cultural manifestado *in situ* o *in visu* a partir de sitios de interés patrimonial” constituye una solución adecuada para estructurar un relato patrimonial multifacético y multisituado que el senderista podrá descubrir recorriendo los distintos tramos del circuito de los Altos de Arica entre los pueblos de Chapiquiña, Pachama y Belén.

2.2) Los cinco paisajes culturales asociados al circuito de senderismo

Con vista a la puesta en valor patrimonial del circuito de senderismo, se identifican cinco paisajes culturales asociados a los territorios de Chapiquiña, Pachama y Belén. La identificación de dichos paisajes se realizó en base a la revisión de los conocimientos científicos sobre la historia y ecología de la región, y a partir de la compilación de testimonios de pobladores de Chapiquiña, Pachama y Belén acerca de los patrimonios locales de sus pueblos (Leal 2014; Saintenoy et al. 2016a). De esta manera, los paisajes culturales identificados evocan distintas épocas de la historia de la región, remontando a tiempos prehispánicos hasta historias de vida recientes.

Los cinco paisajes culturales seleccionados se presentan en la Figura 53. Esta sección propone una presentación sintética de cada paisaje antes de identificar sus manifestaciones a lo largo de la red de senderismo.



Figura 53. Los 5 paisajes culturales asociados al circuito de senderismo (fotos ©Saintenoy)

2.2.1) Paisaje cultural “Barroco andino”

Presentación: El paisaje cultural Barroco andino evoca un movimiento cultural político-religioso de la época colonial (siglos XII-XIX). Se relaciona con la evangelización del mundo andino y, en particular, con la difusión y re-interpretación del estilo artístico barroco originario de Europa. El barroco se expresó principalmente en la arquitectura religiosa: la mayoría de los templos cristianos de los Altos de Arica datan de la época colonial y constituyen un patrimonio barroco (Chacama 2009).

Manifestaciones materiales: Las iglesias de Pachama y Belén constituyen dos legados monumentales del Arte barroco andino. Dos de los tres templos presentes en los pueblos de Pachama y Belén acaban de ser restaurados en el marco de un programa regional de valoración del patrimonio eclesiástico (financiado por el Gobierno Regional y ejecutado por la Fundación Altiplano).

> El templo San Andrés de Pachama es Monumento Histórico de Chile desde el 2012. Se trata de edificio de tamaño humilde pero que cobija una densidad de espectaculares pinturas policromas que remontan al siglo XVIII. Evidencias de un previa ocupación prehispánica del sitio del templo acaban de ser hallados durante las operaciones de monitoreo arqueológico de la obra de restauración.

> El templo de la Virgen de la Candelaria es un templo tradicional, en desuso y recientemente restaurado en museo, con un campanario que permite descubrir un panorama sobre todo el pueblo.

> El templo San Santiago de Belén presenta en su fachada principal columnas de piedra con esculturas de figuras típicas del Barroco andino. La restauración del templo debería empezar en el transcurso del 2017.

Herencias y cultura viva: Los templos de origen colonial forman hoy en día los principales focos de las prácticas ceremoniales de los pueblos de Chapiquiña, Pachama y Belén. La fiesta patronal de San Andes se celebra el 30 de noviembre y la de San Santiago Apóstol el 25 de julio. En dichas ocasiones, se reúnen en los pueblos las familias extensas de origen chapiquiñense-pachameño y beleneño, junto con sus invitados,

para celebraciones que contemplan coloridas prácticas rituales que reproducen la tradición y revitalizan el tejido social.



Figura 54. Proceso de restauración de las pinturas del templo San Andrés



Figura 55. Columnas esculpidas de la fachada del templo San Santiago

2.2.2) Paisaje cultural “Cruces de mayo”

Presentación: Las Cruces de mayo forman un paisaje cultural relacionado con una fiesta religiosa cuyo origen remonta a la evangelización de los territorios andinos y puede involucrar ciertas herencias prehispánicas. La fiesta consiste en la celebración de cruces dispersas a través del territorio de cada pueblo (Figura 56 y Figura 57). Cada cruz está implantada en un sitio sagrado celebrado por grupos familiares del pueblo. La celebración consiste en llevar la cruz al pueblo donde permanece por unos días de rituales, antes de traerla de vuelta a su sitio de origen mediante una procesión colectiva que culmina con celebraciones en el sitio sagrado. La fiesta de las Cruces de mayo tiene una notable significación territorial porque los sitios de cruces, llamados calvario, marcan lugares claves de las formaciones socioterritoriales expresando geosimbólica, memoria y territorialidad.

Manifestaciones materiales: La Tabla 13 lista las principales cruces de las localidades de Chapiquiña, Pachama y Belén.

Chapiquiña	Pachama	Belén
<ul style="list-style-type: none"> - Puñu'talla (donde se inicia y entierra el carnaval) - Morocollo - Llactire - Chotoroco - Santiago cielo - Vilque Pachama 	<ul style="list-style-type: none"> - San Andrés - San Santiago - Vilque Chapiquiña - Vilque Belén - Munaypata (conocida como la cruz de los enamorados) - Marquirave o <i>Marcreabe</i> - Mundo Alma (ubicada en el cementerio de Pachama) - Campanario - Taypi (Medio) - Cruz Carnaval o <i>Rosaspata</i> (donde se inicia y entierra el carnaval) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerro Calvario - Cruz de Tablatablane - Cruz Collo - Cruz Colorada - Cruz de Pairumani - Aquichoco

Tabla 13. Cruces de Mayo de las localidades de Chapiquiña, Pachama y Belén



Figura 56. Cruz sobre el tramo B (Pachama-Belén)



Figura 57. Cruz de Tablatablane sobre el tramo C (Pachama-Belén Bajo, vía Tongolaca)

2.2.3) Paisaje cultural “El Inca y los pucaras”

Presentación: Los Altos de Arica cobijan abundantes vestigios de arquitectura de piedra heredados de la densa ocupación prehispánica de la zona (Saintenoy *et al.* 2017). Se conservan, en excelente estado de conservación, varios pueblos grandes (que reúnen cientos de viviendas de piedra), comúnmente conocidos como pucaras, y notables vestigios de la implantación del Imperio inca en la región.

Manifestaciones materiales: Con el propósito de proteger el alto potencial científico de los vestigios arqueológicos de la región (aun poco estudiado), los caminos seleccionados para formar parte del circuito no se acercan demasiado a grandes asentamientos habitacionales prehispánicos.

> Varios sitios pueden ser vistos desde lejos (*in visu*), a partir de miradores con infografías señalando su presencia y explicando su papel histórico.

> En la zona de Pampa Guanajalla (tramo B), existe una pequeña aldea de origen prehispánico localizado a unos cien metros del camino, la cual, además de ser protegida, podría ser puesta en valor para el turismo (después de un adecuado proceso de investigación).

> El camino que pasa por la zona de Tongolaca (tramo C) corresponde probablemente a la huella del camino del Inca.

Herencias: Desde fines del 2014, el bien cultural pan-andino “*Qhapaq ñan* – sistema vial andino” está inscrito en la lista del patrimonio mundial UNESCO, con tramos emblemáticos en los países de Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Arica y Parinacota está involucrado en la inscripción con el camino Putre-Socoroma-Zapahuira, asociados al tambo de Zapahuira (aunque, a la fecha, ningún trabajo de restauración o puesta en valor haya sido realizado desde la inscripción). La inscripción UNESCO del Qhapaq ñan, popularmente conocido como “Camino del Inca”, reavivó las luces sobre el clásico y monumental patrimonio arqueológico inca en los territorios andinos. Pero, esta vez, el énfasis sobre la red vial concientizó además acerca de la responsabilidad de gestión de un patrimonio cultural compartido entre los distintos países andinos que conservaron huellas de la historia inca.



Figura 58. Tambo de Zapahuira



Figura 59. Antiguas viviendas de la pampa Guanjalla (tramo B)

2.2.4) Paisaje cultural “Agua y agricultura del desierto”

Presentación: Los paisajes serranos de los Altos de Arica se caracterizan por la omnipresencia de terrazas de cultivo sobre los cerros (Figura 60). Existe una diversidad de formas de terrazas adaptadas a la morfología del terreno, asociadas a extensas redes de canales distribuyendo agua de los manantiales de altura en todas las quebradas de esta región serrana del desierto de Atacama. Hoy en día, este sofisticado espacio agrícola, cuyo acondicionamiento remonta a la época prehispánica, se encuentra al abandono: solo se cultivan las tierras más cercanas a los pueblos. Sin embargo, este conjunto de acondicionamientos agropecuarios tiene un profundo valor patrimonial porque evidencia una diversidad de soluciones tecnológicas para la agricultura y la optimización del agua en un desierto marginal de altura, y también porque testimonia de un pasado más poblado y más activo previo al éxodo rural ocurrido durante el siglo XX (recordado con nostalgia por los ancianos de la región).

Manifestaciones: Los espacios agrícolas se extienden en todas las quebradas por donde pasan los caminos del circuito de senderismo. Identificamos a continuación los sitios asociados al circuito que presentan el mayor interés patrimonial.

> La quebrada Amachuma es una quebrada seca localizada al este de Pachama donde extensas áreas aterrizadas eran cultivadas hacia hasta dos generaciones gracias a aguas de Pachama mediante un canal de trasvase (tramo B).

> La quebrada Pachama destaca por su fisiografía encajonada con laderas revestidas de terrazas de cultivo (tramos C y D).

> En la pampa Guanjalla y sus alrededores existen tanto in visu como in situ abundantes vestigios del acondicionamiento agrícola de esta zona de altura, donde destacan asombrosos parches de pequeñas terrazas de cultivo construidas sobre laderas empinadas en sectores de afloramientos rocosos (tramo B).

> En el vecino sector de Tablatablane, un monumental acueducto de unos cien metros de largo cruza el camino actual (Figura 61).

> El camino entre Ancoaque y Belén atraviesa numerosos sectores de cultivos en terraza, algunos de los cuales se encuentran aún cultivados (tramos b y C).

> Estancias abandonadas, tales como las de Jocollane y Tongolaca (tramos C y D), evidencian la vida de las familias campesinas antes del éxodo rural cuando parte de la comunidad vivía más o menos permanentemente en asentamientos dispersos en los espacios agrícolas, fuera de los pueblos.

Herencias: El patrimonio agrícola posee un valor muy espacial por los hijos de los pueblos andinos. Los residentes de los pueblos aun cultivan terruños heredados de tiempos prehispánicos, mientras que los miembros de la comunidad residente en la ciudad recuerdan inmediatamente la historia de sus padres cuando se evoca los espacios agrícolas abandonados. De hecho, los residentes urbanos, que ya no cultivan sus terrenos, suelen participar a las principales fiestas del calendario agrícola tales como el *pachallampe* (primera siembra de papa) y el *anata* (carnaval que celebra la temporada de lluvias).



Figura 60. Uno de los múltiples sectores con terrazas en el circuito turístico patrimonial.



Figura 61. Acueducto de Tablatablane sobre el tramo C (Pachama-Belén vía Tongolaca)

2.2.5) Paisaje cultural “Caminos troperos (entre costa y altiplano)”

Presentación: Los “caminos troperos” designan los caminos que, según la memoria colectiva de los hijos de pueblos andinos, articulaban los intercambios entre los distintos pueblos de la zona andina de Arica y Parinacota. Corresponden a un conjunto de vías que conectan a las distintas localidades de los valles occidentales de los Andes Centro Sur. La mayoría de estos caminos fueron utilizados desde tiempos prehispánicos hasta los años 1970, cuando se abandonaron los pueblos y la práctica del arrieraje. Localizados en el centro de transecta andina del 18°S, los Altos de Arica han conformado un cruce sobre varias rutas: el Camino de Inca, la Ruta de la Plata y otras más recientes entre el Altiplano carangas y la costa de Arica. Según el estudio etnográfico de Romero y García (2014) sobre la memoria del arrieraje en Arica y Parinacota, las rutas troperas abarcaban cuatro ejes: a) hacia la costa o tierras bajas b) hacia las tierras altas c) entre valles d) hacia las Oficinas Salitreras. Asimismo, era posible detectar distintos perfiles de arrieros: a) arrieros andinos (o “marchantes”), b) arrieros agricultores vallunos y precordilleranos, c) arrieros comerciantes y d) arrieros bodegueros codpeños que producían y distribuían vino Pintatani en la región (Ruta del Pintatani).

Manifestaciones materiales: Todos los caminos utilizados en el circuito de senderismo tienen un carácter patrimonial ya que fueron utilizados en distintas épocas de la historia de los Altos de Arica. Los caminos y los pasos importantes están marcados por pequeños montículos de rocas, de distintos tamaños, que se llaman genéricamente *apacheta* en la región. Identificamos aquí algunas secciones de caminos particularmente significativas.

> En la zona de Tongolaca (tramo C), se encuentra la calzada más ancha de todo el circuito tropero. Dicho camino corresponde al tropero que unía los pueblos a Zapahuira y constituía también probablemente el camino principal en tiempo del inca.

> La pampa Guanjalla cobija el cruce del camino de los pueblos Pachama y Belén con un gran camino que se dirigía hacia el Altiplano que podría haber sido utilizado desde tiempos prehispánicos y posiblemente también coloniales (asociados a la Ruta de la Plata).

> El tramo A entre los pueblos de Chapiquiña y Pachama corresponde a un camino que fue utilizado hasta hace poco y presenta una interesante diversidad de acondicionamiento de arquitectura vial tradicional en buen estado de conservación.

> En la entrada de Belén (tramos B y C), se puede apreciar una pequeña sección empedrada en buen estado de conservación que testimonia del probable estado de los caminos peatonales cuando estaban aún en uso.

Herencias: Las rutas troperas ocupan un lugar muy significativo en la memoria colectiva de los hijos de los pueblos de precordillera, ya que forma parte de la historia de la región de origen de sus padres. De hecho, son los caminos troperos cuya puesta en valor patrimonial esta reivindicada por asociaciones culturales locales tales como Chacha Warmi Imillas y Yuqallas Precordillera Marka quien originó el presente proyecto.



Figura 62. Empedrado en la entrada de Belén



Figura 63. Pampa Guanajalla: camino dirigiéndose hacia el Altiplano

2.3) Paisajes culturales y sitios de interés patrimonial: síntesis

Los cinco paisajes culturales asociados a los caminos del circuito de senderismo constituyen, además de su mero interés patrimonial, retos para el desarrollo social de nuestra región rural de interés (Galipaud y Guillaud 2014; Herrera Wassilowsky 2011; Kouchner y Lyard 2001; Saintenoy et al. 2016b). Dichos retos están expuestos en la Figura 64.



Figura 64. Paisajes culturales y movilización de los patrimonios locales para el desarrollo social de los territorios rurales

Las siguientes tres tablas (Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16) exponen las asociaciones específicas de los cinco paisajes culturales con las formaciones socio-territoriales, tramos, localidades y sitios de interés del circuito.

Paisajes Culturales	Chapiquiña	Pachama	Belén	Zapahuira (anexo)
Barroco Andino		•	•	
Las cruces	•	•	•	•
Agua y agricultura del desierto	•	•	•	•
Inca y los pukaras	•	•	•	•
Caminos troperos	•	•	•	•

Tabla 14. Paisajes culturales asociados a las distintas localidades involucradas en el proyecto

Tramos	Paisajes Culturales	In situ	In visu
Tramo A: Chapiquiña-Pachama	Barroco andino	•	•
	Cruces de Mayo	•	
	Inca y pukaras		•
	Agua y agricultura del desierto	•	•
	Caminos Troperos	•	
Tramo B: Pachama-Belén	Barroco andino	•	•
	Cruces de Mayo	•	•
	Inca y pukaras	•	•
	Agua y agricultura del desierto	•	•
	Caminos Troperos	•	•
Tramo C: Belén-Pachama (vía Tongolaca)	Barroco andino	•	•
	Cruces de Mayo	•	•
	Inca y pukaras		•
	Agua y agricultura del desierto	•	•
	Caminos Troperos	•	
Tramo D: Pachama-Chapiquiña (vía Jocollane)	Barroco andino	•	•
	Cruces de Mayo		•
	Inca y pukaras		
	Agua y agricultura del desierto	•	•
	Caminos Troperos	•	

Tabla 15. Manifestaciones in situ / in visu de los paisajes culturales asociados a los tramos del circuito de senderismo patrimonial

<i>Loci</i>	Barroco andino		Cruces de Mayo		Inca y pucarás		Agua y agricultura del desierto		Caminos troperos	
	<i>in situ</i>	<i>in visu</i>	<i>in situ</i>	<i>in visu</i>	<i>in situ</i>	<i>in visu</i>	<i>in situ</i>	<i>in visu</i>	<i>in situ</i>	<i>in visu</i>
Pueblo de Chapiquiña				•		•		•		
En camino tramo A			•			•		•	•	
Descanso tramo A			•					•		•
Mirador adicional tramo A		•	•	•				•		
Pueblo de Pachama	•			•		•		•		
En camino tramo B		•	•		•	•	•	•	•	•
Descanso tramo B						•	•	•	•	•
Mirador adicional tramo B		•		•		•		•		•
Pueblo de Belén	•			•			•	•	•	
En camino tramo C		•	•			•	•	•	•	
Sitio de interés tramo C: Tablatablane			•				•		•	•
Descanso tramo C						•		•	•	•
En camino tramo D		•		•				•	•	•
Descanso tramo D								•	•	•
Sitio de interés tramo D: Jocollane							•		•	•

Tabla 16. Paisajes culturales vinculados a los descansos y miradores propuestos para el circuito de senderismo patrimonial

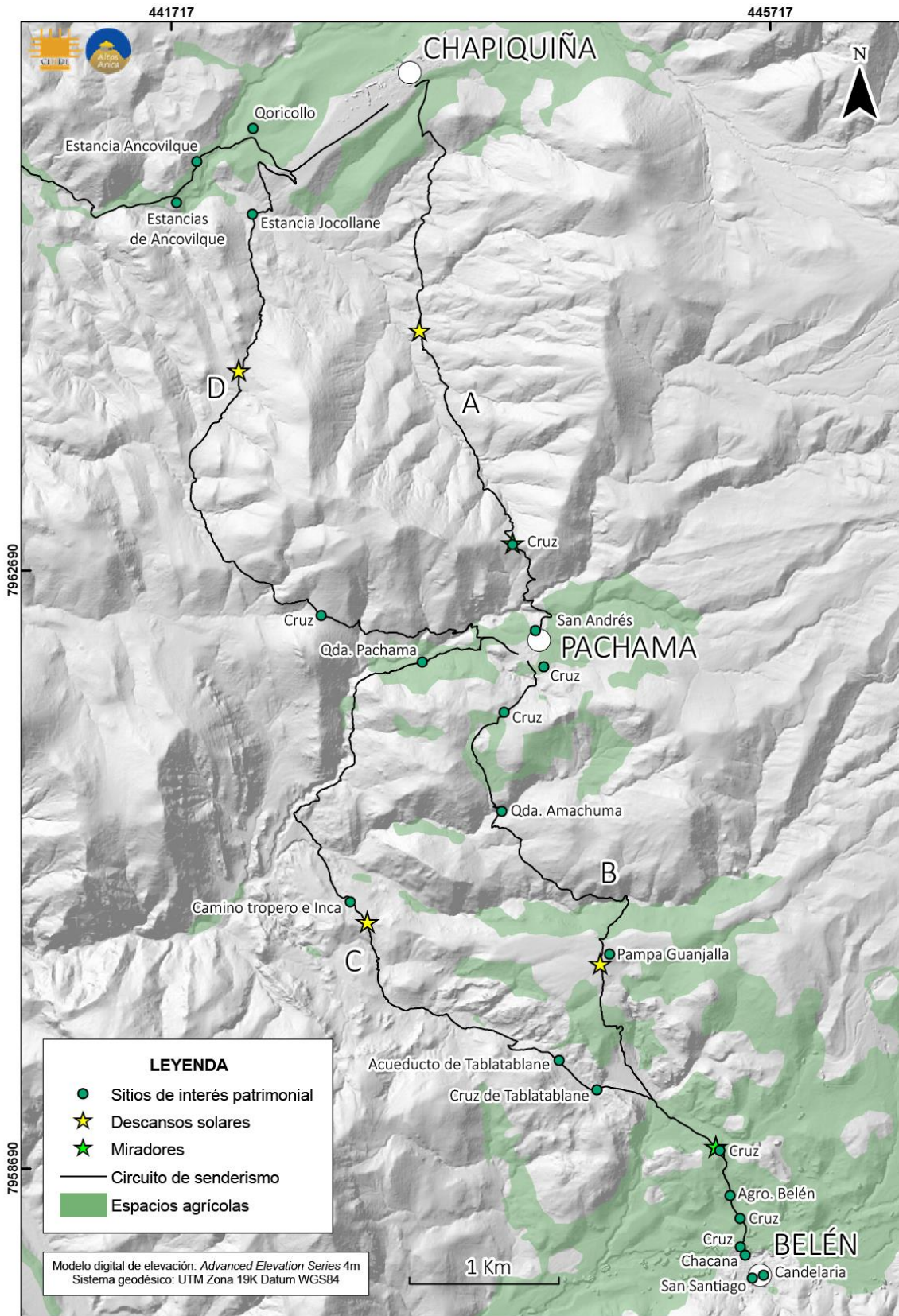


Figura 65. Localización de las manifestaciones in situ e in visu de los paisajes culturales asociado al circuito

3) DISEÑO DE ARQUITECTURA DEL PAISAJE PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE DESCANSO SOBRE EL CIRCUITO

3.1) Fundamentos

Las infraestructuras de descanso asociadas al circuito de senderismo tienen el objetivo de ofrecer un lugar donde el senderista se pueda instalar cómodo, a la sombra, para detenerse un momento en medio de su recorrido. Dichas infraestructuras servirán también como espacio recreacional, donde el senderista podrá disfrutar del paisaje que es visto desde ellas (incluso enmarcarlo para centrar la atención) e informarse sobre sus significados patrimoniales gracias a paneles infográficos.

Las infraestructuras podrán disponer de dispositivos tecnológicos empleando la energía solar, mediante la instalación de placas o telas solares.

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA
Ofrecer un espacio de descanso a los caminantes Ofrecer asientos y sombra Dar a ver el paisaje Informar sobre el circuito, paisajes culturales y la biodiversidad
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
Poner en valor la arquitectura vernácula Uso de materias primas locales y de técnicas de construcción tradicional Diseñar una arquitectura robusta y de fácil mantenimiento por los habitantes de los pueblos aledaños Integrar armoniosamente la arquitectura a su entorno Revisitar la estética tradicional Integrar la tecnología solar

En este proyecto de carácter patrimonial, se apuesta por un diseño arquitectónico buscando la revalorización de la arquitectura vernácula de los Altos de Arica. Se plantea entonces la utilización de materias primas locales y el empleo de tecnologías constructivas tradicionales. Más allá de la integración estética de la arquitectura con el paisaje cultural existente, se busca que el mantenimiento de las infraestructuras sea de bajo costo y ejecutable por los mismos habitantes de los pueblos aledaños.

En cuanto al senderista, su uso de las infraestructuras no solamente le brindará comodidad y descanso, sino que constituirá, a la vez, una experiencia y aprendizaje de la arquitectura tradicional y de los estilos de vida asociados.

3.2) Concepto revisitado: la pascana

Pascana es una palabra de lengua aymara que significa refugio. Las pascanas son recordadas por los habitantes de los Altos de Arica como estructuras rústicas de piedra que ofrecían descanso al caminante durante su viaje y al pastor cuando se alejaba del pueblo con sus animales. Se ocupaban de día para guardar sus cosas y tomar una pausa, durante las largas jornadas de pastoreo. De noche, permitían pernoctar, cerca de los animales, junto con los trajines del viaje

Según la arquitecta Lucia Otero, “la idea de diseño parte de un análisis del territorio. Nos encontramos ahí con construcciones diseminadas donde lo vernáculo cobra el valor de hito arquitectónico: corrales, pucaras, pascanas, caminos de piedra o apachetas. Partiendo de estos conjuntos, definimos que debería contener guiños a materiales como la piedra, pircas de material en seco de corrales y muros de piedra con morteros de barro que consolidan las construcciones como las pascanas. Asimismo, referencias a elementos naturales como las queñuas, el árbol que crece más alto en los Andes, únicos puntos de sombra que nos encontramos en el territorio. La reinterpretación de estos dos elementos es el punto de partida de un diseño y la clave de la intervención”.

3.3) Prototipos

3.3.1) Modelo base: *Pascana*-descanso

Los descansos se han diseñado a partir de la utilización de la piedra como elemento principal, siguiendo pautas de tecnología constructiva tradicional. Este soporte ofrece la rigidez necesaria para servir de asiento y brindar descanso a los senderistas. A su vez sirve de soporte para los maderos, los cuales recuerdan a un tronco de queñua que gira sobre sí mismo, generando sombra en el interior del descanso.

Según L. Otero: “El muro de piedra surge de la tierra, recoge la curva de la planta de la pascana y se levanta buscando un punto de altura para sentir la inmensidad del paisaje serrano. A media altura, se proyecta un asiento de madera embutido en el muro, de tal forma que este hace la función de mesa en caso de necesitar un punto de apoyo. La protección de madera semi-opaca, que recuerdan a las ramas de la queñua, permite calentar el muro en los meses fríos y aliviar del sol en los más calurosos. Las vigas del techo arrancan del círculo abstracto y giran hasta cerrarse en el muro elevado, sirviendo además de soporte a los paneles informativos sobre los paisajes culturales asociados al recorrido del sendero” (Figura 66).

En relación a la captación de energía solar, hemos dejado abierta la incorporación del sistema, ya que existen diversas formas de captar energía, como se ha especificado al inicio, desde el clásico panel solar hasta telas solares que según nuestro diseño podrían situarse en la cara superior de las lamas de madera.



Figura 66. Prototipo de Pascana-descanso

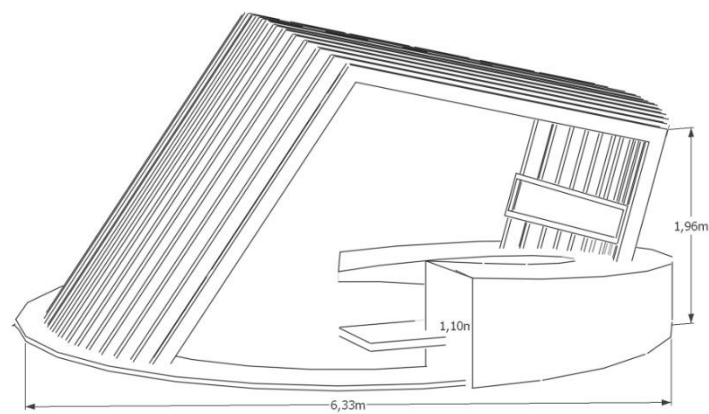


Figura 67. Croquis de perfil del modelo de Pascana-descanso

3.3.2) Modelo avanzado *Pascana*-campamento

Yendo más allá del descanso, surgió la idea de concebir, siguiendo el mismo modelo de pascana, una arquitectura más elaborada que pueda cumplir la función de campamento. Asimismo, se plantea la opción de agregar dos componentes adicionales para formar zonas de cobijo y acopio, que permitirán establecer un campamento formal para una pernoctación bajo las estrellas.

El descanso se abre hacia otro recinto de piedra que forma una zona de acopio, equipado con una cocina solar y una mesa de madera. Un tercero recinto de piedra agrega al conjunto una zona de cobijo, destinado a la pernoctación, que nos resguarda de los vientos serranos (Figura 68).



Figura 68. Prototipo de Pascana-campamento

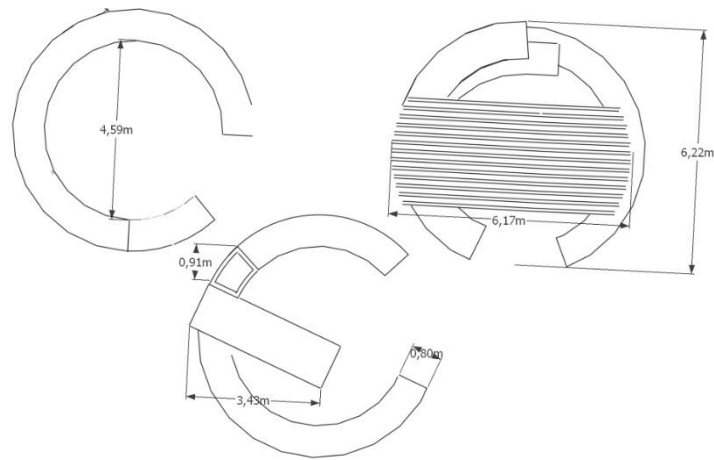


Figura 69. Croquis de planta del modelo de Pascana-campamento

3.4) Propuesta de proceso constructivo participativo

La propuesta constructiva se basa en la organización comunitaria. Si bien el grueso de la obra será especializado, la invitación a la comunidad a participar en la puesta en valor de un circuito patrimonial, incidirá en el concepto de mantenimiento por parte de la misma, a través de la capacitación en talleres. En los pueblos, se identificarán los maestros con conocimientos en construcción de pircas que transferirán sus conocimientos a otros miembros de la comunidad mediante la organización de talleres.

La construcción del mirador en sí, requiere una parte semi especializada, la construcción de las pircas y una parte más tecnológica, la construcción de la sombra que deberá programarse y prefabricarse antes de su instalación. En cuanto a los materiales, la base de las pircas, piedra y material de agarre, debe ser transportado al lugar de construcción, si bien se podrían identificar canteras en la zona que eviten las distancias de transporte. Sugerimos también la creación de un taller de carpintería en uno de los pueblos como campamento base para la fabricación de los elementos de madera, trabajo más especializado ya que la madera de tipo estructural deberá ser adquirida y trabajada por maestros expertos.

PROPÓSITO
Revitalizar <i>savoir-faire</i> tradicionales
METODOLOGÍA
Identificación de maestros en pircas Organización de un taller de capacitación para la transferencia del <i>savoir-faire</i> tradicional Construcción de un prototipo en el pueblo Formación de una cuadrilla de expertos Construcción de los descansos en terreno

4) Sistema de información técnica y patrimonial del circuito de senderismo



Figura 70. Elementos básicos del dispositivo de infografía asociado al circuito

4.1) Dispositivos infográficos en parques naturales y sitios patrimoniales: antecedentes

Dado el carácter patrimonial del circuito de senderismo que se propone acondicionar entre los pueblos de Chapiquiña, Pachama y Belén, es imprescindible contar con un sistema de información patrimonial asociado a los caminos del circuito. Por supuesto, la información patrimonial debe estar asociada a datos técnicos sobre el circuito, cartografía, etc. La Figura 70 identifica los cinco componentes básicos del sistema de información técnico y patrimonial asociados al circuito de senderismo.

La metodología para el diseño de un sistema de información infográfico consiste en 1) identificar las funciones de las infraestructuras de acondicionamiento del circuito de sendero, 2) formular pautas técnicas y 3) diseñar prototipos. Los prototipos han sido formulados mediante un proceso de diseño contemplando la materialidad, durabilidad, coste económico y estilo.

La metodología de diseño se basó también en la revisión y estudio comparativo de los dispositivos de información técnica y patrimonial de diversos casos: rutas patrimoniales, redes de senderismo, sitios de interés patrimonial, parques ecológicos, museos al aire libre, etc. La Figura 71 ilustra una selección de una variedad de infraestructuras de interés. La arquitectura de dichos dispositivos de información varía en función de: el tamaño, la morfología, la materia prima, la estética, la presencia de asientos, la presencia de techo para proteger al senderista y/o la infografía, principalmente entre otras variables.



1. Sitio arqueológico Cerro Baúl, Moquegua.



2. Parque ecológico Lynn Canyon, Vancouver.



3. Parque ecológico Lynn Canyon, Vancouver.



4. Parque ecológico Lynn Canyon, Vancouver.



5. Parque ecológico Faux de Verzy, Champagne.



6. Pueblo de Hautviller, Champagne.



7. GR de Zêvere, Concelho de Constância



8. Panel informativo de viñedo de Cramant (Champagne) UNESCO

Figura 71. Ejemplos de arquitectura de información técnica y patrimonial sobre recorridos pedestres

4.2) Propuesta de dispositivo infográfico para el centro de acogida

Los centros de acogida cumplen un papel primordial en las rutas de senderismo, puesto que, a menudo, constituyen la primera fuente de información del senderista. Estos centros tienen la misión de guiar correctamente a los visitantes sobre los itinerarios, rutas que deben elegir según sus intereses y condición física, así como ofrecer información de carácter patrimonial y la normativa a cumplir (Leader 2001).

El centro de acogida se ubicará en una de las tres localidades donde se construirá o acondicionará un espacio amplio, cubierto y cerrado. Se plantea la disposición, en este centro, de 5 infografías de tamaño A0 a través de las cuales el turista recibirá información completa sobre el circuito, las diferentes rutas a elegir y podrá documentarse sobre el paisaje cultural y medioambiente asociado. Tomará también conocimiento de la carta ética, la cual deberá comprometerse a respetar a través de un registro. La Figura 70 identifica los componentes del sistema de información infográfico.

Además del dispositivo de información técnica y patrimonial del circuito, el centro de acogida deberá contar, tal como lo propusieron los interesados de los pueblos asociados al circuito, con un espacio destinado a la oferta de servicios y productos turísticos y, de forma complementaria, un espacio para una exposición fotográfica y/o exposiciones temporales.

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA
<p>Formar un espacio de acogida de los turistas</p> <p>Entregar al usuario una información completa acerca del circuito, de los paisajes culturales asociados y de las buenas prácticas a seguir en el recorrido.</p> <p>Constituir una vitrina de los paisajes culturales de la zona.</p> <p>Crear un espacio de ofertas y productos turísticos</p> <p>Disponer de sistema de registro de los turistas</p>
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
<p>Construir o reutilizar un espacio amplio, techado y cerrado localizado en uno de los tres pueblos</p> <p>Distribuir 5 paneles infográficos con información técnica y patrimonial del circuito</p> <p>Reservar un espacio destinado a la oferta de servicios y productos de las comunidades</p> <p>Reservar otro espacio para una exposición fotográfica y/o exposiciones temporales</p>

4.3) Prototipo de dispositivo infográfico para las partidas de senderos en los pueblos (panel de bienvenida)

Es necesaria la instalación de un panel de bienvenida en las dos localidades que no tengan centro de acogida. Estos paneles marcarán el inicio del recorrido y entregarán información técnica sobre el circuito, informaciones patrimoniales sobre paisajes culturales y biodiversidad, así como pautas de buenas prácticas y seguridad durante el paseo.

Según la normativa de Sendero de Chile, un panel de bienvenida debe construirse en el acceso a todos los tramos del sendero (Figura 72). Se recomienda unas dimensiones totales de 2,2 x 0,9 m y su implantación junto al sendero (en los cinco primeros metros en la berma de la derecha).

Nuestra propuesta de diseño es un tríptico, realizado a partir de materiales de larga durabilidad (madera), con una altura máxima de 2,10 m y una anchura total de 3,20 m. El diseño busca producir una estructura vistosa, atractiva e integrada en el estilo arquitectónico del pueblo. Siguiendo las pautas de Sendero de Chile, el panel central exhibirá los datos técnicos sobre el circuito mientras que las informaciones patrimoniales se expondrán sobre los dos paneles laterales (Figura 73).

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA	
Marcar la partida de senderos en las dos localidades que no tienen centro de acogida Entregar información técnica sobre el circuito Entregar información patrimonial sobre los paisajes culturales y biodiversidad asociados al circuito Recomendar buenas prácticas a seguir para un senderismo responsable.	
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	
Ser vistosos y atractivos Integrarse con el estilo arquitectónico del pueblo	



Figura 72. Modelo de panel de bienvenida según Fundación Sendero de Chile (2009)

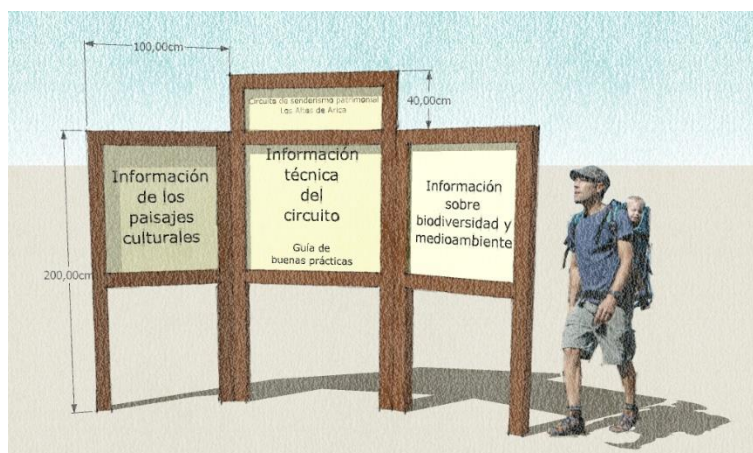


Figura 73. Prototipo de panel de bienvenida para las dos localidades sin centro de acogida

4.4) Prototipo de dispositivo infográfico para las *Pascana-descansos*

Los dispositivos infográficos instalados en las zonas de descanso proporcionarán información específica al visitante. Esta información estará relacionada del lugar donde se encuentre el mismo, entregando información técnica del tramo que está recorriendo, así como la información relativa a los paisajes culturales y naturales asociados e insistir en el uso de las buenas prácticas para un senderismo responsable. Toda esta información estará presentada en un mismo panel, por esto es necesario hacer un diseño del mismo, acorde al estilo del resto de paneles del recorrido, que sea llamativo y toda la información esté perfectamente ordenada para facilitar su comprensión.

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA
Localizar al senderista Entregar información técnica sobre el tramo Entregar información patrimonial sobre el tramo Recordar pautas de buenas prácticas para un senderismo responsable
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
Compilar de forma sintética la información en un mismo panel Integrar el panel a la arquitectura de descanso, diseñada para tal fin

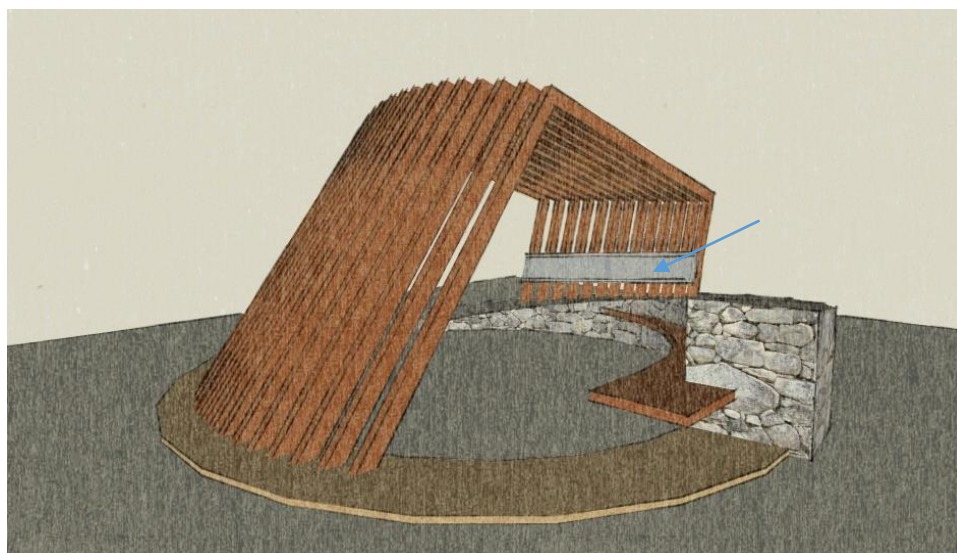


Figura 74. Prototipo de panel infográfico en la pascana-descanso

4.4) Prototipo de dispositivo infográfico para los miradores

Una infografía panorámica ofrecerá una lectura completa del paisaje que se visualiza desde el mirador. La infografía plasmará una representación en miniatura del paisaje *in visu*, destacando los lugares representativos y más importantes del territorio.

La propuesta para este dispositivo infográfico es construir una mesa de orientación, a partir de rocas trabadas con mortero con unas dimensiones aprox. de 2 x 0,8 x 0,8 m, al estilo de la arquitectura tradicional de la zona. De esta forma no se generará alteración del paisaje cultural vernáculo y se trabajará con materiales de gran durabilidad y fácil mantención (Figura 75).

Una propuesta alternativa sería la fabricación de un mirador en forma de recinto circular que permita abarcar el horizonte en 350°, fabricado en muro de piedra igualmente (Figura 76).

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA
Asesorar la lectura del paisaje
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
Construir una mesa de orientación panorámica Plasmar en ella una representación en miniatura del paisaje <i>in visu</i> Destacar los lugares importantes del paisaje Construir una estructura de piedra al estilo de la arquitectura tradicional de la zona



Figura 75. Prototipo para mirador adicional

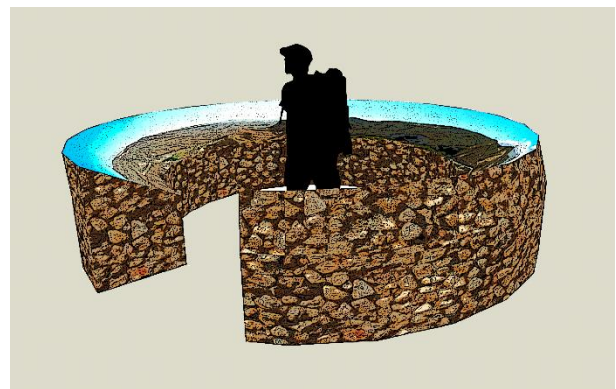


Figura 76. Prototipo alternativo para mirador adicional

4.5) Prototipo de letrero informativo para sitios puntuales

Los recorridos pasan por varios sitios de interés patrimonial que deben ser identificados por un letrero. Dicho letrero no solamente deberá identificar el sitio patrimonial y explicar su función, sino también sensibilizar por su protección recordando que los sitios patrimoniales están protegidos por la ley.

Nuestra propuesta de diseño consiste en un letrero simple montado sobre un soporte de madera de unas dimensiones aproximadas de 50x40cm deberían presentar un espacio suficiente para cobijar el conjunto de datos de interés, mientras que el soporte de madera constituye un soporte adecuado para eventuales informaciones complementarias (Figura 77).

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA	
Identificar sitios de interés patrimonial en la orilla del camino	
Nombrar el sitio de interés	
Descripción de forma acotada	
Sensibilizar para su protección	
Recordar la protección legal del patrimonio	
Informar sobre peligros puntuales en el camino	
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	
Diseñar un letrero discreto que sea visible en la proximidad del sitio y no desde lejos	
Utilizar materiales de larga durabilidad y fácil mantención	

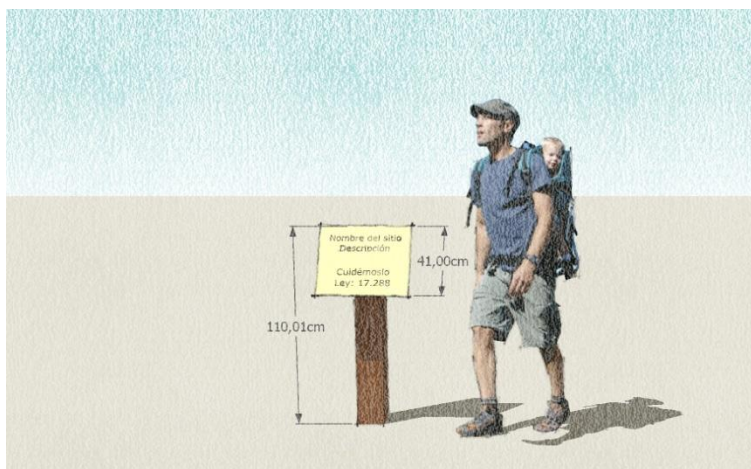


Figura 77. Prototipo de panel informativo para sitios de interés puntuales

5) SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN PARA LA ORIENTACIÓN SOBRE EL CIRCUITO DE SENDERISMO

5.1) Normativa acerca de la señalética de senderos

La filosofía de la normativa homologada por la *European Ramblers Association* consiste en el mínimo acondicionamiento y mínima alteración paisajística (ver documento de trabajo 2). La señalización consiste a menudo en simples marcas con pintura de color sobre soportes pre-existentes (árboles, afloramientos rocosos, rocas, etc.). La FEDME (2009) recomienda que la ubicación de la señalética siga criterios de discreción, eficacia y limpieza, al mismo tiempo que deben ser suficientes para poder guiar a una persona sin experiencia y buscar el soporte más duradero para el entorno. En caso de no existir soporte en el medio natural, se implantan hitos que consisten generalmente en simples amontonamientos de piedras (tipo *cairn*) con marcas pintadas, o en estacas de madera que tienen la ventaja de constituir un mejor soporte para plasmar información.

La Figura 78 presenta ejemplos de soluciones técnicas para la construcción de hitos de señalización, identificadas en distintos senderos, parques ecológicos y sitios de interés patrimonial. Se ilustra, de esta manera, la diversidad de soluciones en término de materia prima, tamaño y morfología. La Tabla 17 presenta la pertinencia de uso de distintas materias primas (hormigón, hierro, madera o roca) que califica en función de distintos parámetros.

	Costo	Modulable	Soportabilidad	Durabilidad	Paisajismo	Mantenición
Hito de hormigón	+	++	++	++++	++	+
Piquete de hierro	+++	+	+++	++	+	++
Soporte de madera	++	+++	++++	+++	+++	+++
Montículo de rocas	++++	++++	+	+	++++	++++

Tabla 17. Comparación de variables para la materia prima de los dispositivos de señalización/orientación



1. Parque ecológico Lynn Canyon, Vancouver



2. Parque ecológico Faux de Verzy, Champagne



3. Parque ecológico Lynn Canyon, Vancouver



4. GR de Zézere, Conzcelho de Constância



5. Camino de Santiago, Caudecoste, Lot-et-Garonne



6. Mojón de piedra en region montañosa
(Fuente: Club excursionista Acivro)



7. Estaca de madera.
(Fuente: Club excursionista Acivro)



8. Parque ecológico Faux de Verzy, Champagne



9. Marcas de pintura en roca.
(Fuente: Club excursionista Acivro)

Figura 78. Ejemplos de hitos de orientación en circuitos de senderismo y parques naturales

5.2) Prototipo de señalética para el circuito Chapiquiña-Pachama-Belén

En el contexto de proyecto Ayllu Solar, se postula del acondicionamiento de una señalética mixta de mojones de piedra y estacas de madera. Por un lado, los mojones de piedra se inscriben en la tradición arquitectónica regional donde dichas estructuras se conocen con el nombre de apacheta y son estructuras de bajo costo, fácil construcción y mantenimiento. Por otro lado, las estacas de madera presentan la ventaja de constituir un mejor soporte para la inscripción de informaciones técnicas y de orientación. Por este motivo, se recomienda la confección de estacas de al menos 15cm de ancho (Figura 79). Dado su costo y en función del presupuesto disponible, la implantación de estacas de madera deberá limitarse a sitios estratégicos (cruces de caminos, cambios de dirección, tramos con calzada invisible, por ejemplo), considerando además pautas de intervisibilidad entre estos hitos.

FUNCIONES DE LA ARQUITECTURA
Balizar el camino Orientar al senderista
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
Usar materiales fácilmente integrables al paisaje del recorrido Poner en valor y reutilizar los valores de la arquitectura vernácula (apachetas) Utilizar estructuras de pequeño tamaño Utilizar materiales de larga durabilidad Construir estructuras de fácil mantención Estructuras que puedan servir de soporte para entregar información puntual



Figura 79. Prototipos de hitos de madera y apachetas marcadas con pintura

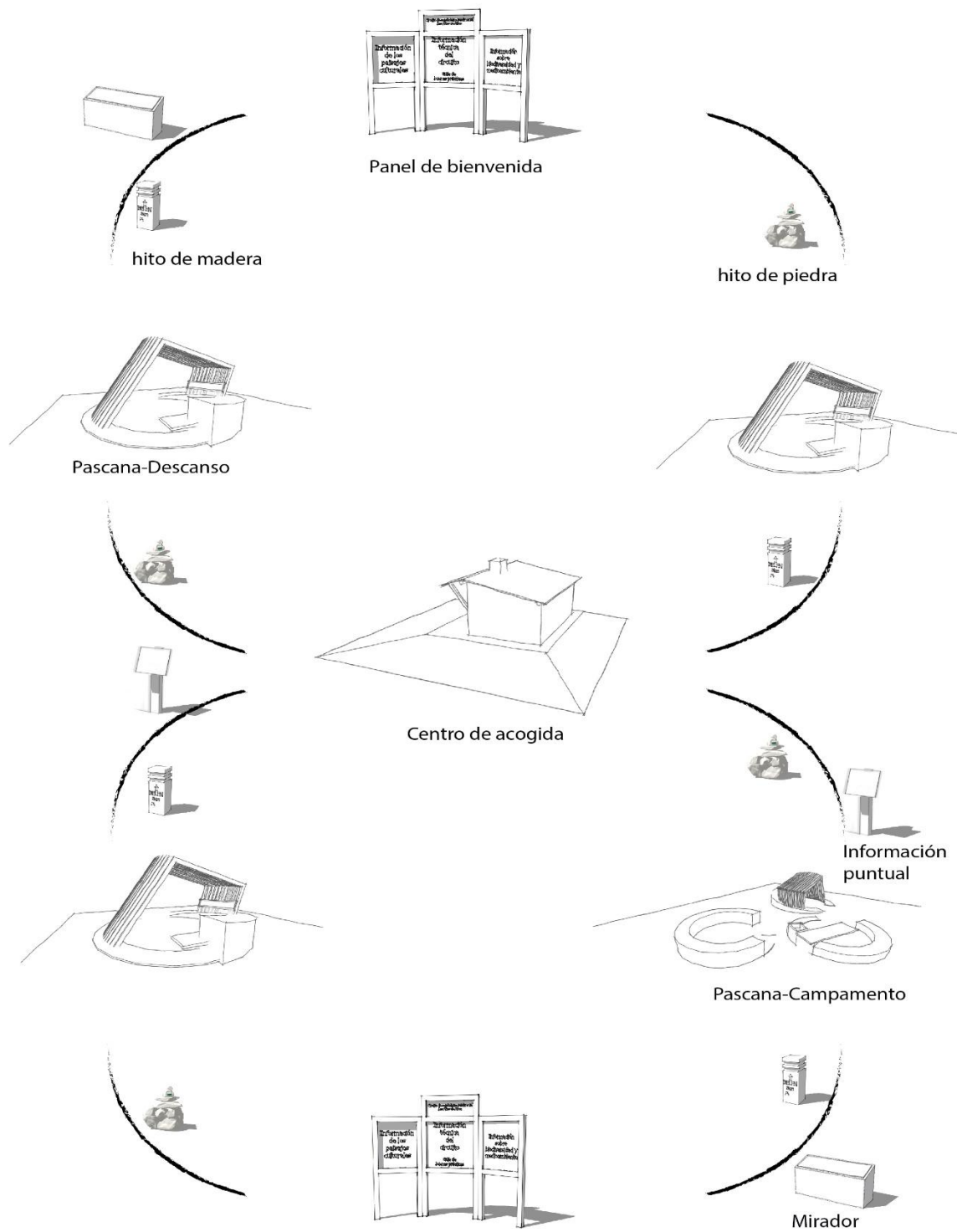


Figura 80. Mapa conceptual de distribución de las infraestructuras en el circuito de senderismo

REFERENCIAS

- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- BASE DE DATOS GEOESPACIALES Y TOPOGRÁFICOS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berque, A. 2010[2000]. *Ecumène. Introduction à l'étude des milieux humains*. Belin, Paris.

Cox, S. y K. Fulsas 2007. *Guide la Montagne*. Editions Guérin, Chamonix.

Fédération française de randonnée 2015. *Guide pratique de cotation des randonnées pédestres*. www.ffrandonnee.fr, Paris.

Fundacion Sendero de Chile 2009. *Manual de señalización*. Comisión Nacional del Medioambiente, Gobierno de Chile, Santiago de Chile.

Galipaud, J.-C. y D. Guillaud (eds.) 2014. *Una archéologie pour le développement*. Serie Patrimoines. Editions La Discussion, Marseille.

Herrera Wassilowsky, A. 2011. *La recuperacion de tecnologias indigenas: arqueologia, tecnologia y desarrollo en los Andes*. Serie Coleccion Becas de Investigacion. Universidad de los Andes, CLASCO, IEP, PUNKU, Bogota.

Kouchner, F. y J.-P. Lyard 2001. *La valorización del turismo de senderismo en los territorios rurales. Guía pedagógica sobre la elaboración y la aplicación de un proyecto de senderismo*. Serie Cuaderno de la Innovacion. Observatorio europeo LEADER, Bruxelles.

Leal, J. 2014. *Representaciones del Territorio Simbólico y Cultural de la comunidad de Chapiquiña, en el Norte Grande de Chile*. Tesis de Licenciatura. Departamento de Antropología, Universidad de Tarapaca, Arica.

Llobera, M., P. Fábrega-Álvarez y C. Parcero-Oubiña 2011. Order in movement: a GIS approach to accessibility. *Journal of Archaeological Science* 38:843-851.

Marsilli, M.N. y P. Cisternas 2010. Los senderos de la idolatría: el viaje de Vázquez de Espinosa por los altos de Arica, 1618. *Chungara* 42:465-476. Berque, A. 2010[2000]. *Ecumène. Introduction à l'étude des milieux humains*. Belin, Paris.

Fundacion Sendero de Chile 2009. *Manual de señalización*. Comisión Nacional del Medioambiente, Gobierno de Chile, Santiago de Chile.

Galipaud, J.-C. y D. Guillaud (eds.) 2014. *Una archéologie pour le développement*. Serie Patrimoines. Editions La Discussion, Marseille.

Herrera Wassilowsky, A. 2011. *La recuperacion de tecnologias indigenas: arqueologia, tecnologia y desarrollo en los Andes*. Serie Coleccion Becas de Investigacion. Universidad de los Andes, CLASCO, IEP, PUNKU, Bogota.

Kouchner, F. y J.-P. Lyard 2001. *La valorización del turismo de senderismo en los territorios rurales. Guía pedagógica sobre la elaboración y la aplicación de un proyecto de senderismo*. Serie Cuaderno de la Innovacion. Observatorio europeo LEADER, Bruxelles.

Leal, J. 2014. *Representaciones del Territorio Simbólico y Cultural de la comunidad de Chapiquiña, en el Norte Grande de Chile*. Tesis de Licenciatura. Departamento de Antropología, Universidad de Tarapaca, Arica.

Llobera, M., P. Fábrega-Álvarez y C. Parcero-Oubiña 2011. Order in movement: a GIS approach to accessibility. *Journal of Archaeological Science* 38:843-851.

Marsilli, M.N. y P. Cisternas 2010. Los senderos de la idolatría: el viaje de Vázquez de Espinosa por los altos de Arica, 1618. *Chungara* 42:465-476.

Parcero-Oubiña, C. y P. Fábrega-Álvarez 2006. Diseño metodológico para el análisis locacional de asentamientos a través de un SIG de base Raster". En *La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje*, editado por I. Grau Mira, pp. 69-90. Serie Serie Arqueología. Universidad de Alicante, Alicante.

Roger, A. 1998. *Court traité du paysage*. Gallimard, Paris.

Saintenoy, T., D. Aguilera, A. Apaz, J. Marca, R. Santos, K. Rodríguez, F. González, K. Vega, A. Rodríguez, P. Ugalde, M. Rojas, D. Jofré y C. Galeno 2016a. *Sobre los caminos de los Altos de Arica: donde dialogan la ciencia y la memoria de los saberes andinos*. Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIHDE-CONICYT) y Ediciones del Desierto, Arica y Parinacota.

Saintenoy, T., I. Astudillo y R. Santos 2016b. *Reconocimiento territorial para la revitalización de las culturas andinas. Informe preparado en el marco del Programa de fomento y difusión de las culturas y las artes de los pueblos indígenas 2016-2017*. CIHDE y CNCA Arica y Parinacota.

Tobler, W. 1993. *Three presentations on geographical analysis and modeling : 1) Non-isotropic modeling 2) Speculations on the geometry of geography 3) Global spatial analysis*. University of California. National center for geographic information and analysis. Technical Report 93-1.

Weiss, A. 2001. Topographic position and landforms analysis. Ponencia presentada al *ESRI User Conference*, San Diego (CA).

Tobler, W. 1993. *Three presentations on geographical analysis and modeling: 1) Non-isotropic modeling 2) Speculations on the geometry of geography 3) Global spatial analysis*. University of California. National center for geographic information and analysis. Technical Report 93-1.

Weiss, A. 2001. Topographic position and landforms analysis. Ponencia presentada al *ESRI User Conference*, San Diego (CA).

BASE DE DATOS GEOESPACIALES Y TOPOGRÁFICOS

Referencias cartográficas

- Sistema geodésico:

Cuando no explicita en el mapa, la cartografía producida en el presente documento de trabajo tiene por sistema geodésico una proyección planar UTM zona 19K datum WGS84.

- Clasificación de las formaciones vegetacionales:

La clasificación presentada en este trabajo es producto de un índice de vegetación SAVI calculado a partir de imágenes multiespectrales *Pléiades* de agosto del 2013.

- El conjunto de datos de caracterización del terreno expuestos en el presente documento de trabajo son derivados del Modelo Digital de Elevación *Advanced Elevation Series 4m*.

Información patrimonial

Catastro de la red vial de la cuenca alta de Azapa:

© Thibault Saintenoy (CIHDE-programa Altos Arica, FONDECYT 11121665 y *Mission Archéologique Arica Belén*).

Catastro arqueológico de la cuenca alta de Azapa:

© Thibault Saintenoy (CIHDE-programa Altos Arica, FONDECYT 11121665 y *Mission Archéologique Arica Belén*).

Información geográfica

Imágenes satelitales multiespectrales:

- *ASTRIUM Pléiades*: resolución 0,5m/píxel, fecha: 2/9/2013 (© CIHDE-Programa Altos Arica, FONDECYT 11121665 y *Mission Archéologique Arica Belén*)

- *Digital Globe World View 2*: resolución 0,5m/píxel, fecha: 12/8/2011 (© CIHDE-Programa Altos Arica, FONDECYT 11121665 y *Mission Archéologique Arica Belén*)

Modelo Digital de Elevación:

Digital Globe Advanced Elevation Series 4m (© CIHDE-Programa Altos Arica, FONDECYT 11121665 y *Mission Archéologique Arica Belén*)

Topografía varía:

- Cartografía escala 1:50.000 (2004) Instituto Geográfico Militar de Chile, hojas 15,16, 21 y 22 (© Depto Antropología, Universidad de Tarapacá)

- Sistema Nacional de Información Territorial (Infraestructura de datos geoespaciales, Ministerio de Bienes Nacionales de Chile)

- Registro de primera mano en terreno (© CIHDE-Programa Altos Arica, FONDECYT 11121665 y *Mission Archéologique Arica Belén*)