

# ESTACIÓN PARA EL TURISMO E INVESTIGACIÓN PARQUE NACIONAL CHIRRIPÓ

ARQUITECTURA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL TURISMO

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

ARON MESÉN ZEBROV

TUTOR: ARQ. PABLO MORA FALLAS

LECTOR: ARQ. EDUARDO TRIGUEROS MÉNDEZ

2018

# DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Aron Mesén Zebrov, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1653-0393 egresado de la carrera de Arquitectura de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: ESTACIÓN PARA EL TURISMO E INVESTIGACIÓN, PARQUE NACIONAL CHIRRIPO, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 25 días del mes de JUNIO del año 2018.



Aron Mesén Zebrov  
Cédula: 1-1653-0393

# CARTA DEL TUTOR

## CARTA DEL TUTOR

San José, 25 de Junio de 2018

Señores  
Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Aron Mesén Zebrov, cédula de identidad número 1-1653-0393, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "*Estación para el Turismo e Investigación, Parque Nacional Chirripó*", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Arquitectura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD EN EL DESARROLLO Y PRESENTACIÓN DEL TEMA: MEDIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN DOCUMENTO ICONOGRÁFICA Y DIAGRAMÁTICA	20%	18%
b)	CUMPLIMIENTO ENTREGA AVANCES	10%	8%
c)	COHERENCIA ENTRE LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y EL DESARROLLO DE OBJETIVOS CON EL PROCESO DE DISEÑO EN SUS DIFERENTES ETAPAS (DEMOSTRACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR PARTE DEL ESTUDIANTE): - CONCEPTUALIZACIÓN ESPACIAL/FUNCIONAL/TÉCNICA - PARTIDO ARQUITECTÓNICO - PROPUESTA DE DISEÑO	20%	16%
d)	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS CONCLUSIONES COMO LINEAMIENTOS DE DISEÑO EN PROPUESTA -ESPACIAL, TÉCNICA Y FUNCIONAL - A NIVEL DE ANTEPROYECTO, QUE DEFINA EL CARACTER E IDENTIDAD DEL MISMO Y CUMPLA CON LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS Y CONTEMPLE LA REGULACIÓN CONSTRUCTIVA Y URBANA.	30%	26%
e)	PRESENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ANTEPROYECTO: RESOLUCIÓN ESPACIAL-FUNCIONAL- TÉCNICA. PRINCIPIOS DE COMPOSICIÓN DIAGRAMÁTICA - AMBIENTACIÓN - PROPORCIÓN Y MANEJO DE LA IMAGEN GRÁFICA DEL PROYECTO.	20%	13%
TOTAL		100%	81%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Arq. Pablo A. Mora Fallas  
Cédula Identidad 1-1009-0181  
Carné Colegio Profesional A-17803

# CARTA DEL LECTOR

30 de agosto de 2018

Señores  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

En mi calidad de lector del Proyecto de graduación denominado "**Estación para el turismo e investigación Parque Nacional Chirripó**", elaborado por el estudiante Arón Mesén Zebrov, cédula de identidad 1- 1653-0393, para optar por el grado académico de Licenciatura en Arquitectura.

Después de la segunda lectura de mi parte, he comprobado que se han hecho las correcciones indicadas en la primera lectura de revisión.

Por lo tanto autorizo para lo que procede.

Atentamente,



Arquitecto Eduardo A. Trigueros Méndez  
Cédula 1-408-019  
Carnet A-5282

# CARTA DEL FILÓLOGO

CONSTANCIA DEL FILÓLOGO

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
Escuela de Arquitectura  
Departamento de Registro

Estimados señores:

Por este medio hacemos constar que hemos revisado el Proyecto Final de Graduación, para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura, titulado "**Estación para el Turismo e Investigación, Parque Nacional Chirripó**", presentado por el sustentante, Arón Mesén Zebrov, con cédula No 1-1653-0393, en el cual hemos corregido los errores de redacción, estructura, gramática, estilo, puntuación y punto de vista del discurso científico.

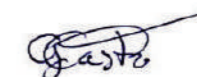
Así mismo damos fe de que el proyecto plantea una propuesta original con gran funcionalidad y belleza estética.

Dado en San José, el 29 de agosto del 2018, a solicitud de los interesados.

Cordialmente:



Eric González Conde  
Lic. En Filología Universidad Central, Marta Abreu, Cuba.  
Lector Externo del Consejo Editor de la Editorial EUNED  
Carné 1855



Lic. Grace Castro Jiménez  
Cédula: 1 0835 0341  
Colypro 060860



# AGRADECIMIENTO

A quienes me apoyaron totalmente durante toda la carrera y me seguirán apoyando en el futuro, los que más han aportado para que este trabajo culmine y cuyos nombres no se citan en este documento, gracias a mis padres.

A mi tutor Pablo Mora, y mi lector Eduardo Trigueros, profesores abnegados con los que he tenido el honor de desarrollar esta investigación.

Al SINAC, específicamente a los funcionarios del Parque Nacional Chirripó, quienes siempre estuvieron atentos a colaborar.

A tantas personas que han aportado de alguna forma en esta investigación.

Y a Dios, del que no dudo que me ha acompañado y cuidado en cada instante de este proceso.

# TABLA DE CONTENIDOS

## **CAPÍTULO 1**

PROBLEMÁTICA	<b>4</b>
JUSTIFICACIÓN	<b>5</b>
DELIMITACIONES	<b>6</b>
VIABILIDAD	<b>7</b>
OBJETIVOS	<b>8</b>
ALCANCES Y LIMITACIONES	<b>9</b>
ESTADO DE LA CUESTIÓN	<b>10</b>
MARCO HISTÓRICO	<b>14</b>
MARCO CONCEPTUAL	<b>18</b>
MARCO LEGAL	<b>24</b>
MARCO METODOLÓGICO	<b>32</b>

## **CAPÍTULO 2**

ACCESOS	<b>36</b>
USUARIOS	<b>46</b>
NECESIDADES	<b>60</b>
VALORACIONES	<b>64</b>

## **CAPÍTULO 3**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES	<b>68</b>
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	<b>74</b>
LOGÍSTICA DE TRANSPORTE	<b>100</b>
VALORACIONES	<b>102</b>

## **CAPÍTULO 4**

UBICACIÓN/LOCALIZACIÓN	<b>106</b>
USO DE SUELO	<b>108</b>
SENDAS/HITOS/NODOS	<b>112</b>
VISUALES	<b>118</b>
ANÁLISIS TOPOGRÁFICO	<b>122</b>
TIPO DE SUELO	<b>134</b>
ANÁLISIS CLIMÁTICO	<b>136</b>
VALORACIONES	<b>160</b>

## **CAPÍTULO 5**

CONCEPTUALIZACIÓN	<b>164</b>
MATERIALIDAD	<b>168</b>
DIAGRAMA DE RELACIONES	<b>170</b>
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	<b>172</b>
PLANTA DE CONJUNTO	<b>176</b>
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	<b>178</b>
CORTES	<b>206</b>
FACHADA	<b>226</b>
VISTAS	<b>228</b>
PROPUESTA BIOCLIMÁTICA	<b>256</b>
PROPUESTA ESTRUCTURAL	<b>258</b>
DETALLES	<b>266</b>
INFRAESTRUCTURA	<b>278</b>
PRESUPUESTO	<b>284</b>
<b>VALORACIONES FINALES</b>	<b>286</b>

ENTRADA  
PARQUE NACIONAL CHIRRIPO  
SINAC  
BANCO NACIONAL

ENTRADA SENDERO PRINCIPAL  
Main Trail Entrance

SEÑOR (A) TURISTA SI DESEA  
INGRESAR AL PARQUE,  
ADQUIERA LOS DERECHOS  
DE ADMISION P.N.CH.

EL TERMOMETRO  
The Thermometer  
ALMILLO / Alamillo  
1.530m / 4.997ft  
BANCO NACIONAL

# CAPÍTULO INTRODUCTORIO

# PROBLEMÁTICA

El Parque Nacional Chirripó se creó en agosto de 1975 pero no fue hasta el 23 de abril de 1992 que llegó a ocupar las 50.150 hectáreas que posee el día de hoy. El PNCh junto con otras Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y territorios indígenas forman un bloque continuo de bosque desde el centro del país hasta continuar en Panamá, generando un corredor biológico que provee al país servicios de los ecosistemas (SINAC, 2013):

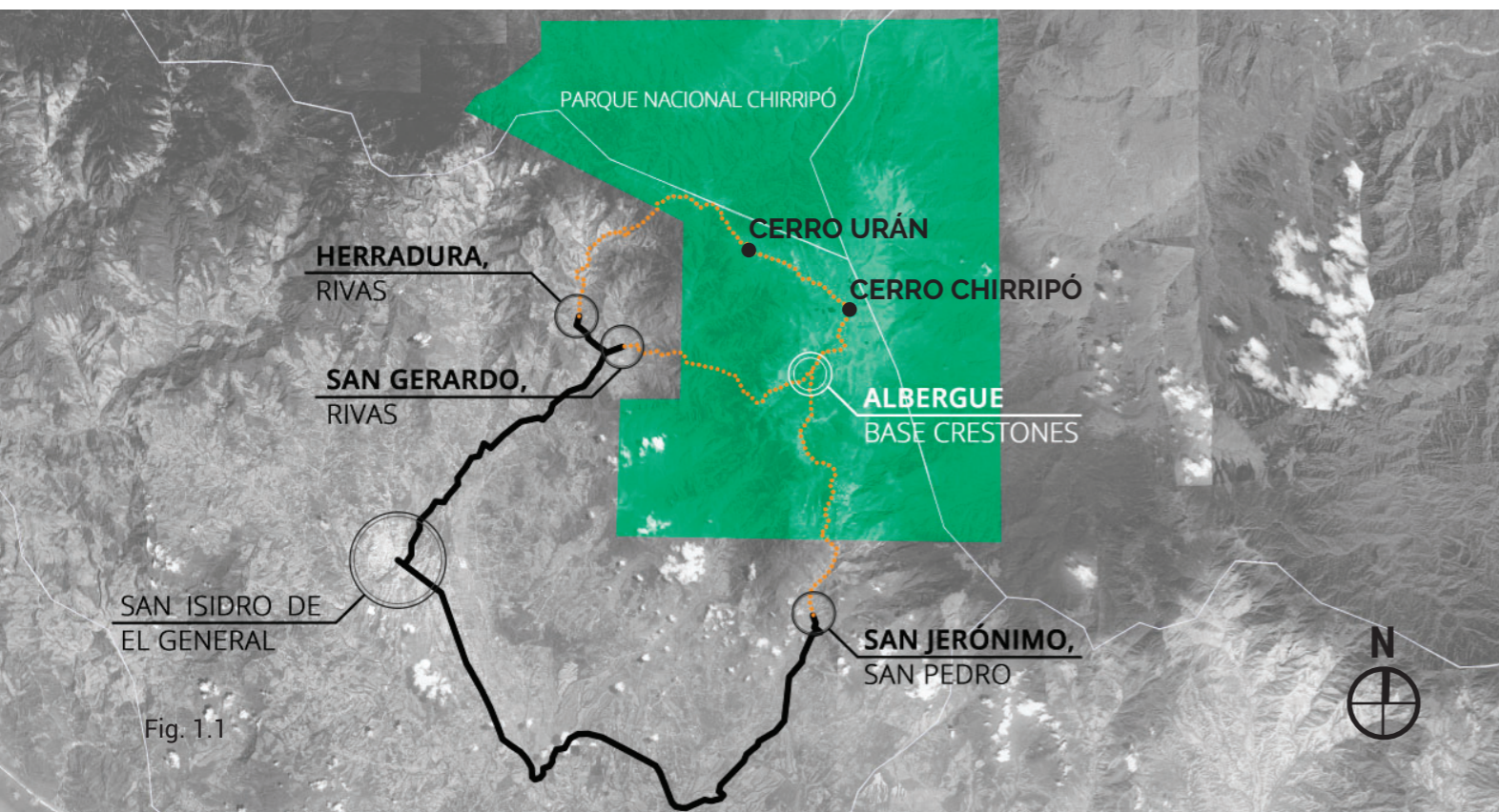
- **Abastecimiento:** productos obtenidos directamente de los ecosistemas como alimentos y agua.
- **Regulación:** beneficios resultantes del funcionamiento del ecosistema como la purificación del agua y control climático.
- **Culturales:** beneficios no materiales a través

del turismo o enriquecimiento espiritual.

- **Soporte:** son los procesos ecológicos que subyacen al mantenimiento del resto de servicios.

Actualmente brinda a sus visitantes la posibilidad de llegar a diferentes puntos del mismo a través de diversos senderos y estancias, aunque la infraestructura actual no se encuentra en condiciones óptimas y es insuficiente tanto para los usuarios como para la investigación.

El turismo ilegal, los incendios forestales y la cacería son de las amenazas activas que impactan al Parque Nacional y que no se solventan por falta de una infraestructura adecuada.



# JUSTIFICACIÓN

Actualmente el Parque Nacional Chirripó tiene tres designaciones internacionales (SINAC, 2013):

- **Reserva de la Biosfera La Amistad**, esta categoría se le da a lugares geográficos representativos de los diferentes hábitats del planeta y son seleccionados por su interés científico para la conservación, el desarrollo económico y humano de estas zonas, la investigación y educación.
- **Sitio de Patrimonio Mundial Reservas de la Cordillera de Talamanca-Parque Nacional La Amistad**, título otorgado por la UNESCO con el objetivo de catalogar, preservar y dar a conocer sitios de importancia natural excepcional para la humanidad.
- **Sitio RAMSAR Turberas de Talamanca**, considerados como humedales de importancia internacional por la Convención Ramsar especialmente como hábitat de aves acuáticas.

Estas le otorgan al Parque Nacional Chirripó un altísimo valor en cuanto a biodiversidad y recursos naturales, los cuales se ven amenazados por impulsores de cambio como los incendios forestales, la cacería, la contaminación, el cambio climático y el cambio de uso de tierra para desarrollo agropecuario. Nace la necesidad de desarrollar diversas obras arquitectónicas con el fin de cumplir objetivos y metas del Plan General de Manejo Parque Nacional Chirripó.

Se requiere intervenir puntos específicos del Parque con la finalidad de cumplir objetivos y metas del Plan General de Manejo vigente para el Parque Nacional Chirripó. Los sectores a intervenir son los siguientes:

- Ruta Cerro Urán – Cerro Chirripó
- Ruta San Jerónimo – Cerro Chirripó
- Ruta San Gerardo – Cerro Chirripó
- Base Crestones

Mediante este proyecto la población nacional se verá beneficiada, porque está dirigido a preservar y controlar los recursos naturales, entre ellos el hídrico. Al mismo tiempo el turista será uno más de los beneficiados, teniendo a disposición nuevas opciones de senderos para llegar al Chirripó con instalaciones óptimas

Por su carácter conservacionista, este proyecto busca preservar y resaltar las características, tanto escultóricas y escénicas como las referentes a la conservación de las áreas protegidas.

# DELIMITACIONES

## SOCIAL

Por su impacto, el proyecto está dirigido a los siguientes grupos:

- Al Sistema Nacional de Áreas de Conservación y al Parque Nacional Chirripó.
- A la comunidad científica e investigadora.
- A las comunidades cercanas que se benefician al brindar servicios complementarios.
- Al turista, tanto nacional como extranjero, al facilitarles su visita.

## FÍSICO

El proyecto se realizará en el Parque Nacional Chirripó, los puntos específicos serán definidos durante la investigación.

**DISCIPLINARIA** Se realizará en el ámbito de la arquitectura, y se contará con la colaboración de las disciplinas de ingeniería, ciencias y sector turismo.

# VIABILIDAD

En la actualidad hay interés de parte del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, el interesado específicamente es el Área de Conservación La Amistad-Pacífico, quien a través de la administración del Parque Nacional Chirripó contempla la habilitación de senderos secundarios al Chirripó y junto con estos los espacios arquitectónicos requeridos para el turismo y la investigación.



Fig. 1.2 Acceso sendero principal al Chirripó

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una Estación para el Turismo e Investigación mejorando las condiciones actuales para el turismo de montaña e investigación en la parte alta del Parque Nacional Chirripó.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las necesidades actuales de los usuarios del Parque Nacional Chirripó para el desarrollo espacial del proyecto.
2. Determinar las características físico-espaciales y el estado de la infraestructura existente para la operación de logística de transporte e intervención arquitectónica en el Parque Nacional Chirripó.
3. Analizar el sitio con sus variables sociales, geomorfológicas, ambientales y climáticas del contexto de Base Crestones del Parque Nacional Chirripó para la generación de estrategias de diseño.
4. Definir a nivel de anteproyecto la Estación para el Turismo e Investigación, que resuelva las necesidades de infraestructura para hospedaje, educación ambiental e investigación del Parque Nacional Chirripó.

# ALCANCES Y LIMITACIONES

## ALCANCES

La finalidad del presente proyecto es proveer de espacios confortables para el hospedaje de turistas tanto nacionales como extranjeros; así como espacios para la investigación y operación institucional, esto en beneficio del turista y la comunidad científica, pero principalmente para la conservación de los ecosistemas.

## LIMITACIONES

Por su condición geomorfológica de difícil acceso será complicado obtener toda la información tanto de topografía como de tipo de suelo; así como para realizar visitas frecuentes en el proceso de investigación.



Fig. 1.3 Visual a medio ascenso al cerro Chirripó

# ESTADO DE LA CUESTIÓN



Fig. 1.4

## **Centro de Recuperación de Loros en San Isidro, Peñas Blancas de San Ramón de Alajuela.**

**Universidad Hispanoamericana**

**Autores: Evy Lucía Gil Chinchilla / Marisol Pacheco Víquez**

El Centro de Recuperación de Loros en su propuesta arquitectónica evalúa la utilización de materiales alternativos como el bambú, por lo que es aprovechable la investigación dado que para la propuesta de este proyecto de graduación debe evaluarse la forma de transporte al sitio definitivo, teniendo en cuenta lo abrupto de la topografía.



Fig. 1.5

## **Centro Biológico de Investigación y Enseñanza Ambiental, Santa Cruz de Turrialba.**

**Universidad Hispanoamericana**

**Autora: Adriana Rojas Richmond**

Este proyecto propone el diseño de espacios para la investigación, además, el emplazamiento del proyecto se da sobre un terreno con topografía de cierto grado de complejidad, por lo que se estudia la referencia en el desarrollo de estos espacios y la forma de trabajar el emplazamiento.

Fig. 1.6



## **Propuesta Arquitectónica a La Nueva Infraestructura de La Estación Biológica La Selva, en Puerto Viejo, Sarapiquí**

### **Universidad Hispanoamericana**

**Autora: Gabriela Rojas Fernández**

En lo referente a proyectos de graduación de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Hispanoamericana ya hay avances considerables en el tema de conservación del ambiente, sin embargo, dado que el proyecto a realizar se ubicará en el Chirripó, donde existen condiciones únicas del lugar, de este proyecto de graduación se puede considerar la metodología aplicada en cuanto al análisis del usuario, sitio; entre los contenidos que pueden tomarse como referencia destacan el Marco Lógico y Legal, entre otros elementos puntuales de la investigación.

## **Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO**

En el campo internacional está la declaratoria de Patrimonio de la Humanidad de las Reservas de la Cordillera de Talamanca–La Amistad, las que incluyen el Parque Nacional Chirripó, en la cual destaca la excepcional ubicación geográfica, la conservación de historial y formaciones geológicas únicas en Centroamérica, el extraordinario paisaje montañoso, la exuberante biodiversidad de flora y fauna; de lo anterior, resalta la importancia de conservar estas áreas y señala la poca inversión que se ha hecho para lograrlo.



Fig. 1.7 Cerro Chirripó

# MARCO TEÓRICO

## MARCO HISTÓRICO

Desde el 5000 a.C que se conoce de la primera región ocupada por humanos en el sudeste de Costa Rica, en la cuenca del río Térraba (Drolet, 1998, citado por Arce, L. Pérez Zeledón), pero no es hasta 1520 que se da el contacto con los europeos, un período complicado para ambas culturas: la comunidad indígena agredida por las armas de los invasores, luchando al mismo tiempo contra enfermedades como la gripe y la sífilis traída por los extranjeros, y perdiendo poco a poco aquella identidad, como lo expresa Arce (2006) "...con el pasar de siglos terminan en un paquete histórico olvidado."

Por parte de los europeos, topan con limitada accesibilidad, desde el Valle Central a la Zona Sur accesan tanto por mar como por tierra, esta última siendo la más peligrosa por sus fuertes precipicios, y al final del recorrido queda lo que a futuro será el pueblo de El General, el que presenta el camino más complicado desde el Valle Central, pero que al final se convierte en un punto de conexión con otros pueblos aledaños.

En el siglo XIX en la década de los setenta que José María Montealegre, presidente de la República, ofrece un premio de cinco mil colones a aquel que abra una ruta que comunique el Valle Central con Térraba, y en 1869 Pedro Calderón Ureña y



Fig. 1.8 Autobús por ruta del Cerro de la Muerte

su yerno Juan López culminan la ruta que atraviesa el Cerro Buena Vista, más conocido como Cerro de la Muerte, y que conecta El Guarco en Cartago con el Valle de El General, Térraba y Boruca.

Desde el año 1900 se poblaron con mayor intensidad los caseríos de El General, Palmares, Rivas y Ureña.

El 25 de julio de 1925 se crea el cantón de Dota, convirtiéndose El General en distrito de Dota. El cantonato de Dota motiva en los generaleños a buscar su independencia cantonal, justificados por la distancia y lo peligroso de la ruta que los une con Dota se forma un comité pro Cantón de El General, que en julio de 1931 emite un comunicado al Congreso Constitucional de La Republica. El 16 de agosto de ese mismo año el cantón de Dota mediante un documento apoya la cantonización de El General. El 6 de octubre de 1931 se solicita al Congreso que se nombre al cantón en honor al Lic. Pedro Pérez Zeledón, por el fuerte apoyo que brindó a la región, como se aprecia en Guevara (1971) en la moción del legislador Jiménez Ortiz:

...El representante Jiménez Ortiz manifestó que ningún costarricense se había interesado con mayor cariño por la zona sur del país, como el Lic. Pedro Pérez Zeledón. Dijo que sus esfuerzos, preocupaciones y desvelos eran ejemplares y que sería justo rendirle homenaje a quien tanto lo merecía. (...). (Citado por Arce, L. 2006, p18).

Finalmente, el 9 de octubre de 1931 a través del decreto N°31 del Congreso de La República, se crea el cantón n°19 de la provincia de San José, Pérez Zeledón.

El distrito cuarto, Rivas, debe su nombre al primer apellido del sacerdote Domingo Rivas, esto desde la fundación del cantón de Dota. Los pobladores aseguran que primero entro un vehículo automotor a Buena Vista (pueblo de Rivas) por una trocha que los vecinos hicieron para comunicarse con División (poblado de Pérez Zeledón 14 km al norte de San Isidro).

Este distrito posee maravillas ecológicas como fuentes de aguas termales, parte de la cordillera de Talamanca atraviesa el distrito de Rivas, donde se encuentra uno de los puntos más altos de Centroamérica: el cerro Chirripó de 3819 m.s.n.m.

Para 1913 sube un grupo de ingenieros al Chirripó, con el fin de estudiar la situación limítrofe con Panamá y reducir las tensiones que la disputa entre ambos países generaba.

En marzo de 1932 el Dr. Kupper sube para recolectar plantas de la vegetación de páramo y confeccionar un catálogo de la flora del lugar, pero es en febrero de 1955 que Richard Weyl, científico alemán, realiza una gira de carácter investigativo al macizo. Sus investigaciones muestran información geomorfológica importante, logra hacer un mapa y comprueba fenómenos del tiempo glaciario en la región.

Se da por conquistado el macizo con sus cerros aledaños el 29 de julio de 1975, con la creación de Parque Nacional Chirripó, bajo la Ley N° 5773, la cual delimitaba una extensión de 43 700 hectáreas que en marzo de 1982 se amplían a 50 150 hectáreas. Un año después, en 1983, queda inscrita como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO un territorio de 570 045 hectáreas, correspondientes a las Reservas de la Cordillera de Talamanca–La Amistad, la cual contiene al Parque Nacional Chirripó.



Fig. 1.9

**...y al volar sobre este magnífico valle y al recorrer sus campos, y al oír a sus habitantes, nos dimos cuenta de las inmensas riquezas que encierra este suelo. En un cuarto de siglo, tal vez en menos tiempo, el valle de El General será el gran rival de la Meseta Central... Su población está pasando directamente de la candela a la electricidad, sin tener que hacer altos en la lámpara de canfín ni en los otros pasos que nosotros conocimos. (Carmen Lyra, 1944, p.3-4)**

## MARCO CONCEPTUAL

### **Albergue:**

“Lugar que sirve de resguardo o alojamiento a personas o animales.” (Real Academia Española, [RAE], 2014).

“Establecimiento hotelero para estancias cortas, generalmente situado en un lugar de paso o estratégico.” (RAE, 2014).

### **Albergue turístico:**

“Se entiende como tal a aquel establecimiento en el que se preste el servicio de alojamiento colectivo con una capacidad mínima de 20 plazas y máxima de 100 plazas.” (Rodríguez, s.f.).

### **Áreas silvestres protegidas [ASP]:**

Son zonas geográficas delimitadas, constituidas por terrenos, humedales y porciones de mar. Han sido declaradas como tales por representar significado especial por sus ecosistemas, la existencia de especies amenazadas, la repercusión en la reproducción y otras necesidades y por su significado histórico y cultural. Estas áreas estarán dedicadas a conservación y proteger la biodiversidad, el suelo, el recurso hídrico, los recursos culturales y los servicios de los ecosistemas en general (artículo 58 ley de Biodiversidad N°7788). (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, [SINAC], s. f.)

### **Biodiversidad:**

También llamada diversidad biológica, se refiere a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones y con el resto del entorno, fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta. (SINAC, s.f.)



Fig. 1.10 Parque Nacional Chirripó

**Bioma:**

“Cada una de las grandes comunidades ecológicas en las que domina un tipo de vegetación; p. ej., la selva tropical, la tundra o el desierto.” (RAE, 2014).

**Cerro:**

“Elevación de tierra aislada y de menor altura que el monte o la montaña.” (RAE, 2014).

**Conservación:**

“La utilización humana de la biosfera para que rinda el máximo beneficio sostenible, a la vez que mantiene el potencial necesario para las aspiraciones de futuras generaciones.” (Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación, s.f.)

**Conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales:**

La Conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales, implica, el cumplimiento de las siguientes premisas:

- (1) Resguardar para siempre los ecosistemas marinos, continentales e insulares, garantizando su calidad genética e interacciones vitales.
- (2) Garantizar un marco legal adecuado que regule la protección y uso racional de la biodiversidad y brindar los medios necesarios para su cumplimiento.
- (3) Destacar los servicios que provee la biodiversidad y garantizar el uso adecuado por parte de la sociedad.
- (4) Garantizar que las políticas de desarrollo prioricen la protección y uso sostenible de los recursos naturales.

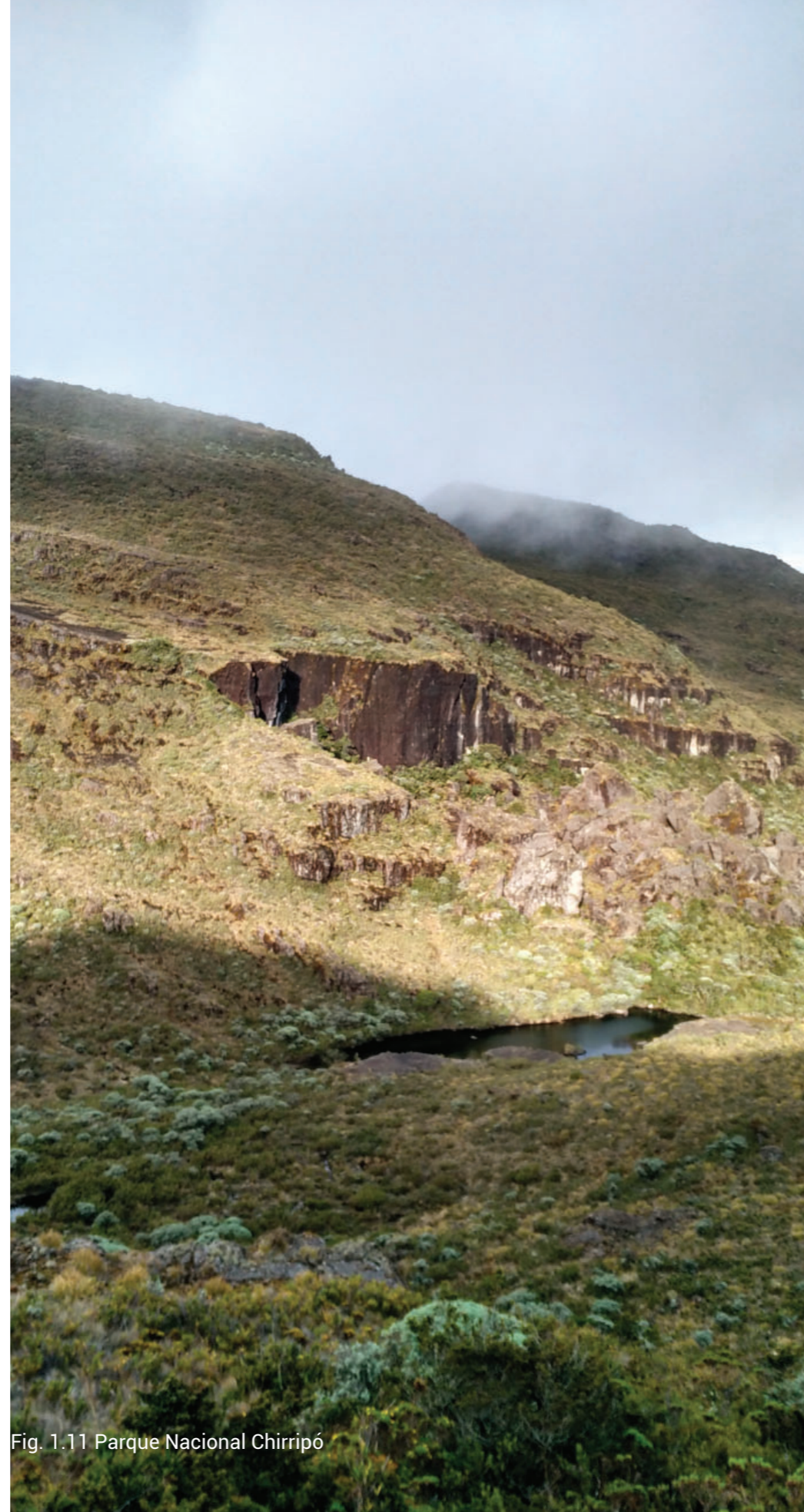


Fig. 1.11 Parque Nacional Chirripó

(5) Garantizar la información y educación adecuada para la valoración, protección y para el fomento del uso racional de los recursos naturales. (SINAC, s.f.)

**Cultura ambiental:**

La cultura ambiental, entendida como aquella actitud y acción que permite cuidar y preservar el ambiente. Tiene que ver con la apropiación y puesta en práctica permanentemente de conocimientos, valores, habilidades y acciones, que inciden de manera evidente en la recuperación y permanencia de un ambiente sano. (SINAC, s.f.)

**Ecosistema:**

“Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, hongos y microorganismos y su medio físico, interactuando como una unidad funcional.” (SINAC, s.f.)

**Ecoturismo:**

“Turismo con el que se pretende hacer compatibles el disfrute de la naturaleza y el respeto al equilibrio del medio ambiente.” (RAE, 2014).

**Energías renovables**

“Se denomina energía renovable a la que se obtiene de fuentes naturales inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.” (Casas et al., 2007)

## Estación para la investigación:

Para esta investigación la definición de “estación para la investigación” corresponde con “estación biológica”.

Las estaciones biológicas se ubican por lo general dentro de áreas de conservación o reservas privadas, tienen como objetivo la realización de investigación científica y la conservación de la naturaleza.

Provee infraestructura para la realización de investigaciones del sitio donde se encuentran, por lo que es importante de antemano conocer el tipo de investigaciones que se han realizado en el lugar para que la infraestructura responda correctamente a las necesidades de los investigadores.

De manera general cuentan con habitaciones compartidas, áreas de aseo, espacios para la preparación de alimentos y laboratorios, además disponen de electricidad y agua. La complejidad de las instalaciones puede variar en función de los objetivos y si es de carácter público o privado.

La relevancia de una estación biológica es que permite un flujo de investigación constante desde la recolección de muestras o toma de datos en el sitio hasta el procesamiento de estos en un corto periodo de tiempo, en caso contrario la muestra una vez recolectada pasará varias horas o días (según el sitio de estudio) hasta que llegue a un laboratorio donde pueda ser procesada.

En el Parque Nacional Chirripó según datos del SINAC (2017) la mayoría de las investigaciones son en las ramas de la biología y biotecnología (manipulación de ADN y ARN).

## Estación para el turismo:

Para esta investigación la definición de “estación para el turismo” corresponde con “albergue de montaña”.

En las fuentes consultadas no se llega a una definición detallada y puntal del mismo, sin embargo, la mayoría coinciden en que son instalaciones generalmente básicas que se encuentran en lugares remotos en media o alta montaña donde el acceso se limita a pie o caballo y el principal objetivo es alojar y proteger de las inclemencias meteorológicas a las personas (y en algunos casos también a animales).

Los servicios que ofrecen en general se limitan a hospedaje, alimentación básica y aseo. Los espacios para hospedaje pocas veces superan los cien espacios, las habitaciones son compartidas, usualmente para al menos cuatro personas en camas individuales o camarotes. El aseo se compone por sanitarios y duchas sin mayor lujo o comodidad, comúnmente se organizan en baterías compartidas y no disponen de agua caliente, sin embargo, estas condiciones son variables según la legislación aplicable y grado de confort que desee dar el albergue. En los refugios más básicos la cocina es un espacio común para que los mismos usuarios se preparen sus propios alimentos, pero también están los albergues que ofrecen servicio de alimentación básica que disponen de una cocina operada por personal del albergue y un comedor para los que hacen uso del servicio, que además funge como área de estar. Para disponer de energía eléctrica se utilizan generadores a base de combustibles o se aprovecha alguna fuente de energía limpia aprovechable en el sitio; para el aprovechamiento del agua se utilizan las fuentes naturales que usualmente se encuentran en las montañas, para utilizarlas se realizan pequeñas obras para crear tomas y llevar agua mediante tubería o se utiliza directamente de la fuente.

En general los albergues de montaña no disponen de mayores comodidades y por sus características como espacios compartidos y donde todos los usuarios se encuentran reunidos por un mismo objetivo (visitación de una o varias montañas) se genera un espacio de intercambio cultural sumamente rico y aprovechable para crear sensibilización sobre la conservación ambiental.



Fig. 1.12 Cerro Crestones

## MARCO LEGAL

### Ley de Biodiversidad N°7788

Publicado en La Gaceta 101 del 27/05/1998.

Artículo 7.- Definiciones Esta ley deberá ser interpretada de acuerdo con las siguientes definiciones:

1.- Acceso a los elementos bioquímicos y genéticos: Acción de obtener muestras de los elementos de la biodiversidad silvestre o domesticada existentes, en condiciones exsitu o in situ y obtención del conocimiento asociado, con fines de investigación básica, bioprospección o aprovechamiento económico.

2.- Biodiversidad: Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, ya sea que se encuentren en ecosistemas terrestres, aéreos, marinos, acuáticos o en otros complejos ecológicos. Comprende la diversidad dentro de cada especie así como entre las especies y los ecosistemas de los que forma parte.

Artículo 9.-Principios Generales Constituyen principios generales para los efectos de la aplicación de esta ley, entre otros, los siguientes:

1.-Respeto a la vida en todas sus formas. Todos los seres vivos tienen derecho a la vida, independientemente del valor económico, actual o potencial.

Artículo 10.-Objetivos Esta ley procura alcanzar los siguientes objetivos:

1.-Integrar la conservación y el uso sostenible de los elementos de la biodiversidad en el desarrollo de políticas socioculturales, económicas y ambientales.



Fig. 1.13 Rotulación Valle de los Conejos

2.-Promover la participación activa de todos los sectores sociales en la conservación y el uso ecológicamente sostenible de la biodiversidad, para procurar la sostenibilidad social, económica y cultural.

### Ley de Conservación de la Vida Silvestre N 7317

Artículo 2.- Para los efectos de esta ley se entiende por:

Áreas oficiales de conservación de la vida silvestre: áreas silvestres protegidas por cualquier categoría de manejo, áreas de protección del recurso hídrico y cualquier otro terreno que forme parte del patrimonio forestal del Estado.

Sitio de manejo de vida silvestre: lugar o espacio que provee diferentes grados de manejo y protección a la vida silvestre. Incluye las siguientes categorías: zoológico, zoocriadero, centro de rescate, vivero, acuario, jardín botánico, herbario, museos naturales, banco de germoplasma, exhibiciones y otras áreas delimitadas para el manejo exsitu, con o sin fines comerciales, con el objetivo de conservación, educación, investigación, reproducción, restauración, y exhibición, quedan excluidos los jardines domésticos y decorativos.

Artículo 14.- El Estado, por medio del Sinac y demás autoridades competentes, regulará las siguientes actividades:

a) Caza.

Se prohíbe la caza de vida silvestre excepto en los casos en que, con base en los estudios técnico-científicos, esa práctica se requiera para el control de especies con altas densidades de población que atenten contra su propia especie. La caza deportiva queda totalmente prohibida, únicamente será permitida la caza de control y la caza de subsistencia.

## Ley del Servicio de Parques Nacionales N 6084

Artículo 6.- El servicio de Parques Nacionales contará con los recursos que se le asignen en los presupuestos ordinarios y extraordinarios de la República.

Contará además, con las siguientes rentas, las cuales ingresaran al fondo de parques nacionales:

1) Las donaciones que haga el Estado, cualquier persona física o jurídica, para ser administradas por el Servicio de Parques Nacionales. Estas donaciones quedan exoneradas del pago de los impuestos de Beneficencia, Timbre Universitario y derechos del Registro Público y deberán formalizarse conforme a las disposiciones del Código Civil y leyes conexas.

2) Las cuotas por derecho de entrada a los parques nacionales, que acordare el Servicio.

3) Los recursos que genere del Servicio, en virtud del ejercicio de las funciones y atribuciones que esta ley asigna.

4) El producto de la venta del timbre pro parques nacionales, que se crea en el artículo siete.

Artículo 8 .- Dentro de los parques nacionales, queda prohibido a los visitantes:

1) Talar árboles y extraer plantas o cualquier otro tipo de productos forestales.

2) Cazar o capturar animales silvestres, recolectar o extraer sus huevos o cualquier otro producto o despojo.

3) Cazar tortugas marinas de cualquier especie; recolectar o extraer sus huevos o cualquier otro producto o despojo.

4) Rayar, marcar, manchar o provocar cualquier tipo de daño o deterioro a las plantas, los equipos o a las instalaciones.



Fig. 1.14

5) Pesca deportiva, artesanal o industrialmente, salvo el caso previsto en el artículo diez.

6) Recolectar o extraer corales, conchas, rocas o cualquier otro producto o desecho del mar.

7) Recolectar o extraer rocas, minerales, fósiles o cualquier otro producto geológico.

8) Portar armas de fuego, arpones y cualquier otro instrumento que pueda ser usado para cacería.

9) Introducir animales o plantas exóticas.

10) Pastorear y abrevar ganado o criar abejas.

11) Provocar cualquier tipo de contaminación ambiental.

12) Extraer piedras, arenas, grava o productos semejantes.

13) Dar de comer o beber a los animales.

14) Construir líneas de conducción eléctrica o telefónica, acueductos o carreteras o vías férreas.

15) Realizar cualquier tipo de actividad comercial, agrícola o industrial.

## Ley Forestal N7575.

Publicada en La Gaceta N 72 del 16/04/1996 Alcance: 21

Artículo 19.- Actividades autorizadas

En terrenos cubiertos de bosque, no se permitirá cambiar el uso del suelo, ni establecer plantaciones forestales. Sin embargo, la Administración Forestal del Estado podrá otorgar permiso en

esas áreas para los siguientes fines:

a) Construir casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones destinadas a la recreación, el ecoturismo y otras mejoras análogas en terrenos y fincas de dominio privado donde se localicen los bosques.

b) Llevar a cabo proyectos de infraestructura, estatales o privados, de conveniencia nacional.

c) Cortar los árboles por razones de seguridad humana o de interés científico.

d) Prevenir incendios forestales, desastres naturales u otras causas análogas o sus consecuencias.

En estos casos, la corta del bosque será limitada, proporcional y razonable para los fines antes expuestos. Previamente, deberá llenarse un cuestionario de preselección ante la Administración Forestal del Estado para determinar la posibilidad de exigir una evaluación del impacto ambiental, según los establezca el reglamento de esta ley.

#### **Ley Orgánica del Ambiente N 7554.**

Publicado en La Gaceta 101 del 27/05/1998

Artículo 17.-Evaluación de impacto ambiental.

Las actividades humanas que alteren, destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental creada

en esta ley. Su aprobación previa, de parte de este organismo, será requisito indispensable para iniciar las actividades, obras o proyectos. Las leyes y los reglamentos indicarán cuáles actividades, obras o proyectos requerirán de la evaluación de impacto ambiental.

Artículo 27.- Criterios.

Para proteger y mejorar el ambiente humano, se considerarán los siguientes aspectos fundamentales:

a) Edificaciones.

b) Centros de trabajo.

c) Sustancias tóxicas o peligrosas y desechos en general.

d) Productos y materias que entren en contacto directo con el cuerpo humano.

e) Fauna nociva para el hombre.

f) Actividades o factores sociales inadecuados para el desenvolvimiento humano.



Fig. 1.15 Cerro Crestones

## Manual de Normas y Políticas en Infraestructura Física del SINAC

Normas Generales.

7. Estrategias pasivas de climatización – Diseño bioclimático; todo diseño aprovechará al máximo las estrategias pasivas de climatización o diseño bioclimático (medios no mecánicos para mantener el confort ambiental dentro de las edificaciones), evitándose al máximo dispositivos artificiales, salvo que existan condiciones técnicas que los exijan, lo cual deberá ser documentado por la Unidad Usuaria o por la Unidad Técnica que requiera de estos.

8. Adaptación al Cambio Climático; Las Unidades Usuarias o Unidades Técnicas deberán garantizar que todo Contratista Diseñador contratado por el SINAC debe considerar lo relativo a Cambio Climático, que eventualmente podría afectar el futuro de la infraestructura proyectada y construida.

9. Condicionantes naturales; las ASP administradas por el SINAC presentan dificultades particulares de acceso, clima, geografía, geología, hidrología, fragilidad ambiental y otros, situación que todo Proyecto y Obra considerará desde su concepción y que, en consecuencia, genera condicionantes relevantes en la definición de:

- medios de transporte: de materiales, equipo, personal de construcción, profesionales responsables, etc.
- disposición de residuos de construcción y de la operación normal de la obra
- disposición de aguas residuales: negras, jabonosas, pluviales, etc.
- uso de tecnologías
- consideraciones especiales para la selección de materiales constructivos que la administración establezca
- otros aspectos que los Contratistas (Diseñadores, Constructores e Inspectores) deberán conocer a cabalidad para formular sus productos.

10. Selección de materiales constructivos – Ciclo de vida; en el caso específico de los materiales constructivos, su selección no solamente deberá considerar que se adapten a las particularidades



sociales y climáticas de la zona, sino también a las condiciones citadas en el presente numeral, preferenciando la elección de sistemas modulares, livianos de ser posible y las consideraciones especiales que la administración requiera.

De conformidad con los fines y objetivos institucionales, la selección de productos utilizados en Proyectos y Obras del SINAC deberá privilegiar el más ambiental, eficiente y efectivo ciclo de vida, según lo siguiente:

- Uso de materiales con baja huella de carbono (el material por preferido por excelencia será la madera; además aquellos derivados de biomasa)
- Uso de madera de plantación o sistemas agroforestales, con certificado de origen emitido por regente forestal
- Uso de madera proveniente de bosques bajo planes de manejo autorizados por la Administración Forestal del Estado - AFE (Art.22 Ley de biodiversidad)
- Uso de especies maderables no incluidas en Decreto Ejecutivo 25700-MINAE
- Uso de materiales reciclados.
- Uso de materiales reciclables.
- Uso de materiales poco tóxicos.
- Reducción en el peso/volumen del producto (para optimizar transportes).
- Materiales que requieran poco consumo de energía.
- Materiales producidos con energías renovables, reducción de ruido ambiental y bajas emisiones contaminantes (baja huella de carbono).
- Productos que generen poco desecho.
- Productos que requieran poco empaque.
- Productos con logística más eficiente en la entrega (menor cantidad de viajes de entrega).
- Menos consumible.
- Optimización del tiempo de vida útil.
- Reutilización del producto.
- Facilidad de reparación.
- Optimización en el sistema de desecho de materiales inservibles y no reciclables

# MARCO METODOLÓGICO

## DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

**Tipo de investigación:** para esta investigación y dada su finalidad se utilizará una investigación aplicada, la cual Barrantes (2002) define así: "su finalidad es la solución de problemas prácticos para transformar las condiciones de un hecho que nos preocupa. El propósito fundamental no es aportar al conocimiento teórico." (p.64). Este proyecto tiene como objetivo contribuir al problema de accesibilidad turística y desarrollo de estudios para la conservación que se dan en la actualidad en el Parque Nacional Chirripó.

**Naturaleza de la investigación:** se considerará de tipo mixto (cuantitativa y cualitativa). Cuantitativa dado que la investigación contempla datos e información como estadísticas, muestras contables y demás datos cuantificables; y cualitativa ya que requiere de un trabajo de campo intenso involucrado con los sujetos de estudio, al tiempo que se detalla y analizarán los datos minuciosamente, sean estas entrevistas, observación, video, entre otras. (Barrantes, 2002)

**Carácter de la investigación:** esta investigación se basa en un carácter descriptivo dado que estudiará los fenómenos como se expresan en el momento de realizar la investigación. (Barrantes, 2002).

## Marco de la investigación:

**A nivel mega:** se estudiará la relación del cantón de Pérez Zeledón con el Parque Nacional Chirripó, tomando en cuenta factores socioeconómicos y de accesibilidad.

**A nivel macro:** se estudiará la zona delimitada por el ecosistema páramo entre cerro Crestones y cerro Chirripó, analizando factores físicos, sociales y climáticos.

**A nivel micro:** se estudiará el sitio del proyecto en cuestión, analizando su contexto inmediato y la posible interacción con el proyecto.

## Documentación de la investigación:

**Sujetos:** serán los personeros que laboran en las instalaciones del Parque Nacional Chirripó, siendo que ellos conocen la situación actual del parque y la geografía del mismo. También se trabajará con los visitantes, siendo éstos parte importante del proyecto; por lo que se harán visitas guiadas a las instalaciones conocer el estado y necesidades de las mismas.

**Fuentes de información:** las fuentes primarias

a utilizar serán libros, artículos de revistas especializadas, tesis y documentos originales; como secundarias se utilizarán artículos de revistas y periódicos, tesis de diversas carreras e información a través de internet.

## Instrumentos para recolectar información:

**Observación:** la observación cuidadosa permite "ver" más cosas de las que se observan a simple vista, esta debe ser sistemática y responder a las interrogantes claves: qué observo, cómo observo, cuándo observo. (Barrantes, 2002).

**Sistemas descriptivos:** son sistemas de observación abiertos en la que la identificación del problema puede realizarse de modo explicativo aludiendo a conductas, acontecimientos o procesos, acoplándose principalmente al tipo de investigación cualitativa. (Barrantes, 2002).

**Entrevista:** este instrumento permite obtener información valiosa sobre la problemática a resolver, mediante preguntas y la estrategia utilizada en relación al entrevistado-problema. (Barrantes, 2002).



Fig. 1.17 Visual desde sendero a Sabana de los Leones

# CAPÍTULO 2: USUARIO

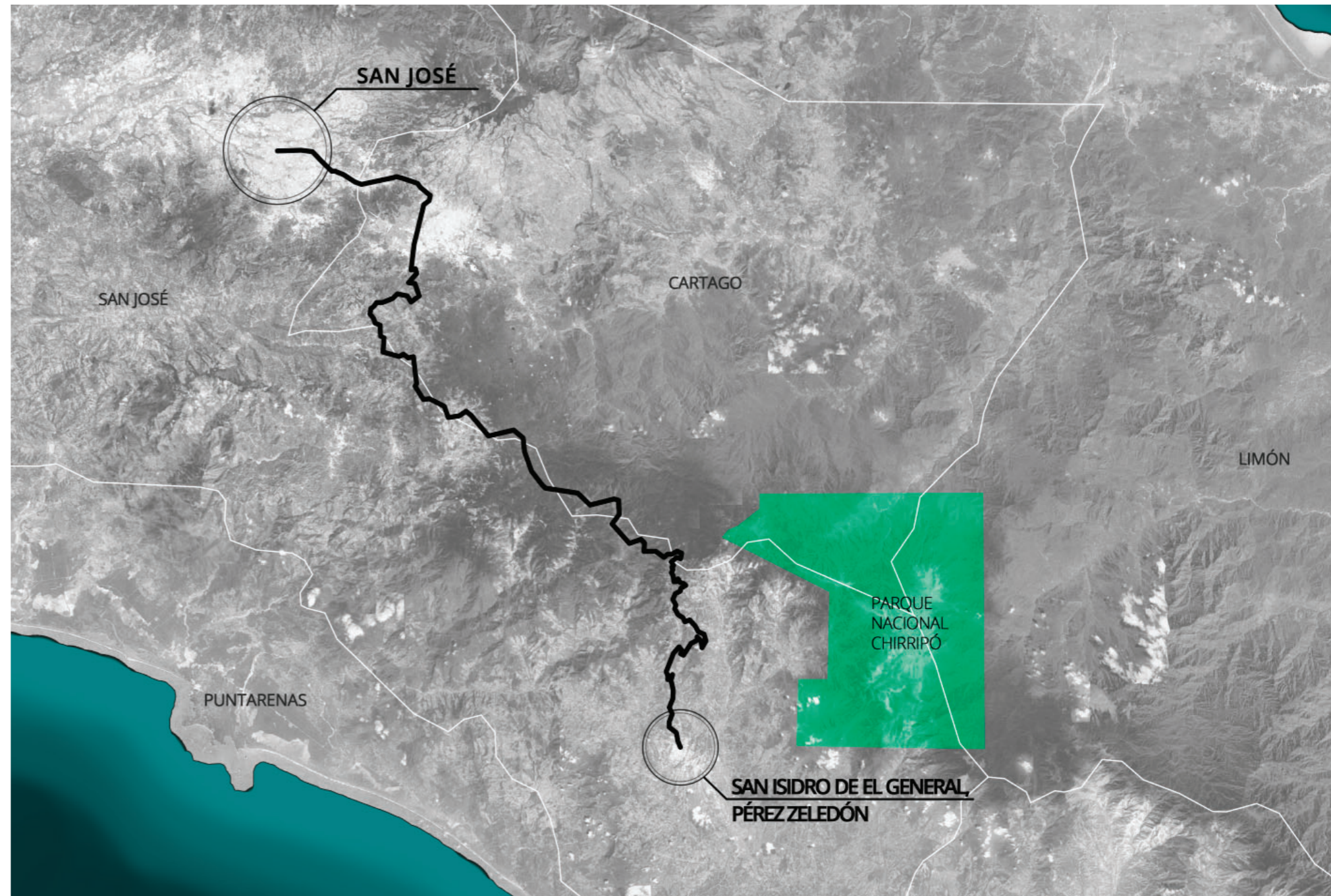


# ACCESOS

## SAN JOSÉ-PÉREZ ZELEDÓN

El Parque Nacional Chirripó se encuentra en el cantón de Pérez Zeledón, en la provincia de San José, a 135km de la capital costarricense a través de la carretera Interamericana Sur.

El principal acceso a Pérez Zeledón se da a través de la Interamericana Sur (Ruta 2), tanto mediante vehículos privados como transporte público. Por otro lado, el cantón cuenta con una pista de aterrizaje en San Isidro de El General, en la cual opera la aerolínea SANSa que dentro de sus destinos ofrece vuelos desde el Aeropuerto Juan Santamaría a San Isidro de El General.



SJ-PZ  
**135 Km**



VEHÍCULO PARTICULAR  
**2.5 - 3.5 hrs**



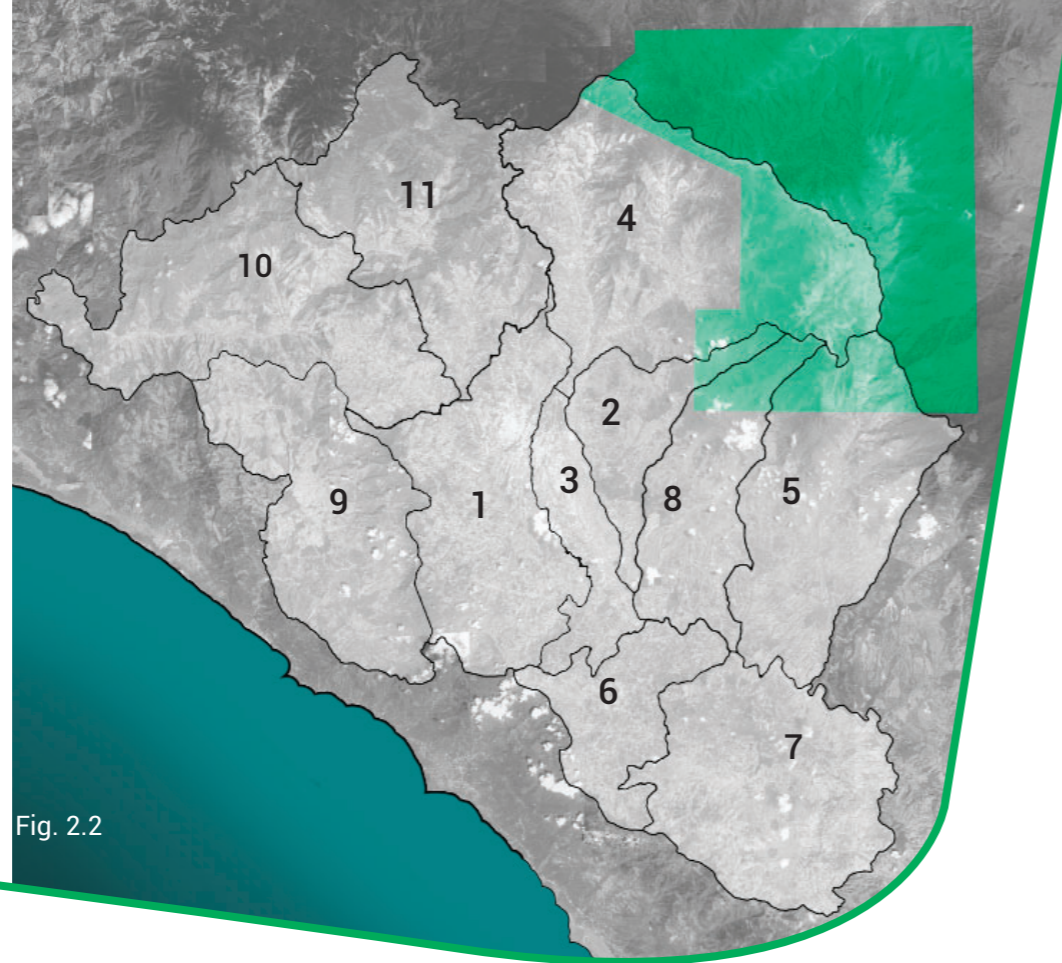
AUTOBUS  
**3 - 4 hrs**



VUELOS  
**30 - 35 min**

## DISTRITOS

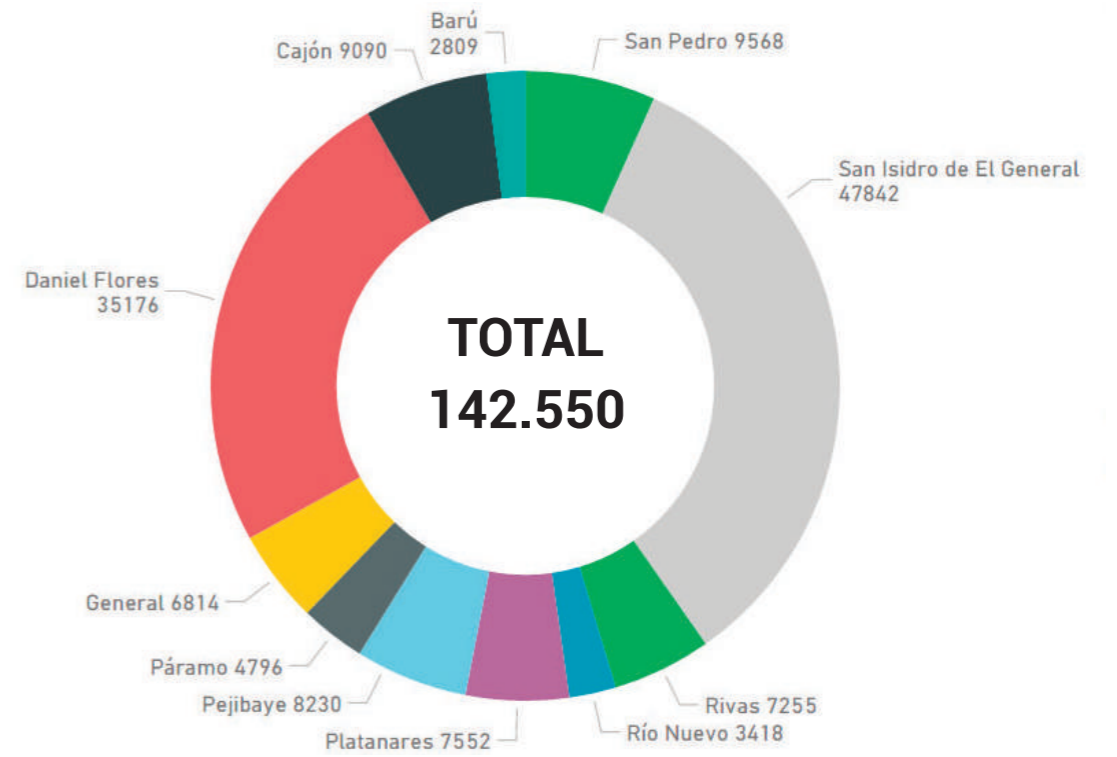
1. San Isidro de El General
2. General
3. Daniel Flores
4. Rivas
5. San Pedro
6. Platanares
7. Pejibaye
8. Cajón
9. Barú
10. Río Nuevo
11. Páramo
12. La Amistad\*



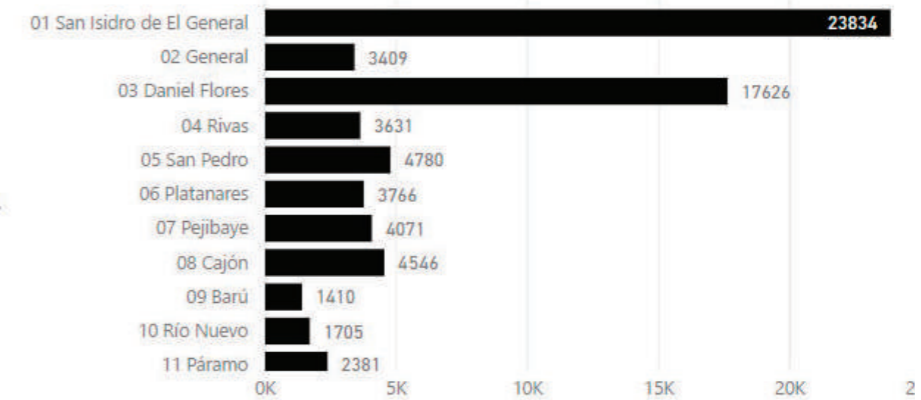
Pérez Zeledón cuenta con doce distritos, siendo San Isidro de El General la cabecera de cantón, y que viene a funcionar como un nodo distribuidor a los distintos poblados que dan acceso al Parque Nacional Chirripó.

La población total del cantón para el 2017 según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2014) es de 142.550 personas, 50,1% mujeres y 49,9% hombres.

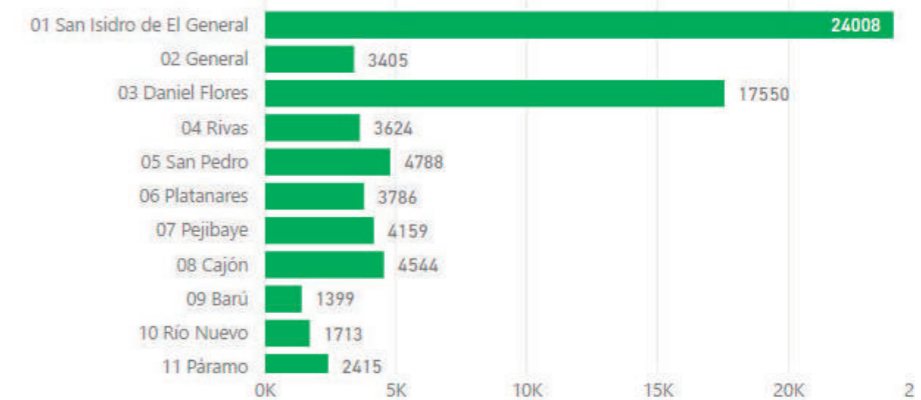
## HABITANTES POR DISTRITO



### HABITANTES MASCULINOS POR DISTRITO



### HABITANTES FEMENINOS POR DISTRITO



49.92%



50.08%



Fig. 2.3

## ACCESO AL PARQUE NACIONAL CHIRRIPO

El Parque Nacional Chirripó tiene accesos autorizados por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC] por tres puntos: **San Gerardo en el distrito de Rivas, Herradura igualmente en el distrito de Rivas, y San Jerónimo de San Pedro.**

Ambos distritos tienen una economía ligada al sector agropecuario y de turismo rural que se beneficia directa e indirectamente de la visita al Parque Nacional Chirripó.

## SAN GERARDO

### RIVAS



Fig. 2.5 San Gerardo de Rivas

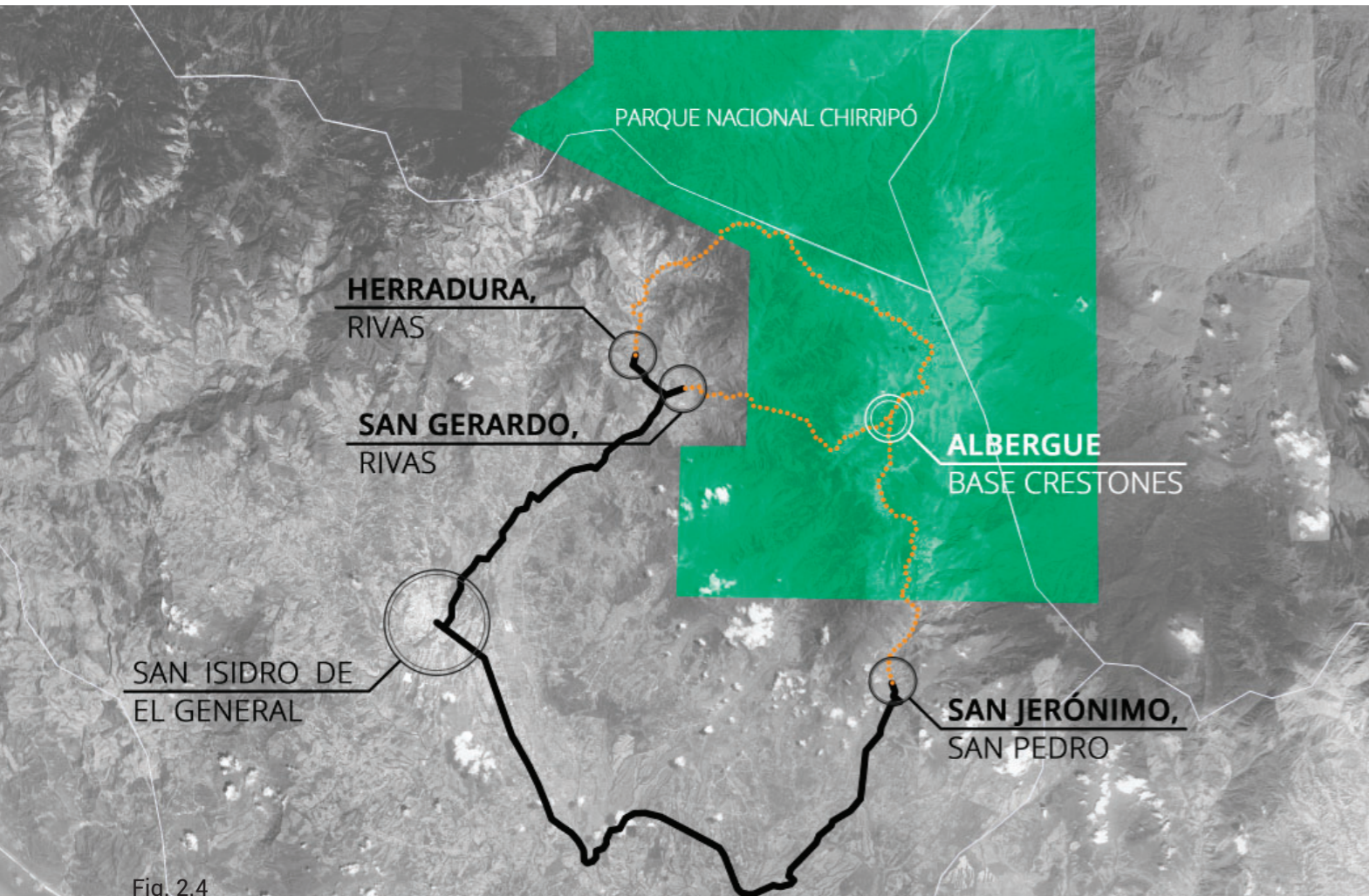


Fig. 2.4

San Gerardo de Rivas es el poblado más conocido cuando se hace referencia al Parque Nacional Chirripó, en este se encuentra el sendero principal que se ha utilizado con fines ecoturísticos.

Este pueblo se ubica a 21km de San Isidro de El General, la infraestructura vial en general está en buen estado, por lo que es accesible para cualquier vehículo incluyendo el transporte público.

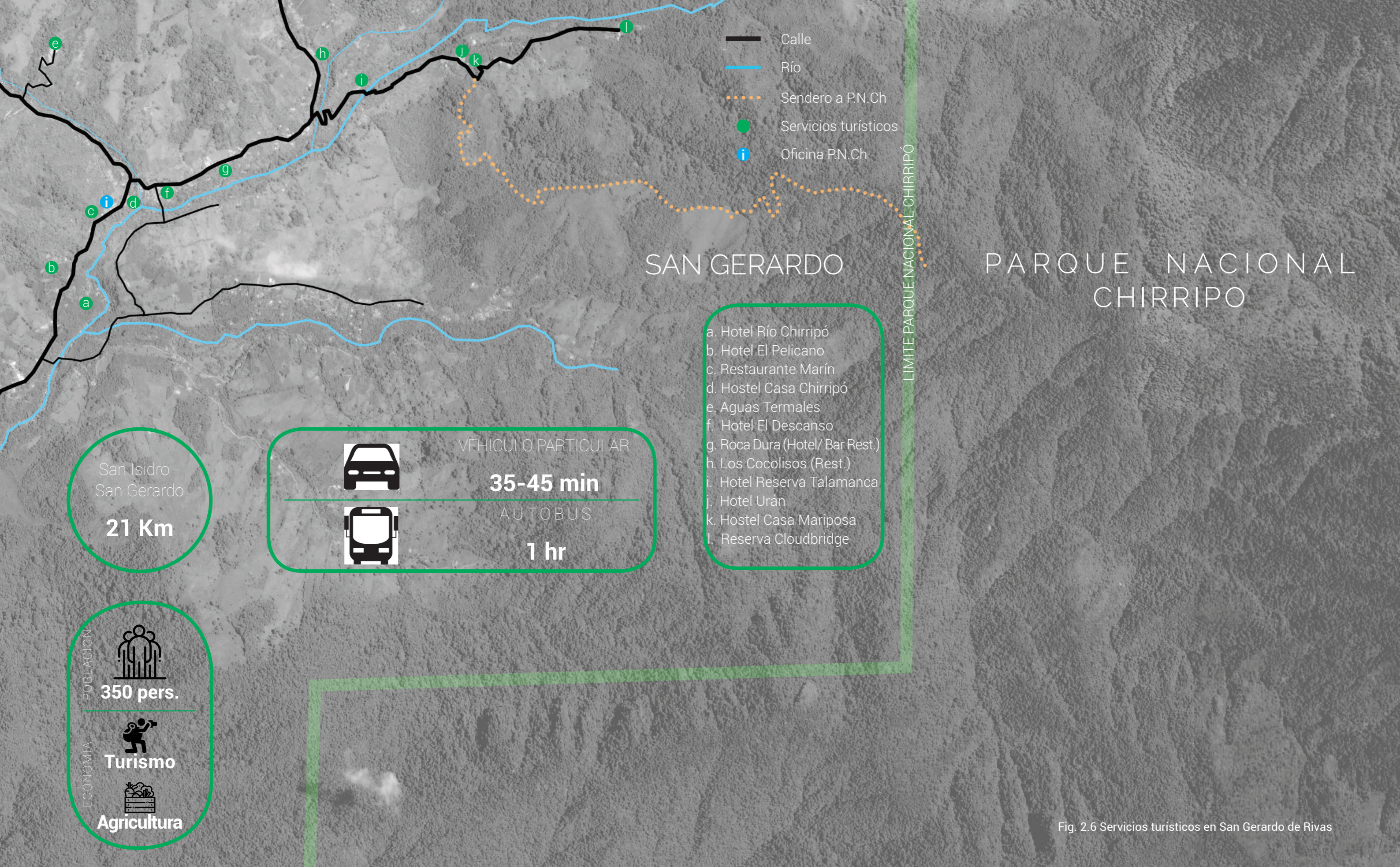
Su población aproximada es

de 350 personas, esto sin contar los no locales que se han establecido en la zona.

La Asociación de Desarrollo de San Gerardo de Rivas tiene un papel muy importante en la toma de decisiones locales. Es mediante la misma que se organizan eventos fuertemente relacionados con el Cerro Chirripó como lo es la Carrera de las Aguas Eternas.

Su economía inicial estaba basada en la agricultura, aprovechando los fértiles suelos

de las faldas de las montañas, en la actualidad está muy influenciada por la actividad turística que genera el Parque Nacional Chirripó; a lo largo de la calle que conforma el pueblo se observa una cantidad importante de servicios de hospedaje, alimentación y centros turísticos.



-  Calle
-  Río
-  Sendero a P.N.Ch
-  Servicios turísticos
-  Oficina P.N.Ch

## SAN GERARDO

## PARQUE NACIONAL CHIRRIPO

LIMITE PARQUE NACIONAL CHIRRIPO

- a. Hotel Río Chirripó
- b. Hotel El Pelicano
- c. Restaurante Marín
- d. Hostel Casa Chirripó
- e. Aguas Termales
- f. Hotel El Descanso
- g. Roca Dura (Hotel/ Bar Rest.)
- h. Los Cocolisos (Rest.)
- i. Hotel Reserva Talamanca
- j. Hotel Urán
- k. Hostel Casa Mariposa
- l. Reserva Cloudbridge

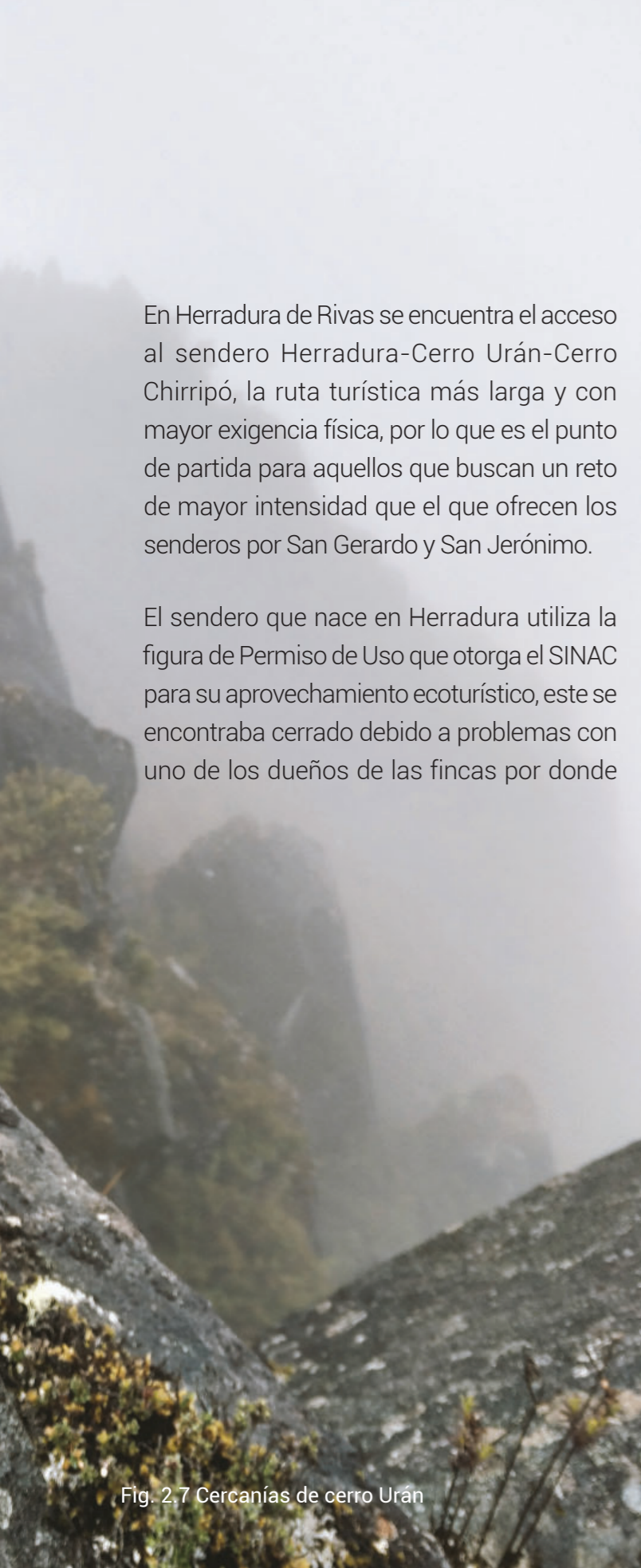
San Isidro - San Gerardo  
**21 Km**

VEHICULO PARTICULAR  
**35-45 min**  
AUTOBUS  
**1 hr**

**POBLACION**  
350 pers.

**ECONOMIA**  
Turismo  
Agricultura

Fig. 2.6 Servicios turísticos en San Gerardo de Rivas



En Herradura de Rivas se encuentra el acceso al sendero Herradura-Cerro Urán-Cerro Chirripó, la ruta turística más larga y con mayor exigencia física, por lo que es el punto de partida para aquellos que buscan un reto de mayor intensidad que el que ofrecen los senderos por San Gerardo y San Jerónimo.

El sendero que nace en Herradura utiliza la figura de Permiso de Uso que otorga el SINAC para su aprovechamiento ecoturístico, este se encontraba cerrado debido a problemas con uno de los dueños de las fincas por donde

## HERRADURA RIVAS

pasa el sendero, sin embargo, en octubre de 2017 firmó el nuevo acuerdo con el SINAC para iniciar cuanto antes la operación del sendero, el cual han modificado para evitar pasar por la finca antes citada que presenta conflicto.

La comunidad de Herradura se encuentra a 23 km de San Isidro de El General, al noroeste de San Gerardo de Rivas. El transporte público está disponible hasta el cruce entre San Gerardo y Herradura, desde este punto hasta el centro del pueblo hay 2,75 km.

Es debido a su cercanía física que comparten servicios de hospedaje, alimentación y centros turísticos; sin embargo, administrativamente se manejan independiente una de otra, contando cada una con su Asociación de Desarrollo correspondiente.

La misma Asociación de Desarrollo en Herradura organizó la primera edición de carrera a campo traviesa de Herradura de Rivas y la primera competición de Enduro, de igual manera continúan organizando eventos ya tradicionales como lo son las fiestas cívicas y las fiestas de Pispis, este último es un evento reconocido localmente con el eslogan *"lo que pasa en Pispis, se queda en Pispis"*. Todo esto muestra una reactivación de la comunidad organizada previo a la reapertura de la ruta Herradura-Cerro Urán-Cerro Chirripó.

## SAN JERÓNIMO SAN PEDRO

La comunidad de San Jerónimo ha sido la más reciente en crear un sendero que lleve hasta el Parque Nacional Chirripó, el 18 de enero de 2016 entró en operación. Para su funcionamiento utiliza la misma figura de Permiso de Uso otorgada por el SINAC.

San Jerónimo se ubica aproximadamente a 45 km de San Isidro de El General, entre terrenos de fuertes pendientes que van desde los 1200 hasta los 1500msnm. Mantiene una infraestructura vial en buen estado, por lo que es accesible para cualquier vehículo. Hay disponible transporte público, el cual dura una hora y treinta minutos en realizar la ruta entre San Isidro de El General y San Jerónimo o viceversa.

Su economía inicialmente se basó en el café, pasando por un periodo de ganadería pero posteriormente y hasta la actualidad el café ha tomado el papel más relevante en la economía de esta región.

Actualmente la comunidad está incorporando paralelamente el ecoturismo dentro su economía, esto se aprecia en los servicios que la Asociación de Turismo Ena (ATURENA) promueve, entre ellas gira al Cerro Chirripó, Cerro Ena, visitación de cataratas, centros turísticos y hospedaje. Adicionalmente también ofrece anualmente la Carrera Cerro Ena.



Fig. 2.7 Cercanías de cerro Urán

Fig. 2.8 Ruta a San Jerónimo

# USUARIOS

El Parque Nacional Chirripó por su categoría de manejo (Parque Nacional) permite solamente uso para investigación, educación ambiental y turismo controlado en las zonas de uso público, a pesar de esto el parque también recibe visitación no autorizada, la cual catalogan de diversas formas pero siendo todas consideradas ilegales para el SINAC.

Para esta investigación los usuarios se organizan de la siguiente manera:

1. Funcionarios del SINAC
2. Trabajadores de la concesionaria de servicios no esenciales
3. Turistas
4. Voluntarios
5. Investigadores
6. Bomberos forestales
7. Indígenas
8. Deportistas
9. Visitación ilegal



Fig. 2.9

## FUNCIONARIOS DEL SINAC

En el Parque Nacional Chirripó existe presencia institucional permanente, a pesar de esto, el Área de Conservación La Amistad-Pacífico tiene asignados únicamente 9 funcionarios en el mismo, mientras que según el Plan General de Manejo del Parque Nacional Chirripó requieren un total de 24 funcionarios más para llegar a un nivel de operación aceptable.

Sin embargo, actualmente la parte institucional del Albergue Base Crestones mantiene de manera permanente a un guarda parques de los siete disponibles, los cuales se turnan en estancias de entre 4 y hasta 20 días en el albergue.

Teniendo en cuenta el déficit de personal, son estos los que se encargan de dar algún tipo de mantenimiento y reparaciones a las instalaciones, además de las labores propias administrativas, de patrullaje y demás, que se ven limitadas debido a la falta de personal en el albergue para turnarse y no dejar áreas descuidadas.

En conversaciones con funcionarios del Parque, se indica que el Albergue Base Crestones para operar de manera óptima requiere de 5 funcionarios que se encarguen de todas las labores que competen dentro del Parque.

Fig. 2.10 Guarda parques instalando cámara trampa



## CONCESIONARIA DE SERVICIOS NO ESCENCIALES

Para atender el área turística del Albergue Base Crestones labora un grupo de trabajadores que se turnan en jornadas de 7 días en el albergue. Los trabajadores se encargan de labores de recepción y atención de turistas, vendedor de tienda, mantenimiento y cocina. Actualmente se encuentran de manera permanente al menos 4 empleados.

La concesionaria (al 2017 el Consorcio Aguas

Eternas) tiene un contrato para la prestación de servicios no esenciales con el SINAC, estos servicios para los turistas abarcan alimentación, alojamiento, transporte de equipaje y materiales, alquiler de equipo y tienda de recuerdos en el Parque Nacional Chirripó.

Para fines de esta investigación el personal de la concesionaria se clasificará en permanentes y de tránsito.

## PERMANENTES

Para la operación del área pública turística del Albergue Base Crestones la concesionaria brinda en las instalaciones los servicios de alimentación, alojamiento, alquiler de equipo de senderismo y tienda de recuerdos. Estos recaen sobre 4 o 5 empleados que encargan de mantener todo en funcionamiento, los cuales rotan semanalmente con otros empleados del consorcio. Los puestos que desarrollan en el Albergue son:

- Administrador y logística
- Asistente
- Misceláneo
- Cocineros (1 o 2)



Fig. 2.12 Empleados de concesionaria

## TRÁNSITO

Por otro lado, está el personal que se encuentra en el Albergue de manera transitoria, estos trabajadores varían en número según el volumen de turistas y los servicios solicitados por los mismos, estos son:

- Arrieros
- Porteadores
- Guías

Es importante detallar que los arrieros y porteadores cumplen básicamente la misma función de transporte de equipaje y materiales, con la diferencia de que los porteadores se encargan de llevar la carga ellos mismos sobre sus hombros y los arrieros utilizan caballos para la misma labor, por lo que finalmente incorporan un actor más para su operación.



Fig. 2.13 Arrieros bajando carga a San Gerardo



Fig. 2.11 Albergue Base Crestones

# TURISTAS



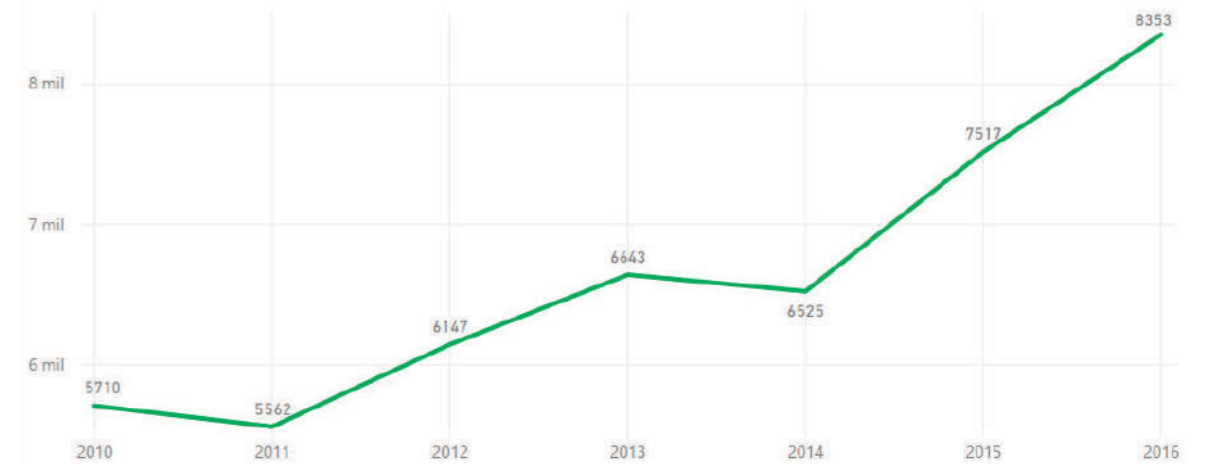
Fig. 2.14 Turistas en cerro Crestones

El turista es el visitante de mayor cuantía en el Parque Nacional Chirripó, sin embargo por su caracterización de difícil acceso y caminatas largas los turistas que visitan el parque corresponden a segmentos muy específicos como lo son el turismo de aventura y naturalista (Quesada, 2007).

A pesar de lo complejo y agotador que pueda

ser el acceso al parque, según datos del SINAC (2017) registra un crecimiento casi constante en la visitación total, con un aumento del 46,3% en 2016 respecto al 2010. Además queda evidenciado una baja en la visitación en 2014, coincidiendo con el inicio de la operación de la Concesión de Servicios No Esenciales, pero que en los años posteriores generaría un aumento súbito en la visitación al Parque Nacional.

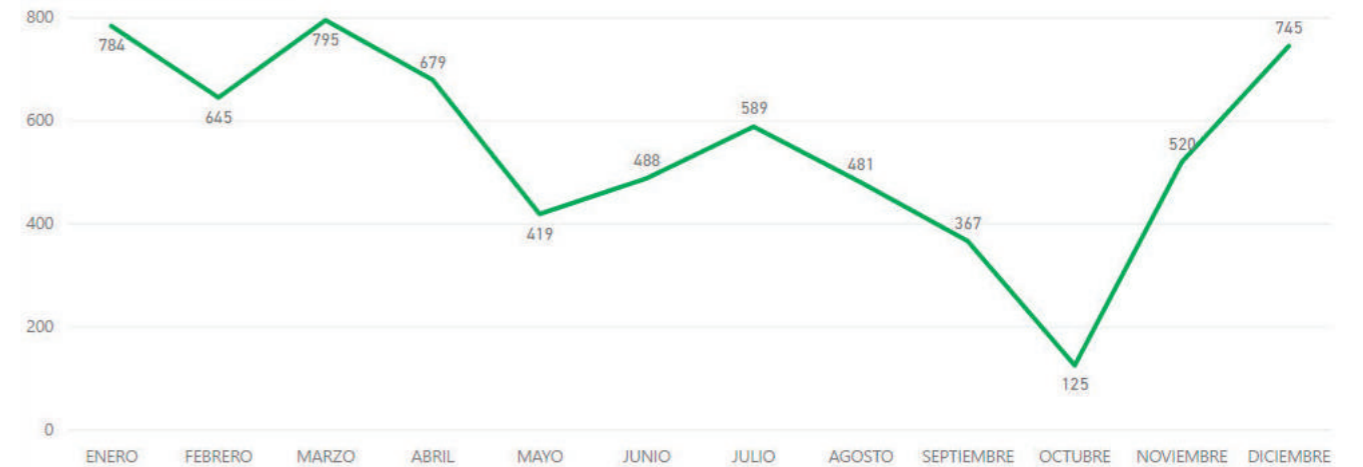
VISITACION TOTAL por AÑO Fig. 2.15



En cuanto a la visitación mensual, históricamente octubre ha sido el mes con menor visitación, por otro lado la mayor visitación fluctúa entre los meses de enero, marzo y diciembre. Desde que inició la operación de la Concesión de

Servicios No Esenciales la visitación ha variado levemente, principalmente elevando el mínimo registrado en el mes de octubre y generando la competencia entre los meses de mayor afluencia de turistas.

PROMEDIO VISITACION por MES Fig. 2.16

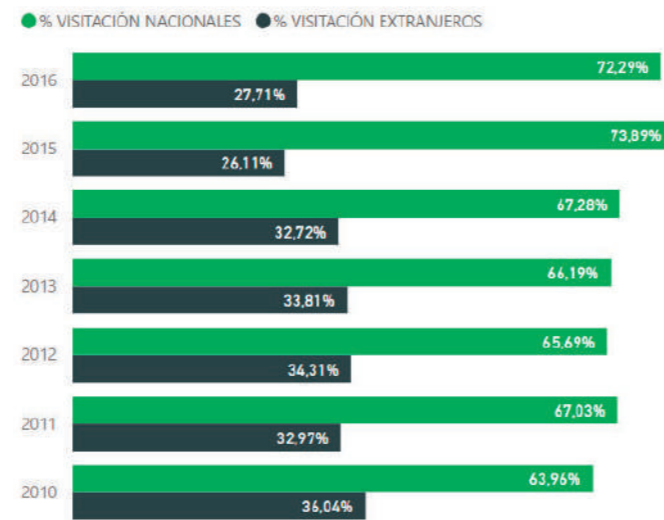


La visitación de turismo extranjero siempre ha sido un factor relevante debido a su proporción y activa participación en la economía local de turismo; muestra de lo anterior son las capacitaciones de inglés y francés que fomentan en la Asociación de Desarrollo de San Gerardo a través de diversos proyectos en colaboración con entidades y grupos internacionales.

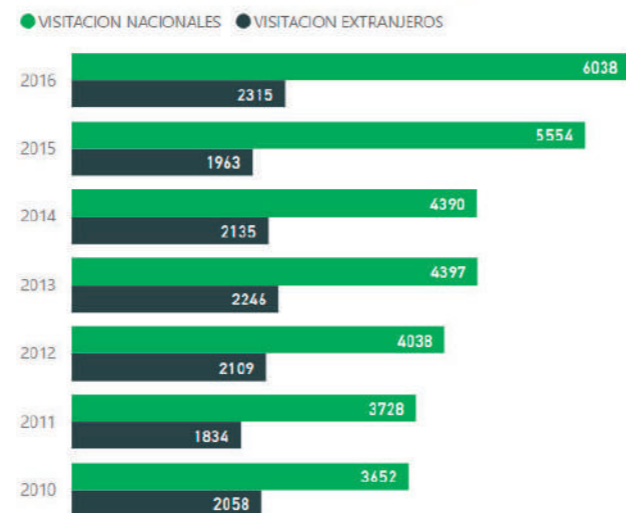
A pesar de lo anterior la visitación extranjera en términos porcentuales ha disminuido entre 2015 y 2016, sin embargo cuando nos referimos a las cifras totales el turismo extranjero se ha mantenido fluctuando entre los 1834 y 2315 visitantes entre los 2010 al 2016, por lo que más bien vendría a ser una estabilización en la visitación extranjera.

Por otro lado, la visitación nacional en cuanto a cifras absolutas ha tenido un crecimiento importante en los años 2015 y 2016, que denota una apropiación del espacio referente al menos al Parque Nacional Chirripó. Los turistas nacionales en el escenario específico del Parque Nacional Chirripó, son el actor que más aporta en la economía local, según comenta Madrigal del SINAC, el turista costarricense es el que utiliza en mayor medida los servicios que ofrece la concesionaria, principalmente el de acarreo de equipaje. (H. Madrigal, comunicación personal, 18 de septiembre de 2017).

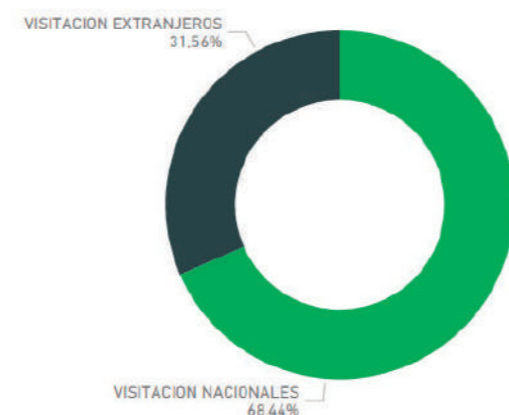
% VISITACIÓN NACIONALES y % VISITACIÓN EXTRANJEROS por AÑO Fig. 2.17



VISITACION NACIONALES y VISITACION EXTRANJEROS por AÑO Fig. 2.18



PROMEDIO VISITACION NACIONALES y EXTRANJEROS Fig. 2.19



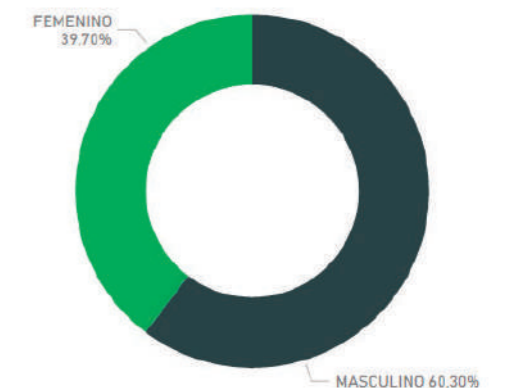
% MUJERES NACIONALES ● % HOMBRES NACIONALES ● % MUJERES EXTRANJERAS ● % HOMBRES EXTRANJEROS Fig. 2.20



Al estudiar la visitación según el género se aprecia fácilmente una mayor afluencia masculina tanto en turistas nacionales como extranjeros, lo que denota probablemente la exigencia física de los senderos.

Sin embargo, en el caso de la visitación extranjera la diferencia entre hombres y mujeres es menor, lo que refuerza lo indicado por Quesada respecto al turismo de aventura y naturalista, siendo que esas son parte de las facetas con las que el país genera propaganda a nivel internacional.

% VISITACION FEMENINA y % VISITACION MASCULINA Fig. 2.21



Finalmente, según la actualización del estudio de la capacidad de carga del Parque Nacional Chirripó del año 2010 indica que la capacidad de carga turística del sendero principal es de 22 507 turistas al año, sin embargo los registros oficiales no sobrepasan los 9000 turistas anuales (SINAC, 2017); por lo que según los datos analizados se puede duplicar la cantidad de espacios disponibles para los turistas de 52 a 104 y mantenerse en torno a los 18 000 turistas anuales.

## VOLUNTARIOS

El voluntariado en el Parque Nacional Chirripó es un servicio que se le brinda al SINAC con objetivos a desarrollar previamente acordados entre ambas partes.

Este servicio se realiza por particulares de manera individual, por miembros de organizaciones o grupos comunitarios locales, así como por organizaciones, instituciones y empresas privadas, internacionales, nacionales y regionales que organizan y ejecutan acciones de voluntariado.

Para el caso específico del PNCh, hay un aumento en la cantidad de voluntarios en los períodos de mitad y fin de año, coincidente con las vacaciones de las universidades estatales.



Fig. 2.22 Voluntarios en Parque Nacional Chirripó

## INVESTIGADORES



Fig. 2.23 Levantamiento topográfico Base Crestones

El Parque Nacional Chirripó permite también su visita con fines para la investigación; a la fecha en el parque se han realizado en mayor medida investigaciones en la rama de la biología y en menor medida en geología, esto sin contemplar que además existen disciplinas de las que no se tienen investigaciones pero que son necesarias. Sin embargo, con la Estrategia Nacional de Investigación 2014-2024 el SINAC busca priorizar temas sobre estado de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, gestión de ecosistemas e interacciones de las actividades humanas con los ecosistemas. Esto incluiría disciplinas como antropología, sociología y economía.

Las investigaciones son realizadas tanto por grupos nacionales como extranjeros, mayormente de instituciones educativas.

Según datos del SINAC, de 2004 a septiembre de 2017 se han registrado 56 investigaciones en el PNCh, además existe un número desconocido de investigaciones que se llevan a cabo sin presentar la debida documentación ante las instituciones correspondientes. A pesar de que se cuenta con registro de las investigaciones no se dispone de un control de visita de los investigadores al parque.



Fig. 2.24 Entrenamiento bomberos forestales

## BOMBEROS FORESTALES

Los bomberos forestales cumplen un papel importante dentro del Parque Nacional Chirripó debido al historial existente de incendios forestales en el Área de Conservación.

Las personas que conforman el cuerpo de bomberos forestales son principalmente locales de las comunidades que sirven al Parque, entre ellos personal de la concesionaria y asociaciones de desarrollo, sin embargo no se encuentran usualmente en el Albergue Base Crestones cumpliendo unicamente esta función. Estos previamente han recibido las capacitaciones y entrenamientos correspondientes.

Por otro lado, también se recibe apoyo de otros cuerpos de bomberos de distintas partes del país e incluso apoyo internacional en los casos que ha sido necesario.

## INDÍGENAS

La comunidad indígena de Sitio Hilda es la única dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó.

Este grupo de origen Cabécar se comunica con Rivas mediante el sendero Paso de los Indios, un camino de uso exclusivo para indígenas y los cuales cuidan con recelo el mismo, según comenta Mora, uno de los guías de Herradura, en un momento se colocaron cámaras trampa

para el estudio de la fauna, a lo que los indígenas reaccionaron y solicitaron las quitaran de su sendero. (E. Mora, comunicación personal, 21 de julio de 2017).

Este grupo de usuarios en general no se relacionan con el resto de usuarios que visitan el Parque Nacional Chirripó ni hace uso de su infraestructura, sin embargo mantienen buenas relaciones con el SINAC.



Fig. 2.25 Comunidad indígena Sitio Hilda

## DEPORTISTAS

Los deportistas toman un papel relevante en este contexto bajo dos escenarios: las carreras organizadas por las distintas comunidades que sirven al Chirripó y deportistas independientes o en grupos que van a entrenar al Chirripó principalmente para las mismas carreras.

La Carrera Chirripó es un evento reconocido en el medio y que recibe participación internacional. En el 2018 se realizó la edición 30 de la Carrera Chirripó, en la cual tenía un cupo de 225 atletas para el evento principal de 34 km (salida

desde la plaza de San Gerardo de Rivas hasta Albergue Base Crestones y regreso) y 200 atletas en un nuevo evento que llamaron Chirripó al Límite, esta tuvo el mismo punto de partida pero llegó hasta el límite del Parque Nacional Chirripó (km 4 del sendero principal).

Es una cantidad considerable de personas que utilizan la infraestructura del parque masivamente por un día, esto sin contar con todo el personal que está en el parque para la organización y apoyo del evento.

## VISITACIÓN ILEGAL

Dentro del concepto de visitación ilegal se contemplan diversos actores que se dedican a actividades prohibidas dentro del parque, entre ellos: pajareros, cazadores, cultivos ilícitos, extracción de palmito, tala ilegal; estos son actores que por sus intereses atentan contra la conservación de los ecosistemas, por lo que estos solo se contemplan dentro de la investigación para fines de mitigación y prevención de los mismos.

Por otro lado, dentro de la visitación ilegal están incluidos también los turistas ilegales, que a su vez dentro de estos se pueden clasificar en turistas comunes que evaden el pago de los derechos de ingreso al parque y por otro lado están los motañistas que buscan una experiencia diferente al tradicional ascenso al Chirripó.

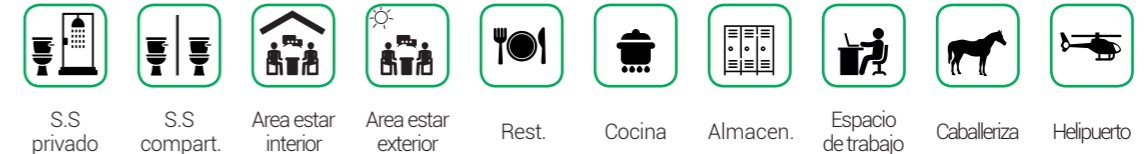


Fig. 2.26 Carrera Chirripó



Fig. 2.27

# NECESIDADES



usuario  
**FUNCIONARIOS**

usuario  
**CONCESIONARIA**

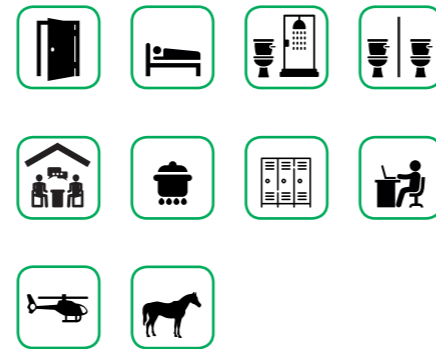
usuario  
**TURISTAS**

usuario  
**VOLUNTARIOS**

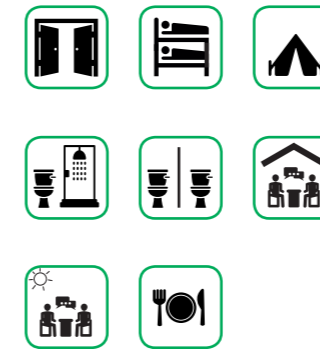
necesidades



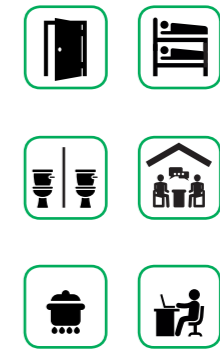
necesidades



necesidades



necesidades



actividades

- Control y vigilancia
- Seguridad de los visitantes
- Atención al visitante
- Educación ambiental
- Apoyo a la investigación científica
- Relación con las comunidades y resolución de conflictos

actividades

- La concesionaria brinda a los turistas los siguientes servicios:
- Alojamiento
  - Alimentación
  - Transporte de equipaje y materiales
  - Alquiler de equipo
  - Tienda de la naturaleza

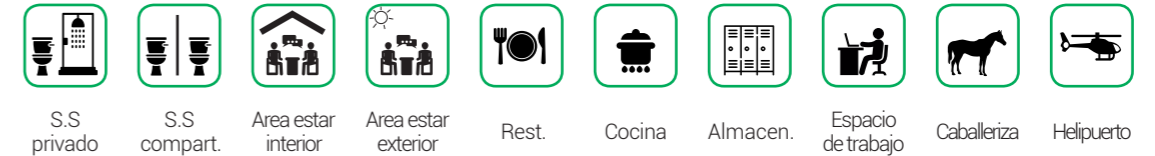
actividades

- Visitación de PNCh (Cerro Chirripó, Crestones, Ventisqueros, Terbi, Urán; Sabana de los Leones, Valle de los Conejos, Valle de las Morrenas, Laguna Ditkevi, Lago San Juan)
- Fotografía
- Educación ambiental
- Socialización

actividades

- Objetivos a desarrollar previamente acordados por ambas partes (Voluntario-SINAC)
- Apoyo a guardaparques
- Apoyo a Investigadores

# SIMBOLOGIA



usuario  
**INVESTIGADORES**

usuario  
**BOMBEROS FORESTALES**

usuario  
**DEPORTISTAS**

usuario  
**MONTAÑISTAS**

necesidades



necesidades



necesidades



necesidades



actividades

- Giras de campo investigativas o de recolección de muestras
- Recepción y almacenamiento de muestras
- Procesado básico de muestras
- Elaboración de informes

actividades

Prevención, mitigación, monitoreo, detección y control de incendios forestales

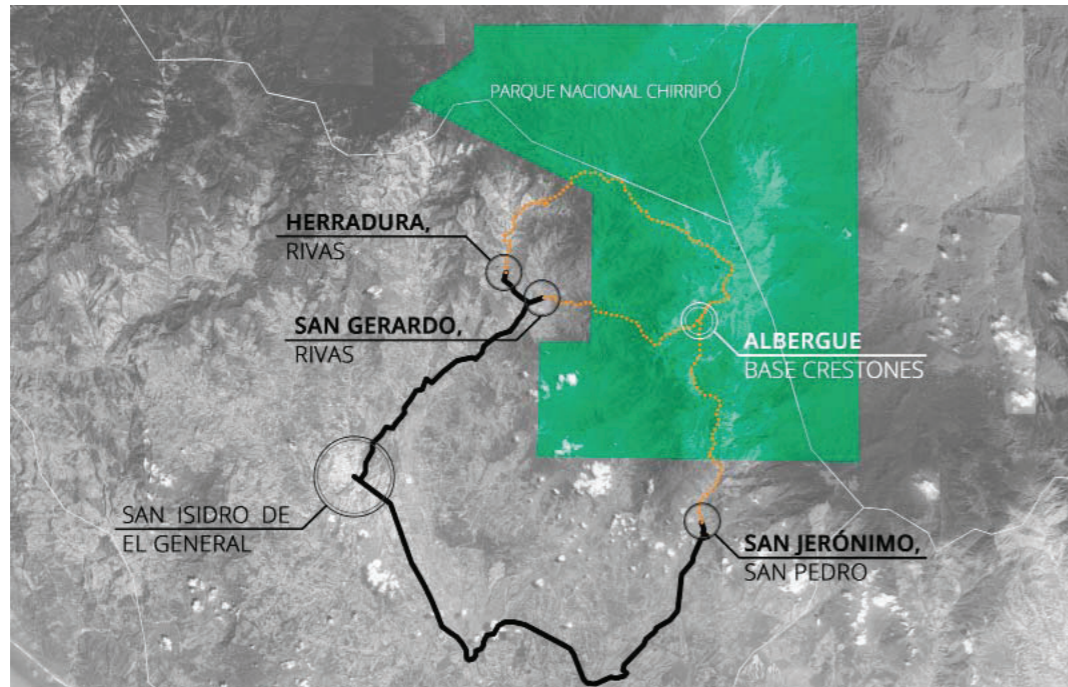
actividades

- Participantes de diversos eventos deportivos realizados en el PNCh
- Hidratación y descanso de atletas en Albergue Base Crestones
- Staff de apoyo en diversos puntos de senderos

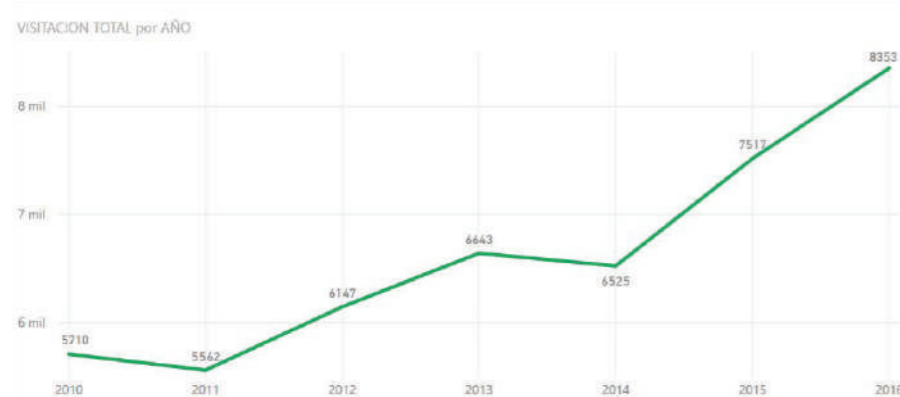
actividades

- Hiking y trekking
- Acampar
- Preparación de alimentos

# VALORACIONES



- Alrededor del Parque Nacional Chirripó los poblados de San Gerardo, Herradura y San Jerónimo desarrollan en la actualidad su economía en torno al ecoturismo al Chirripó.
- Los usuarios permanentes como los funcionarios del SINAC y los empleados de la concesionaria de servicios no esenciales son los que perciben mayormente las carencias del albergue existente.

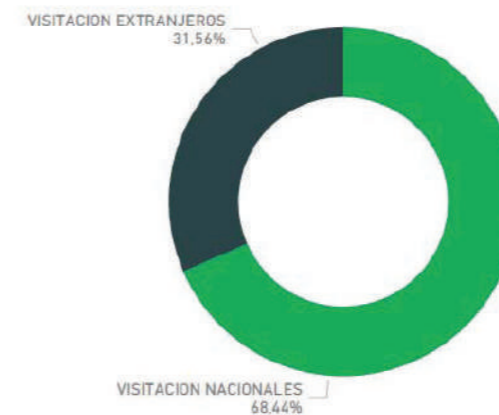


- Según los datos obtenidos, la visitación al Parque mantiene una tendencia al crecimiento que, sin embargo, va llegar a un nivel de estabilidad debido a que la cantidad de espacios no ha variado.



- La visitación en época lluviosa desciende radicalmente, por lo que se recomienda a las instituciones correspondientes reforzar la publicidad y educación ambiental para valorizar la visitación en esa época.

PROMEDIO VISITACION NACIONALES y EXTRANJEROS



- Los turistas extranjeros equivalen a casi la tercera parte de la visitación recibida por el Parque, por lo que es necesario proveer de espacios para la interacción y el intercambio cultural.

- Según el estudio de capacidad de carga vigente es posible inclusive duplicar la visitación que recibe el parque.
- La mayor afluencia de voluntariado corresponde con las vacaciones de las universidades públicas.
- La afluencia de investigadores es incierta, sin embargo, la falta de espacios adecuados para el trabajo de investigación y dormitorios limita las posibilidades de crecimiento.
- La concesionaria requiere espacios de trabajo que respondan a la cantidad de turistas que deben atender.

# CAPÍTULO 3: ESTADO ACTUAL



# PARQUE NACIONAL CHIRRIPO

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES

El Parque Nacional Chirripó se extiende en la actualidad por 50 150 hectáreas, dentro de las cuales se manejan tres rutas autorizadas para uso turístico que se accesan por los poblados de Herradura, San Gerardo y San Jerónimo, todas estas rutas coinciden en el Albergue Base Crestones como estación central.

Por otro lado, en la totalidad del Parque están autorizados los rescates, operaciones de búsqueda, control y patrullaje, operativos en contra de acciones ilícitas y capacitaciones autorizadas por la administración del Parque para temas de interés del área protegida. (SINAC, 2013).

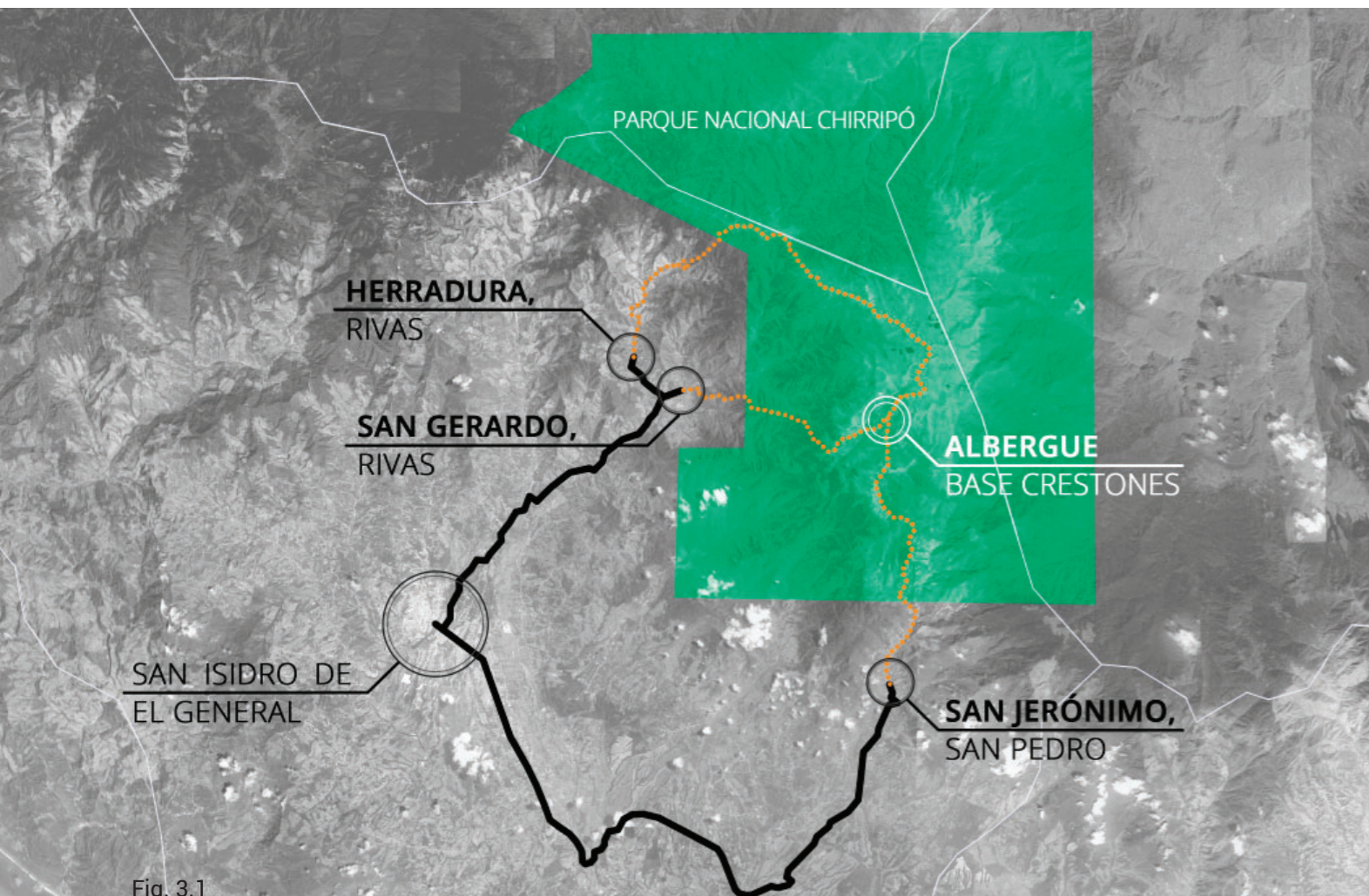


Fig. 3.1

Los bosques premontanos, robledales y páramos son los sistemas terrestres priorizados en el Plan de Manejo y que se extienden más allá de los límites del parque.

## PÁRAMO

Localizado en las cumbres de la cordillera de Talamanca, este ecosistema se desarrolla por encima del límite superior del bosque (3000-3200 m.s.n.m) y por debajo del límite inferior de aparición de nieve (4500-4800 m.s.n.m).

El páramo en el Parque Nacional Chirripó abarca más de 7373 hectáreas, correspondiente al 14.5% del área total del parque y a más del 70% de los páramos costarricenses. (SINAC, 2013).

Adicionalmente, respecto a los páramos del Chirripó el SINAC (2013) indica lo siguiente: "Además se le considera un ecosistema único porque protege una combinación de especies con adaptaciones en la estructura física, fisiológica y de ciclos de vida extrema en temperaturas y radiación solar únicos en los trópicos." (p.23).



Fig. 3.2

## BOSQUE PREMONTANO GEOMORFOLOGÍA DEL PISO ALPINO DEL CHIRRIPO



Fig. 3.3

Los bosques premontanos ocupan un área pequeña de aproximadamente 1.03% en relación a la extensión del Parque. Dentro de los límites del parque se encuentran hasta los 1200 m.s.n.m en el sector Caribe y hasta los 1500 m.s.n.m en el Pacífico, y corresponde específicamente al bosque pluvial tropical premontano. Estos bosques fueron sometidos a la deforestación para el cultivo de café y en la actualidad están amenazados por incendios forestales, expansión de la frontera agrícola y ganadera, tala ilegal y cacería. (SINAC, 2013)

## BOSQUE MONTANO O ROBLEDALES



Fig. 3.4

En este punto se incluyen los bosques montano y montano bajo del sistema de zonas de vida de Holdridge. Estos bosques ocupan casi el 85% del parque, en el Pacífico están entre los 1500-3300 m.s.n.m y en el Caribe entre los 1200-3300 m.s.n.m. Este tipo de bosque se caracteriza por una abundante cantidad de epífitas, musgos y lianas en ramas, tallos y suelo, convirtiendo al bosque en una especie de esponja contribuyendo al ecosistema en procesos de infiltración y redistribución del recurso hídrico. (SINAC, 2013).



Fig. 3.5 Cerro Crestones

En la cordillera de Talamanca, dentro del Parque Nacional Chirripó, se encuentra la única región entre Colombia y México que sufrió cambios en su relieve como consecuencia de los glaciares en el Pleistoceno; aproximadamente 80 km<sup>2</sup> en los alrededores del cerro Chirripó ha sido moldeada casi en su totalidad por la acción de los glaciares. (Barquero y Ellenberg, 1985).

El rastro de la época glacial se aprecia en las formaciones que dejaron a su paso como circos (Fig. 3.8), valles en U (Fig. 3.5), rocas aborregadas (Fig. 3.6) y morrenas (Fig. 3.7) que han sido poco influenciados por los procesos de los últimos 10 000 años.



Fig. 3.5 Vista hacia Albergue desde sendero a Valle de los Conejos



Fig. 3.6 Formación rocosa inmediaciones de Base Crestones



Fig. 3.7 Valle de las Morrenas desde cerro Chirripó



Fig. 3.8 Valle de los Conejos desde sendero al cerro Chirripó

En investigaciones posteriores Protti (1997) concluyó que los glaciares tipo lengua que existieron en el sector del cerro Chirripó se extendieron por más de 10 km desde las partes altas hasta elevaciones de menos de 1000 m.s.n.m actual, basado en la misma investigación realizó una posible reconstrucción de las lenguas glaciares que alcanzaron el Valle de El General (Fig. 3.9).

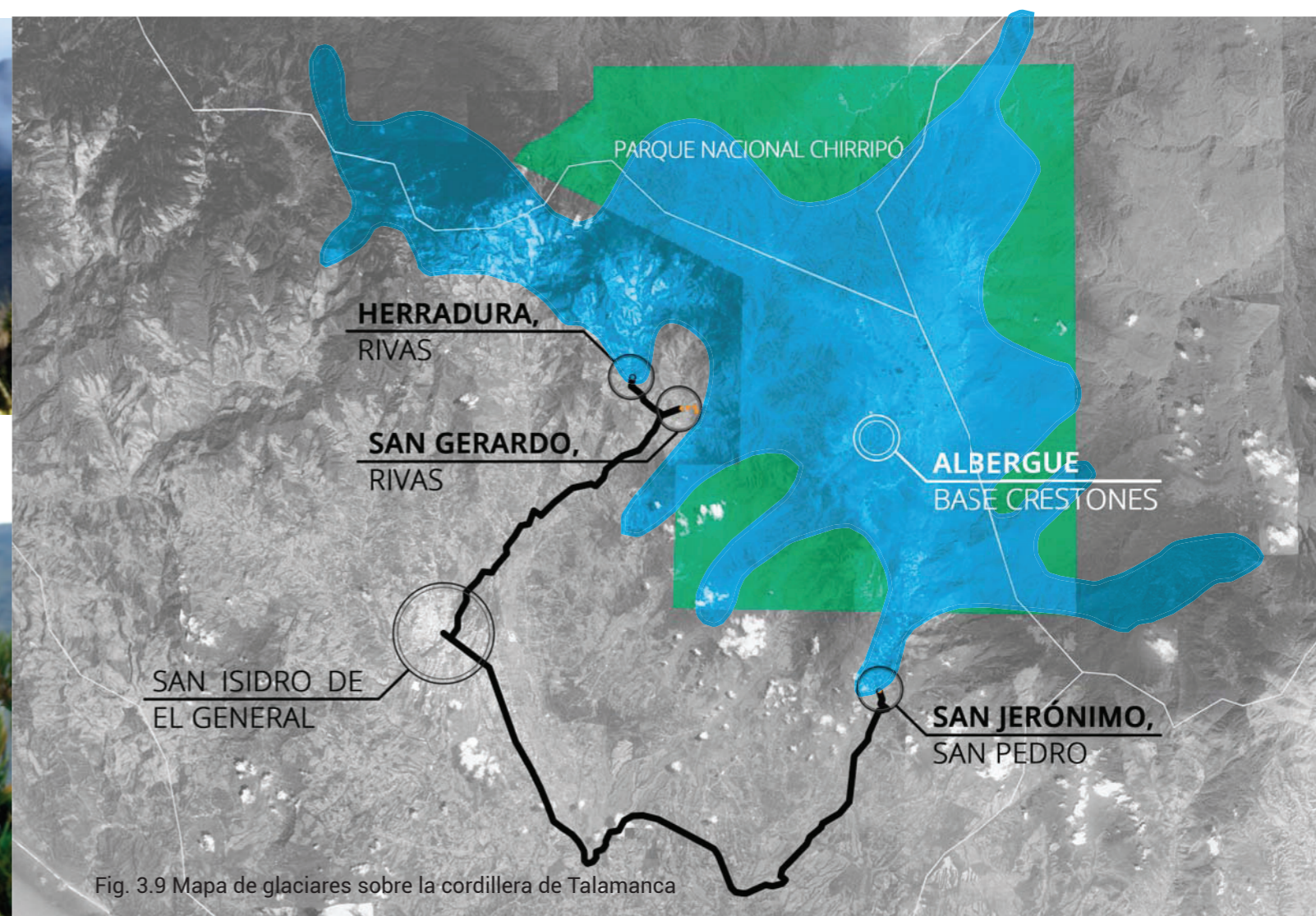


Fig. 3.9 Mapa de glaciares sobre la cordillera de Tamanca

## INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La infraestructura existente en el Parque Nacional Chirripó consiste en senderos, zonas de descanso y edificaciones de diversa índole.

### SENDERO PRINCIPAL (SAN GERARDO-ALBERGUE BASE CRESTONES)

Este sendero accesa por el poblado de San Gerardo de Rivas, es considerado el sendero de acceso principal al parque.

- Distancia: el recorrido por este sendero es de 14.5 km, los primeros 4 km son a través de potreros, a partir del kilómetro 4 se entra al Parque Nacional Chirripó y finaliza en el Albergue Base Crestones a los 14.5 km.
- Ancho de sendero: a lo largo del sendero el ancho varía constantemente, existen tramos de aproximadamente 80 centímetros y en algunos puntos se amplía hasta los 4 metros o más, pero en promedio ronda 1.2-1.5 metros. La diferencia tan marcada se da debido a los derrumbes que se dan en algunos puntos, donde el ancho del sendero una vez recuperado se ve reducido.



Fig. 3.11 Entrada sendero San Gerardo-Base Crestones

- Pendiente: El sendero inicia a 1520 m.s.n.m en el km 0, culmina en el Albergue Base Crestones con 3356 m.s.n.m en el km 14.5, resultando una gradiente promedio de 12.32%.



Fig. 3.12 Perfil de sendero San Gerardo-Base Crestones

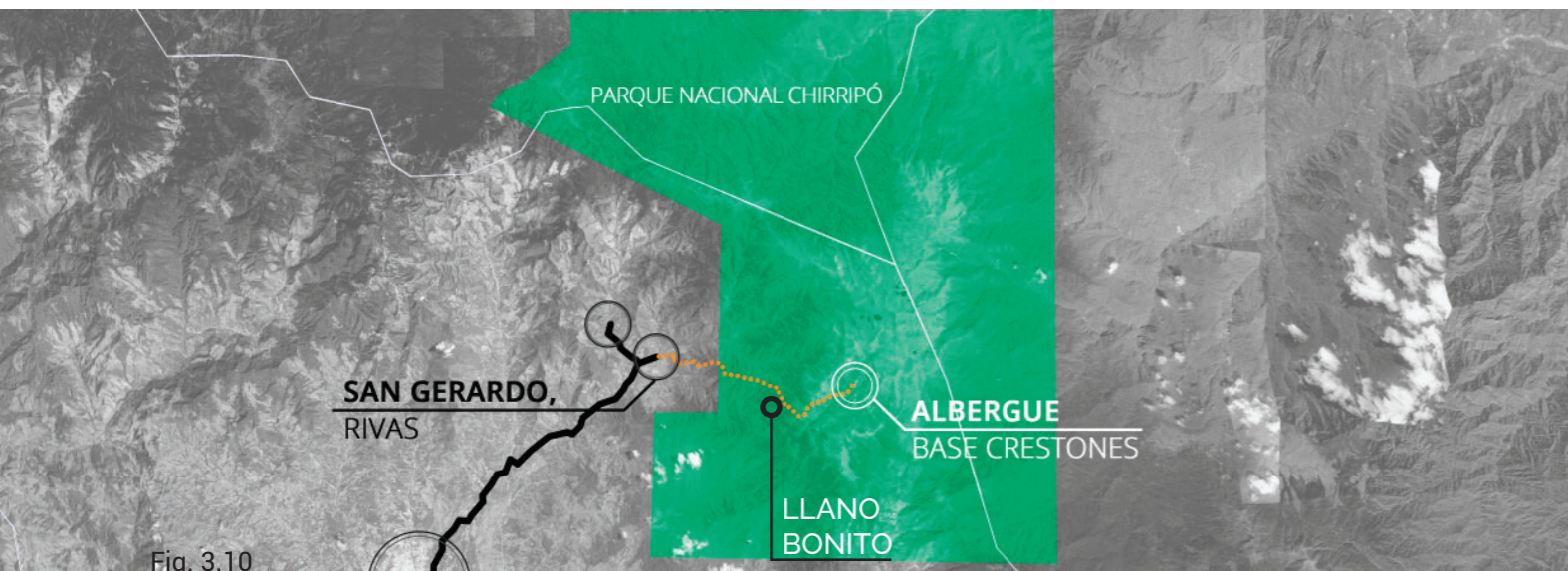


Fig. 3.10



Fig. 3.13 Tramos de sendero San Gerardo-Base Crestones



Fig. 3.14 Manejo de la escorrentía en sendero



Fig. 3.15

## SENDERO HERRADURA-URÁN-CHIRRIPO-BASE CRESTONES

Se accesa por el pueblo de Herradura de Rivas, esta ruta lleva inicialmente al cerro Urán, en este punto la ruta continúa por la fila de la cordillera alcanzando otras cumbres en el trayecto hasta llegar al cerro Chirripó para luego descender hasta el Albergue Base Crestones.

- Estado del sendero: A lo largo del sendero varía el tipo de suelo, sin embargo, prácticamente la totalidad de este se encuentra en buen estado durante la época seca, bien compactado debido al paso constante de personas y caballos, buen manejo de la escorrentía en todo el sendero. En época lluviosa el estado del sendero empeora drásticamente en puntos específicos debido al terreno arcilloso y la movilización de caballos, ganado y personas, principalmente empeora en el trayecto del km 1-2 y las cercanías del km 6-7.
- Capacidad para movilizar maquinaria: Debido al poco ancho disponible, curvas muy pronunciadas y ciertos obstáculos no es posible el acceso de maquinaria hasta Base Crestones, por otro lado, esta es la única ruta que permite el ascenso de caballos para subir carga, por lo que se dispondrá de ellos.

- Distancia: el recorrido en este sendero es de aproximadamente 32 km en dos etapas, la primera etapa partiendo de Herradura hasta el albergue Paso de los Indios (16 km aproximadamente), la segunda etapa se parte del albergue hasta Base Crestones pasando por cerro Urán, cerro Lajas, cerro Truncado, cerro Cúpula y cerro Chirripó, sumando otros 16 kilómetros.
- Ancho de sendero: Varía en menor cantidad que la ruta por San Gerardo, sin embargo el promedio de ancho se mantiene entre los 80 centímetros y 1.5 metros, con algunos sectores que se ensanchan hasta unos 3 metros.



Fig. 3.17 Perfil de sendero Herradura-Urán-Chirripó-Base Crestones

Fig. 3.16 Tramo de sendero San Gerardo-Base Crestones

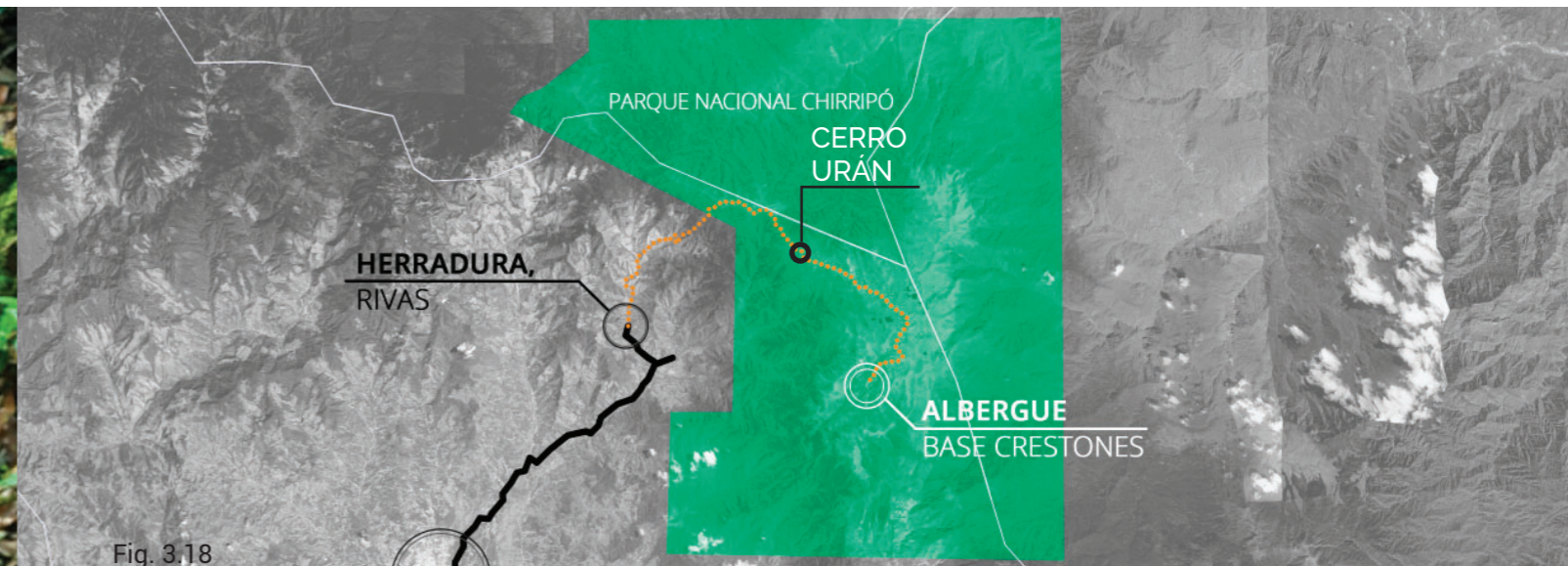


Fig. 3.18

Fig. 3.19



Fig. 3.21 Sendero previo a llegar al albergue Paso de los Indios



- Pediente: La primer etapa promedia una pendiente del 9.5% partiendo de los 1720 m.s.n.m hasta los 3240 m.s.n.m, la segunda etapa posee una gradiente máxima de 6.5% al alcanzar la cima del cerro Urán (3600 m.s.n.m), posterior a ese punto la pendiente es mínima.
- Estado del sendero: Al ser una ruta de uso controlado se permite el ingreso turístico una vez por semana en grupos de 5 personas, por lo que hay trayectos donde la montaña reclama el sendero cubriéndolo de vegetación, además por el poco tránsito humano y el no permitir caballos ni animales de carga el terreno no está tan compacto como el sendero principal.



Sendero absorbido por vegetación

Fig. 3.20

Fig. 3.22 Cerro Urán



Fig. 3.23 Sendero sobre fila de la cordillera de Talamanca



## SENDERO SAN JERÓNIMO-SABANA DE LOS LEONES-BASE CRESTONES

El acceso al sendero se realiza por San Jerónimo de San Pedro, al igual que el sendero de Herradura, el acceso turístico es controlado. Esta ruta es la más nueva que lleva hasta Base Crestones.

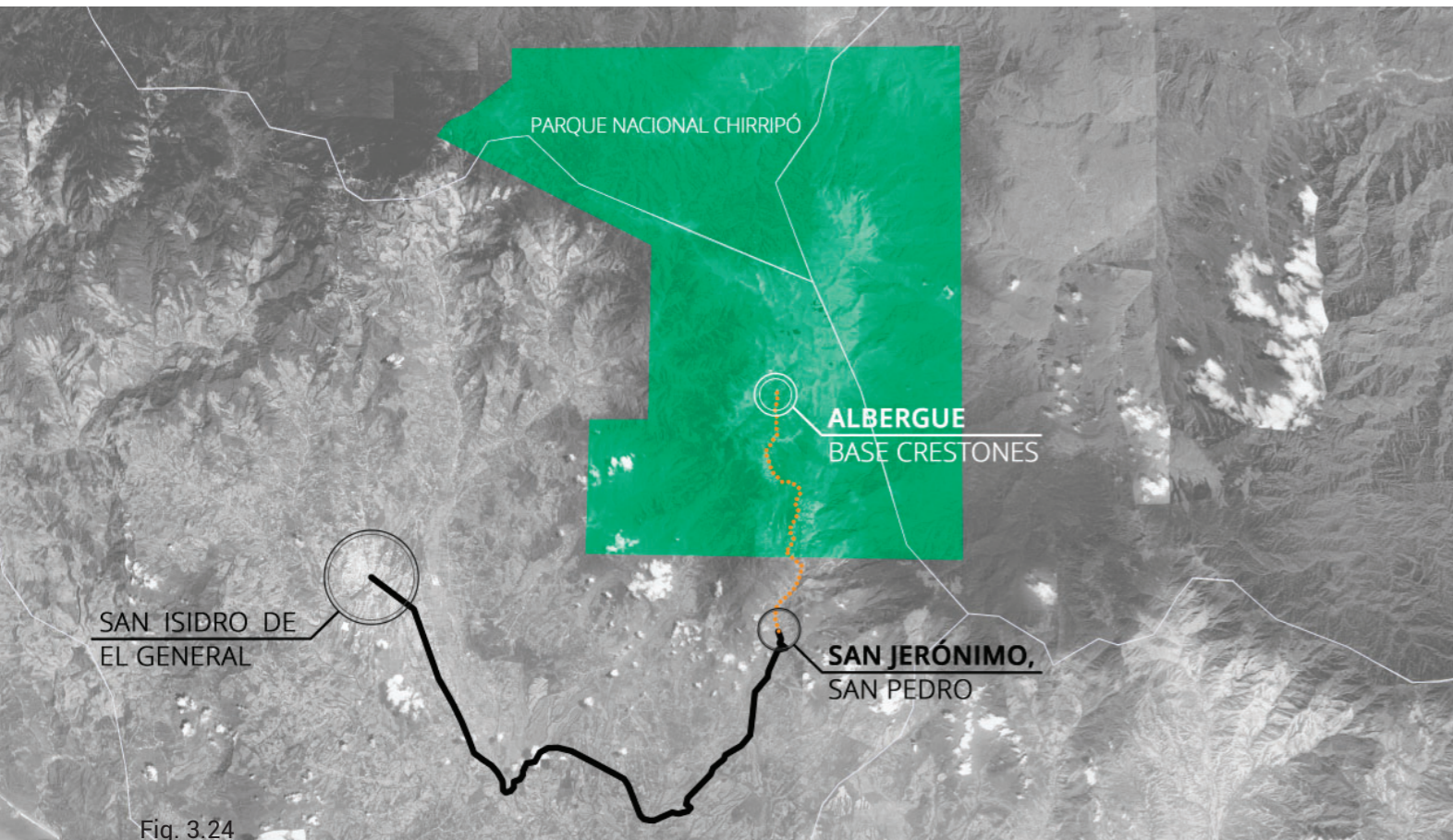


Fig. 3.25 Perfil de sendero San Jerónimo-Sabana de los Leones-Base Crestones



Fig. 3.26 Sendero por Sabana de los Leones



- Distancia: El recorrido en este sendero es de aproximadamente 14 kilómetros hasta Base Crestones.
- Ancho de sendero: Se mantiene casi constante durante todo el sendero, entre 70 centímetros y 1 metro.
- Pendiente: El ascenso inicia a 1718 m.s.n.m y culmina tras 9 km de recorrido, al sur de la Sabana de los Leones a aproximadamente 3150 m.s.n.m, lo que resulta una gradiente de 15.7%, posterior a ese punto el recorrido es casi horizontal.
- Estado del sendero: Al ser una ruta relativamente nueva el terreno no está tan compactado y posee bastante humedad, sin embargo, la comunidad le da mantenimiento constante por lo que se mantiene en un estado aceptable.



Fig. 3.27



Fig. 3.28

## PUESTO DE LLANO BONITO

El puesto de Llano Bonito se ubica a la mitad del sendero principal en el km 7. En la actualidad su función principal es la de dar servicio de alimentación básica, servicio sanitario, agua potable y área de estar a turistas; aunque para eventos especiales como carreras, funge como puesto de control y asistencia para los participantes.

Este puesto trabaja intermitentemente durante el año, ya que en algunas fechas de la temporada baja se mantiene cerrado. Cuando opera con normalidad se mantiene en el puesto únicamente un empleado que se rota usualmente de manera semanal.

Esta edificación está compuesta por dos niveles, construidos en madera sobre basas de concreto como sistema elevado del terreno natural y cerramiento exterior en fibrocemento. En el primer nivel se encuentra el área de estar exterior con mesas y un fregadero con agua potable y servicios sanitarios; al interior se encuentra un espacio de venta tipo pulpería y una pequeña cocina para ofrecer bebidas calientes. En el segundo nivel se ubican dos habitaciones, baño, una pequeña sala de estar y bodega pequeña con el sistema de inductor y batería del panel fotovoltaico que actualmente no está en funcionamiento y en su lugar utilizan un generador portátil.



Fig. 3.30



Fig. 3.31

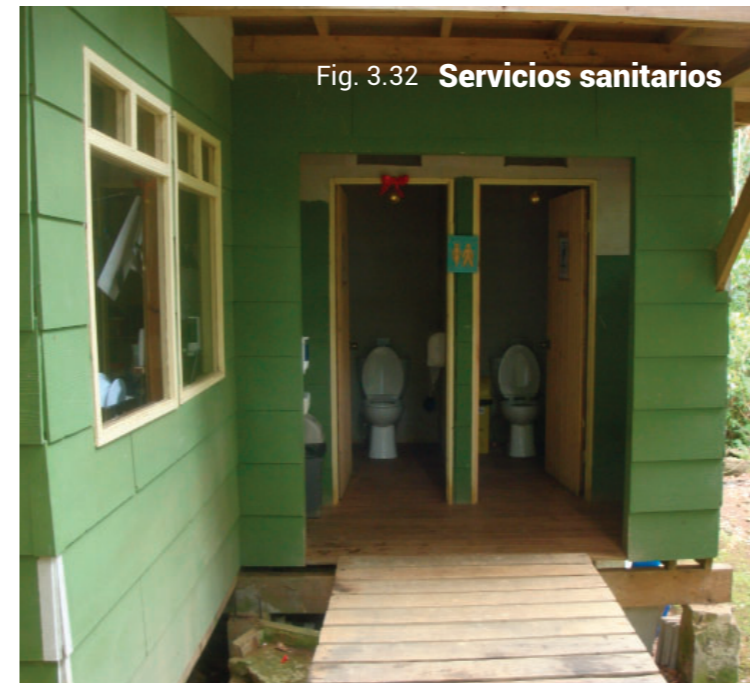


Fig. 3.32 **Servicios sanitarios**



Fig. 3.33 **Área de descanso/estar**



Fig. 3.29



Fig. 3.34 **Puesto Llano Bonito**



Fig. 3.35  
Escaleras al  
segundo nivel

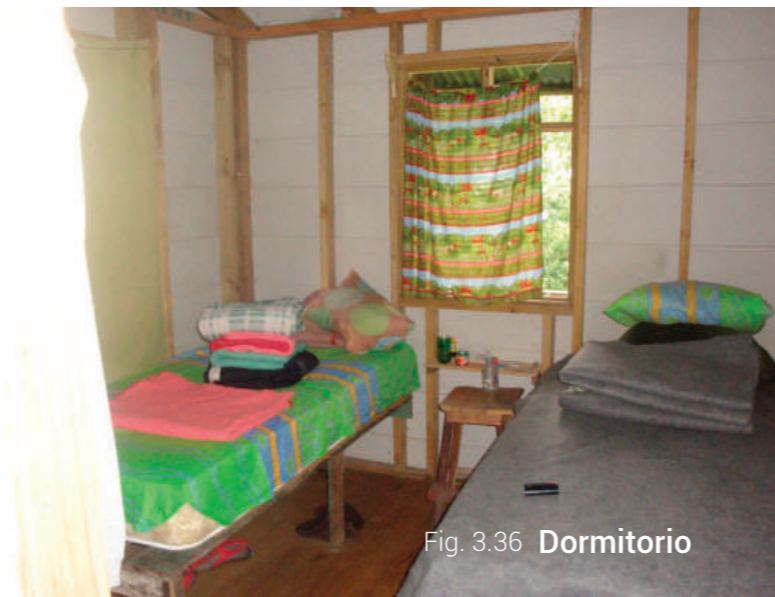


Fig. 3.36 Dormitorio



Fig. 3.37  
Sala de estar

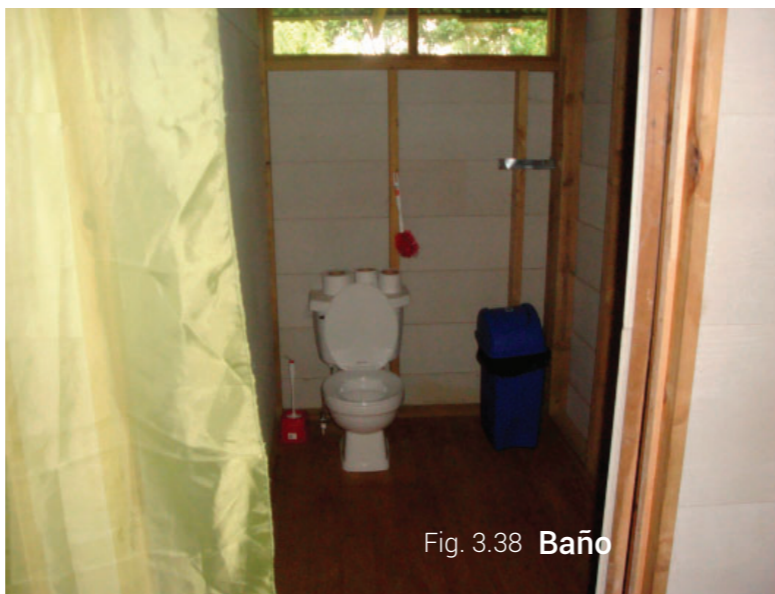


Fig. 3.38 Baño

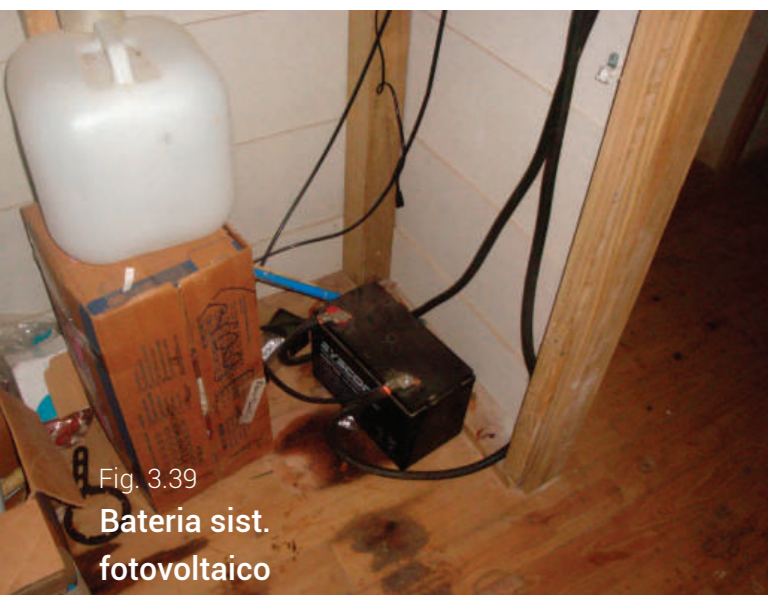


Fig. 3.39  
Batería sist.  
fotovoltaico



Fig. 3.40  
Inversor sist.  
fotovoltaico

## SECTOR BASE CRESTONES

El sector de Base Crestones está compuesto por una cantidad importante de infraestructura que principalmente da servicios al Albergue Base Crestones, estos son:

- **Estación Meteorológica Chirripó del Instituto Meteorológico Nacional:** Se ubica sobre la Fila del Cerro Ventisqueros en las coordenadas 9°27' Norte y 83°30' Oeste y 3440 msnm (IMN, 2012). Es una estación total propiedad del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) que registra datos en tiempo real con actualizaciones cada 15 minutos sobre vientos, temperaturas, precipitaciones, humedad del aire y presión atmosférica. En este caso particular, la estación corresponde a otra institución y por tanto el PNCh debe elaborar y otorgar el permiso de uso respectivo. (SINAC, 2013, p.48).
- **Micro-central Hidroeléctrica del ICE:** Esta micro-central abastece de electricidad al Albergue Crestones así como al sistema de tratamiento de aguas negras. Está ubicada cerca del río Talari, de cuyas aguas se alimenta. En este caso particular, la estación corresponde a otra institución y por tanto el PNCh debe elaborar y otorgar el permiso de uso respectivo. (SINAC, 2013, p.48).
- **Acueducto del Albergue Crestones:** Corresponde al sitio de captación y la tubería que se extiende hasta el albergue, incluyendo 3 tanques para reservorio. La captación es en una naciente en el sector de Laguna Seca y adyacente al Río Talari. (SINAC, 2013, p.49).

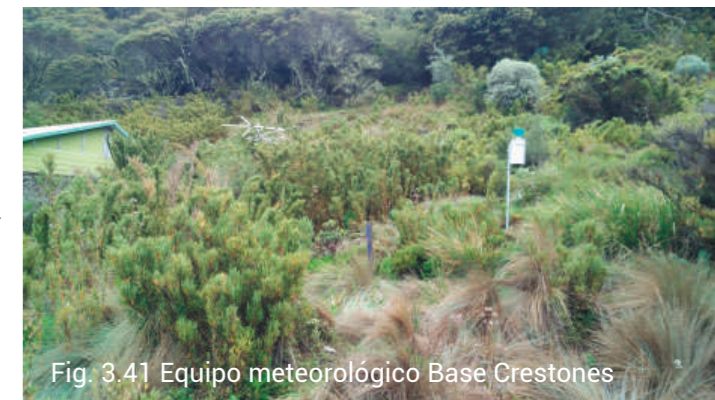


Fig. 3.41 Equipo meteorológico Base Crestones



Fig. 3.42 Micro-central Hidroeléctrica Base Crestones



Fig. 3.43 Toma de agua para hidroeléctrica Base Crestones



Fig. 3.44 Casa antigua de guarda parques

- **Casa antigua de guardaparques:** Infraestructura disponible que la administración del Parque puede utilizar para el alojamiento de investigadores, voluntarios, guías locales amparados a permisos de uso, así como para el posible concesionario de los servicios no esenciales. (SINAC, 2013, p.49).



Fig. 3.45 Espacio usado como helipuerto



Fig. 3.48 Paneles solares calentadores dañados debido a congelamiento



Fig. 3.46 Sistema de calentamiento de planta de tratamiento



Fig. 3.47 Tanque de planta de tratamiento

- **Albergue Base Crestones:** Este sitio incluye la casa de guardaparques y centro de control operativo dentro del ASP. Se localiza en el kilómetro 14,5 donde finaliza el ascenso sobre el sendero principal, en el valle del río Talari. El Puesto dispone de servicios básicos como electricidad, teléfono, internet, radio, televisión y agua potable. (SINAC, 2013, p.48).

Este albergue posee 60 espacios para pernoctar, de los cuales 8 han sido asignados para la operación de la concesionaria de servicios no esenciales y los restantes 52 espacios están disponibles para los turistas.

El albergue Base Crestones se divide de manera global en área turística y área institucional, cada área maneja distintos aposentos caracterizados a continuación:

- **Planta de tratamiento de aguas residuales del Albergue Crestones:** Consiste en dos tanques de fibra de vidrio con sistema de calentamiento solar, los cuales se ubican contiguo a la antigua casa de guardaparques. (SINAC, 2013, p.49).
- **Helipuerto:** Zona utilizada para el aterrizaje y despegue de helicópteros en caso de emergencias y en la atención de incendios forestales. A criterio de la Administración, y en casos de emergencias, se podrán establecer helipuertos en otros puntos del Parque donde sea estrictamente necesario. (SINAC, 2013, p.49).

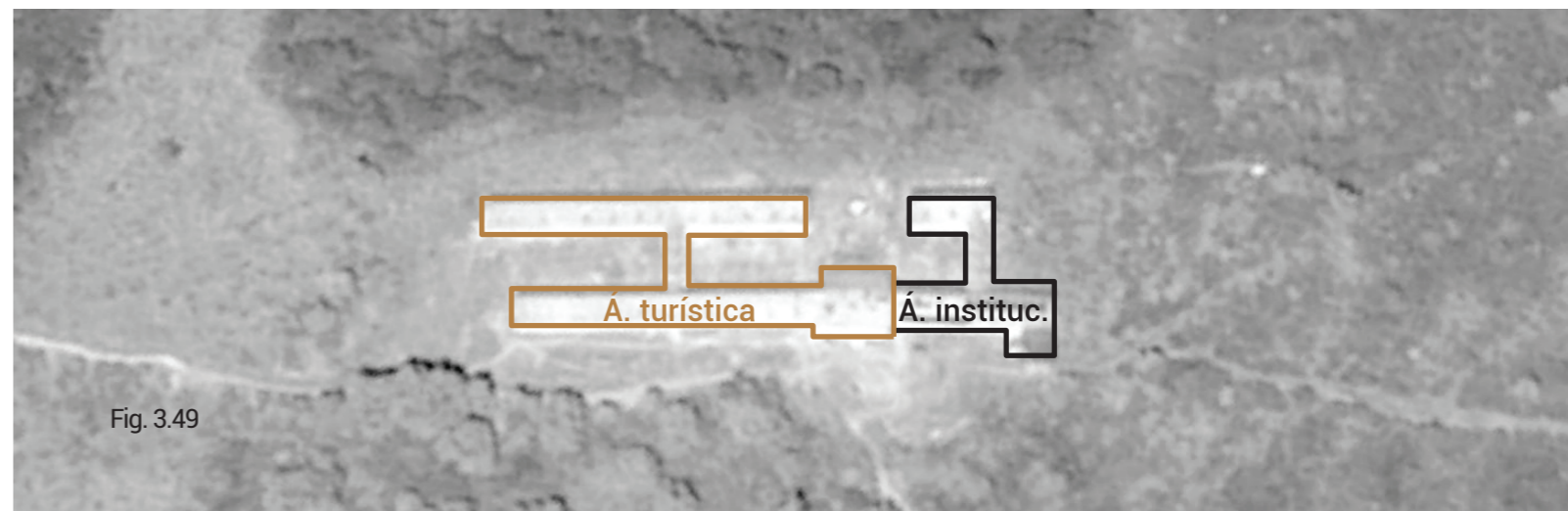


Fig. 3.49

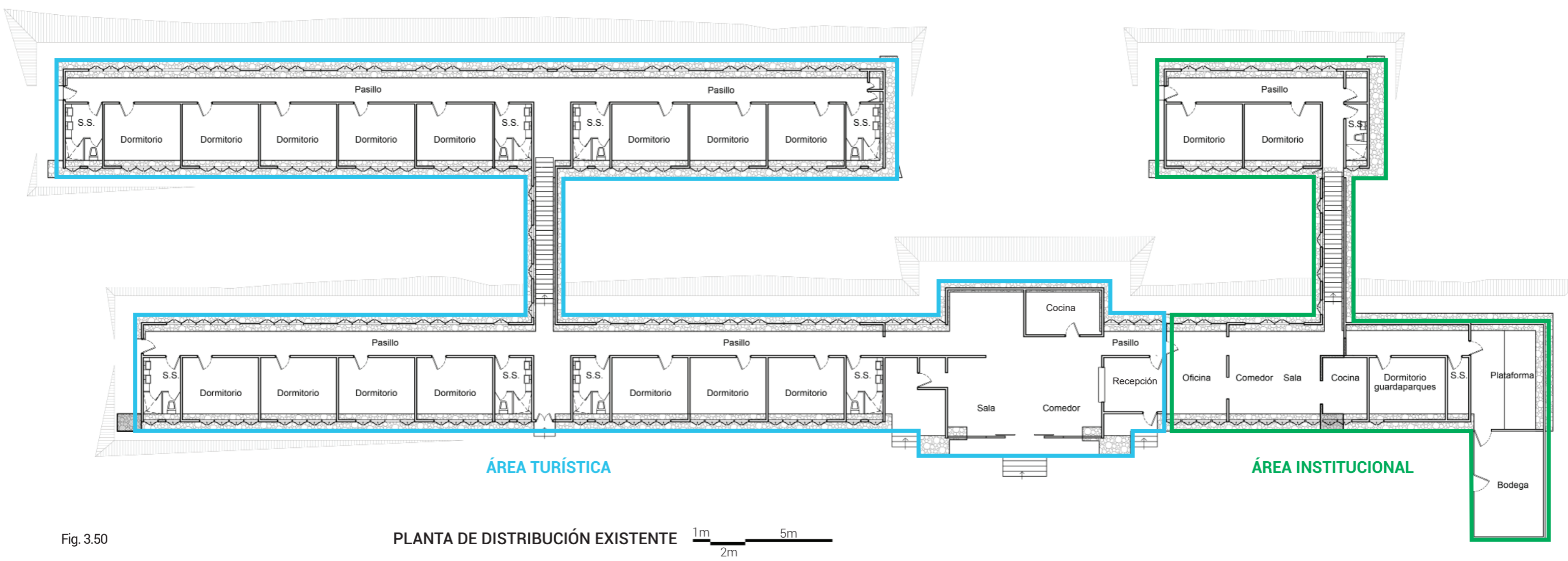
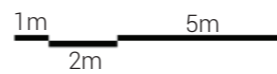


Fig. 3.50

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE



## ÁREA TURÍSTICA

1. **Comedor:** Además de cumplir como comedor funciona como espacio social para los usuarios del albergue, esto incluye tanto a turistas como personal institucional y empleados de la concesionaria. Alrededor de este se ubican la cocina y el área de recepción.

- **Estado:** Insuficiente
- **Deficiencias:** El espacio es justo y el mobiliario existente cumple la cantidad de espacios exacta a la cantidad de turistas que pueden pernoctar en el albergue, y teniendo en cuenta que las comidas se sirven a horas específicas prácticamente la totalidad de los turistas comen al mismo tiempo. Por otra parte, la inexistencia de áreas de estar lo convierte en un espacio de usos variados para intentar suplir la necesidad implícita de otros espacios de descanso.



Fig. 3.51 Comedor, cocina, recepción



Fig. 3.52 Comedor



Fig. 3.53 Cocina



Fig. 3.54 Cocina

2. **Cocina:** espacio de reducidas dimensiones donde preparan la alimentación para 52 comensales.

- **Estado:** Insuficiente.
- **Deficiencias:** Dimensiones reducidas, no cumple con los requisitos de una cocina de servicio.

3. **Recepción/Tienda:** Espacio compacto y parcialmente funcional para la atención de turistas y venta de artículos básicos.

- **Estado:** Aceptable
- **Deficiencias:** Como tienda no permite a los interesados interactuar directamente con los productos en venta como recuerdos y similares.



Fig. 3.55 Recepción



Fig. 3.56 Recepción



Fig. 3.57 Baños turistas



Fig. 3.58



Fig. 3.59



Fig. 3.63

Habitación voluntarios/investigadores

4. **Baños:** El albergue cuenta con ocho baños compartidos equipados con servicio sanitario ducha (agua fría) y lavabo, estos sirven tanto a las habitaciones como al comedor y público en general.

• **Estado:** Insuficiente.

• **Deficiencias:** No cumple con las normativas vigentes respecto a la cantidad de baños con relación a la cantidad de camas, no cumple con la ley 7600 y presentan problemas básicos de circulación

#### ÁREA TURÍSTICA E INSTITUCIONAL

5. **Circulaciones:** Compuesta por pasillos y escaleras, estas últimas comunican a las habitaciones que se encuentran en en segundo nivel sobre el terreno, estas serían para turistas y las de investigadores y voluntarios en el área institucional.

• **Estado:** Insuficiente

• **Deficiencias:** Las escaleras no presentan descansos a los desniveles necesarios según el Reglamento de Construcciones.



Fig. 3.64

Habitación turistas



Fig. 3.65

Habitación turistas

6. **Habitaciones:** El albergue cuenta con 13 habitaciones disponibles para los turistas, cada una con capacidad para 4 personas en configuración con dos camarotes. Además el área institucional cuenta con dos habitaciones para voluntarios e investigadores, ambas poseen las mismas dimensiones pero una está equipada para 4 personas (dos camarotes) y otra para 6 personas (tres camarotes).

• **Estado:** Insuficiente

• **Deficiencias:** Las habitaciones actuales no cumplen con las dimensiones mínimas de acuerdo a la cantidad de camas. Además estas desaprovechan totalmente la visual disponible hacia los Crestones y el exterior en general puesto que la mayoría de elementos transparentes fueron sustituidos por cerramientos sólidos, dejando únicamente tragaluces como elementos de iluminación natural. Finalmente no existe un sistema eficiente para mejorar el confort de temperatura de estos espacios, ya que posee muros gruesos en materiales pétreos que funcionan como acumuladores de calor pero a falta de elementos que permitan la incidencia directa de radiación sobre estos acaban más bien absorbiendo y disipando por conducción el calor producto de las cargas internas.



Fig. 3.60 Escaleras turistas

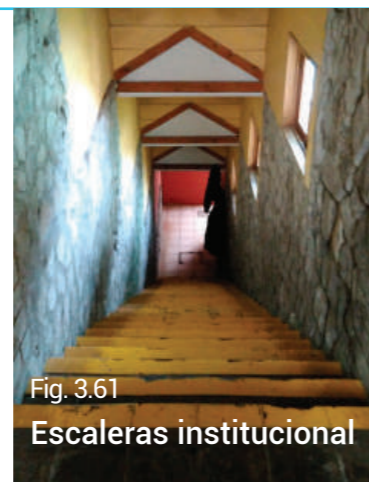


Fig. 3.61

Escaleras institucional

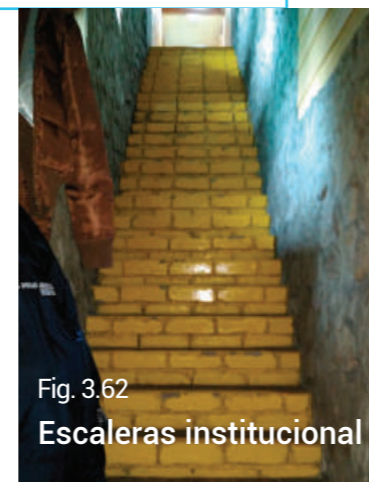


Fig. 3.62

Escaleras institucional



Fig. 3.66  
Oficina



Fig. 3.67  
Cocina institucional

## ÁREA INSTITUCIONAL

7. **Oficina:** Posee mobiliario tipo recepción y se encuentra directamente abierta en uno de sus laterales a la circulación principal del área institucional. Debido al déficit de personal para el parque el único funcionario en Base Crestones debe dedicarse otras actividades propias de su cargo y no solamente el puesto de oficina, por lo que este espacio es poco utilizado actualmente.
- **Estado:** Insuficiente.
  - **Deficiencias:** Por su configuración parece resultado de un espacio residual debido a una reestructuración en el área institucional, pues el aposento ocupado por la oficina también lo ocupa un refrigerador que utilizan para almacenar carne.
8. **Área de estar:** Compuesto por comedor y sala de estar, este espacio es utilizado por guardaparques y empleados de la concesionaria, ya que estos últimos no disponen de área de estar o comedor propios.
- **Estado:** Insuficiente
  - **Deficiencias:** El área de este espacio es insuficiente cuando se encuentran voluntarios y/o investigadores y al igual que casi la totalidad del albergue Base Crestones la visual es mínima o nula debido a las pequeñas ventanas y los aleros que obstruyen aún más la visual.

9. **Cocina:** Este espacio está equipado con una cocina de gas industrial inutilizada debido al alto consumo y sustituida por una plantilla de gas doméstica y un microondas pequeño; posee sobres en concreto enchapados, fregadero con agua caliente y mobiliario para almacenar ciertos alimentos, vajilla y utensilios.

- **Estado:** Insuficiente.
- **Deficiencias:** Al igual que el área de estar el espacio se vuelve insuficiente cuando se encuentran voluntarios y/o investigadores. Es importante resaltar que los voluntarios e investigadores deben llevar y preparar sus propios alimentos, actualmente para el almacenamiento utilizan un armario metálico y un refrigerador que se comparte para todos los usuarios del área institucional.



Fig. 3.68  
Cocina institucional



Fig. 3.69  
Cocina institucional



Fig. 3.70 Vista desde entrada de Albergue Base Crestones

**10. Cuarto de pilas/bodega:** Equipado con una pila, lavadora y secadora eléctrica, este espacio sirve tanto al personal institucional como los del concesionario para el lavado de ropa de cama de las habitaciones principalmente. Además en este espacio está el sistema de baterías de los paneles fotovoltaicos, inversores y tableros eléctricos, contiguo a este espacio está el generador diesel y junto a este se ubica una bodega con herramientas y materiales varios de construcción además de un tanque de almacenamiento de agua caliente con su equipo de bombeo respectivo.

- **Estado:** Insuficiente.
- **Deficiencias:** Este espacio combina de manera muy próxima elementos húmedos con eléctricos, debería manejarse cuartos de pilas independientes para institucional y turismo. Por otro lado, según indicó la empresa ORCA Engineering (2017) en la visita realizada para la inspección de los sistemas eléctricos y de agua caliente, el sistema de paneles solares fotovoltaicos es insuficiente para la demanda energética del albergue, por lo que en verano cuando el caudal del río que alimenta la micro-hidroeléctrica no es suficiente la demanda es suplida casi en su totalidad por el generador diesel. Además indicaron que el sistema de calentadores de agua solar falló debido una mala reparación que eliminó una válvula de seguridad que a su vez impidió liberar la presión generada al congelarse el agua en las tuberías de los paneles solares.

**11. Habitación guardaparques:** Habitación para el descanso de los funcionarios en el albergue, es la única habitación que implementaron con un sistema básico de aislamiento y alfombrado para mejorar el confort térmico, debido a que los guardaparques se rotan cada dos o tres semanas.

- **Estado:** Insuficiente.
- **Deficiencias:** A pesar de haber mejorado el confort de la habitación, esto se hizo de manera superficial, puesto que el aislamiento de paneles de poliestireno expandido se añadieron a las paredes existentes quedando estos expuestos.

**12. Baños:** El área institucional posee únicamente dos baños completos con lavabo, inodoro y ducha, uno para las 10 camas de voluntarios e investigadores y otro para la habitación de guardaparques, solamente esta última tiene agua caliente.

- **Estado:** Insuficiente.
- **Deficiencias:** No cumple con la cantidad de baños necesarios según la cantidad de camas y no existen baños que sirvan al público para el área de estar.

## CONSTRUCCIÓN DEL ALBERGUE BASE CRESTONES

La construcción del albergue Base Crestones data de 1998 y ocupa un área de aproximadamente 1200 m<sup>2</sup>, para la logística de transporte se utilizó helicóptero y se realizaron más de 3000 viajes a caballo.

Para su construcción se realizó una excavación importante, los taludes resultantes debido a la topografía del sitio se retuvieron con muros de gaviones rellenos con material pétreo del sitio, según se logra apreciar en las imágenes los taludes producto de la excavación resultan bastante estables a ángulos entre 70°- 60° e incluso verticales que se mantienen aún en la actualidad.



Fig. 3.75 Taludes verticales



Fig. 3.76 Fabricación de ladrillo de concreto en sitio



Fig. 3.71 Excavación para construcción Base Crestones



Fig. 3.72 Agregados pétreos del sitio



Fig. 3.77 Estructura de paredes livianas y cubiertas

Los muros de gaviones fueron impermeabilizados por su cara interna con plástico que cubre de manera continua el gavión, el suelo y la cara interna del gavión opuesto, posterior a esto las caras internas se enchaparon con un tipo de ladrillo fabricado en sitio y el contrapiso se enchapó con losetas de concreto hechas en sitio.

Luego de esto se empezó a levantar la estructura de paredes y cubierta en madera aserrada comercial con cerramientos de paredes en fibrocemento. La cubierta es en lámina rectangular de acero esmaltado .



Fig. 3.73 Impermeabilización



Fig. 3.74 Taludes



Fig. 3.78 Estructura de paredes livianas y cubiertas



Fig. 3.79 Helicóptero transportando materiales a Base Crestones

## LOGÍSTICA DE TRANSPORTE

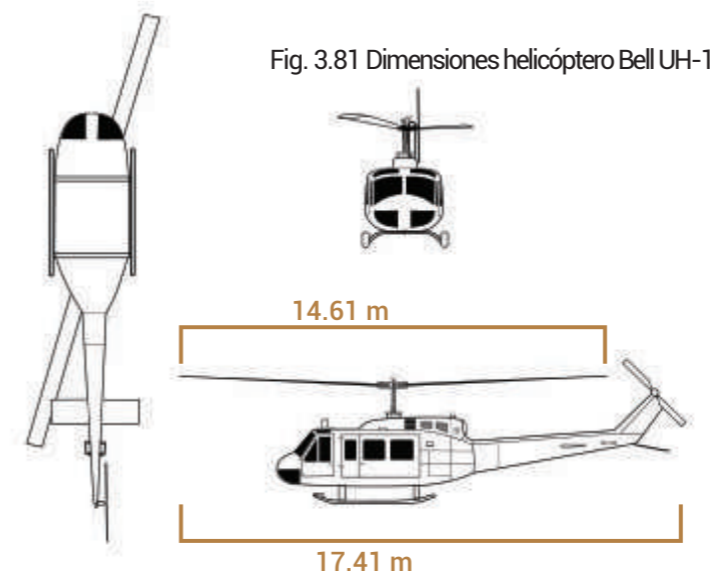
Debido a las condiciones de accesibilidad al sitio es importante analizar los detalles de logística para el proyecto a desarrollar en el sector de Base Crestones.

Según el antecedente de la construcción de Base Crestones fueron necesarios viajes a caballo y helicóptero para llevar los materiales de construcción hasta el sitio.

Para lo correspondiente a obra gris se utilizaron materiales pétreos del sitio, además se llevaron al sitio máquinas manuales de dimensiones relativamente pequeñas para la elaboración de bloques tipo ladrillo o adoquín y para hacer las losetas para los pisos. Aparte de lo mencionado fue necesario transportar el cemento.

Previamente en el análisis de los senderos existentes ninguno presenta características aptas para movilizar algún tipo de transporte o maquinaria de pequeñas dimensiones de manera segura, por lo que se deberá hacer uso de otros medios para movilizar materiales hasta el sitio.

En la actualidad aún se dispone de los caballos para llevar materiales y recientemente Estados Unidos donó cuatro helicópteros de uso militar Bell UH-1 "Huey" al Gobierno de Costa Rica. Serán de gran utilidad puesto que el helicóptero más utilizado para este tipo de operaciones en el país es el Bell 205 matrícula TI-AZM de Aerodiva, que es la versión comercial de los helicópteros militares donados por E.E.U.U.



Este helicóptero polivalente de 2363 kg de peso vacío tiene una capacidad de carga interna máxima de 1361 kg y 1759 kg de carga externa, permite un peso máximo de despegue de 4310 kg. El diámetro del rotor es de 14.61 m y la longitud total suma 17.41 m.

El TI-AZM fue utilizado para llevar materiales al sector de Base Crestones, por lo que se puede afirmar que los nuevos helicópteros que manejan las mismas dimensiones tienen la misma capacidad para volar, aterrizar y despegar en el sitio de estudio.

Según los datos que indica el Manual de Helipuertos (OACI, 1995) para las características del helicóptero de diseño (UH-1) es necesario un helipuerto con diámetro de 35 m como mínimo, espacio que actualmente está disponible y se ha utilizado para el mismo propósito.

Fig. 3.80 Caballos para transporte de carga en Base Crestones



Fig. 3.83 Dimensionamiento de diámetro de helipuerto necesario en Base Crestones

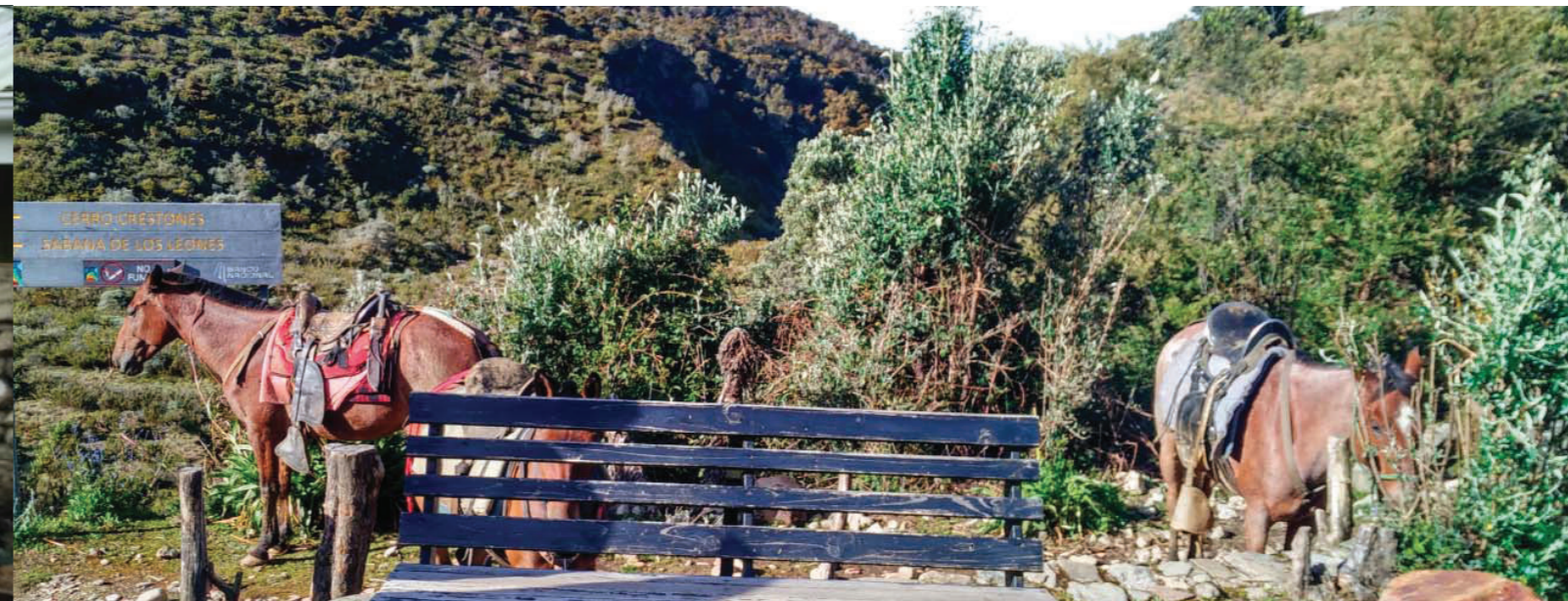


# VALORACIONES



- Los senderos a pesar de que se mantienen en buen estado general, por su ancho, curvas pronunciadas y pendientes fuertes no permiten el paso de maquinaria, por lo que se limita a la utilización peatonal o caballos.

- Con las imágenes del proceso constructivo se observa que los taludes presentan buena estabilidad ya que se mantienen en la actualidad con pocas variaciones.



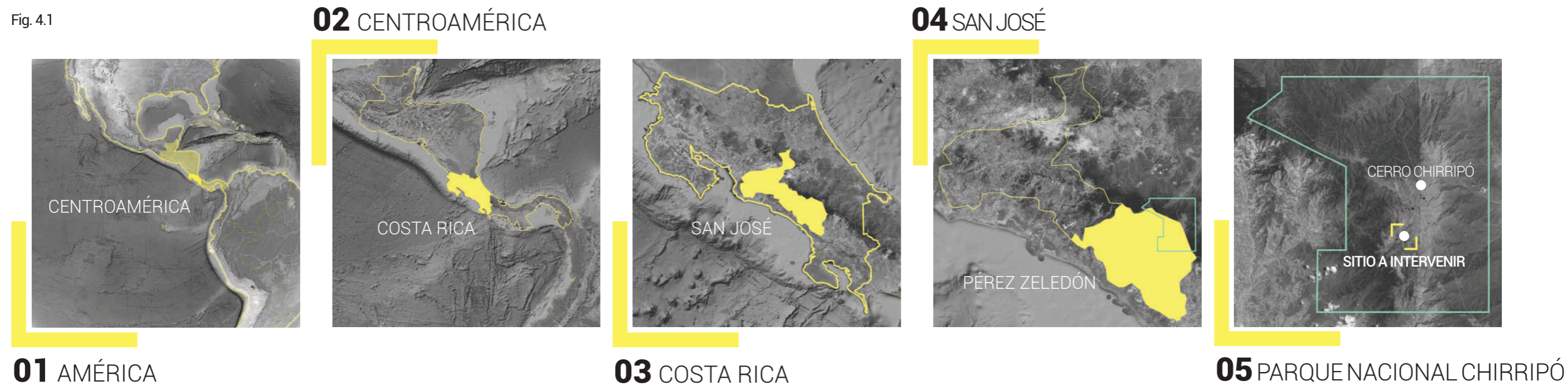
- La mayoría de los aposentos existentes presentan deficiencias debido a espacio insuficiente, poca o nula iluminación y mal manejo de los materiales para el confort higrotérmico, por lo que se propone un nuevo proyecto que lo solucione.

- La logística de transporte va fuertemente ligada a la utilización de helicóptero debido a la limitada accesibilidad al sitio.

# CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE SITIO



Fig. 4.1



## 06 ALBERGUE BASE CRESTONES

El sitio a intervenir se ubica en las inmediaciones del actual Albergue Base Crestones, el cual es atravesado en sentido suroeste-noreste por el sendero desde San Gerardo de Rivas **(A)** y que continua hacia el Cerro Chirripó **(B)**, por el sector sur y sureste se encuentran los senderos hacia Cerro Crestones **(C)** y Sabana de los Leones **(D)**. Los límites más definidos los conforman la línea corta fuegos (---) al noroeste y el río Talari (···) al sureste.

Coordenadas: 9°27'25" N y 83°30'15" O

3356 m.s.n.m (promedio)

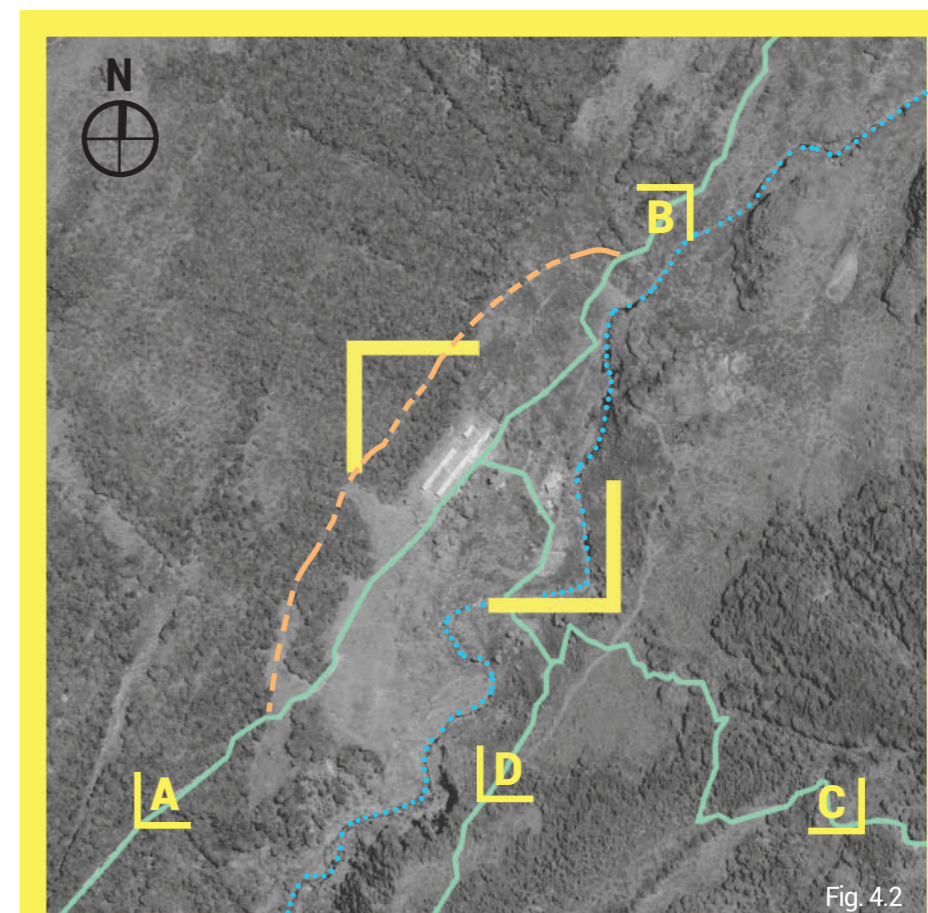


Fig. 4.2

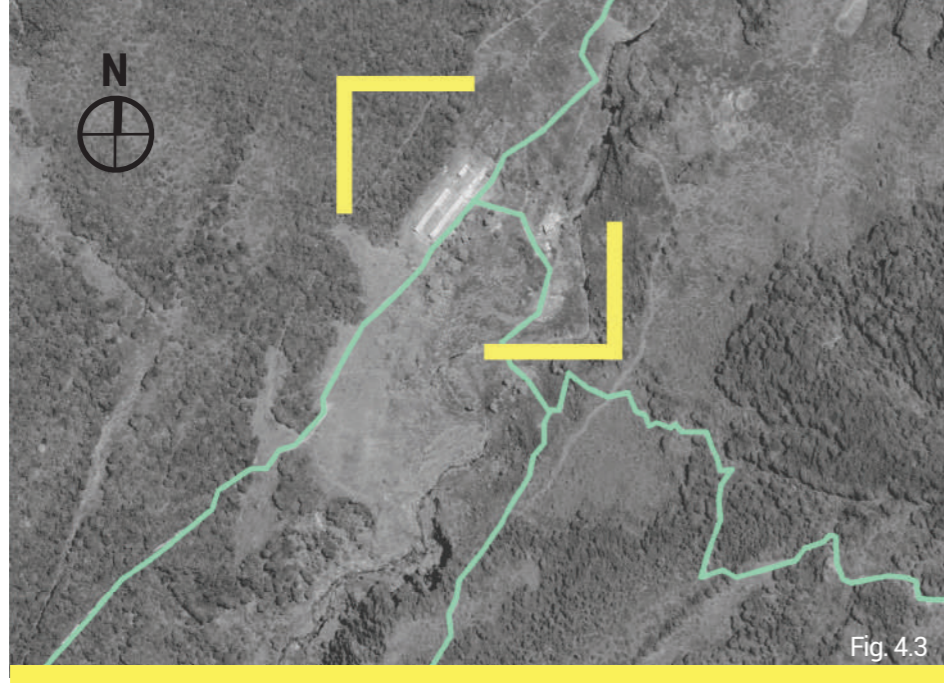


Fig. 4.3

El Parque Nacional Chirripó implementa una zonificación producto de estudios y consultas locales e institucionales, como resultado de esto se propuso el Plan General de Manejo del Parque Nacional Chirripó. Se establecieron las siguientes zonas:

- Zona de Protección Absoluta (ZPA).
- Zona de Uso Restringido (ZUR).
- Zona de Uso Público Extensivo (ZUPE).
- Zona de Uso Público Intensivo (ZUPI)
- Zona de Uso Sostenible de Recursos Naturales (ZUSRN).
- Zona de Uso Especial (ZUE).
- Zona de Amortiguamiento (ZA).

El sitio a intervenir está conformando por ZPA, ZUPE, ZUPI y ZUE, por lo que se definirán las mismas a continuación.

### Zona de Protección Absoluta (ZPA)

Esta es la categoría con mayor extensión, incluye zonas con presencia de bosque según lo que se establece en la Ley Forestal N° 7575 (parches con tamaño mayor o igual a 2 ha), zonas de protección de ríos, nacientes y cuerpos de agua. Además la ZPA incluye todas las áreas con alta pendiente del terreno, que coinciden prácticamente con toda la zona del parque y que son sitios con una gran cantidad de micro cuencas con importancia fundamental para la protección del recurso hídrico y la biodiversidad. (SINAC, 2013, p.43)

### Zona de Uso Público Extensivo (ZUPE)

La Zona de uso público extensivo (ZUPE) se destina al desarrollo de actividades de turismo sostenible, educación ambiental y recreación para visitantes, mediante el contacto directo con el ASP. Se caracteriza por poca concentración de visitantes, bajo impacto, poco desarrollo de infraestructura y mayores restricciones para su uso en respuesta a cierta fragilidad de los recursos. Aquí se integran la conservación y el uso público de forma muy natural y con la menor cantidad de infraestructura posible, cuando las condiciones así lo permitan. (SINAC, 2013, p.56)

### Zona de Uso Público Intensivo (ZUPI)



Al igual que la ZUPE, la zona de uso público intensivo permite integrar la conservación y el uso público o turístico. Sin embargo, como se permite mayor cantidad de personas circulando por área del parque, si se permite la oferta de algunos servicios básicos y de infraestructura estrictamente necesaria para solventar ciertas necesidades de los visitantes, por ejemplo: servicios sanitarios, agua, habitaciones y otros servicios del Albergue Crestones el cual puede concentrar hasta 60 personas. (SINAC, 2013, p.65)

### Zona de Uso Especial (ZUE)

Esta zona responde a las necesidades de infraestructura para desarrollar una adecuada, efectiva y completa gestión. Se trata de espacios destinados para usos netamente administrativos, operativos, instalación de puestos, casetas de ingreso y control, oficinas del personal y torres de vigilancia de incendios, entre otras edificaciones. (SINAC, 2013, p.48)

Dentro de la ZUE se contempla tanto la infraestructura existente como los proyectos a desarrollar dentro del Parque Nacional Chirripó.

# ZONIFICACIÓN

-  Zona de Protección Absoluta
-  Zona de Uso Público Extensivo
-  Zona de Uso Público Intensivo
-  Zona de Uso Especial

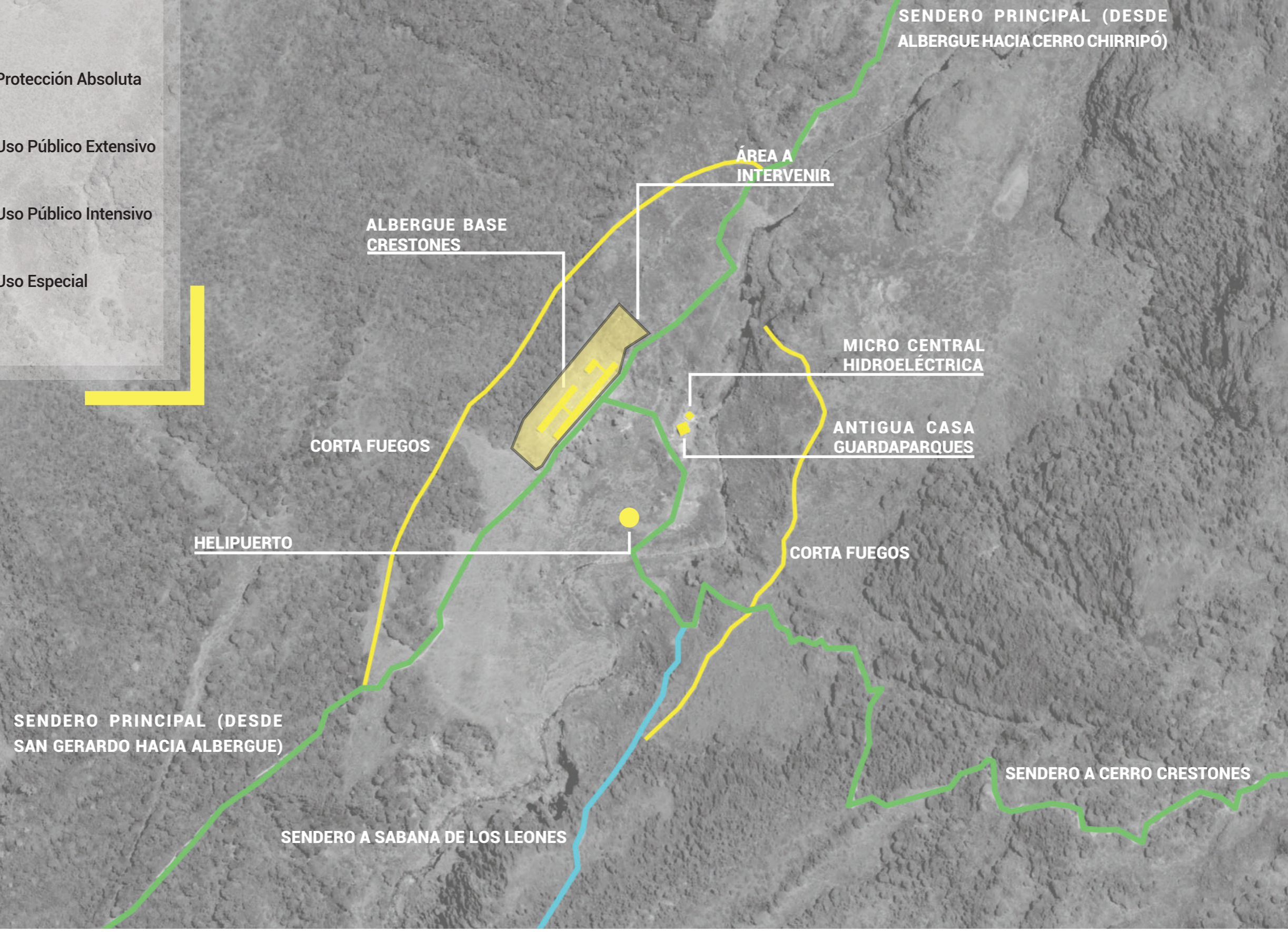


Fig. 4.4

## MACRO

-  NODOS
-  HITOS
-  SENDAS

A escala macro el espacio accesible al turista se compone principalmente de más de 16 km de sendas bien demarcadas que conectan los diferentes hitos que vienen a ser los atractivos turísticos como cerros, lagos y valles, Los Crestones son un hito tanto por imagen (forma parte de los logos del concesionario y son símbolo patrio) como por punto de referencia respecto al Albergue; por otro lado se encuentra el Cerro Chirripó que es el gran atractor al Parque que le da nombre. Los nodos se generan en dos puntos: Albergue Base Crestones y Valle de los Conejos; el primero permite que los visitantes planeen las caminatas protegidos de las condiciones atmosféricas, el Valle de los Conejos trabaja como nodo distribuidor durante la caminata de los visitantes, por lo que se considera un nodo más dinámico.

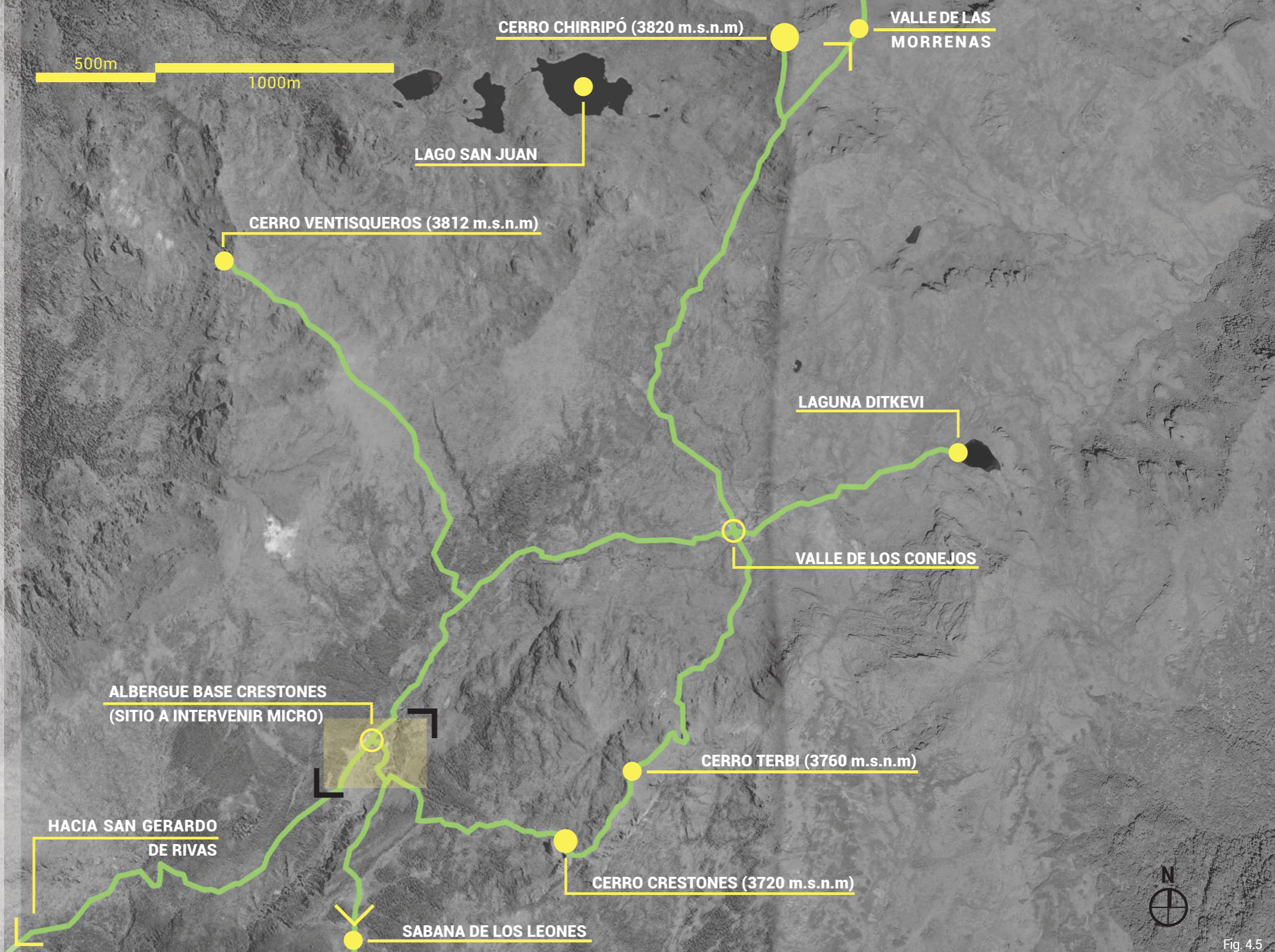


Fig. 4.5

# M I C R O

○ NODOS

● HITOS

— SENDAS

A escala micro el acercamiento permite observar hitos, nodos y sendas con distintos volúmenes de tránsito.

El primer hito dentro de este contexto es el rótulo de bienvenida al Albergue Base Crestones, es uno de los puntos más emotivos en el Parque para el visitante luego de una caminata de 14,5 km. El Albergue Base Crestones viene a ser el siguiente hito, el cual dentro de toda la experiencia que implica visitar el Parque Nacional Chirripó representa solamente un medio para tal fin.

El Albergue al mismo tiempo representa dos nodos, uno interno y otro externo, ambos son áreas sociales públicas, se convierten en nodos en los espacios de tiempo de planeamiento sobre los puntos a

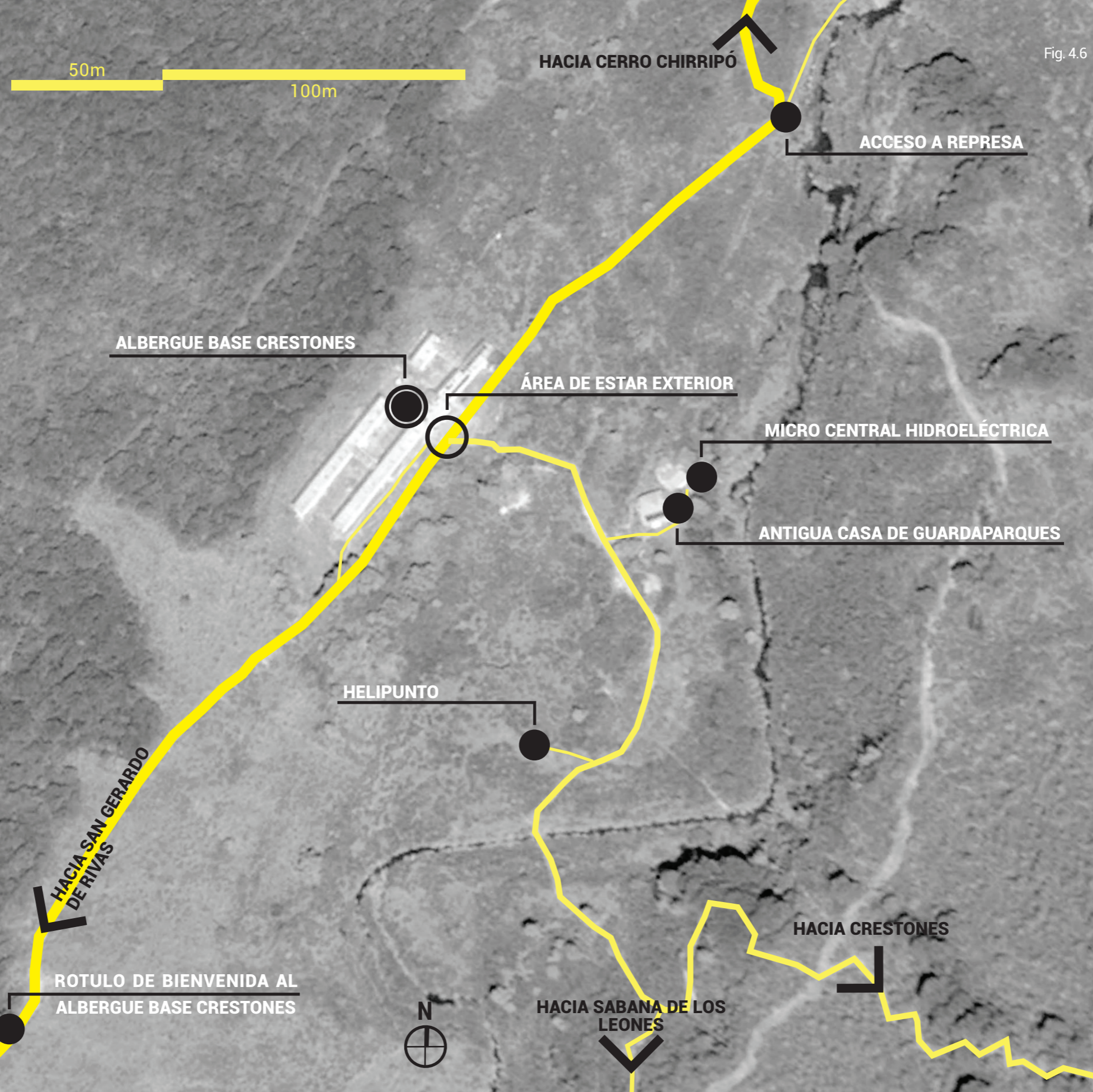


Fig. 4.6

visitar y posterior a la visita a los mismos, donde es un lugar de encuentro.

La senda principal inicia en San Gerardo con ruta al Albergue Base Crestones y continúa al Cerro Chirripó.

Frente al Albergue se ramifica una pequeña senda generada por los caballos hasta el área de carga y descarga.

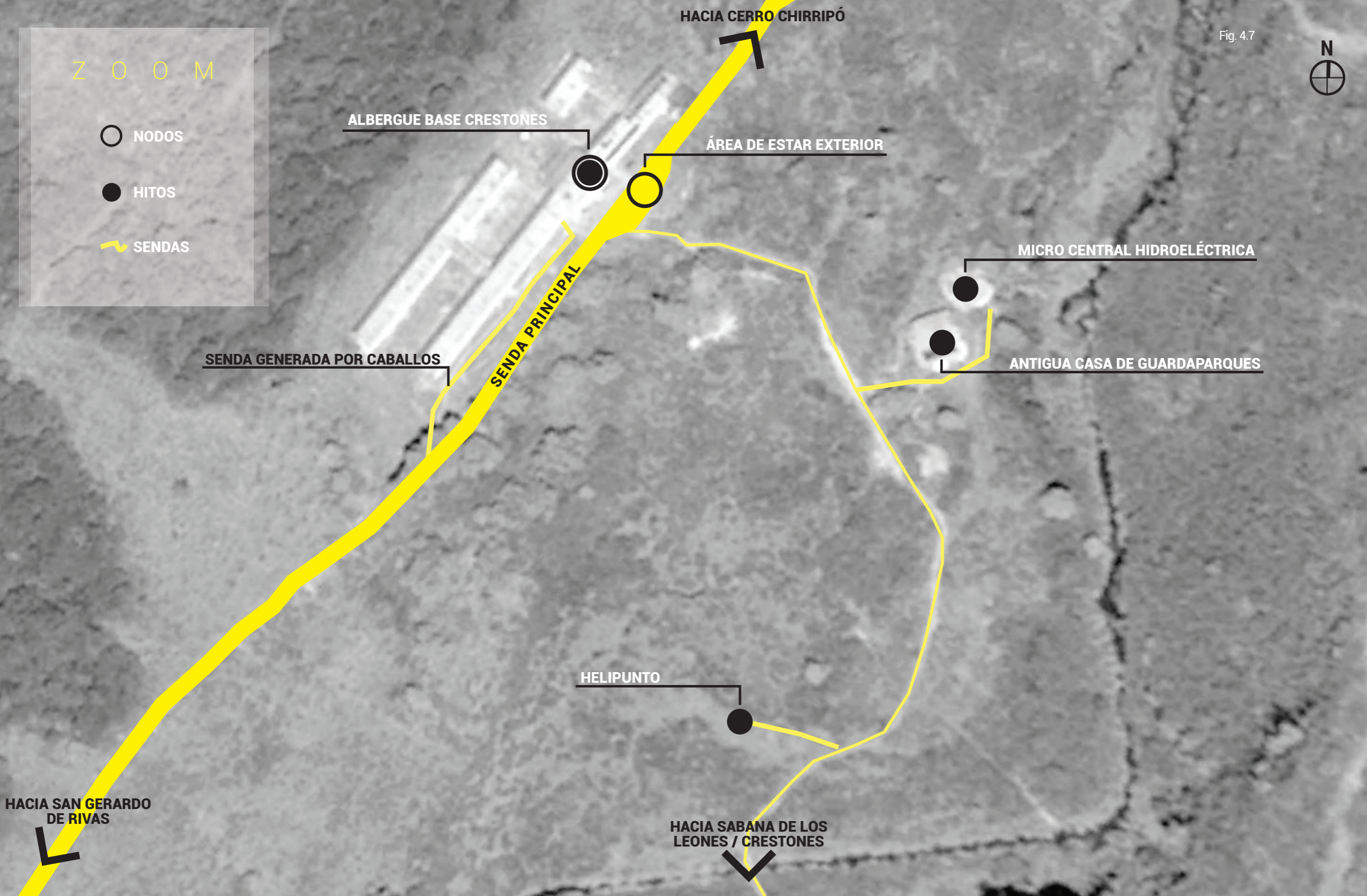
De la senda principal hacia el sureste del Albergue surge la senda que lleva a la Sabana de los Leones y a los Crestones, de esta misma senda a pocos metros del Albergue se dan dos ramificaciones que conectan a la Micro-Central Hidroeléctrica, la antigua casa de guardaparques y al helipunto, todos estos de uso principalmente institucional.

Fig. 4.7



Z O O M

- NODOS
- HITOS
- 👉 SENDAS



HACIA CERRO CHIRRIPO

ALBERGUE BASE CRESTONES

ÁREA DE ESTAR EXTERIOR

MICRO CENTRAL HIDROELÉCTRICA

ANTIGUA CASA DE GUARDAPARQUES

SENDA GENERADA POR CABALLOS

SENDA PRINCIPAL

HELIPUNTO

HACIA SAN GERARDO DE RIVAS

HACIA SABANA DE LOS LEONES / CRESTONES

# VISUALES

Fig. 4.8



El emplazamiento del proyecto se encuentra en un espacio con un alto valor escénico, aprovechable tanto interior como exteriormente.

Debido a la geomorfología del Valle Crestones donde se sitúa posee un panorama completo de formaciones rocosas, montañas, flora y fauna que conforman el Páramo.



Fig. 4.9

Vista suroeste de cañón hacia el Valle de El General.



Fig. 4.10

Vista principal sureste desde el sitio de estudio hacia la formación geológica Los Crestones.



Fig. 4.11

Vista noreste hacia el Valle de los Conejos.



Fig. 4.12

Para la visual hacia Los Crestones desde el emplazamiento se requiere analizar el ángulo vertical de la visual, principalmente por el antecedente del albergue existente que desaprovecha la totalidad de la visual mencionada; por lo tanto, se procedió a realizar un perfil basado en las curvas de nivel del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) que conecta en línea recta el emplazamiento con Los Crestones, ubicado el sitio de estudio en el perfil se trazan los ángulos

### PERFIL DE TERRENO N.O - S.E

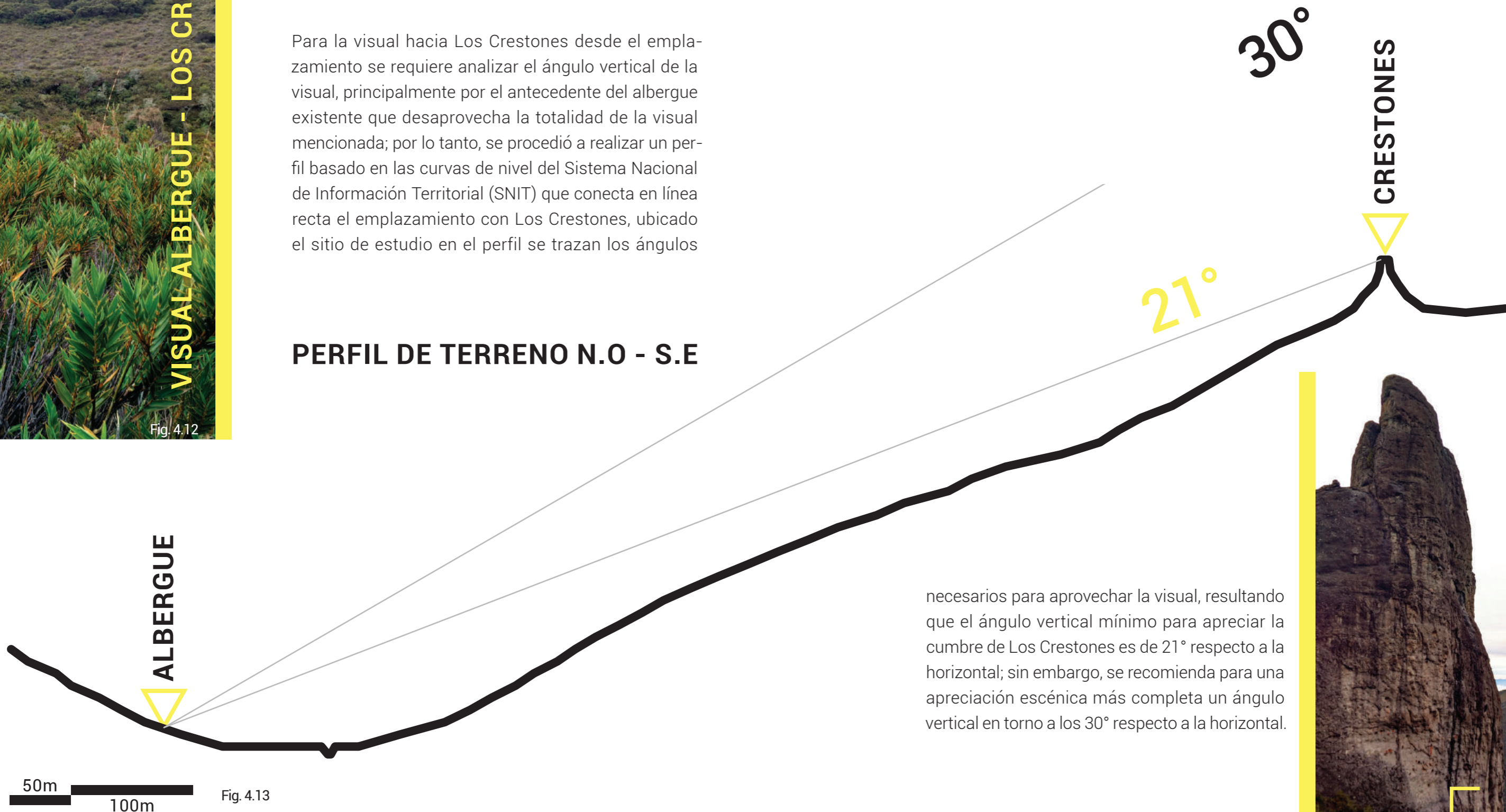


Fig. 4.13

necesarios para aprovechar la visual, resultando que el ángulo vertical mínimo para apreciar la cumbre de Los Crestones es de 21° respecto a la horizontal; sin embargo, se recomienda para una apreciación escénica más completa un ángulo vertical en torno a los 30° respecto a la horizontal.



Fig. 4.14

# ANÁLISIS TOPOGRÁFICO

El sitio a intervenir posee una topografía con fuertes pendientes y bastante irregular, elementos que marcan el carácter e identidad del proyecto a desarrollar. Por lo tanto, para obtener datos precisos se contó con la colaboración del ingeniero topógrafo Adrian Garita Mora y Marlon Barquero Quesada como asistente.

Una vez en el sitio de estudio se planificó el trabajo de campo a realizar, posicionando la estación total en la línea corta fuegos que se ubica sobre el sendero al cerro Crestones para tener una visual amplia y sin obstrucciones de la zona a levantar, posteriormente se inicia el levantamiento de puntos según las instrucciones del topógrafo.



Fig. 4.15



Fig. 4.16



Fig. 4.17

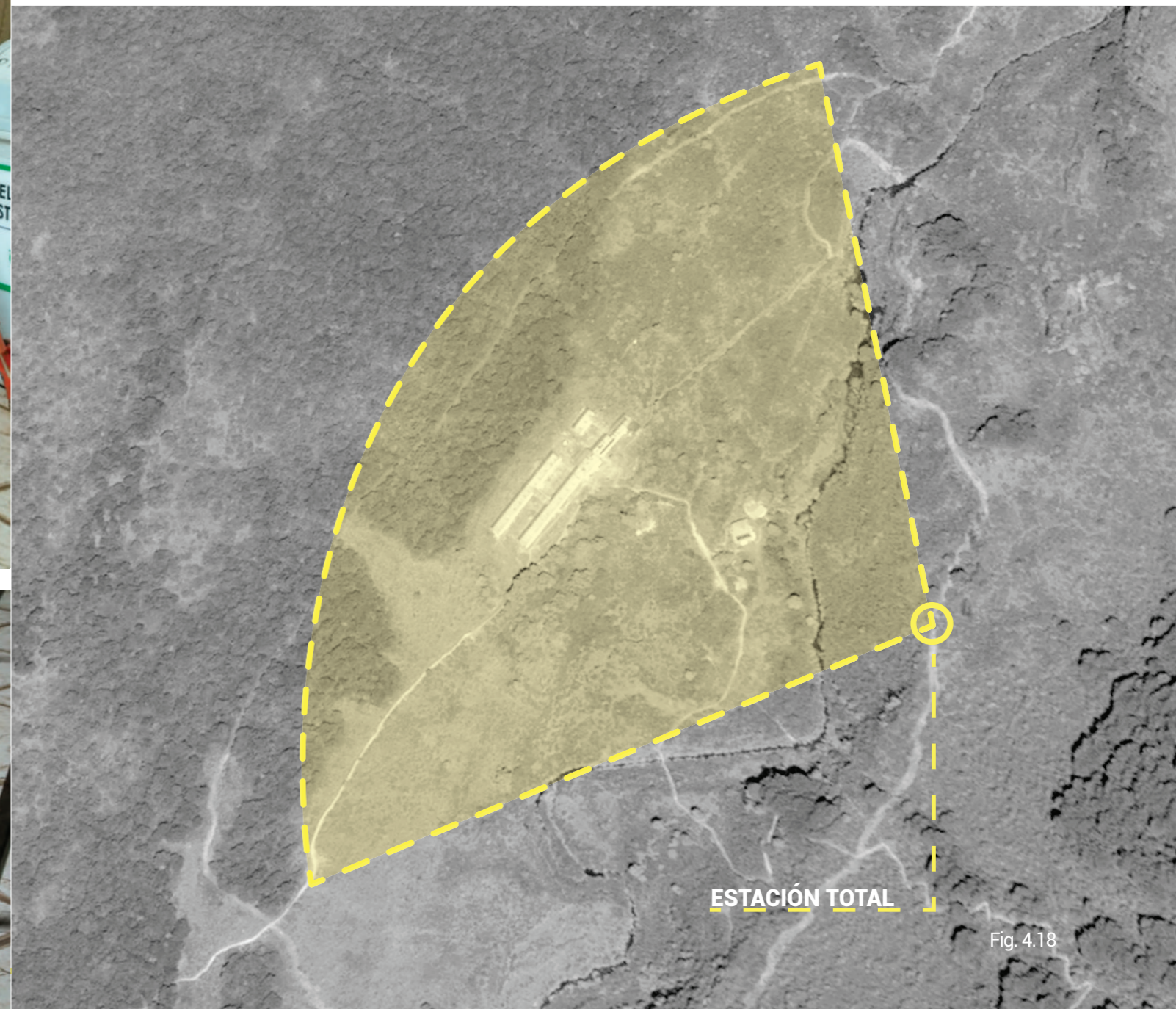


Fig. 4.18

## SUPERFICIE GENERADA

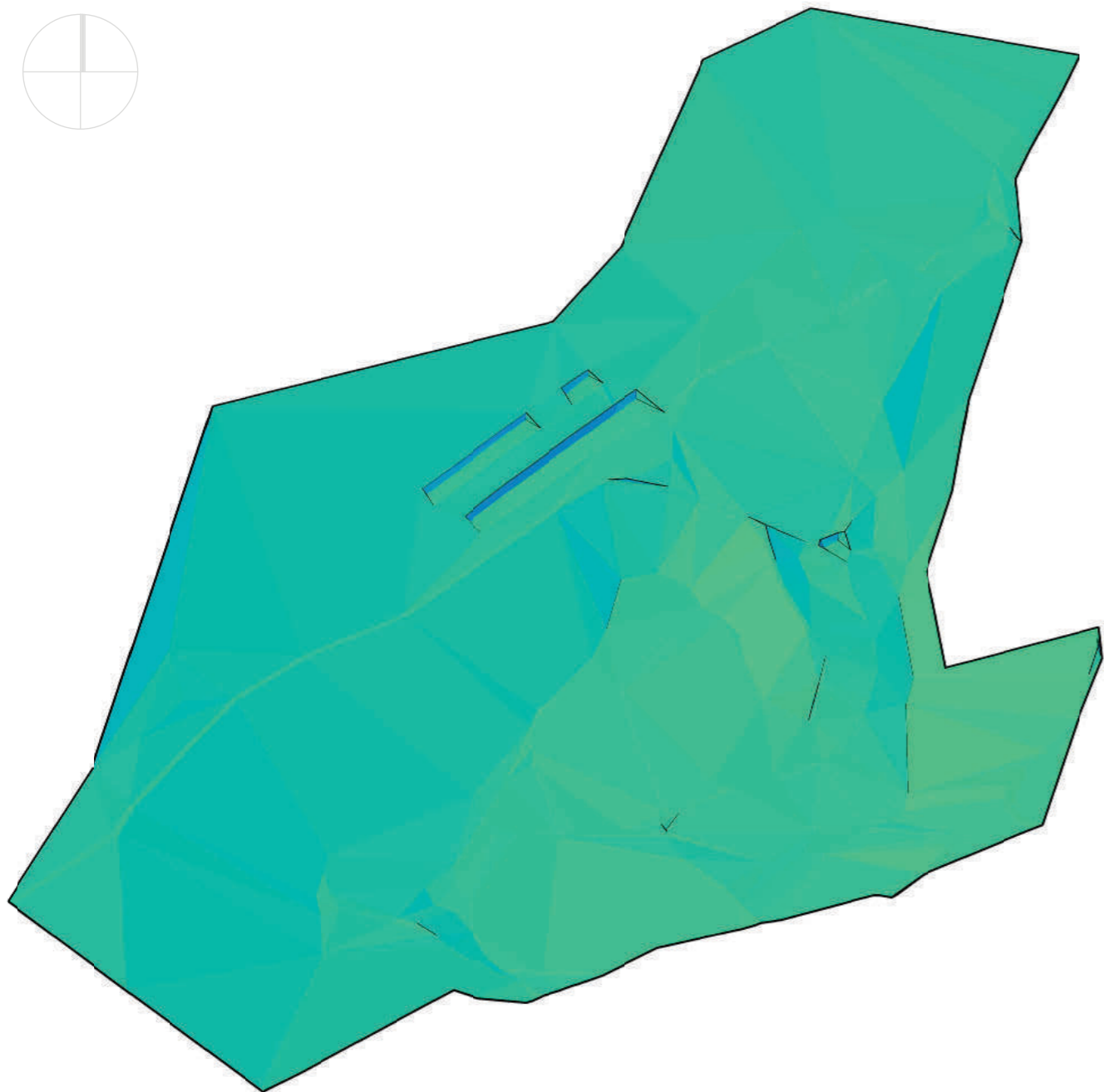
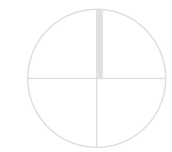


Fig. 4.19

## SUPERFICIE 3D GENERADA PLANTA CURVAS DE NIVEL @ 1.00m

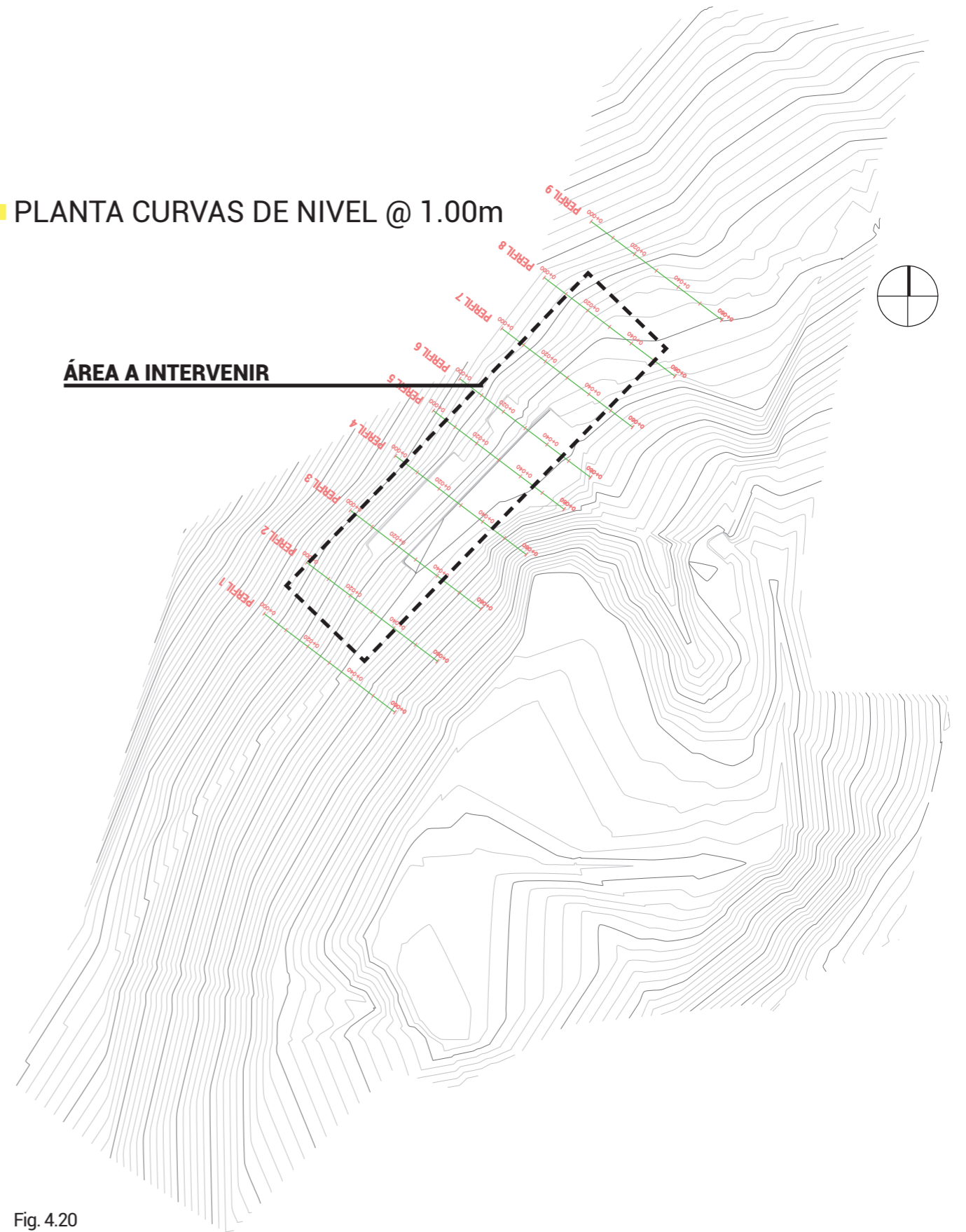
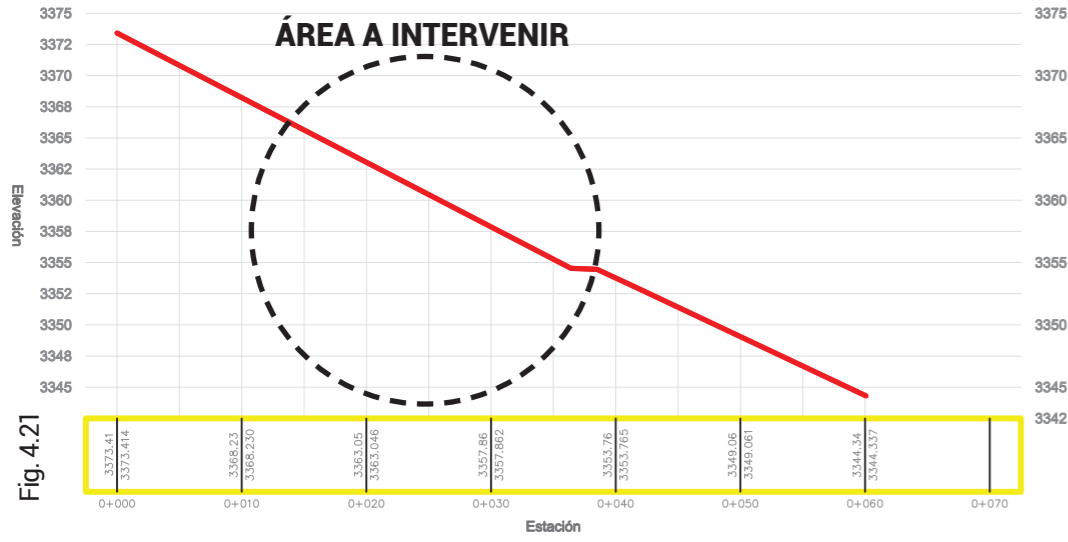


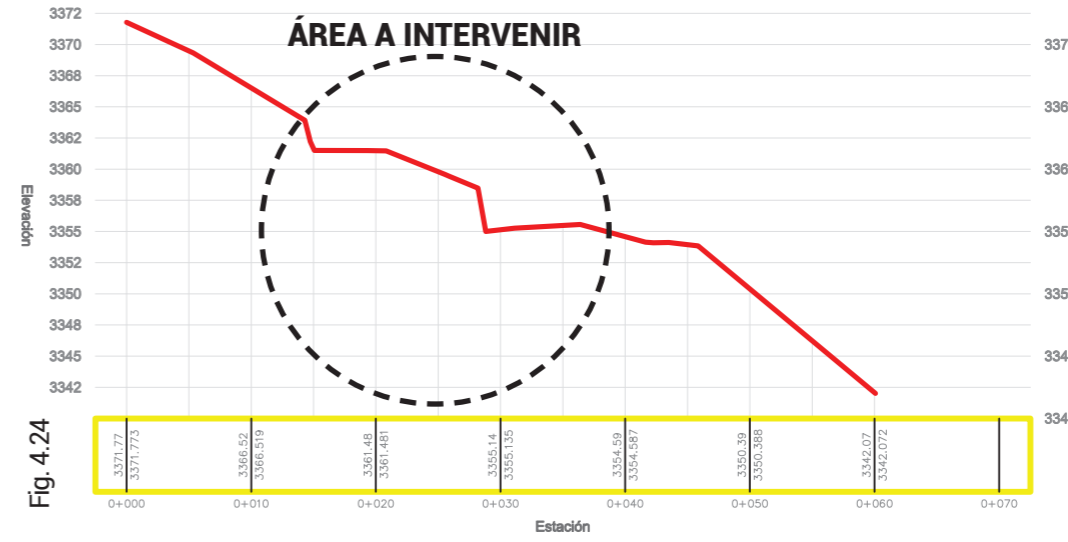
Fig. 4.20

PERFILES DE TERRENO

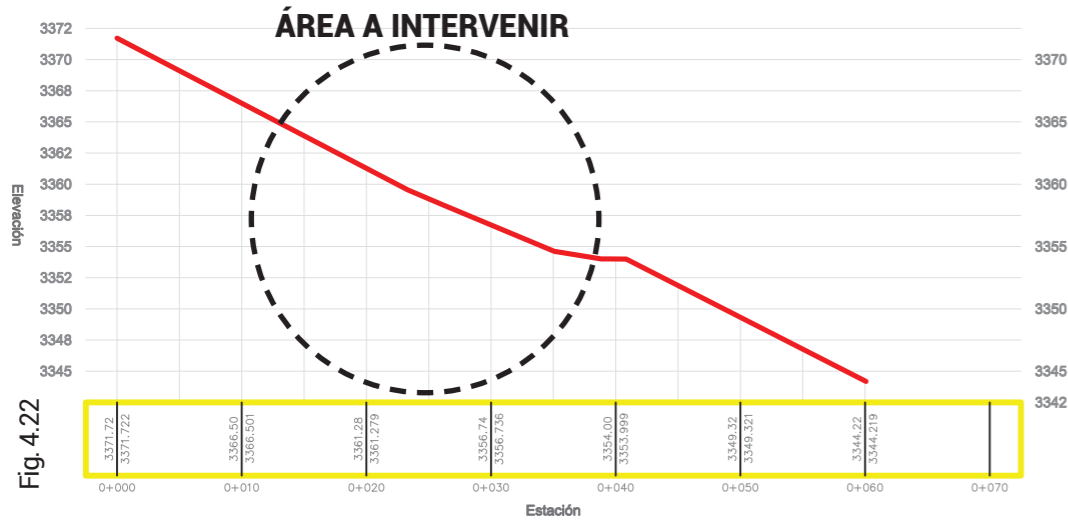
BASE CRESTONES PERFIL 1



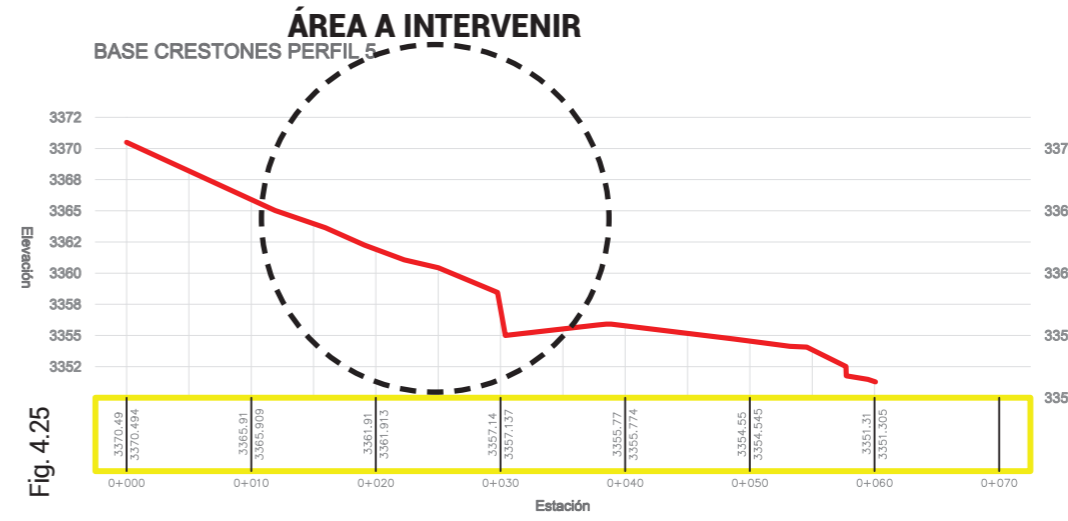
BASE CRESTONES PERFIL 4



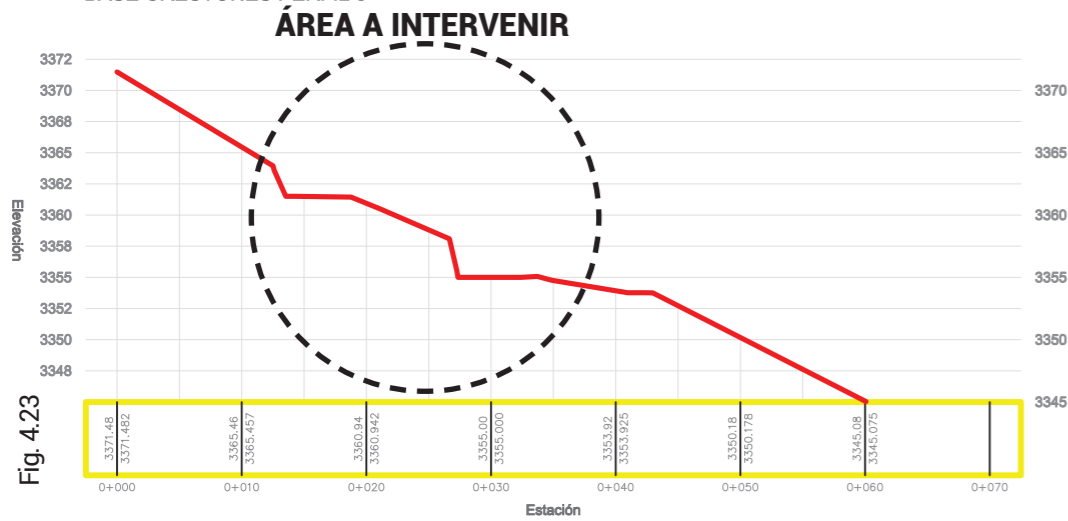
BASE CRESTONES PERFIL 2



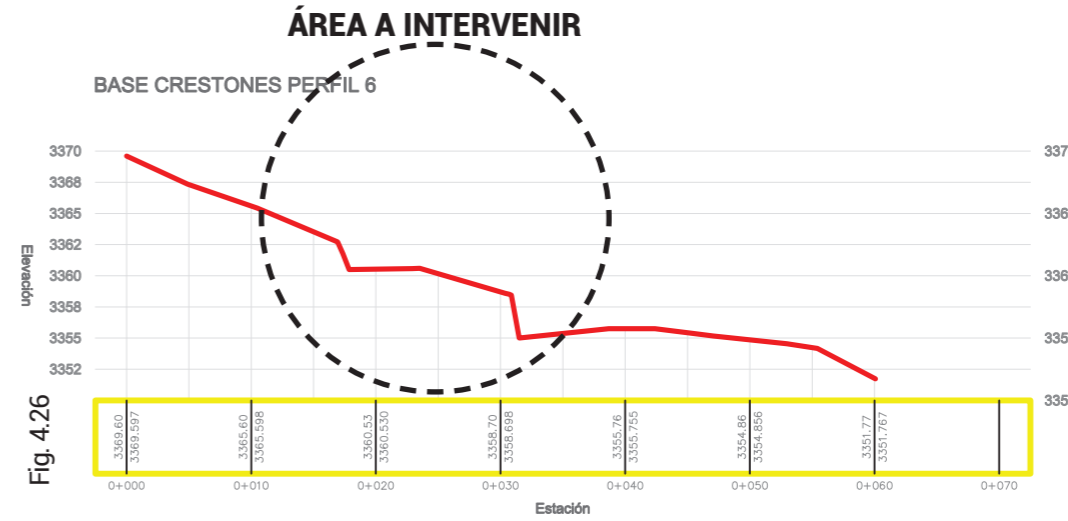
BASE CRESTONES PERFIL 5

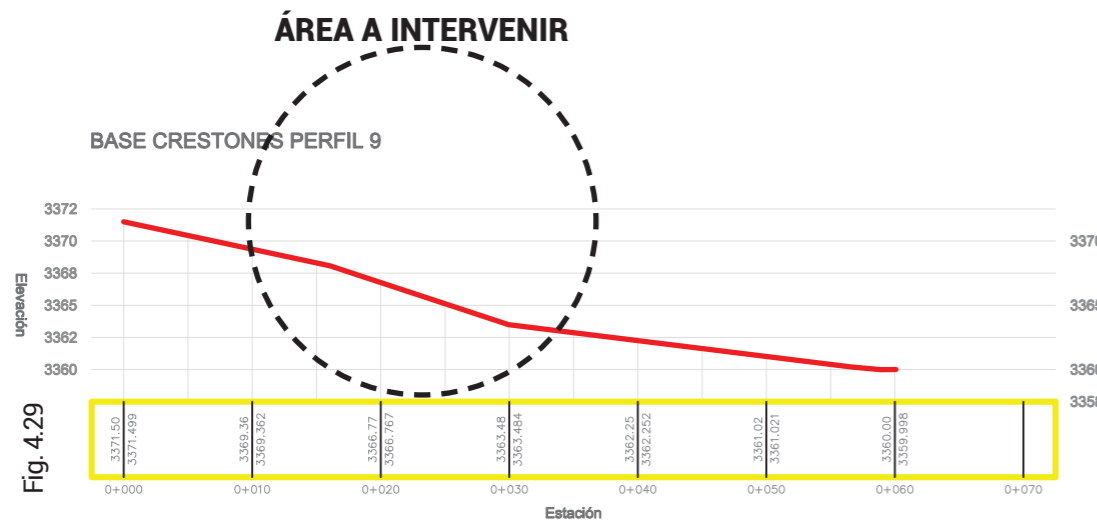
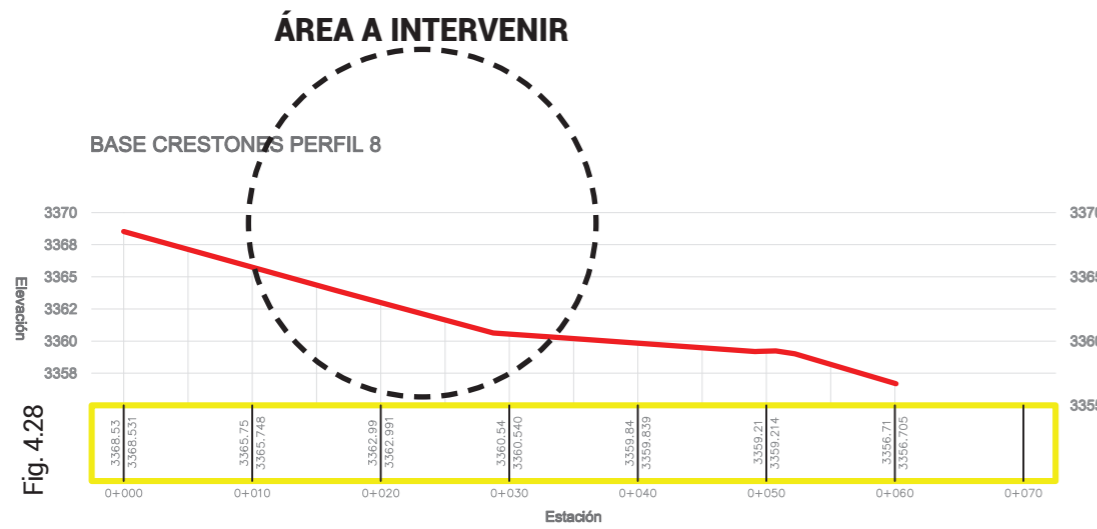
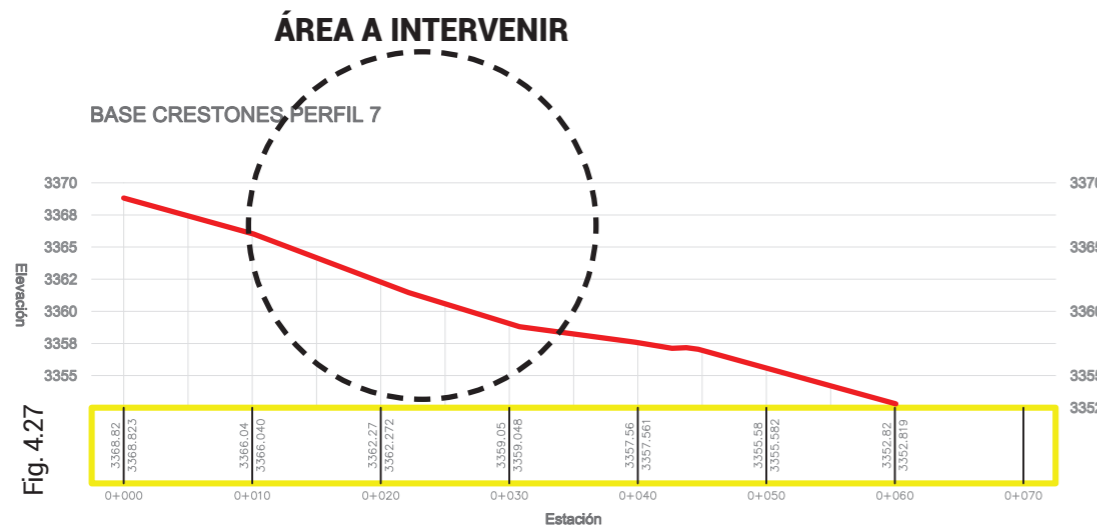


BASE CRESTONES PERFIL 3



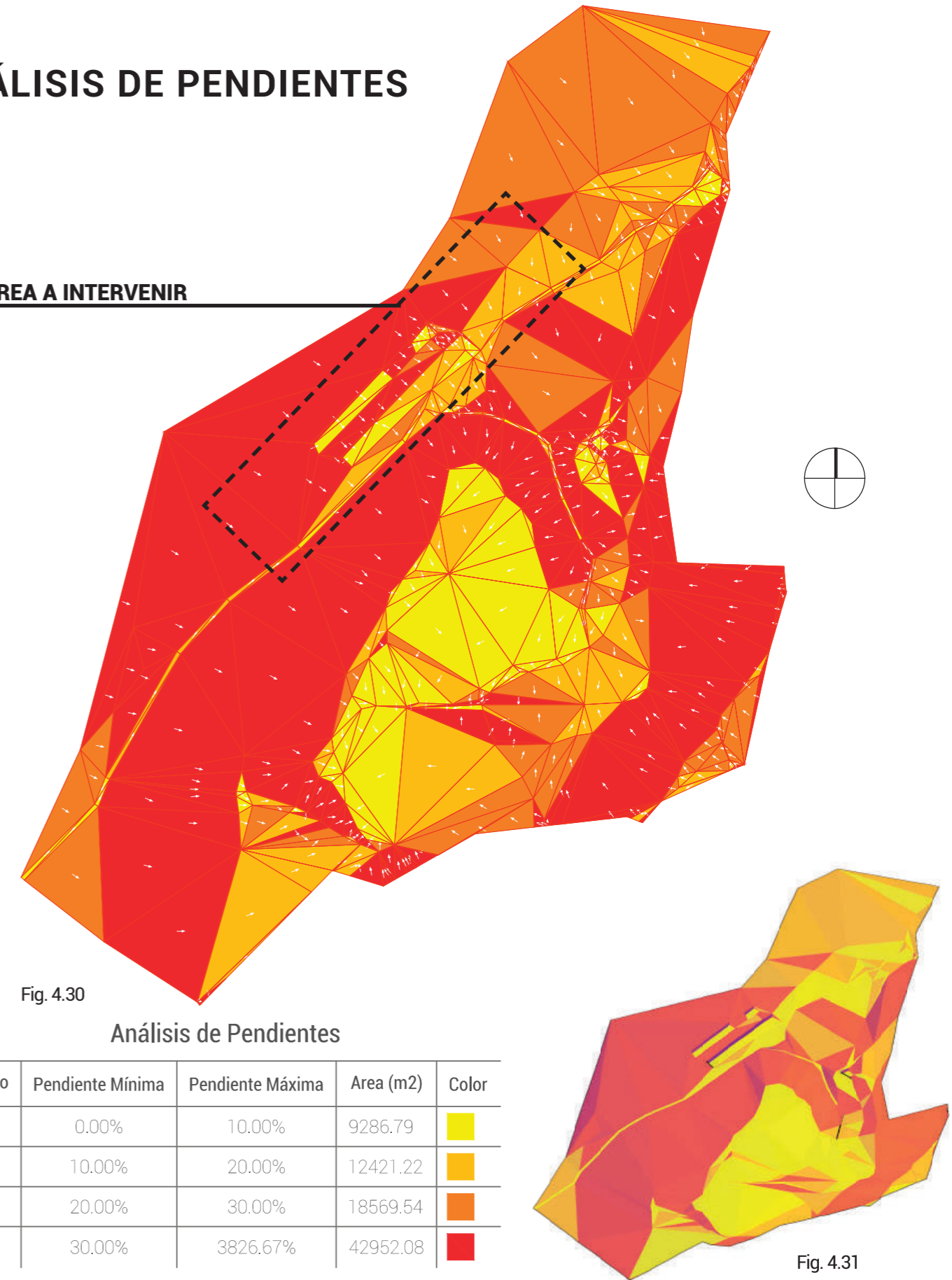
BASE CRESTONES PERFIL 6





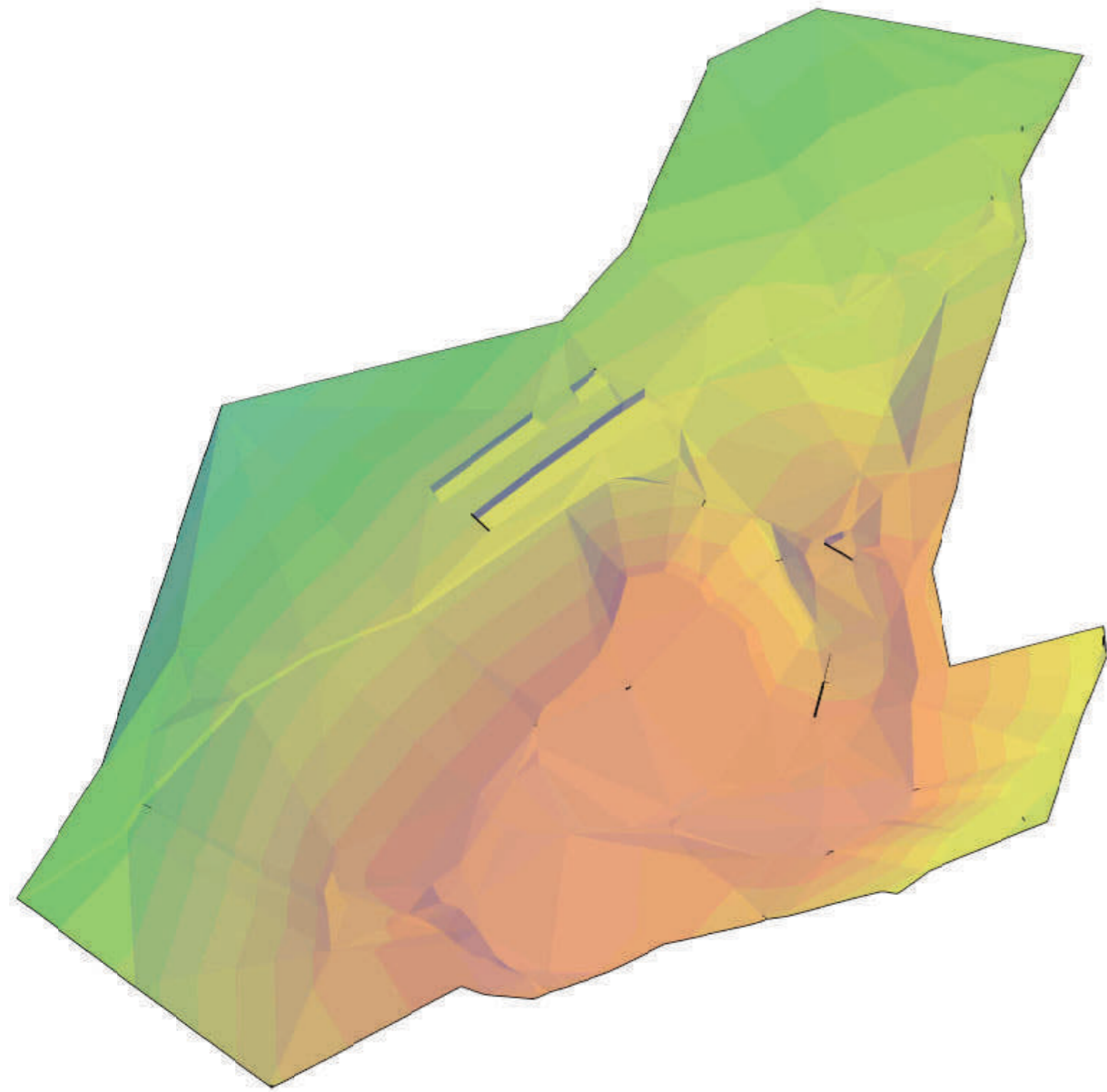
## ANÁLISIS DE PENDIENTES

**ÁREA A INTERVENIR**



# ANÁLISIS DE ELEVACIONES

SUPERFICIE 3D GENERADA PLANTA DE ELEVACIONES



Análisis de Elevaciones

Rango	Elevación Mínima	Elevación Máxima	Área (m2)	Color
1	3327.00	3332.00	9413.50	■
2	3332.00	3337.00	12039.41	■
3	3337.00	3342.00	8545.02	■
4	3342.00	3347.00	6822.60	■
5	3347.00	3352.00	6306.66	■
6	3352.00	3357.00	7825.13	■
7	3357.00	3362.00	7682.08	■
8	3362.00	3367.00	6656.39	■
9	3367.00	3372.00	7103.80	■
10	3372.00	3377.00	6222.88	■
11	3377.00	3382.00	2856.64	■
12	3382.00	3387.00	1095.32	■
13	3387.00	3392.00	562.12	■
14	3392.00	3397.00	98.08	■

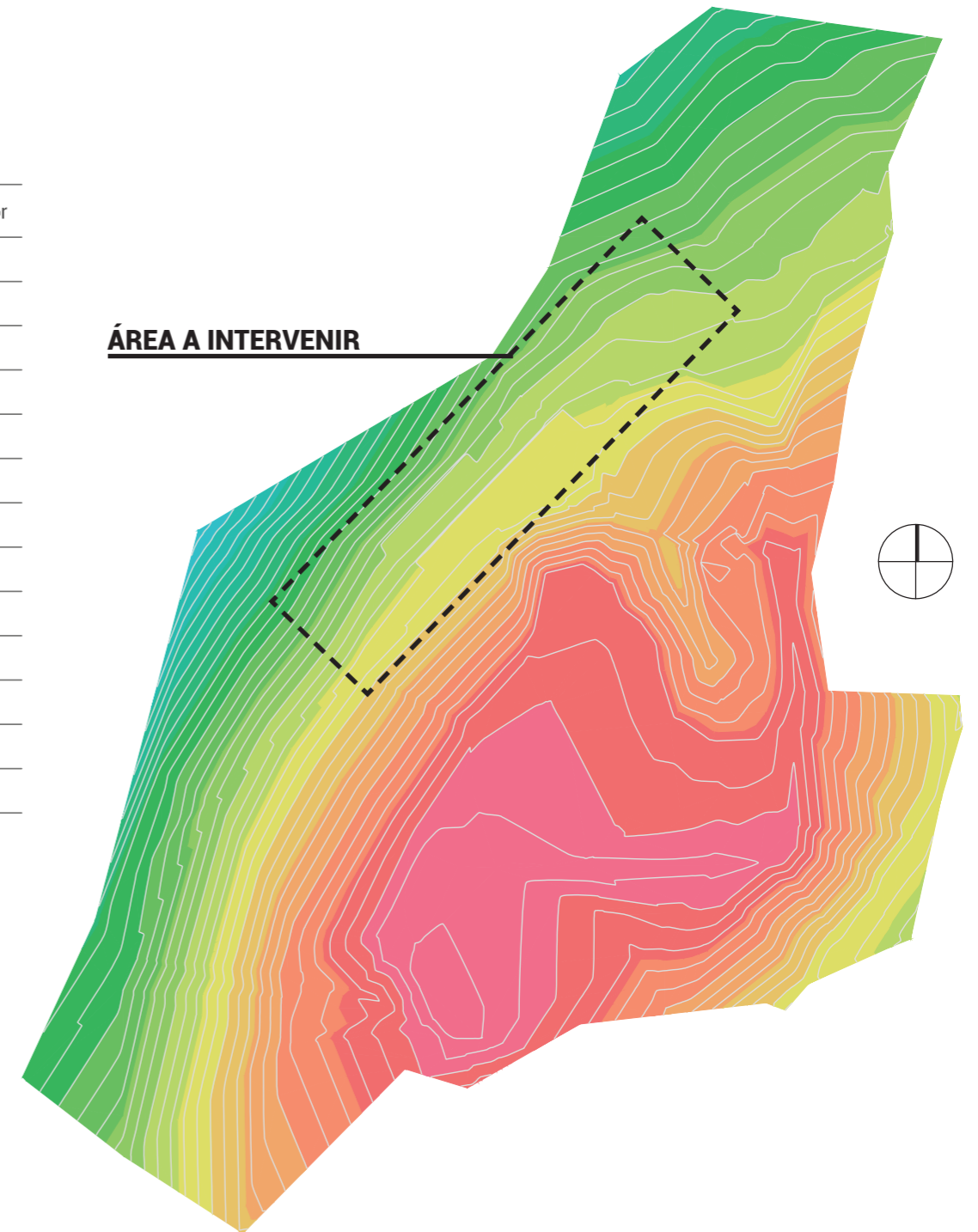


Fig. 4.32

Fig. 4.33

# ANÁLISIS DE ESCORRENTÍAS

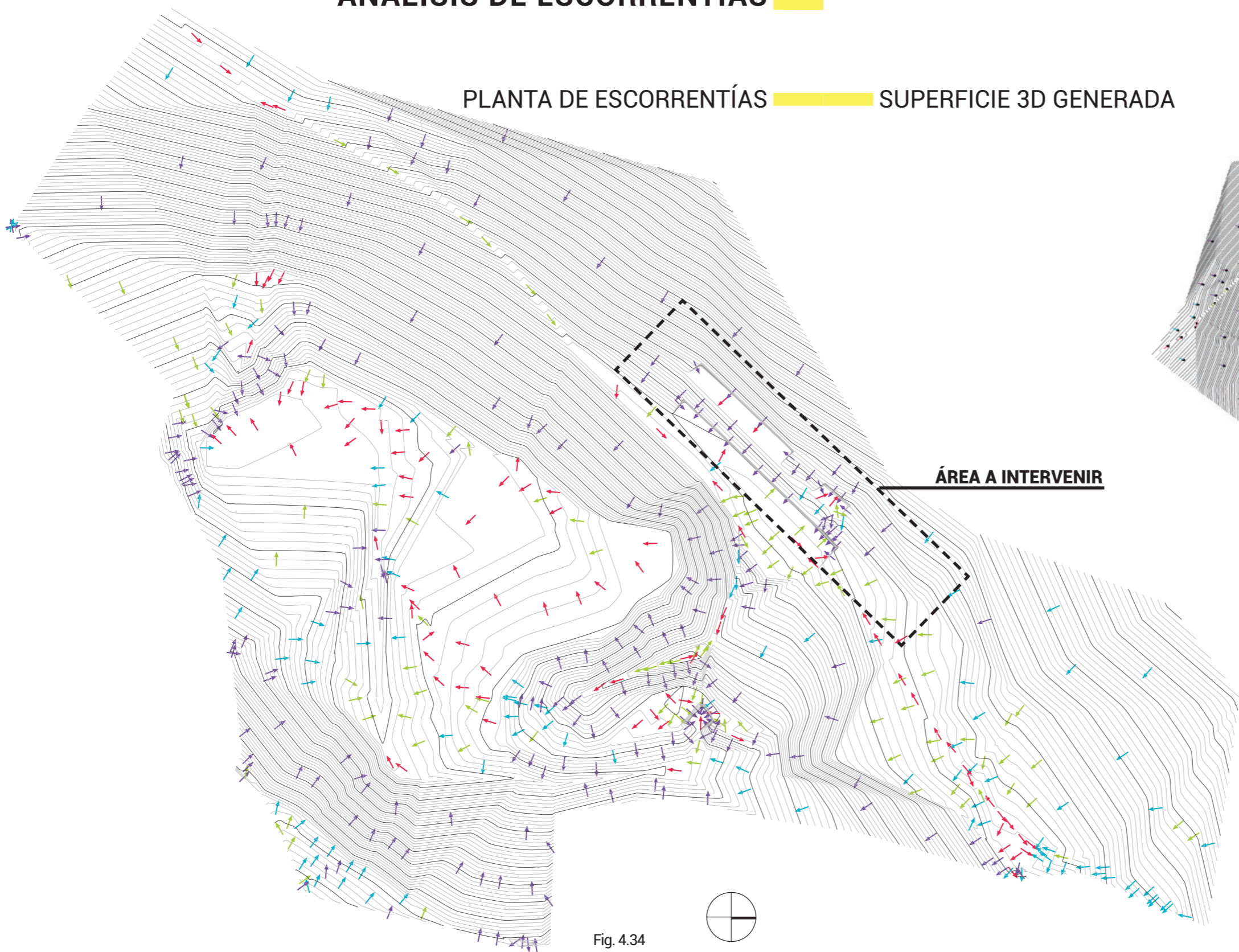


Fig. 4.34

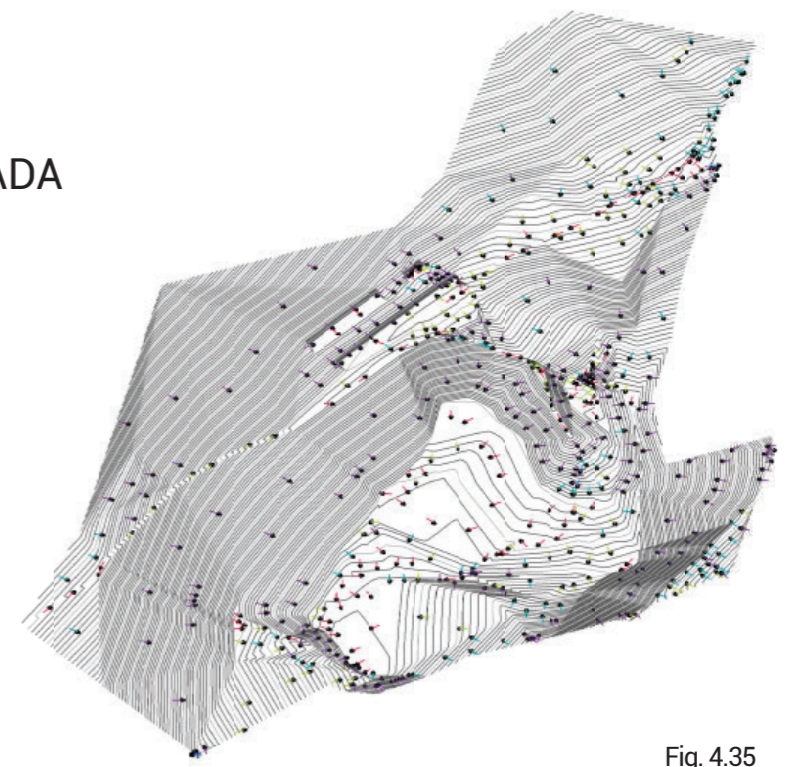
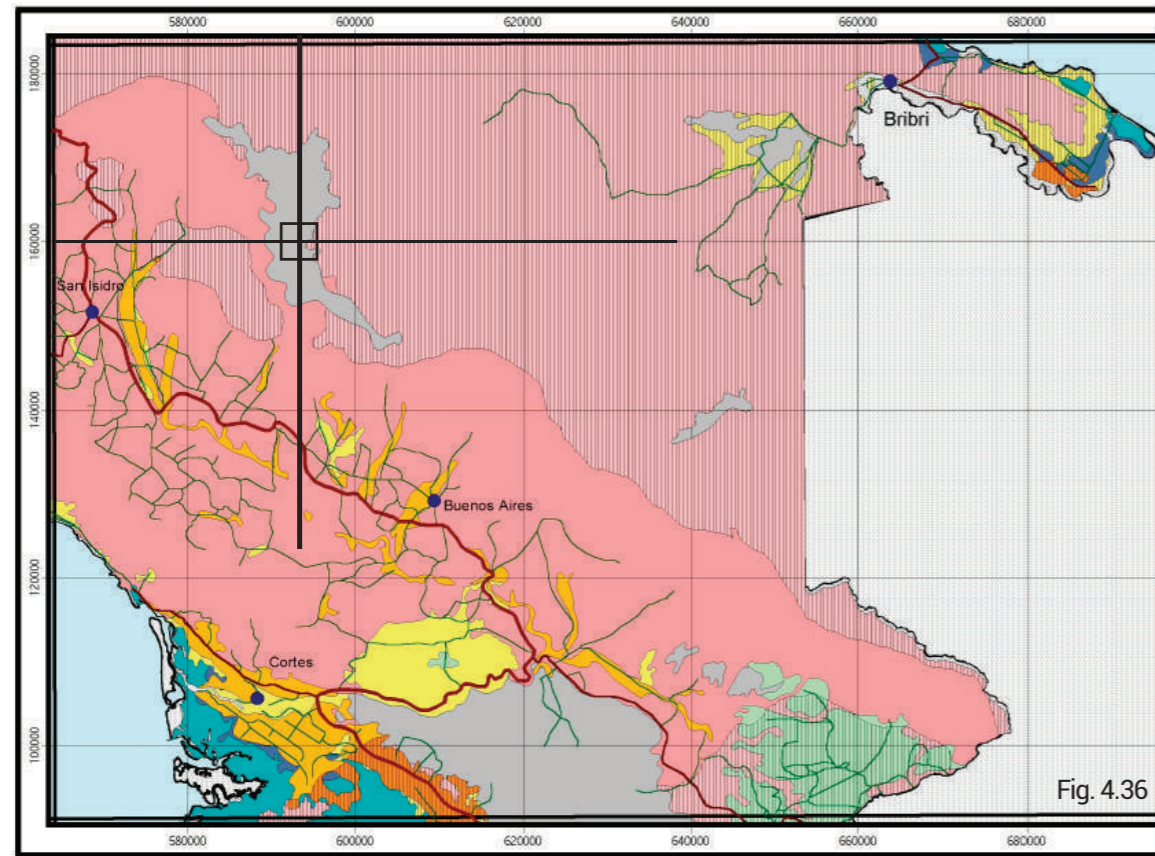


Fig. 4.35

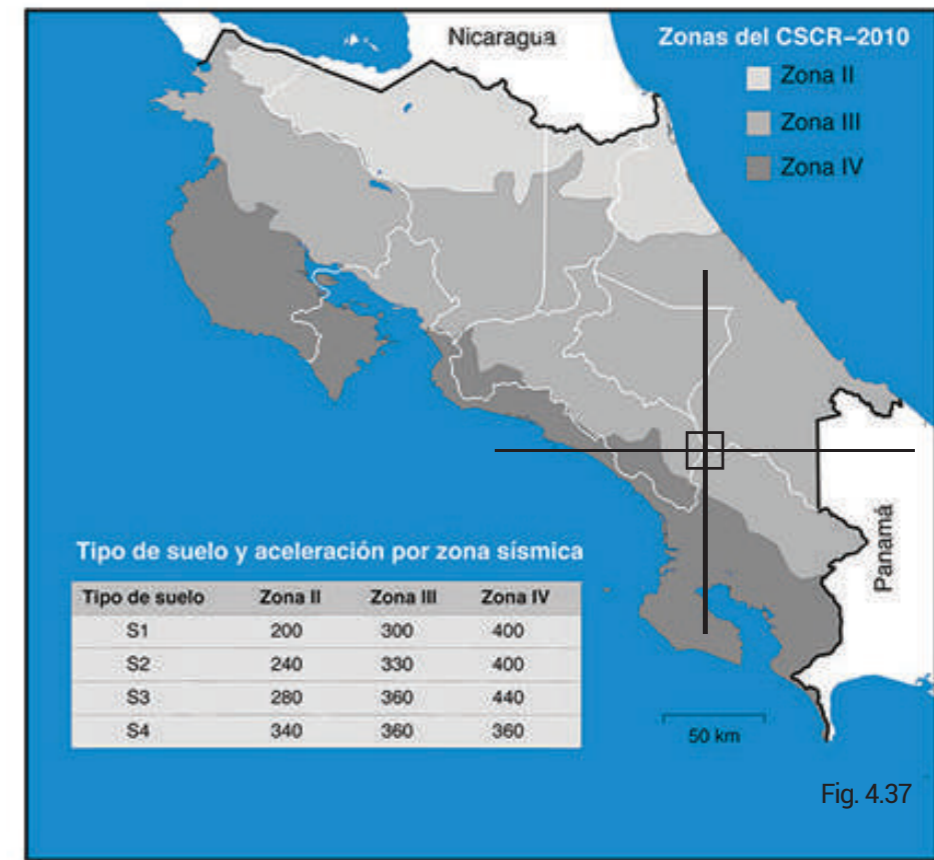
Análisis de Escorrentías

Rango	Pendiente Mínima	Pendiente Máxima	Color
1	0.00%	10.00%	Red
2	10.00%	20.00%	Green
3	20.00%	30.00%	Cyan
4	30.00%	3826.67%	Purple

# TIPO DE SUELO



Según el Código de Cimentaciones de Costa Rica (2009) el tipo de suelo correspondiente al sitio a intervenir se describe como “suelos de poco espesor”, con las características que está compuesto por roca alterada y son de baja permeabilidad. En el sitio es apreciable que el estrato rocoso emerge en ciertos puntos, por lo que se evidencia que el estrato superficial es de un espesor reducido.



Por su parte, el Código Sísmico de Costa Rica (2010) señala el sitio a intervenir en la Zona Sísmica III. En cuanto al tipo de suelo, aunque es evidente la presencia de roca (tipo de suelo S1) no se conoce con detalle la profundidad a la que se encuentra en el punto a intervenir, por lo que a falta de las propiedades específicas del suelo se supone un tipo de suelo S3 como indica el Código Sísmico de Costa Rica (2010).



Afloraciones rocosas en el contexto del sitio a intervenir

Fig. 4.38

El sitio de estudio por su ubicación presenta condiciones climáticas limitadas a pocos lugares en el territorio nacional, por lo que para una correcta aplicación de arquitectura bioclimática es necesario un análisis que contemple la diversidad de factores y elementos climáticos que conforman el espacio a intervenir, y además, realizar estudios comparativos para delimitar resultados.



Fig. 4.39



Fig. 4.40



Fig. 4.41



Fig. 4.42

## ZONAS DE VIDA L.R HOLDRIDGE

Leslie Ransselaer Holdridge fue el creador del Sistema de Zonas de Vida que lleva su apellido, este organiza el territorio con base en parámetros bioclimáticos, de esta manera se establecen objetivamente 40 regiones diferentes denominadas Zonas de Vida, de las cuales en Costa Rica se logran encontrar 12 de estas.

### DETERMINACIÓN DE ZONA DE VIDA

Para la determinación de las Zonas de Vida se dispone de dos métodos: diagrama piramidal de Zonas de Vida y mediante el Mapa Ecológico de Costa Rica de las Zonas de Vida.

**Diagrama de Zonas de Vida:** para obtener la Zona de Vida de un punto determinado mediante el diagrama se requieren simplemente los datos de Bio-temperatura media anual en grados Celsius, el promedio de precipitación anual en milímetros (sumatoria de la precipitación promedio de todos los meses) y la elevación sobre el nivel del mar.

Holdridge (1982) define la biotemperatura de la siguiente manera: "La biotemperatura anual promedia es la medida del calor utilizada en el diagrama de zonas de vida. ... es un promedio de las temperaturas en grados centígrados, a las cuales tiene lugar el crecimiento vegetativo, en relación con el período anual." (p.16). Este rango se estima que se encuentra entre los 0°C y 30°C, cuando las temperaturas de un lugar dado se salen de este margen es necesario aplicar factores correctivos para obtener un valor de biotemperatura; sin embargo, los datos climáticos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) de la estación ubicada en el Parque Nacional Chirripó a 3440 m.s.n.m, indican una temperatura media anual de **9.8°C**, por lo que se toma esta como biotemperatura media anual.

La precipitación anual con los datos de la misma estación proporcionada por el IMN alcanzan los **1884mm**.

Ubicando en el Diagrama de Holdridge el valor de biotemperatura con las escalas laterales del diagrama y la precipitación con las gráficas lateral derecha e inferior es suficiente para delimitar el hexágono correspondiente a la Zona de Vida.

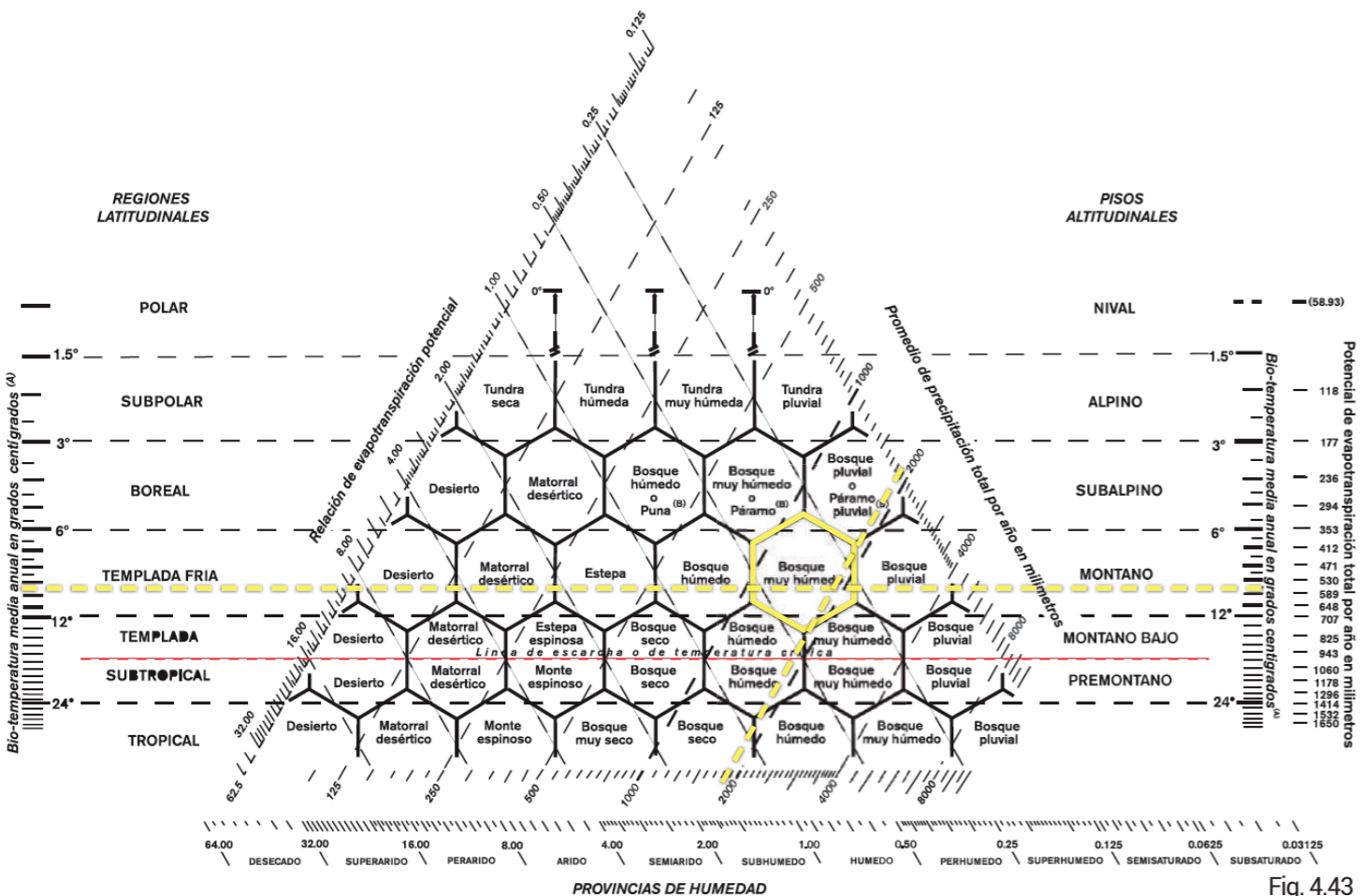


Fig. 4.43

Por lo tanto, utilizando el Diagrama de Zonas de Vida de Holdridge con los datos de la estación climática ubicada en el Parque Nacional Chirripó (Lat.: 9°27' N, Long.: 83°30' O; 3440 m.s.n.m) a una altura y coordenadas cercanas a las del sitio de estudio, localiza al sitio en cuestión en la Zona de Vida **Bosque Muy Húmedo Montano**.

**Mapa Ecológico de Costa Rica (Zonas de Vida):** Existe también la posibilidad de determinar la Zona de Vida de un sitio dado mediante los mapas basados en el sistema desarrollado por Holdridge.

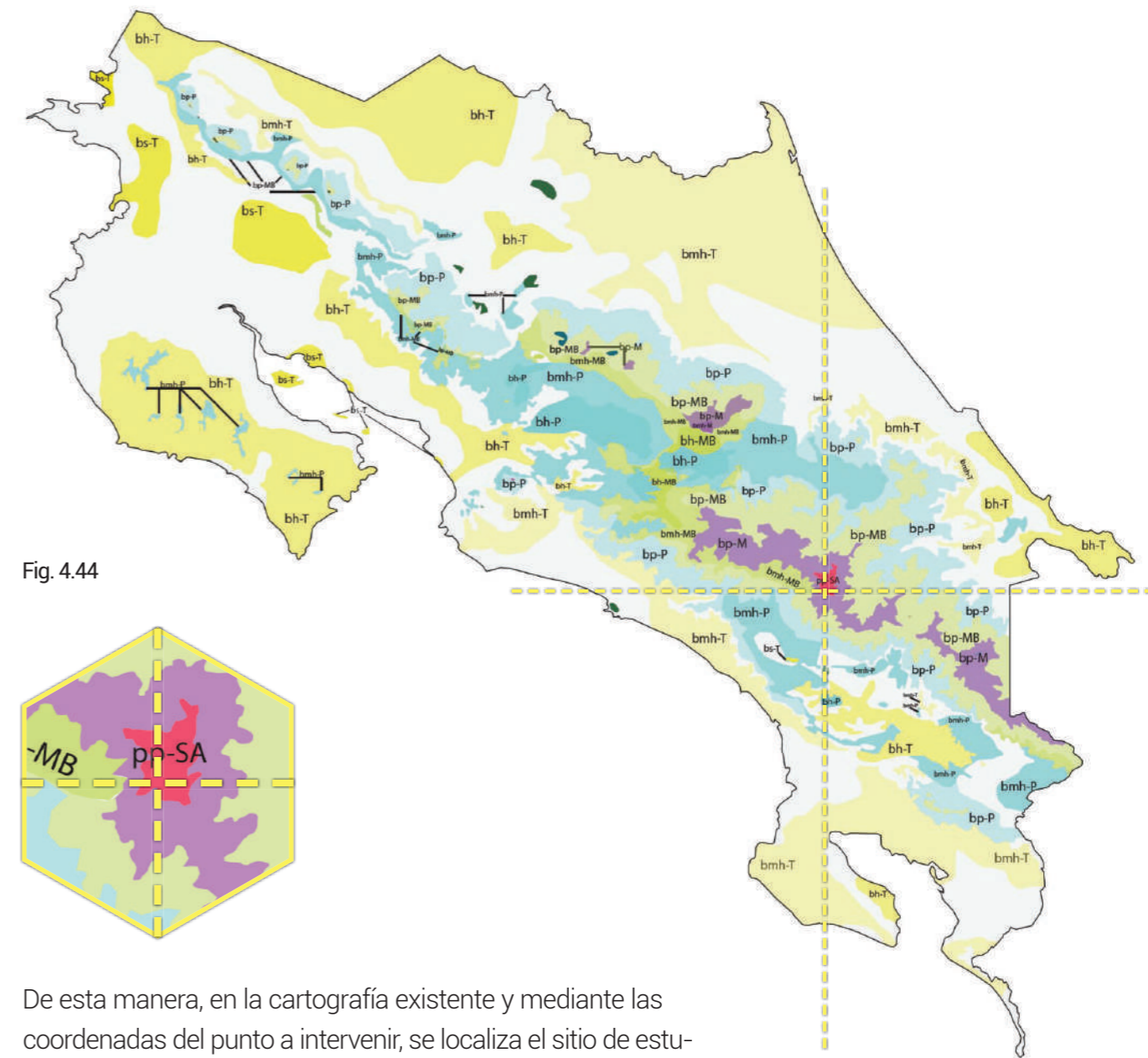


Fig. 4.44

De esta manera, en la cartografía existente y mediante las coordenadas del punto a intervenir, se localiza el sitio de estudio en la Zona de Vida denominada **Páramo Pluvial Subalpino** (pp-SA). Por consiguiente, debido a la diferente determinación de Zona de Vida mediante estos dos métodos, se analizarán y compararán los resultados para finalmente determinar la Zona de Vida apropiada.

**Comparación de Zonas de Vida:** para determinar la Zona de vida apropiada del sitio en estudio se hará la comparación del Bosque Muy Húmedo Montano y el Páramo Pluvial Subalpino según las descripciones de cada una y las visitas al sitio realizadas.

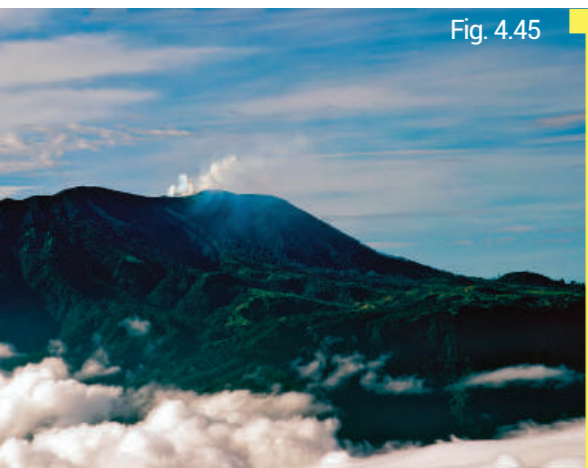


Fig. 4.45

**Bosque Muy Húmedo Montano:** Bolaños et al (2005) señala que esta Zona de Vida la precipitación anual oscila en el rango de 1800 y 2300 mm en promedio. (Citado en Monge, 2007).

El bosque de esta es siempre-verde de baja altura (20-25m), además, Monge (2007) indica lo siguiente: "En el país, esta zona de vida se localiza en el Volcán Irazú únicamente. La vegetación está dominada por el género Quercus, Alnus acuminata (jaúl) y las familias Lauraceae, Melastomataceae, Araliaceae, Asteraceae principalmente." (p.12).



Fig. 4.46

**Páramo Pluvial Subalpino:** Respecto a esta Zona de Vida Bolaños et al (2005) indican que la precipitación anual promedio entre 1800 y 2300 mm anuales con un periodo seco de 2 meses aproximadamente; mientras que la temperatura es baja, e inclusive llegando a temperaturas de congelamiento en algunos meses del año. (Citado en Monge, 2007).

Según Werger (1959) citado por Fournier (1980), indica que la flora de los páramos costarricenses se encuentran relacionados con la flora de los Andes, predominan plantas de porte pequeño, leñosas y algunas herbáceas (Poaceae, Umbeliferaceae, Rosaceae, Asteraceae, Myrtaceae, Ericaceae). (Citado en Monge, 2007).

Además, Fournier (1980) citado por Monge (2007) explica que debido a factores ambientales limitantes las plantas desarrollan características adaptativas, entre ellas poca altura, ejes cortos, hojas pequeñas, raíces muy desarrolladas y flores de colores intensos.

## CUADRO COMPARATIVO DE ZONAS DE VIDA

	Bosque Muy Húmedo Montano	Páramo Pluvial Subalpino	Sitio de Análisis
<b>Precipitación anual</b>	1800-2300mm	1800-2300mm	1884mm
<b>Temperatura media anual según otros estudios</b> (Alfaro et al, 2013)	11°C	8-10°C	9.8°C
<b>Temperatura media anual</b> (según Diagrama Holdridge)	5.5-13°C	2.8-7°C	
<b>Tipo de vegetación</b>	Bosque siempre-verde 20-25m de altura	Plantas de porte pequeño y flores de colores intensos	Plantas de porte pequeño, flores de colores intensos, árboles casi inexistentes

Comparando estos factores es notable la similitud entre estas Zonas de Vida, siendo que ambas tienen el mismo promedio de precipitación; sin embargo, en el factor de temperatura según el diagrama de Holdridge, estas dos zonas se solapan en parte del rango que conforma a cada una, mientras que en la temperatura media anual según otros estudios se aprecia que el sitio de análisis se ubicaría en el Páramo Pluvial Subalpino, estos datos de Alfaro et al (2013) fueron recopilados para todas las Zonas de Vida de Costa Rica. Es importante

tener en cuenta que el sitio de estudio se ve afectado durante todo el año por vientos que se ven magnificados por factores orográficos y geomorfológicos del valle donde se ubica, en el cual por su forma en U canaliza los vientos exactamente por el emplazamiento, recibiendo vientos del noreste y suroeste. Además, Kappelle (2005) indica que entre enero y febrero los sitios a más de 3300 m.s.n.m registran temperaturas bajo 0°C. Finalmente, la vegetación del sitio, tanto por su similitud total con el Páramo Pluvial Subalpino como por la desigualdad

respecto al Bosque Muy Húmedo Montano es un factor determinante para definir la Zona de Vida, puesto que inclusive Holdridge (1982) indica que "...es posible reconocer en el campo las zonas de vida y sus límites, sin necesidad de utilizar datos climáticos." (p.15); por lo tanto, según las similitudes de precipitación y vegetación encontradas, y basándose la temperatura por los niveles críticos conocidos tanto en bibliografías como en sitio, se determina manejar el sitio de estudio como la Zona de Vida **Páramo Pluvial Subalpino**.

## PERFIL VEGETAL

Como indica Kappelle (2005), el páramo se compone de tres pisos altitudinales:

1. Subpáramo arbustivo transicional: en este piso la vegetación oscila en el rango de 2-3 a 7-10 m de alto, arriba del límite superior del bosque y más diverso.
2. Páramo: predominado por gramíneas o poáceas de entre 0.25-0.5 a 2-3 m de alto.
3. Superpáramo: también conocido como páramo desértico, se localiza del límite de nieve permanente con vegetación que no supera los 0.5 m de altura.

Por la vegetación presente en el sitio de estudio se logra determinar que corresponde al Páramo propiamente según lo que indica Kappelle, además, en el contexto inmediato del emplazamiento se aprecia en las plantas características adaptativas mencionadas anteriormente como ejes cortos, hojas pequeñas, y floraciones de colores intensos.

Por otra parte, el alto índice de humedad, principalmente durante los meses de mayor precipitación, es usual encontrar diversidad de hongos en el contexto.



Fig. 4.48

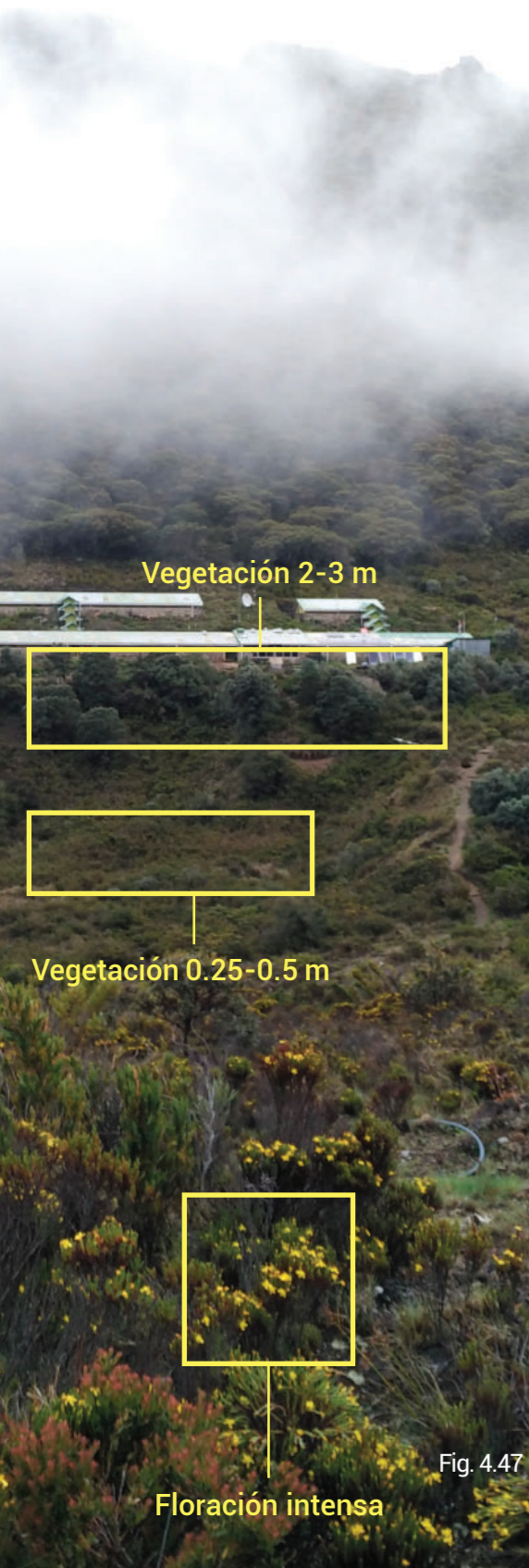


Fig. 4.47

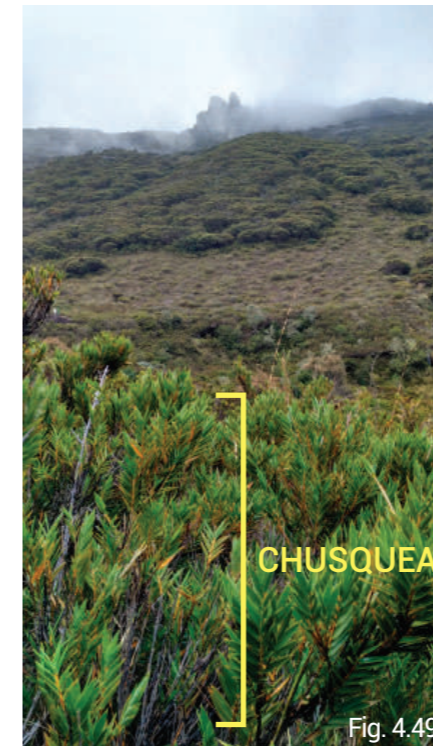


Fig. 4.49



Fig. 4.50



Fig. 4.51



Fig. 4.52 Vegetación del contexto inmediato al sitio de estudio

El contexto inmediato del sitio está compuesto principalmente por Chusquea, Pajonales y una barrera superior Arbustal del rango de 2 a 3 m de altura. No es usual el tema de reforestación o similares en este sitio en particular, sin embargo, es vital en este tema lo que indica Kappelle (2005): **"La recuperación del páramo es generalmente lenta, por lo que un manejo sostenible es de suma importancia para garantizar la conservación, a largo plazo, de la vulnerable biodiversidad..."** (p. 31)

# PERFIL CLIMÁTICO

2017) se determina que todo el año es crítico debido a los siguientes factores:

El perfil climático del Páramo en el Parque Nacional Chirripó se caracteriza principalmente por las bajas temperaturas y un ambiente húmedo y lluvioso. Analizando los datos climáticos obtenidos por la estación climatológica (IMN,

**Temperatura:** estas se mantienen estables a lo largo del año, sin embargo la temperatura media mensual no supera los 10.3°C y las mínimas bajan a los 3.2°C, además de que entre los meses de diciembre a marzo se dan heladas por una combinación de temperatura y de otros factores.

**Precipitación:** la época lluviosa se extiende de mayo a noviembre, por lo que es necesario protección ante la misma a nivel de cerramientos horizontales y verticales, por otro lado las lluvias conllevan un aumento en la nubosidad, lo que reduce la radiación solar disponible.

**Viento:** durante el año se registran vientos de 4.5 a 8.47 m/s, esto produce que la sensación térmica sea aún menor y pueda producir

pérdidas de calor a la edificación, se necesita protección de la misma.

**Radiación:** es necesaria para acondicionar térmicamente los espacios, se ve reducida en época lluviosa debido a la alta nubosidad presente.

Época crítica TODO EL AÑO

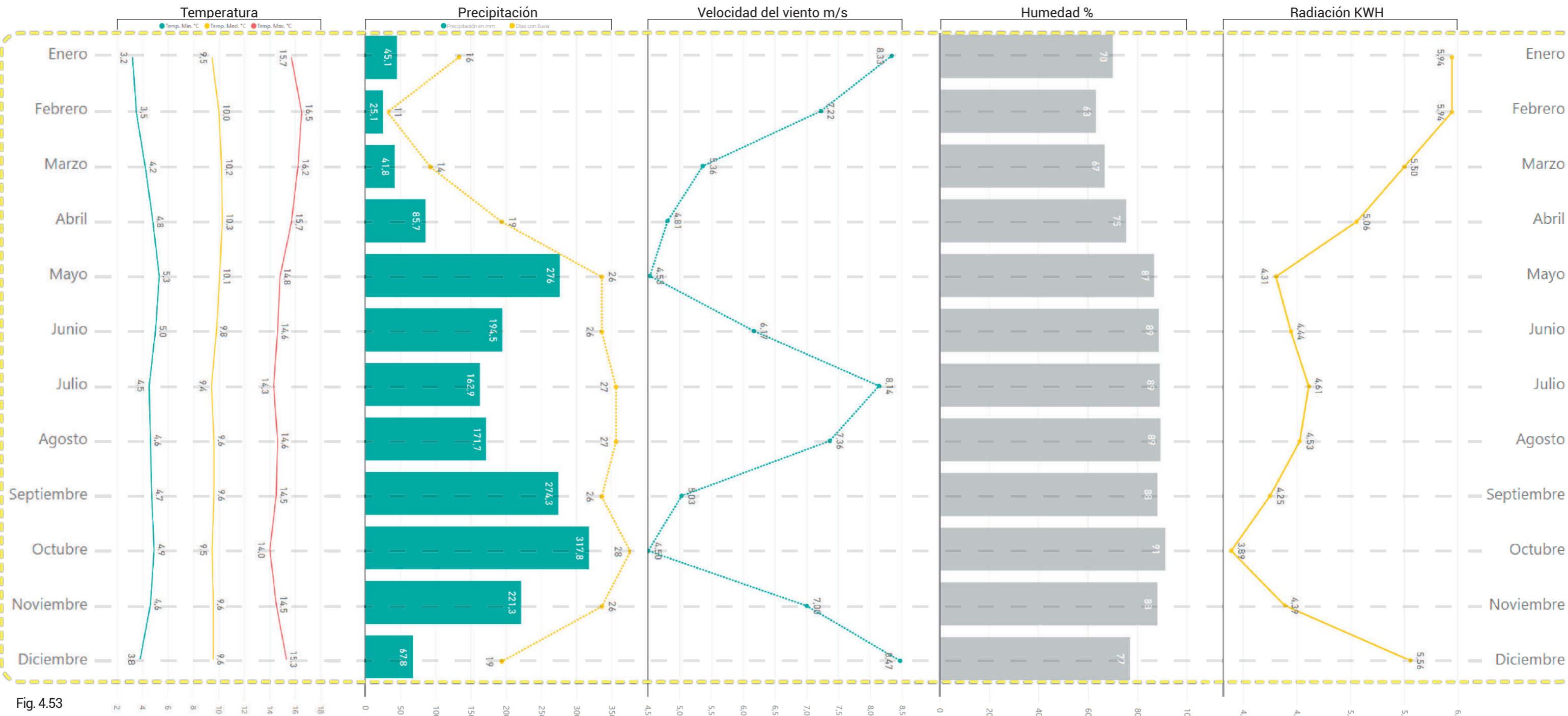


Fig. 4.53

## RANGOS DE CONFORT

Según el modelo de adaptación de Humphreys (1970) y basado en los datos climáticos recopilados, el rango de confort para esta zona oscila entre los **18°C y 23.3°C**, ubicándose fuera de las temperaturas mensuales registradas a lo largo del año. En este gráfico se logra apreciar que las

temperaturas mínimas y máximas son bajas y oscilan poco a lo largo del año, además, existen factores adicionales que es necesario controlar: la sensación térmica debido al viento y poca nubosidad en el caso de enero a marzo, y el clímax de la época lluviosa entre septiembre y octubre.

Temperaturas mensuales vs Rango de Confort (según Modelo de Adaptación de Humphreys 1970)

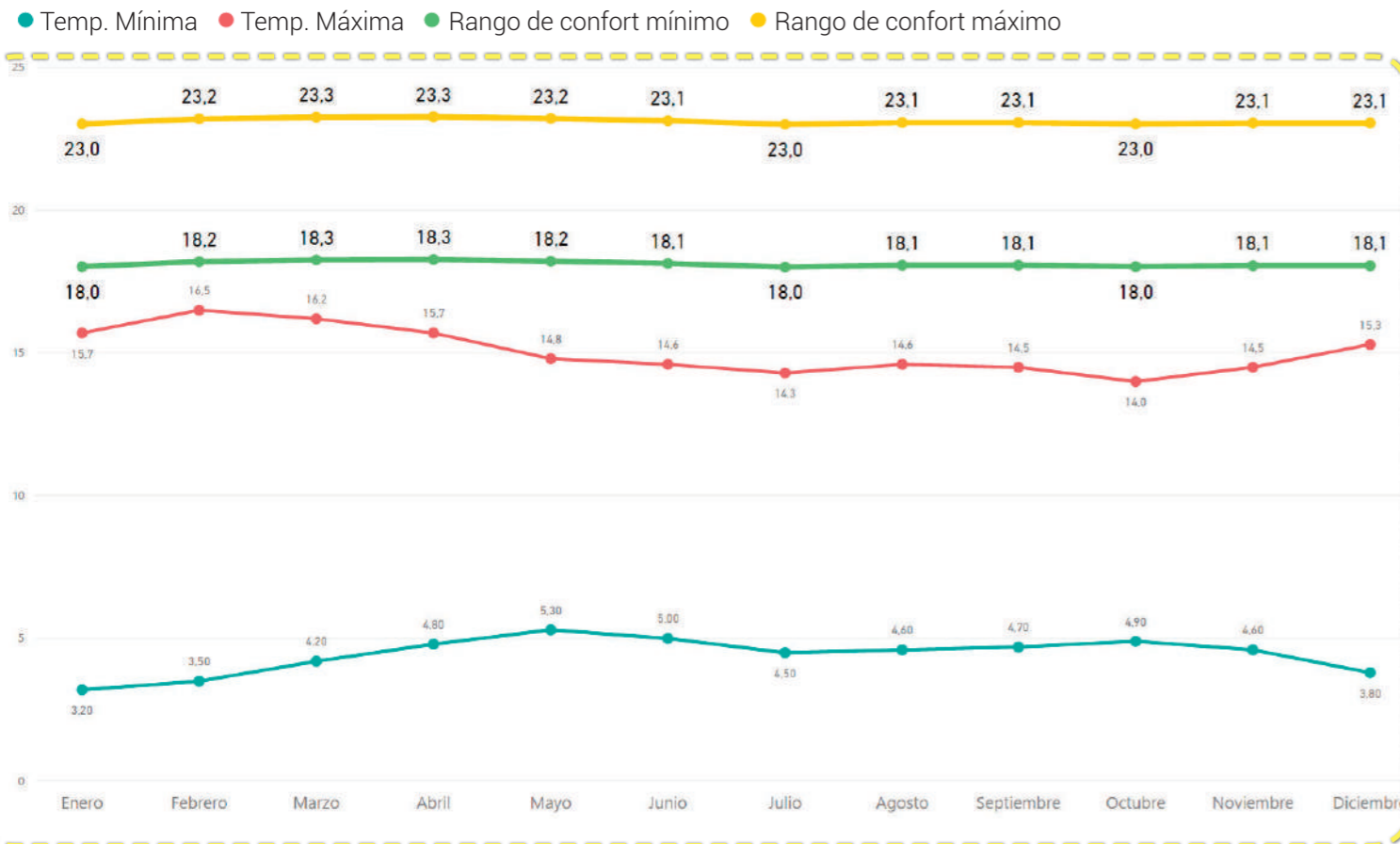


Fig. 4.54

Para la aplicación del Climograma de Bienestar Adaptado (CBA) se utilizaron los datos climáticos existentes en la zona, además se asumió un valor de arropamiento (CLO) de 0.9 (equivalente a ropa interior, camisa, pantalones, chaqueta, medias, zapatos) y un valor de 1.25 (actividad sedentaria) para la actividad metabólica (MET), ambos basados en lo indicado en la Norma ISO 7730 (2005) y adaptado según lo observado en las diferentes visitas al sitio de estudio.

Mediante el CBA es posible observar que ningún mes logra alcanzar alguna de las zonas de confort (Zona 1, 2 y 3), más bien, todos los meses se encuentran por debajo de la Zona 11, con excepción de algunos días de los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril que

entran dentro de la Zona 11.

Por el régimen térmico que se mantiene por debajo de la Zona 11 se necesita controlar mediante radiación solar y masa térmica, mientras que la Zona 11 como tal se controla por las cargas internas.

Climograma de Bienestar Adaptado

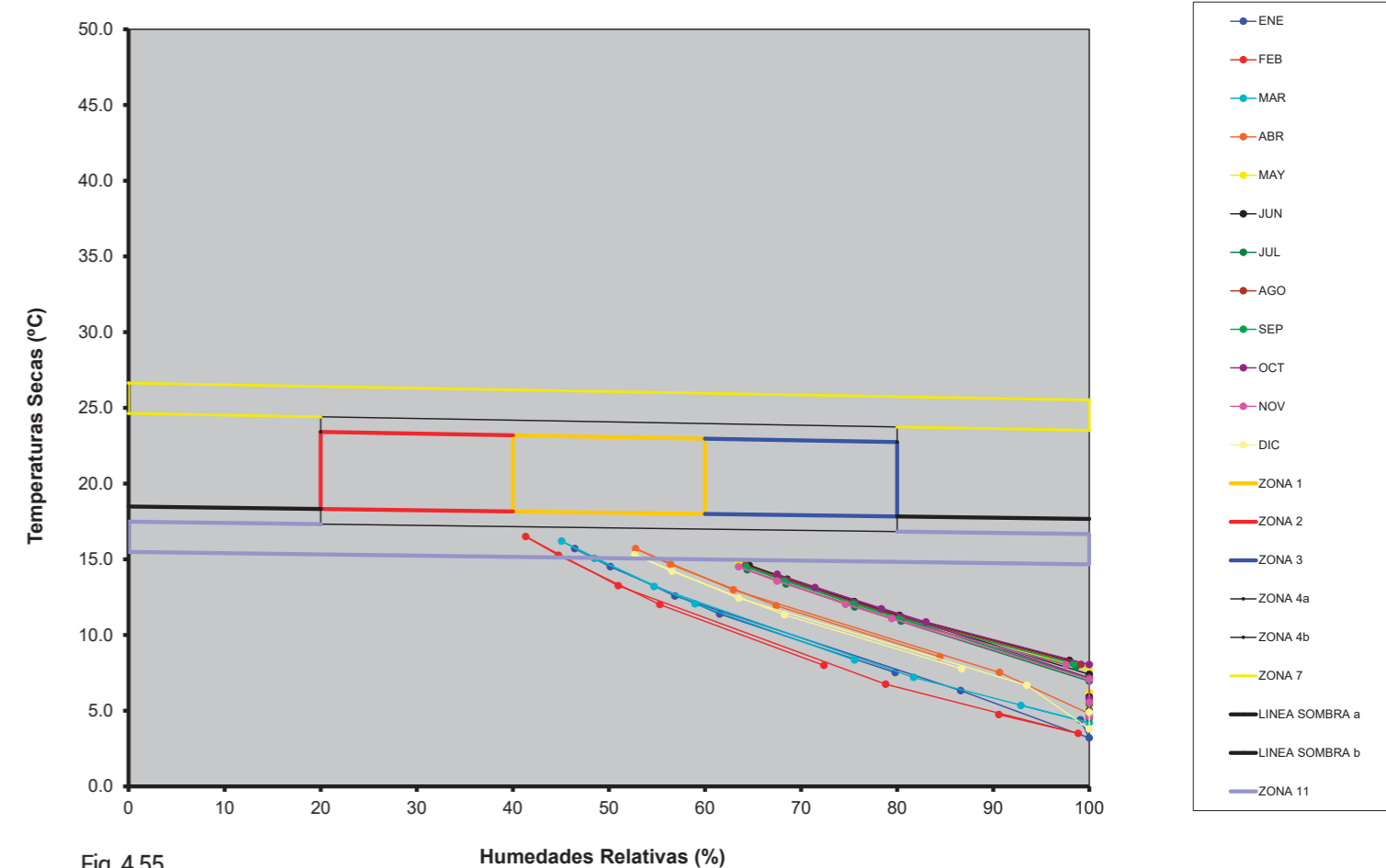
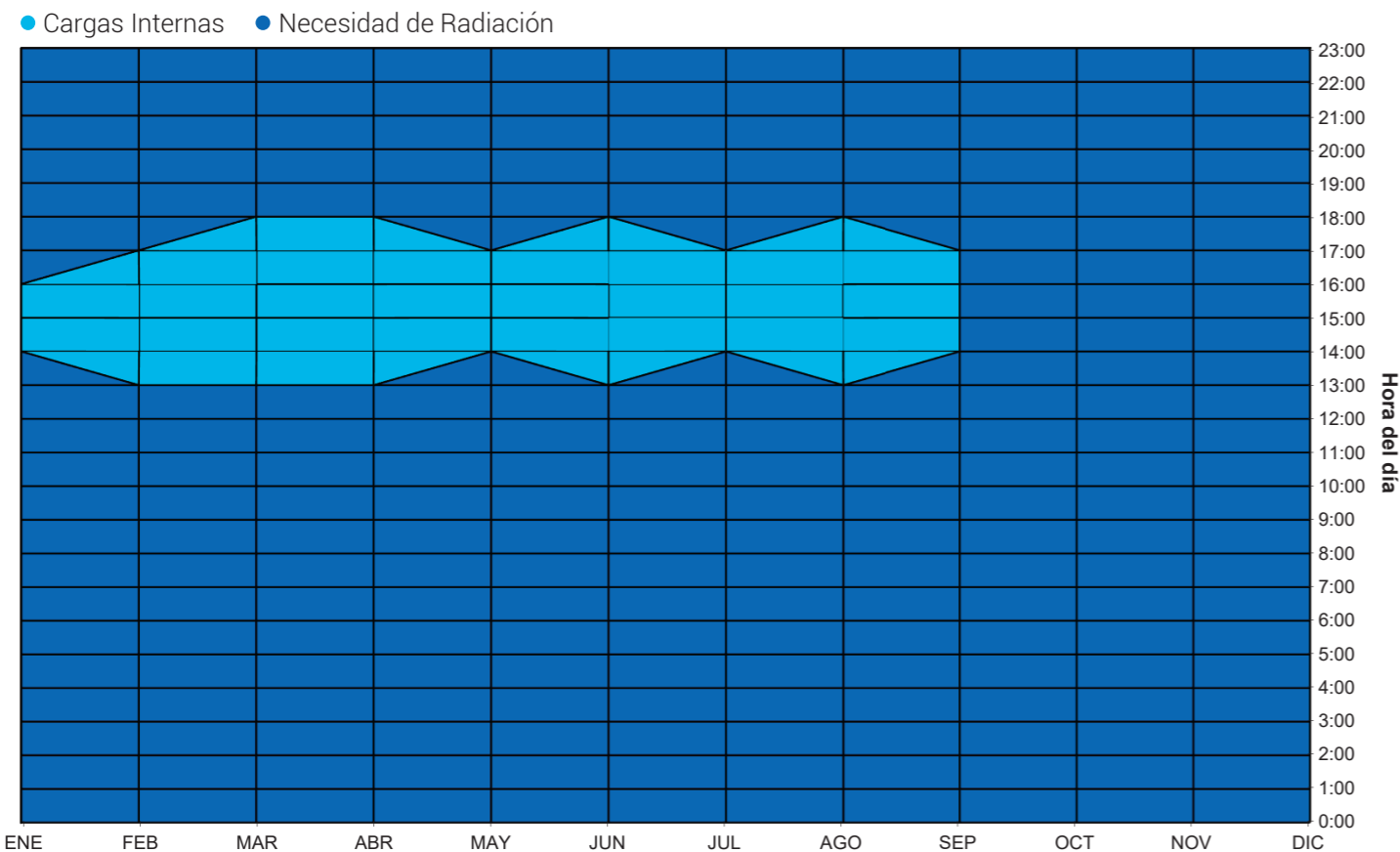


Fig. 4.55

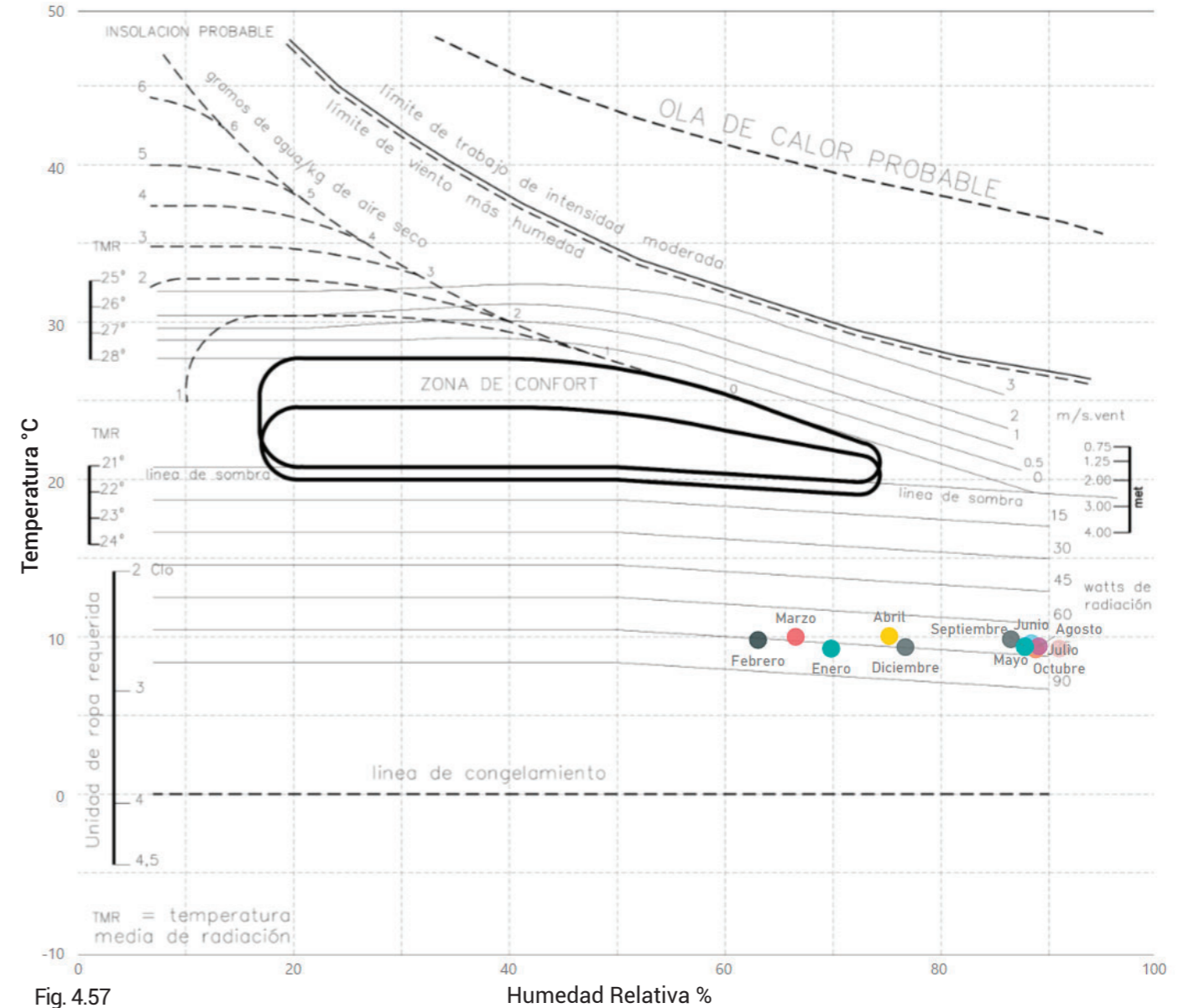
Con el Gráfico de Isopletas generado con el CBA se evidencia lo mismo que determinan los gráficos anteriores, donde las temperaturas de todos los meses del año no llega a rangos de bienestar para los usuarios, más bien, mediante las isopletas se determina que es necesario

implementar estrategias utilizando radiación durante todos los meses del año, por otro lado, solamente en una franja horaria entre las 13 horas y las 18 horas se logra aprovechar las cargas internas entre enero y septiembre.

**Gráfico de Isopletas con temperaturas** Fig. 4.56



**Diagrama de Olgay**



En el diagrama de Olgay utilizando las temperaturas medias mensuales y la humedad relativa de cada mes se obtiene un resultado similar a los métodos anteriores, en este caso ningún mes logra ubicarse dentro del trapezoide que delimita la zona de confort, por otro lado, arroja dos posibles recomendaciones como resultados:

1. Es necesaria una radiación de aproximadamente 70 watts durante todo el año para alcanzar el confort térmico.
2. Es posible alcanzar confort térmico modificando el nivel de arropamiento a un valor de aproximadamente 2.6 CLO, este valor equivale a utilizar: ropa interior con mangas y perneras largas, chaqueta, pantalones térmicos, parka acolchado grueso, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, medias y zapatos (ISO 7730, 2005).

# ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Debido a las condiciones que se determinan para la captación y almacenamiento de calor, mediante los rangos de confort es necesario aplicar en el proyecto estrategias de diseño además de evitar las pérdidas de calor.

## ESTRATEGIAS PASIVAS

### Efecto invernadero

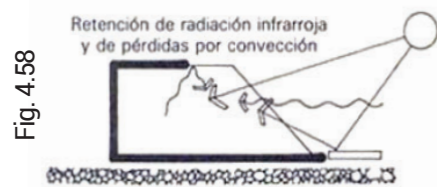


Fig. 4.58

### Efecto invernadero + Almacenamiento térmico

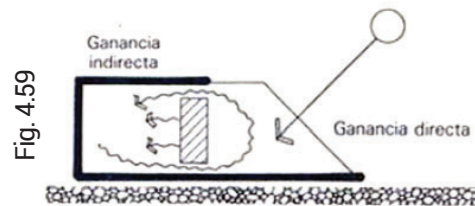


Fig. 4.59

### Calentamiento indirecto

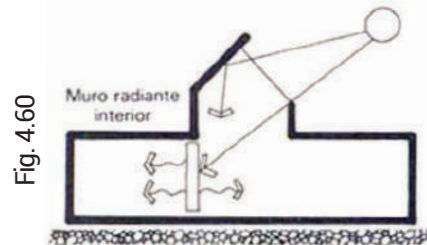


Fig. 4.60

### Calentamiento indirecto + Aislamiento nocturno

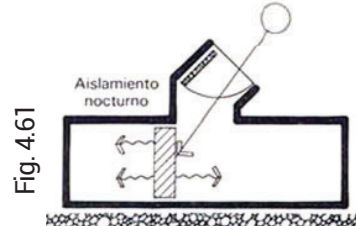


Fig. 4.61

De esta manera se logra captar calor dentro de la edificación mediante radiación solar y se reduce la pérdida debido a los vientos.

El almacenamiento térmico permite captar y almacenar el calor en materiales con alta absorción para abarcar horas críticas.

Permite captar calor mediante radiación directa e indirecta y almacenarla en materiales con buena absorción.

Además de captar y almacenar el calor permite aislar el interior cuando ya no se esté captando radiación para evitar la pérdida del calor acumulado.

### Geometría y orientación

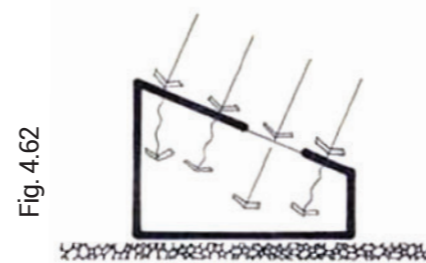


Fig. 4.62

### Muro Trombe

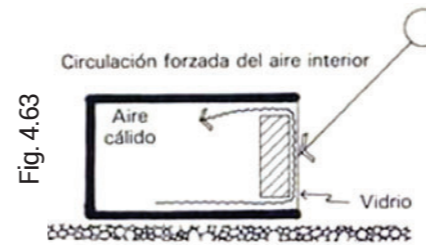


Fig. 4.63

### Estratificación de aire caliente

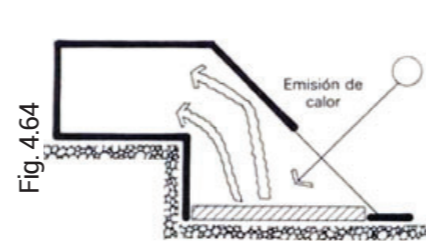


Fig. 4.64

### Almacenamiento térmico

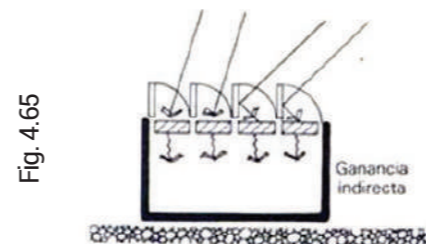


Fig. 4.65

### Ganancia indirecta

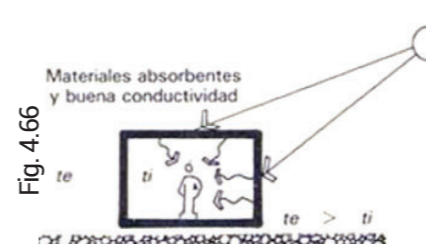


Fig. 4.66

### Ganancias internas

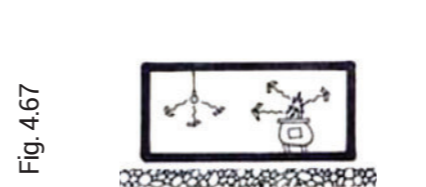


Fig. 4.67

Se debe aprovechar correctamente la geometría de la edificación para mejorar la captación de calor y evitar la pérdida por ventilación.

Combina un muro para el almacenamiento térmico a través de vidrio para aprovechar el efecto invernadero y a la vez forzar la circulación del aire debido a la estratificación del aire caliente.

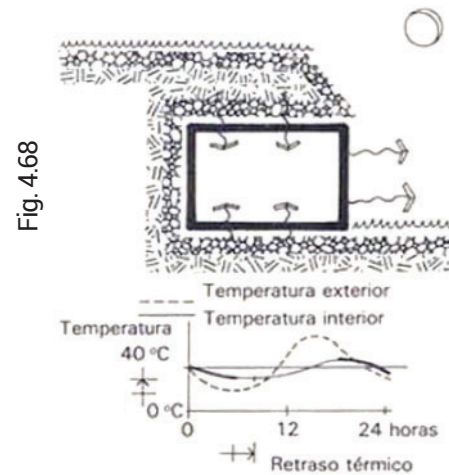
Aprovecha la radiación para captar el calor en una superficie radiante interior que calienta el aire y este asciende a un estrato superior.

Almacenamiento térmico a través de cubierta translúcida en material de alta absorción para aprovechamiento en horas críticas.

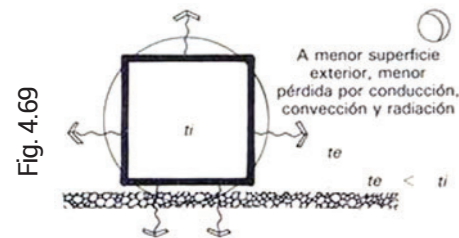
Utilización de materiales absorbentes y conductores en cerramiento exterior para mejorar la temperatura interior (**ti**) respecto a la temperatura exterior (**te**).

Aprovechamiento de la energía calorífica generada por los elementos en el interior de la edificación.

## Amortiguación de la temperatura nocturna



## Coefficiente de superficie



Amortigua la temperatura mínima interior en horas críticas respecto a la temperatura exterior por efecto del retraso térmico generado al estar semienterrado.

Optimizar el área de superficie y volumen para evitar la pérdida del calor acumulado mediante la radiación. Se puede utilizar la fórmula:

$$(\text{m}^2 \text{ exterior en contacto con el aire}) / (\text{m}^3 \text{ interior}) < 1$$

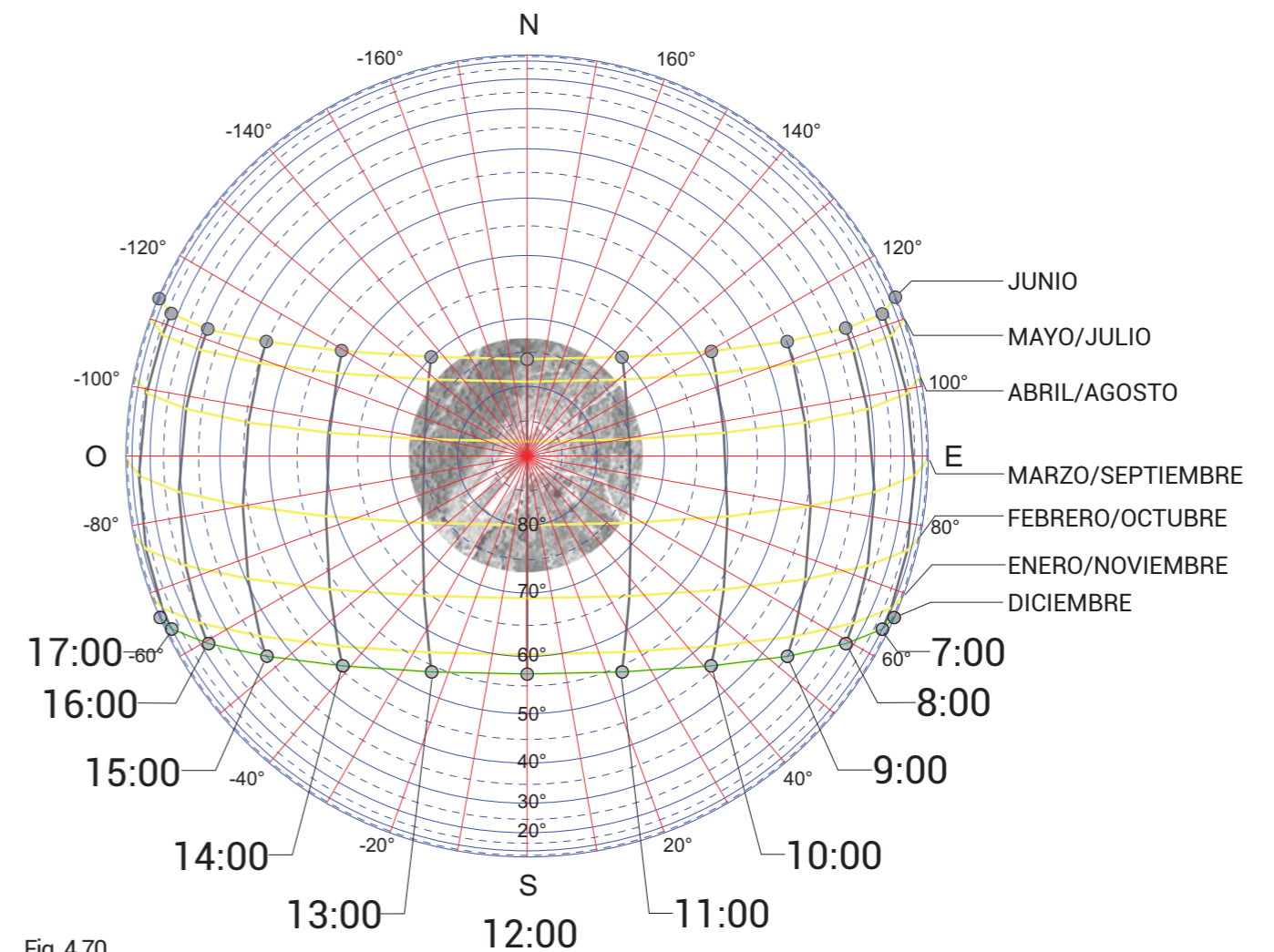
## ORIENTACIÓN

Para la aplicación óptima de las estrategias pasivas es necesario aprovechar de la mejor manera la orientación del proyecto en el emplazamiento, para lo cual es necesario analizar la orientación respecto a la trayectoria solar y los vientos.

### Solar

Para aprovechar la radiación en el proyecto se necesita conocer las trayectorias solares a lo largo del año; mediante el software Geosol se estudian las cartas solares generadas para las coordenadas específicas del emplazamiento.

Es importante establecer que la orientación del proyecto a desarrollar está en gran parte predefinida por la topografía y orientación del albergue existente.



### Carta Solar

Día 21 de cada mes

#### Meses con trayectoria solar SUR:

Enero, Febrero, Marzo, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre

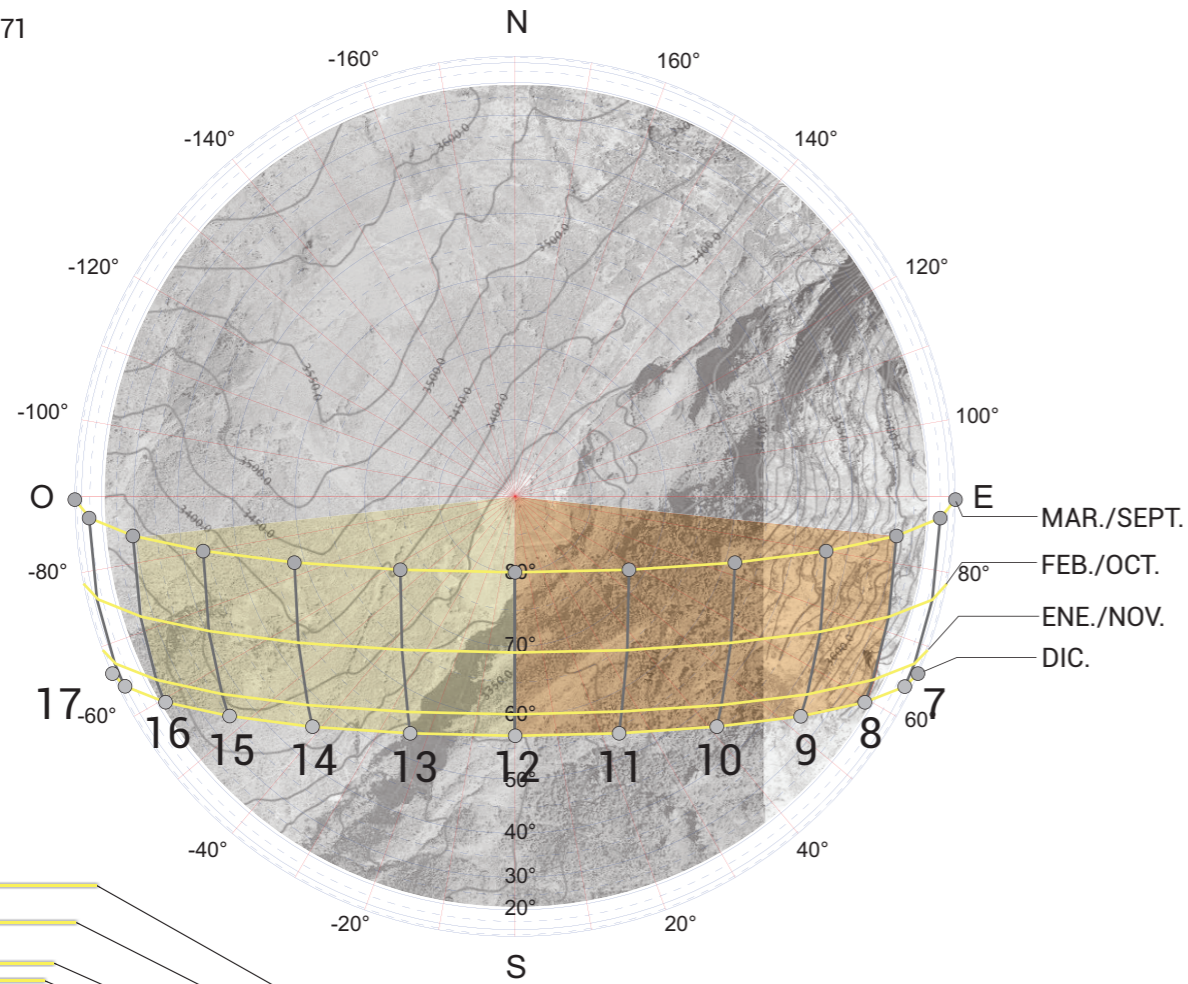
#### Meses con trayectoria solar NORTE:

Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto

El albergue existente se orienta a 140° respecto al sur, por lo que para analizar detalladamente se estudiarán de manera separada los meses con trayectoria solar al sur de los del norte.

Por otro lado, el emplazamiento se ubica en un valle dentro de un contexto montañoso, por lo que es importante analizar los posibles obstáculos naturales y su afectación en el aprovechamiento solar, para esto se estudiará el perfil sobre el eje oeste-este, debido a que hacia el sur se encuentra libre de obstáculos.

Fig. 4.71



**COORDENADAS SOLARES**

Hora	Mes	Altitud	Azitud
7:00	Dic.	09.70	064.0
7:00	Ene./Nov	10.54	067.3
7:00	Feb./Oct.	12.61	076.1
7:00	Mar./Sept	14.72	087.1
17:00	Dic.	09.70	-064.0
17:00	Ene./Nov	10.54	-067.3
17:00	Feb./Oct.	12.61	-076.1
17:00	Mar./Sept	14.72	-087.1
8:00	Dic.	22.75	059.5
8:00	Ene./Nov	23.96	062.8
8:00	Feb./Oct.	26.84	072.2
8:00	Mar./Sept	29.47	084.1
16:00	Dic.	22.75	-059.5
16:00	Ene./Nov	23.96	-062.8
16:00	Feb./Oct.	26.84	-072.2
16:00	Mar./Sept	29.47	-084.1

Debido a los obstáculos naturales al oeste y este no es posible recibir radiación directa antes de las 8am y después de las 4pm.

Sin embargo, por la orientación presente la mayor captación de radiación se da de las 8am a 12md debido a que la altura solar y el azimut irradian de manera directa a la fachada de mayor área y sobre el cerramiento horizontal, posterior a esa hora la radiación directa se sitúa sobre la fachada de menor área, pero es posible aprovecharla a nivel de cerramiento horizontal (cubiertas).

**4pm**  
Mar./Sept.  
Feb./Oct.  
Ene./Nov.  
Dic.

**8am**  
Mar./Sept.  
Feb./Oct.  
Ene./Nov.  
Dic.

Fig. 4.72 OESTE ◀ PERFIL OESTE - ESTE SEGÚN CARTA SOLAR ▶ ESTE

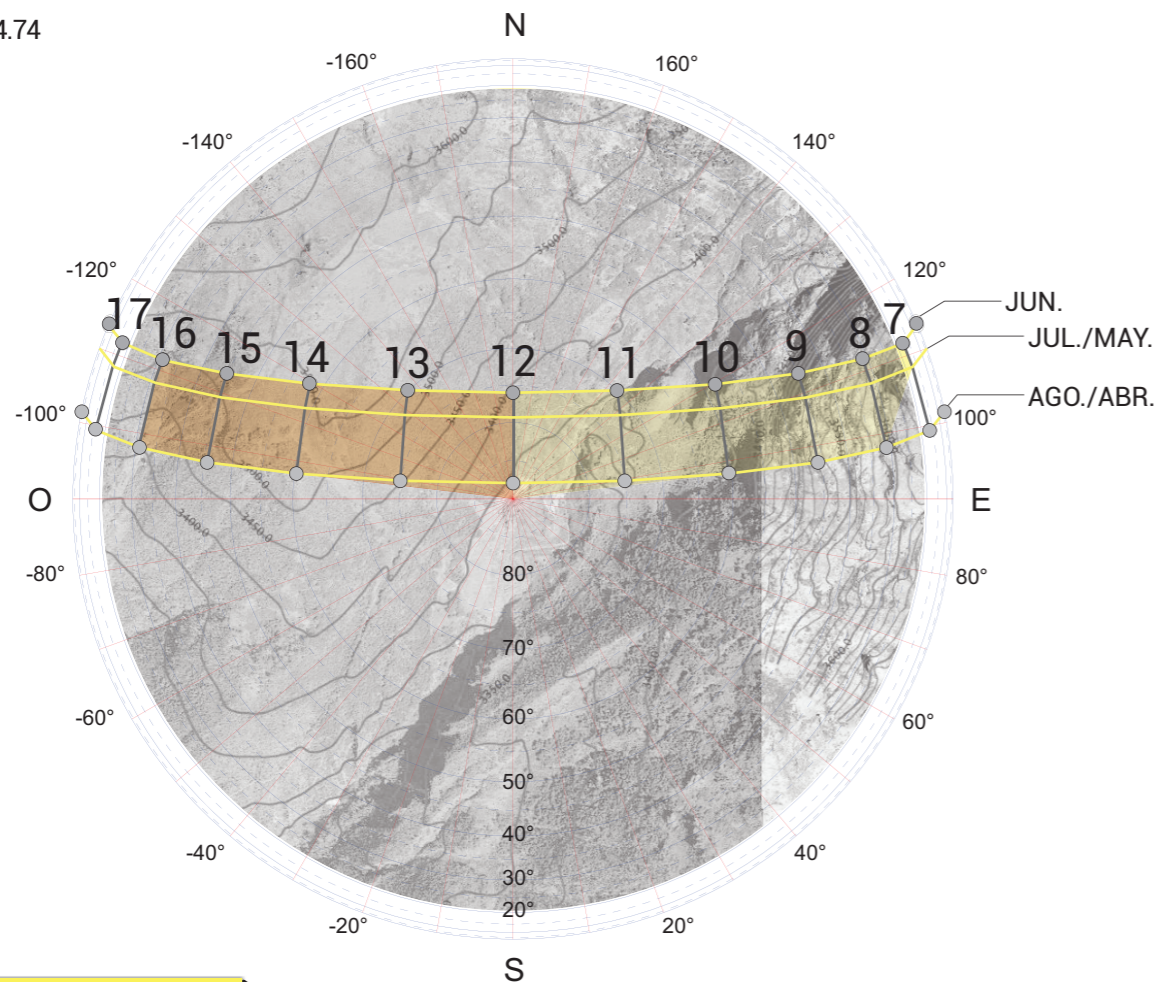
**5pm**  
Mar./Sept.  
Feb./Oct.  
Ene./Nov.  
Dic.

**7am**  
Mar./Sept.  
Feb./Oct.  
Ene./Nov.  
Dic.

Fig. 4.73 OESTE ◀ PERFIL OESTE - ESTE SEGÚN CARTA SOLAR ▶ ESTE

100m  
50m

Fig. 4.74



**COORDENADAS SOLARES**

Hora	Mes	Altitud	Azimut
7:00	Jun.	17.45	111.7
7:00	Jul./May.	17.27	108.6
7:00	Ago./Abr.	16.47	099.5
17:00	Jun.	17.45	-111.7
17:00	Jul./May.	17.27	-108.6
17:00	Ago./Abr.	16.47	-099.5
8:00	Jun.	31.20	111.7
8:00	Jul./May.	31.31	108.2
8:00	Ago./Abr.	31.09	098.1
16:00	Jun.	31.20	-111.7
16:00	Jul./May.	31.31	-108.2
16:00	Ago./Abr.	31.09	-098.1

Respecto a los meses de abril a agosto con trayectoria solar sobre el norte logra incidir radiación directa desde las 7am con excepción de los meses de abril y agosto, los cuales por altura solar logran superar los obstáculos naturales minutos después de las 7am. Posterior a las 4pm el sol se vuelve a ubicar detrás de los obstáculos naturales en todos los meses de este rango.

Por orientación del proyecto la mayor captación de radiación se da posterior al medio día y hasta las 4pm aproximadamente, debido a que en esta franja horaria la radiación abarca la fachada más larga (aunque parcialmente enterrada) y la cubierta; en horas de la mañana se aprovecha en la cubierta y la fachada de menor área.

**4pm**  
Jun.  
May./Jul.  
Abr./Ago.

**8am**  
Jun.  
May./Jul.  
Abr./Ago.

Fig. 4.75 OESTE ◀ PERFIL OESTE - ESTE SEGÚN CARTA SOLAR ▶ ESTE

**5pm**  
Jun.  
May./Jul.  
Abr./Ago.

**7am**  
Jun.  
May./Jul.  
Abr./Ago.

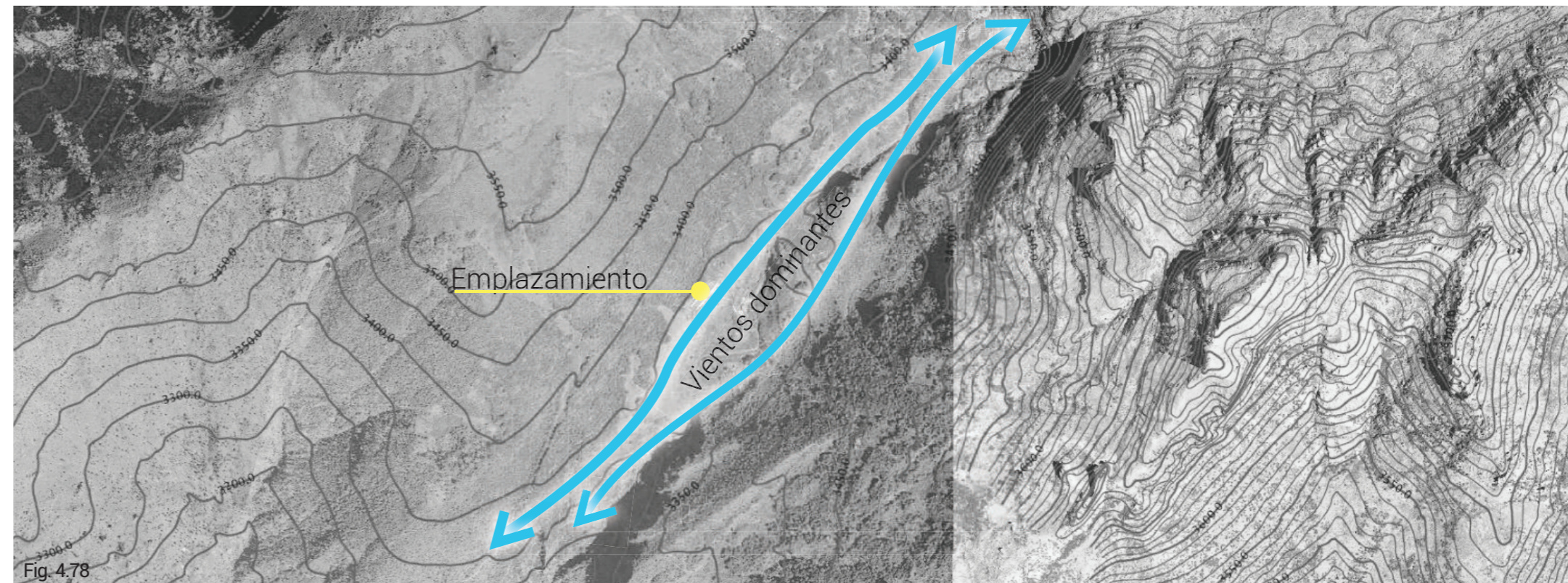
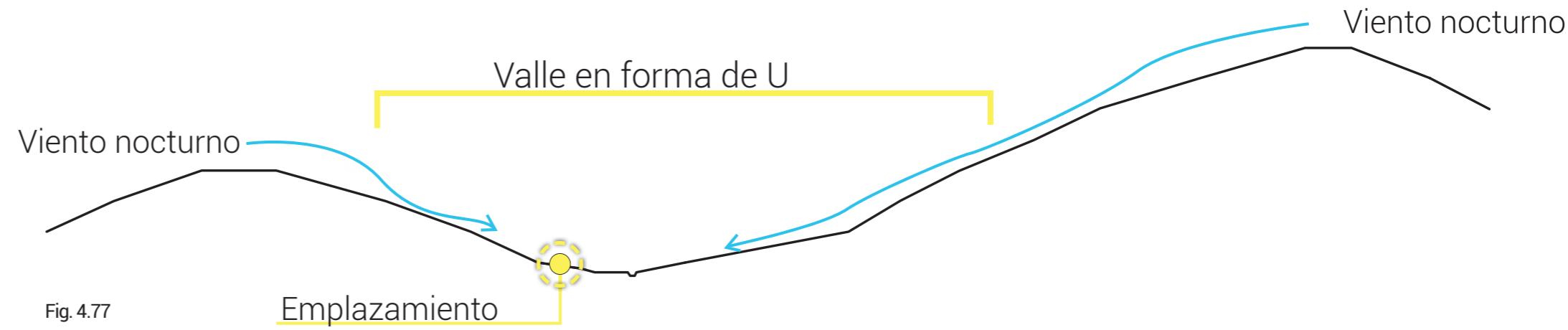
Fig. 4.76 OESTE ◀ PERFIL OESTE - ESTE SEGÚN CARTA SOLAR ▶ ESTE

100m  
50m

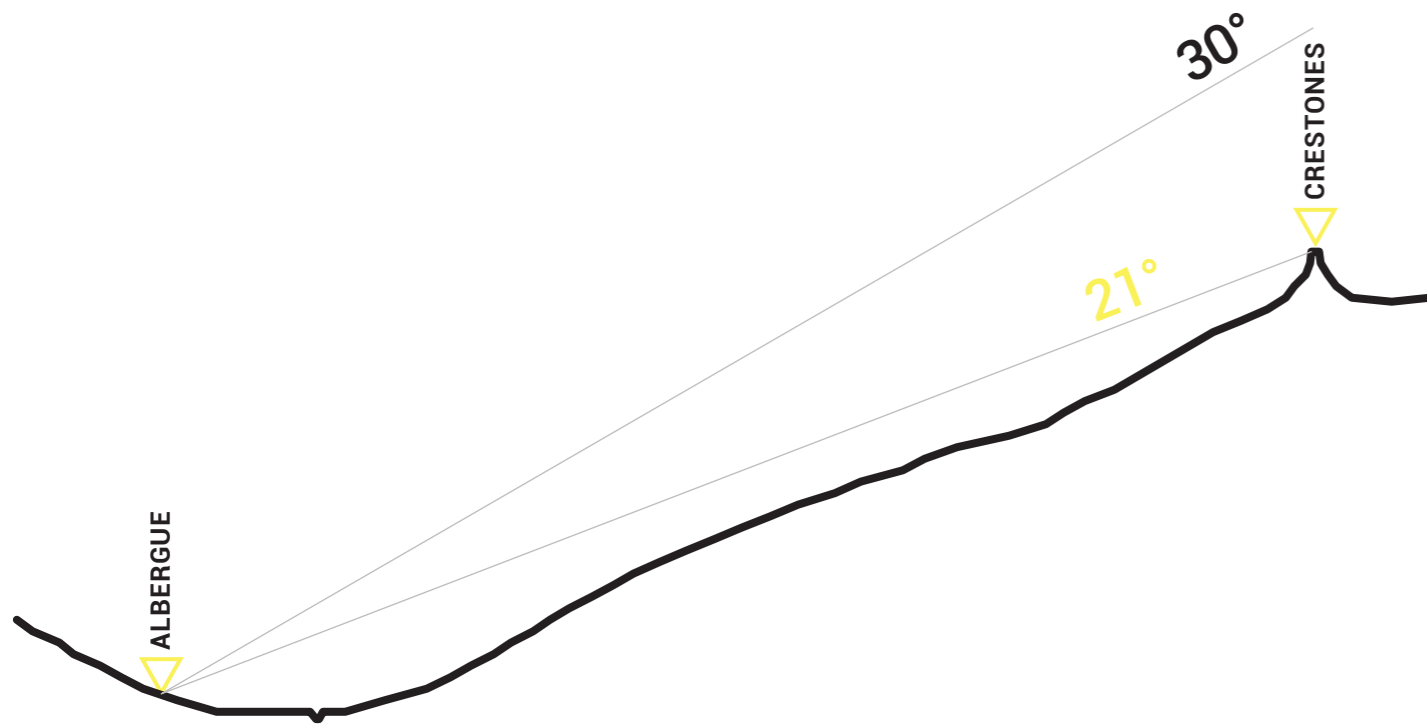
## Vientos

El sitio en estudio no posee vientos predominantes en una dirección, más bien se comportan según sean se influencia de la vertiente del Pacífico, del Caribe u otro fenómeno distinto, sin embargo, éstos si están determinados mayormente por factores orográficos y geomorfológicos del sitio. La mayor parte de los vientos se ven canalizados por el valle con forma de U que conecta el Valle de los Conejos con el emplazamiento, en ese punto y con la orientación actual, los vientos sean de influencia Pacífico o Caribe, impactan sobre la fachada suroeste o noreste, las cuales son las de menor área.

Por otro lado, según el factor orográfico los vientos nocturnos descienden por las laderas de las montañas, por lo que para reducir su impacto en el edificio deberá resguardarse en alguna depresión que permita a los vientos pasar sobre la edificación o protegerse como lo hace el albergue existente donde se entierra parcialmente en la ladera.



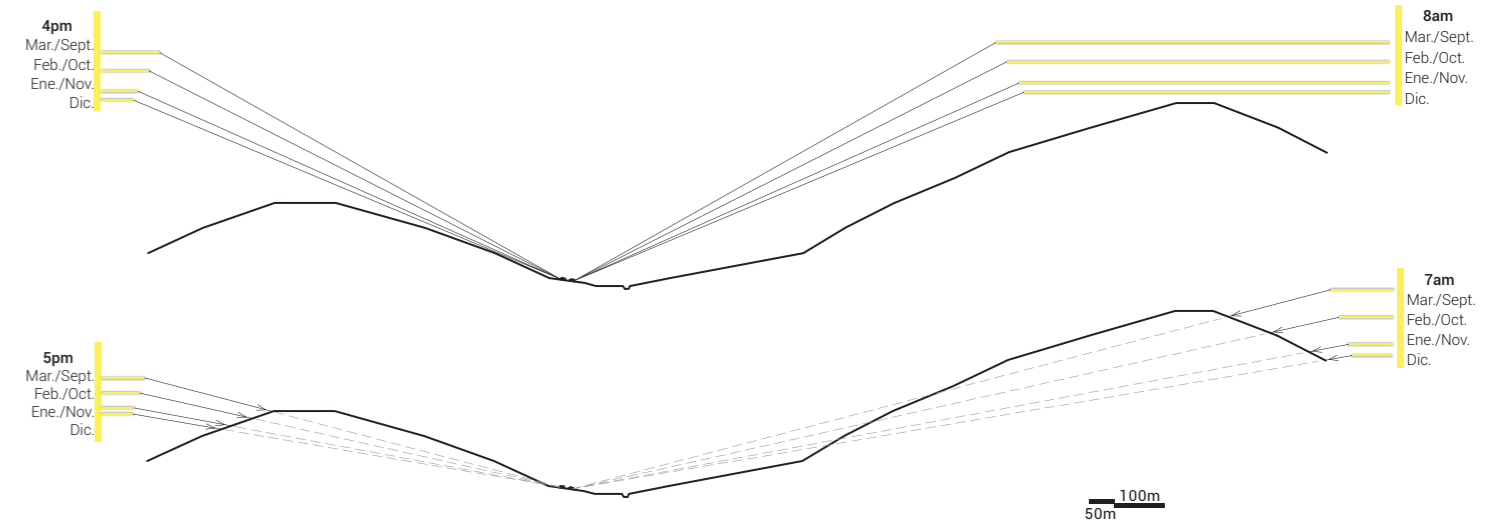
# VALORACIONES



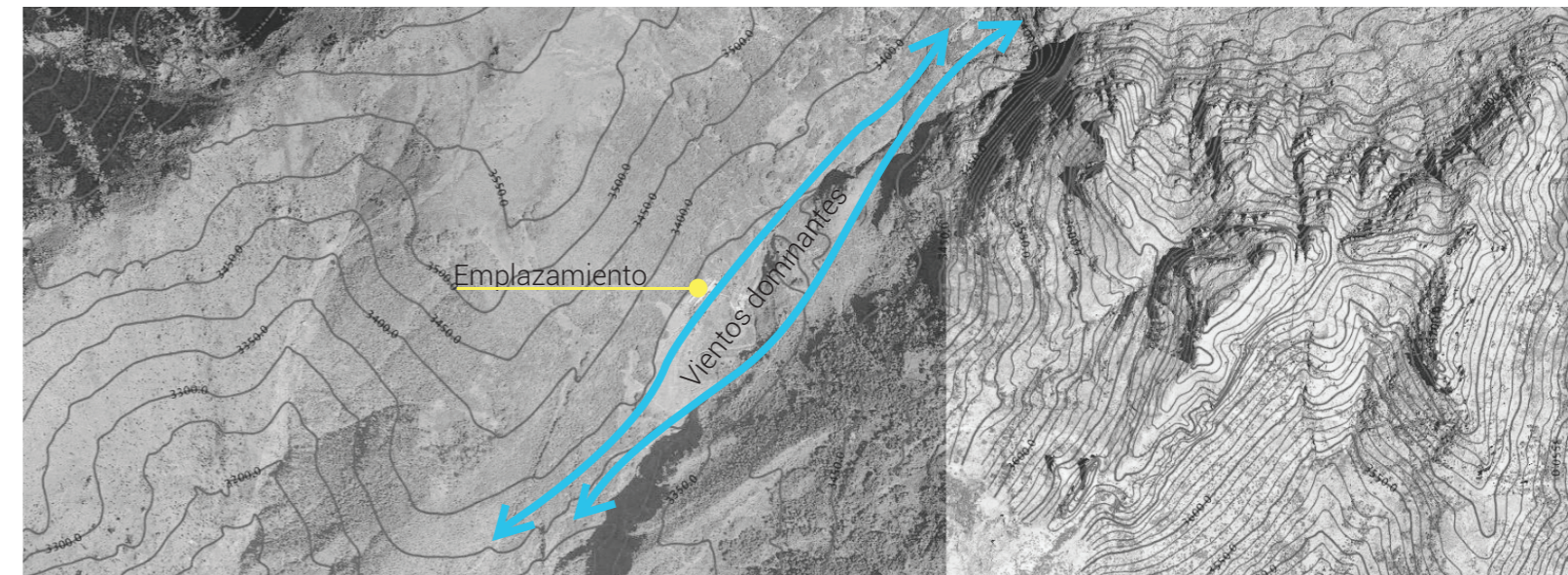
- Para el aprovechamiento de las visuales se debe tener en cuenta el ángulo vertical de la visual.



- El análisis climático se indica como crítico todo el año debido a las bajas temperaturas, por lo que es necesario la aplicación de estrategias para la captación y acumulación de calor.



- La captación de radiación solar previo a las 8am no es posible desde septiembre hasta marzo debido a los obstáculos naturales del sitio.



- Los vientos predominantes circulan en sentido noreste-suroeste y viceversa, por lo que es importante protegerse de los mismos.

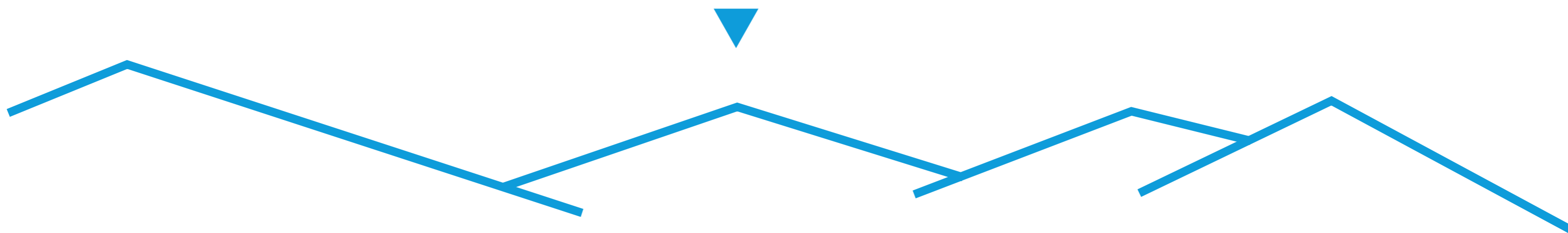
# CAPÍTULO 5: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



# CONCEPTUALIZACIÓN



Fig. 5.1



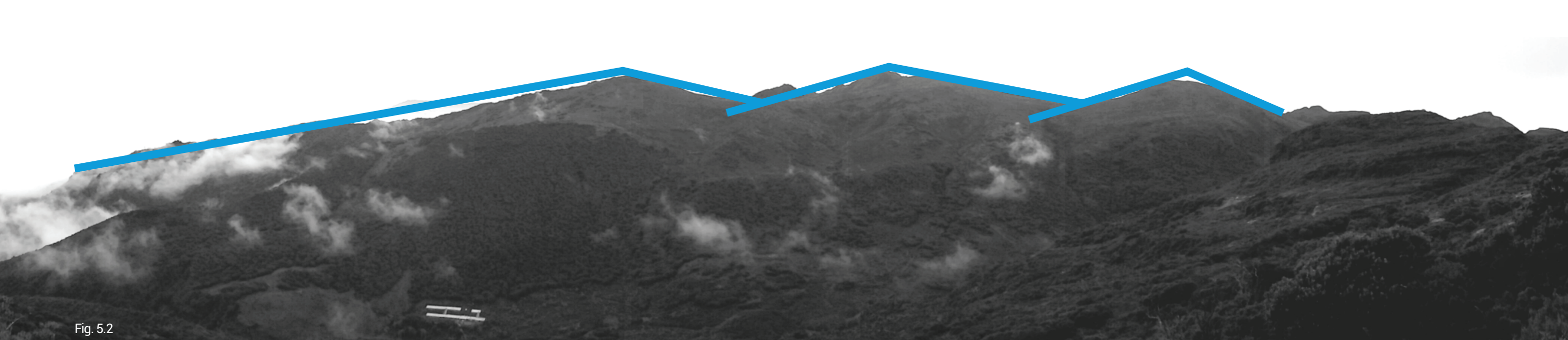
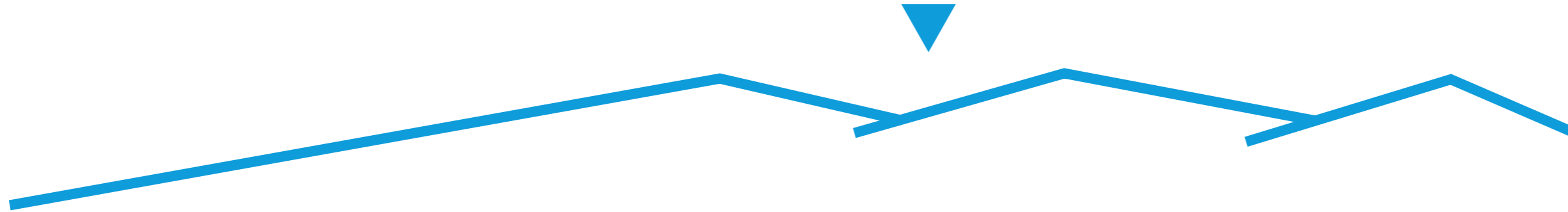


Fig. 5.2



## CONCEPTO

### ARMONÍA

Basado en el análisis realizado para esta investigación, se aprecia que por las condiciones del Parque Nacional Chirripó se le considera un ecosistema muy conservado y a la vez muy delicado, por lo que un elemento invasivo como un proyecto arquitectónico debe manejarse para que no irrumpa en el ambiente y paisaje

severamente, recordando que el espacio responde a una necesidad funcional del parque, en donde el valor escénico es aportado por el ecosistema donde se emplaza el proyecto.

Por lo tanto, se busca que la **armonía** sea el eje conceptual generador del proyecto.

## METÁFORA

### PERFIL GEOMORFOLÓGICO DEL CONTEXTO DEL PARQUE NACIONAL CHIRRIPÓ

Para la generación de la forma se toma el perfil geomorfológico que compone el contexto visual del sitio de estudio.

Se busca mediante la geometrización de la metáfora generar un patrón replicable que permita que la composición del proyecto

esté en **armonía** con el contexto donde se emplaza.

Con el mismo objetivo se aprovecharán los colores oscuros de las laderas de rocas que forman las montañas en el contexto visual.

# MATERIALIDAD

La elección de los materiales se realizó basado en la investigación previa y en la legislación vigente del SINAC.

Como materiales predominantes se utilizará madera, lámina metálica tipo SSR y ventanería muro cortina con metacrilato.

La madera responde a la necesidad de crear espacios que generen confort a nivel visual e higro-térmico, a la vez que trabaja como material estructural ligero, además sigue los lineamientos indicados por el SINAC (2015) : "Uso de materiales con baja huella de carbono (el material por preferido por excelencia será la madera; además aquellos derivados de biomasa)" (p.4).

Las láminas tipo SSR forman parte de la envolvente del proyecto en cubiertas y paredes exteriores aportando el color oscuro que busca la armonía con el contexto. Se utiliza este tipo de lámina debido a que permite la fabricación en el sitio a la longitud requerida y una vez instalada es un componente hermético debido a la junta longitudinal engargolada.

La ventanería en tipo muro cortina de silicón estructural se utilizará con plexiglás (metacrilato) como sustituto del vidrio por la reducción del peso que aporta. Se aprovechará para captar radiación solar y calentar los distintos aposentos del proyecto.

Además de los anteriores se aprovecharán materiales pétreos del sitio con muros de gaviones.

En el aspecto bioclimático los materiales que tienen presencia en el interior del proyecto se seleccionan principalmente por sus valores de capacidad calorífica. Entre estos la madera de pino y teca utilizados como acabados de cielos y paredes respectivamente, por sus valores de capacidad calorífica aportan en la búsqueda del confort higrotérmico al acumular el calor producto de las cargas internas y la radiación solar captada. La piedra y el concreto por su parte al ser materiales de elevada densidad y bajo calor específico, trabajan como elementos de amortiguación de temperatura del exterior al interior del proyecto.

Material	Calor específico kcal/kg °C	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Capacidad calorífica kcal/m <sup>3</sup> °C
Madera de pino	0.6	640	384
Madera de teca	0.57	750	430
Piedra	0.22	2847	484
Concreto	0.16	2300	350



**MADERA LAMINADA**

- Columnas
- Vigas
- Arriostramientos



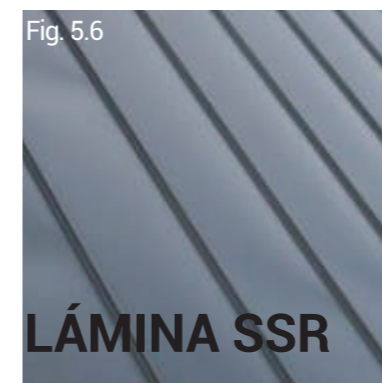
**PLYWOOD DE PINO**

- Cielos



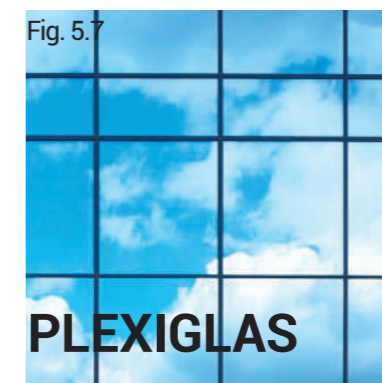
**TABLILLA DE TECA**

- Cerramiento interno paredes
- Cerramiento externo paredes



**LÁMINA SSR**

- Techos
- Cerramiento externo paredes



**PLEXIGLAS**

- Ventanería



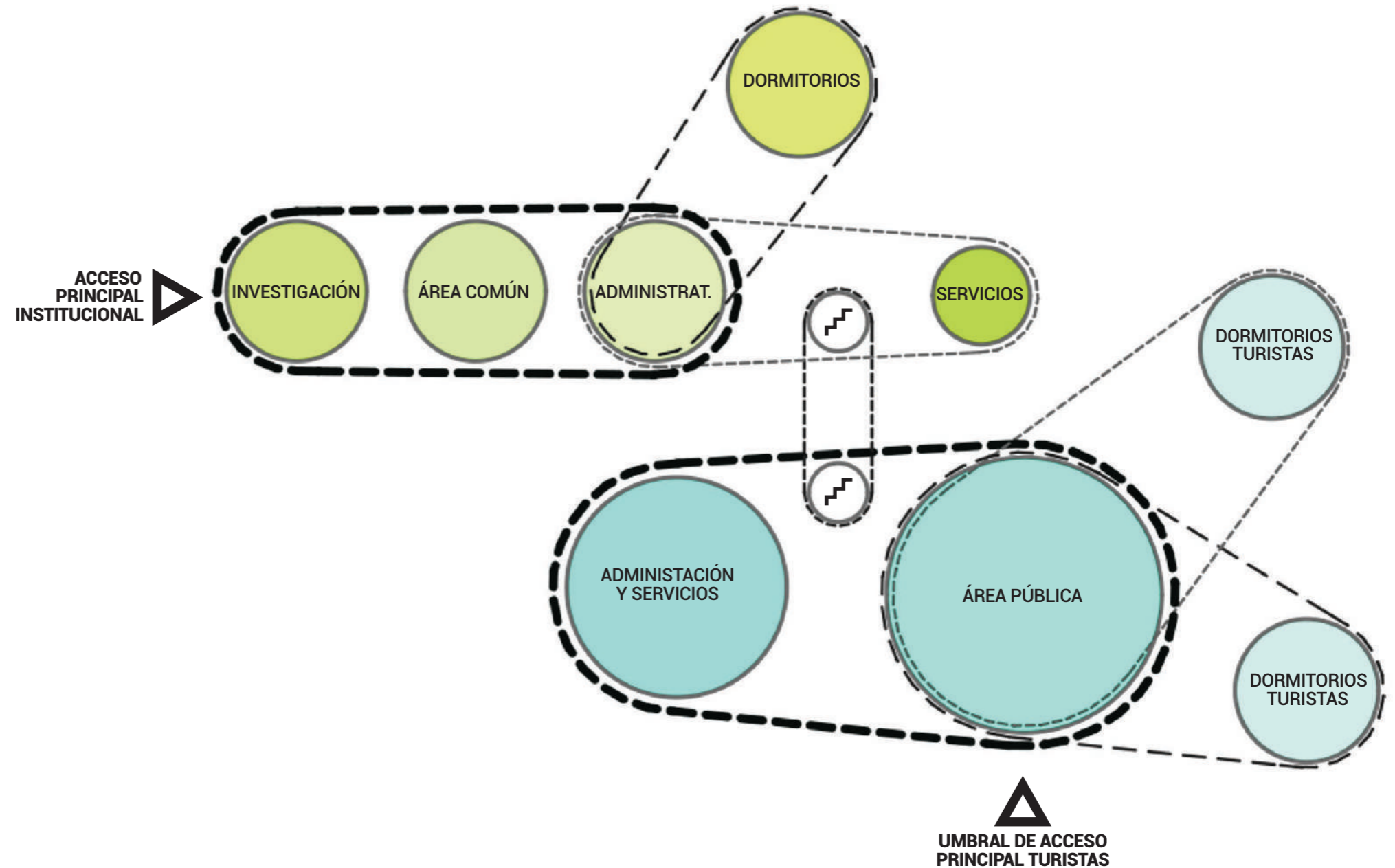
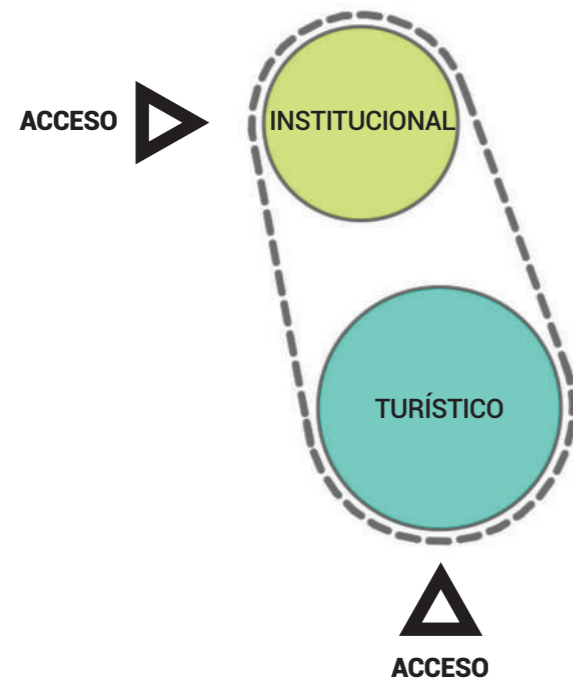
**PIEDRA**

- Muros de gaviones

# DIAGRAMA DE RELACIONES

De modo general la propuesta está conformada por Área Institucional y Área Turística, en conjunto estas componen la Estación para el Turismo y la Investigación.

Por la topografía existente en el sitio la distribución y relación de los espacios se resuelve mayormente de manera horizontal, tanto en planta como en elevación.



UNIDAD TURÍSTICA



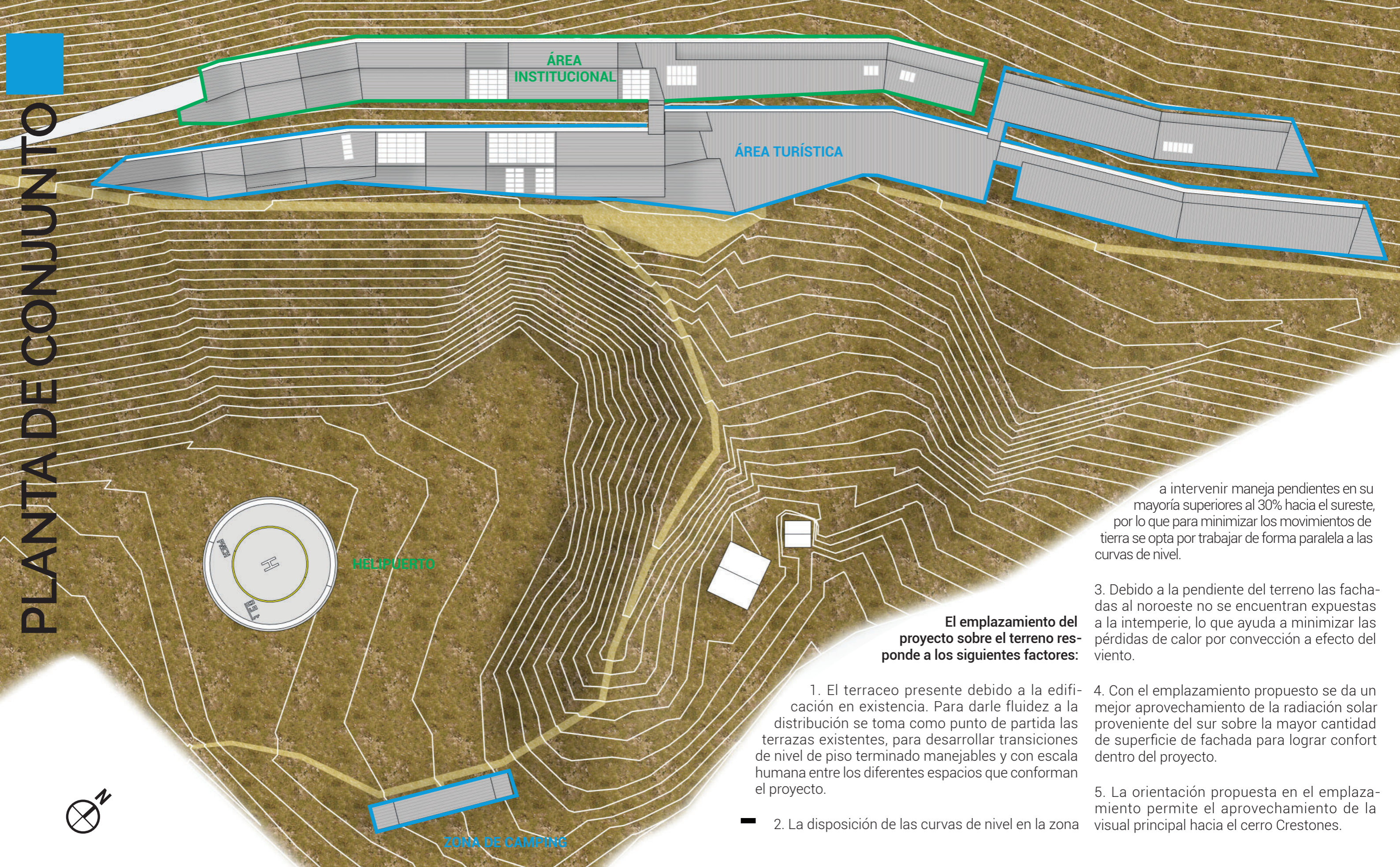
SUB UNIDAD	Componente	Sub componente	Cantidad	Área			
				Parcial	Total		
ADMINISTRATIVO	Atención al público	Recepción	1	8	95		
		Tienda	1	36			
		Cocina	1	20			
		Oficina	1	16			
		Enfermería	1	15			
OPERATIVA	Servicios	Almacenamiento de alimentos	1	16	462		
		Lavandería	1	20			
		Cuarto de máquinas	1	25			
		Taller de mantenimiento	1	50			
		Bodega de mantenimiento	1	25			
		Bodega de insumos	1	25			
	Caballeriza	Establo	6	96			
		Bodega de herramientas establo	1	16			
		Bodega de alimento	1	16			
		Carga y descarga	1	18			
		Área de egreso de equipaje	1	12,5			
		Área de ingreso de equipaje	1	12,5			
	S.S	Área de ingreso de insumos	1	15			
		Área de egreso de varios	1	15			
		S.S hombres	2	50			
		S.S mujeres	2	50			
	EMPLEADOS	Modulo habitaciones concesionaria	Habitaciones individuales	6		72	242
			S.S	Lavabos		3	
Duchas		3					
Inodoros		2					
Modulo habitaciones guías/arrieros		Habitaciones individuales	6	72			
		S.S	Lavabos	2	27		
			Duchas	2			
Inodoros			2				
Descanso		Cocineta	1	9			
		Comedor	1	20			
		Área de estar	1	12			
		1/2 baño	1	3			
HABITACIONES		Modulo habitaciones turistas 1	Habitaciones cuádruples	12	360	660	
	S.S por habitación		12				
	Modulo habitaciones turistas 2	Habitaciones cuádruples	10	300			
		S.S por habitación	10				
EXTERIOR	Área de camping	Espacios para tiendas	5	75	285		
		S.S hombres	2	40			
		S.S mujeres	2	30			
		Área de cocina camping	5	30			
		Área de estar/comedor	5	60			
	Social	Área de estar	1	50			
PUBLICO	Vestibulo	Vestibulo de acceso		720	890		
		Sala de estar					
		Comedor					
		Sala de exhibición		135			
		S.S hombres	2	20			
		S.S mujeres	2	15			

UNIDAD INSTITUCIONAL



SUB UNIDAD	Componente	Sub componente	Cantidad	Área		
				Parcial	Total	
ADMINISTRATIVO	Administración	Oficina	1	32	57	
		Sala de Reuniones	1	25		
	Servicios	Cuarto de maquinas		25	210	
		Taller de mantenimieto		50		
		Bodega de mantenimiento		25		
		Bodega de insumos		25		
		Bodega de incendios		30		
		Almacenamiento de alimentos		25		
		Lavanderia		15		
	Enfermeria		15			
Helipuerto	Helipuerto	1	950	950		
FUNCIONARIOS	Modulo habitaciones funcionarios	Habitaciones individuales	6	72	104	
	S.S	Modulo de baños funcionarios	1	32		
VOLUNTARIOS	Modulo habitaciones voluntarios 1	Habitaciones cuadriples	4	72	104	
	S.S	Modulo de baños	1	32		
INVESTIGADORES	Modulo habitaciones investigadores	Habitaciones cuadriples	4	72	104	
	S.S	Modulo de baños	1	32		
COMPARTIDO	Descanso	Cocineta Comedor Área de estar		112	112	
LABORATORIO	Ingreso de muestra	Recepción de muestra		3,6	24,6	
		Procesamiento de muestra		12		
		Almacenamiento de muestra		9		
	Vestidores	Vestidores hombres		15	30	
		Vestidores mujeres		15		
	S.S	SS hombres		20	35	
		SS mujeres		15		
	Oficina	Oficina compartida 2 puestos		15	15	
	Laboratorio de biologia	Laboratorio de biologia	Área de trabajo		12	48
			Área de disección		12	
			Área de análisis		12	
			Área de lavado		12	
	Laboratorio de biotecnologia	Laboratorio de biotecnologia	Área de extracción		16	107
			Área de termocicladores		24	
			Área de PCR		16	
Área de cultivo de tejidos animales				12		
Área de cultivo de tejidos vegetales				12		
Área de reactivos				15		
Área de lavado				12		
				Subtotal área espacios	4534,6	
				Subtotal 15% circulacion	680,19	
				<b>Total Área</b>	<b>5214,79</b>	

# PLANTA DE CONJUNTO



ÁREA INSTITUCIONAL

ÁREA TURÍSTICA

HELIPUERTO

ZONA DE CAMPING

### El emplazamiento del proyecto sobre el terreno responde a los siguientes factores:

1. El terraceo presente debido a la edificación en existencia. Para darle fluidez a la distribución se toma como punto de partida las terrazas existentes, para desarrollar transiciones de nivel de piso terminados manejables y con escala humana entre los diferentes espacios que conforman el proyecto.

2. La disposición de las curvas de nivel en la zona

a intervenir maneja pendientes en su mayoría superiores al 30% hacia el sureste, por lo que para minimizar los movimientos de tierra se opta por trabajar de forma paralela a las curvas de nivel.

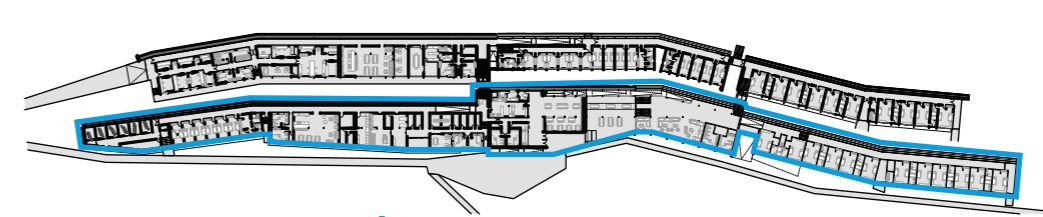
3. Debido a la pendiente del terreno las fachadas al noroeste no se encuentran expuestas a la intemperie, lo que ayuda a minimizar las pérdidas de calor por convección a efecto del viento.

4. Con el emplazamiento propuesto se da un mejor aprovechamiento de la radiación solar proveniente del sur sobre la mayor cantidad de superficie de fachada para lograr confort dentro del proyecto.

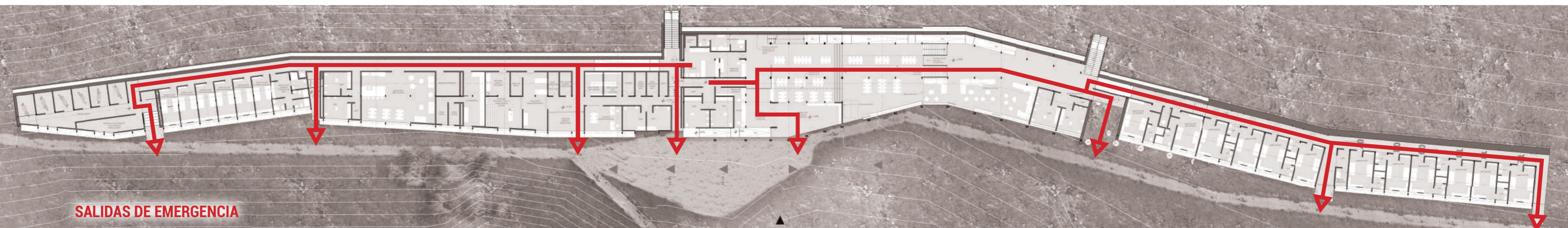
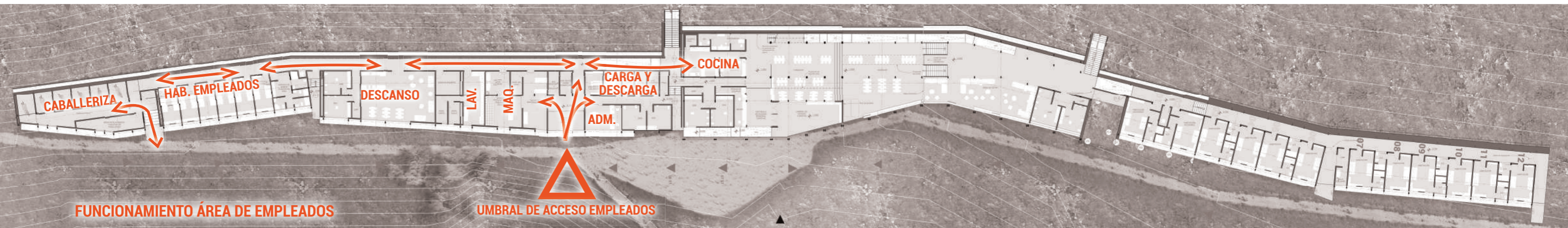
5. La orientación propuesta en el emplazamiento permite el aprovechamiento de la visual principal hacia el cerro Crestones.

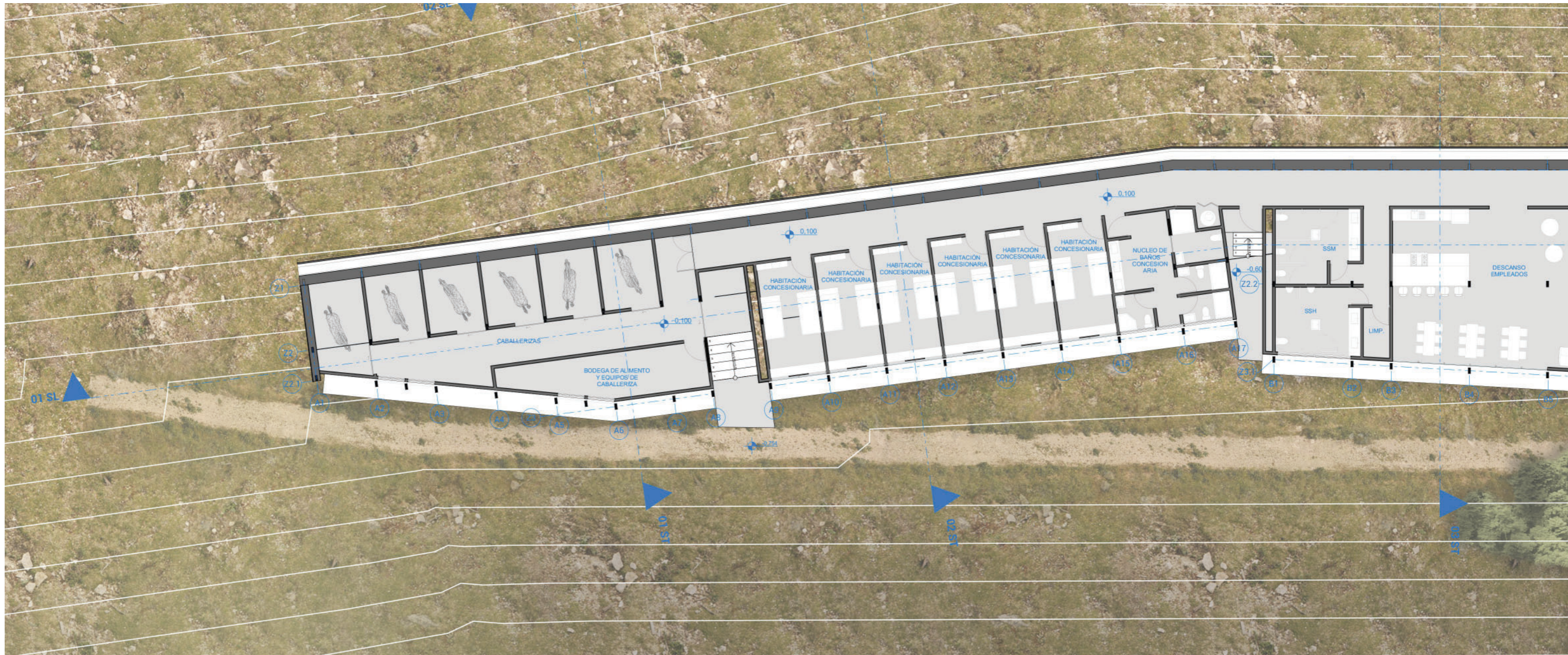
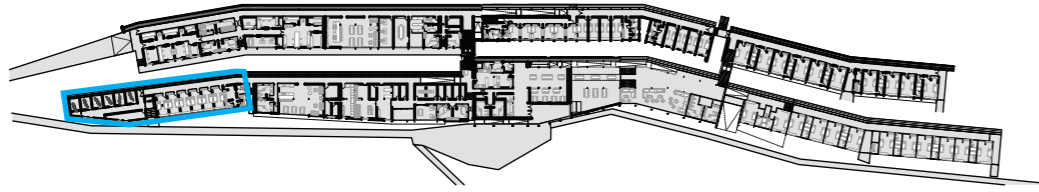


# PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



PLANTA ARQUITECTÓNICA 1ER NIVEL





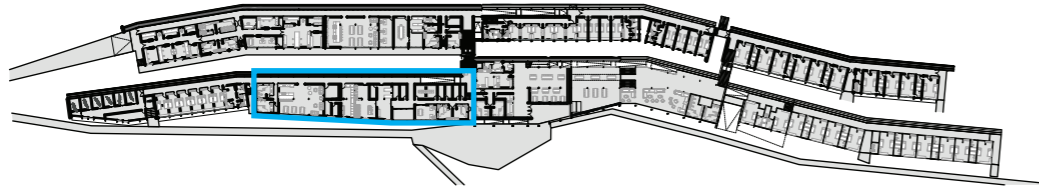
El área de caballerizas permite el descanso hasta seis caballos para evitar el desgaste que les produce subir y descender con carga el mismo día.

Las habitaciones de la concesionaria permiten una ocupación de hasta veinticuatro personas, todas las habitaciones están equipadas con espacio de almacenamiento y son servidas por un núcleo de baños.



**PLANTA ARQUITECTÓNICA 1ER NIVEL**





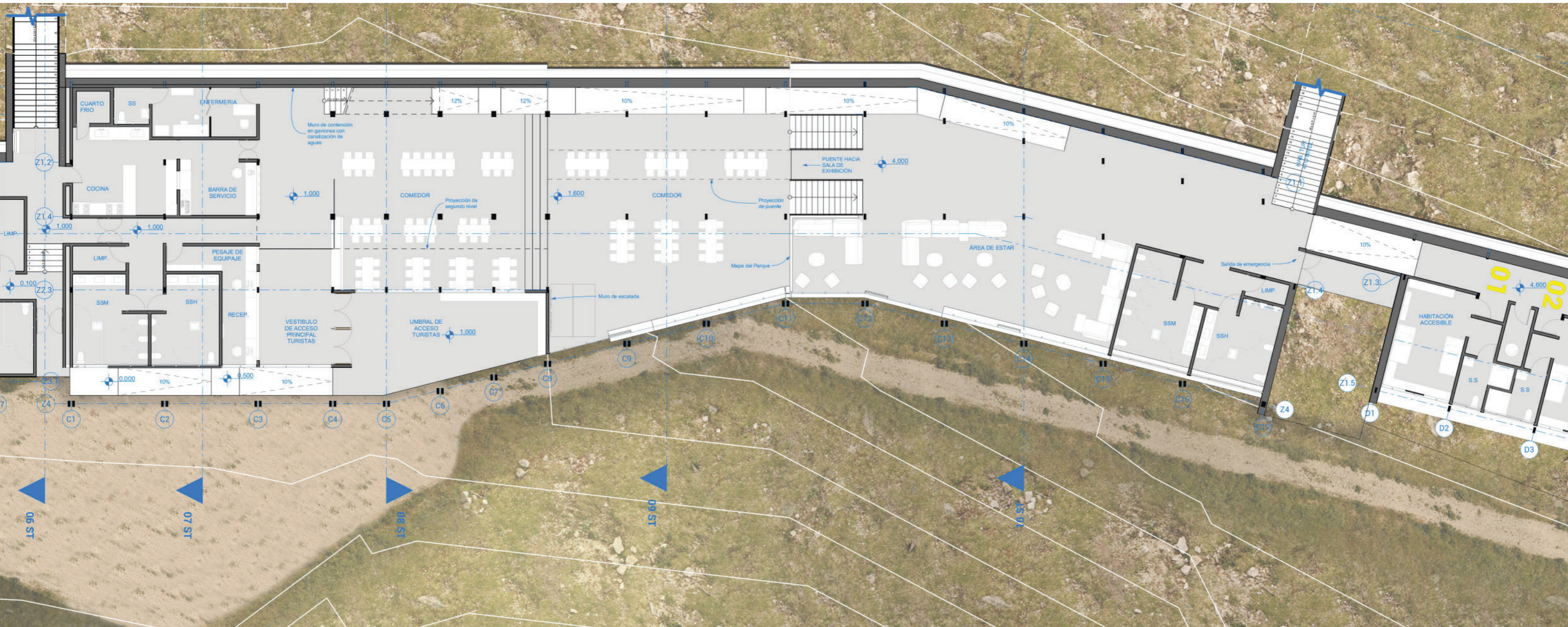
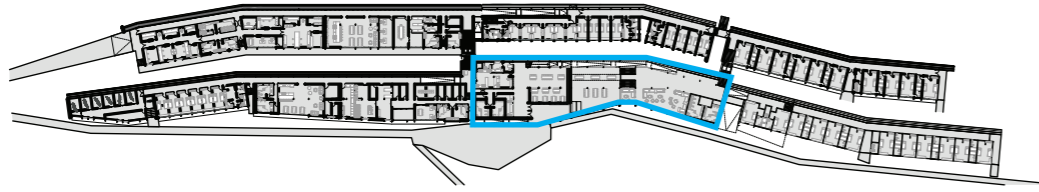
El área administrativa está compuesta por una oficina con dos puestos, estos están directamente conectados al área de carga y descarga. Disponen de taller para la reparación y mantenimiento de mobiliario e infraestructura básica, cuarto de máquinas, lavandería y almacenamiento.

Tienen un área de descanso con cocina, comedor y área de estar que aprovechan las visuales para dar un espacio de disfrute a los trabajadores.



**PLANTA ARQUITECTÓNICA 1ER NIVEL**

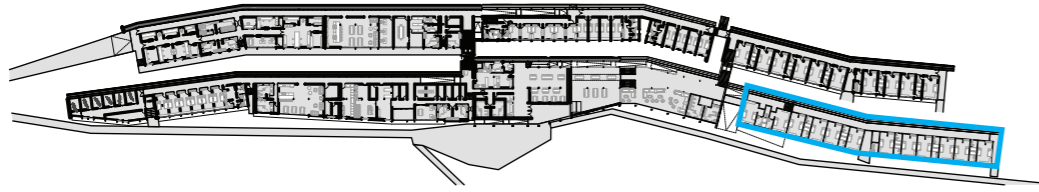




**PLANTA ARQUITECTÓNICA 1ER NIVEL**



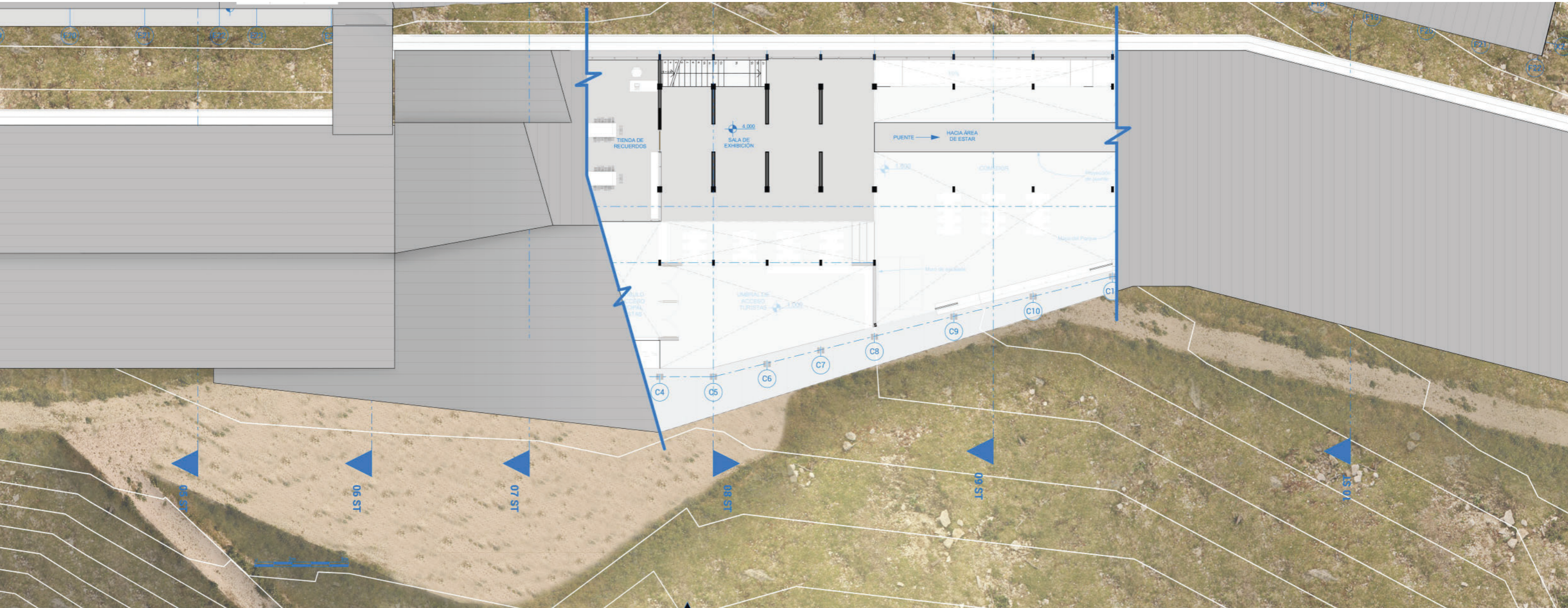
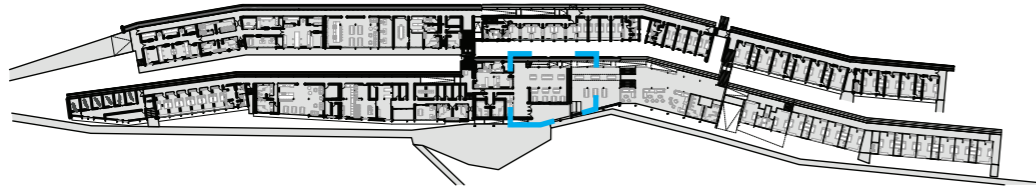
El umbral de acceso de los turistas ingresa al espacio público, el cual es servido por la recepción y cocina. Este espacio aprovecha los desniveles del terreno para generar tres ámbitos de comedor, espacio dinámico con muro de escalada y finalmente un área de estar; en esta última conecta a las habitaciones y con un puente que conduce a la sala de exhibición y tienda de recuerdos.



PLANTA ARQUITECTÓNICA 1ER NIVEL



Esta ala de habitaciones para turistas posee dos habitaciones accesibles, todas las habitaciones están configuradas para ocupación cuádruple, cuentan con visual hacia los Crestones, tienen espacio de almacenamiento y baño privado. Se utilizan muros trombe PCM para el manejo del confort térmico.



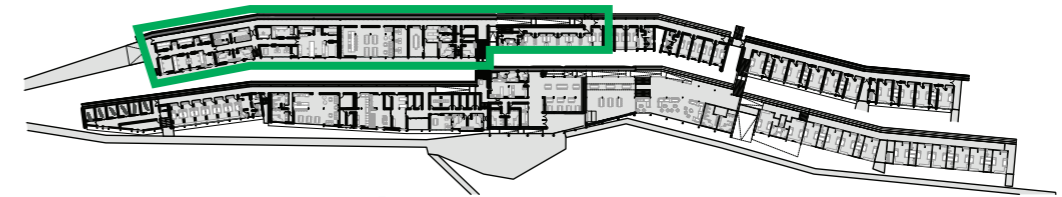
La sala de exhibición provee un espacio para la exposición de la basta historia del Parque Nacional Chirripó a la vez que puede ser un lugar apto para sensibilización ecológica.

El acceso a la tienda de recuerdos se alinea con el eje del puente, lo que permite una visual directa para las personas que vienen de sus habitaciones.

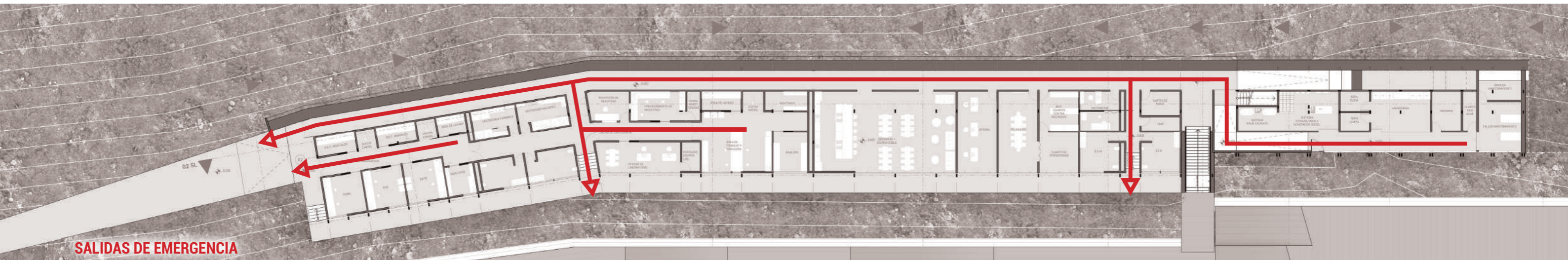
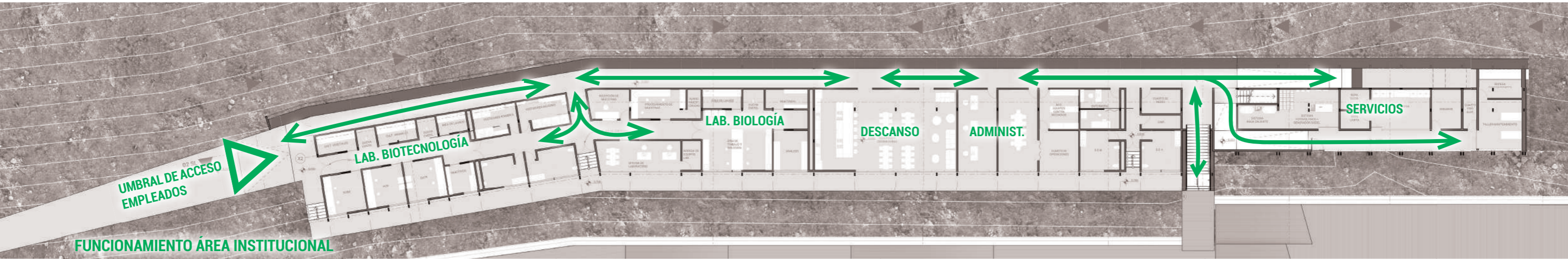


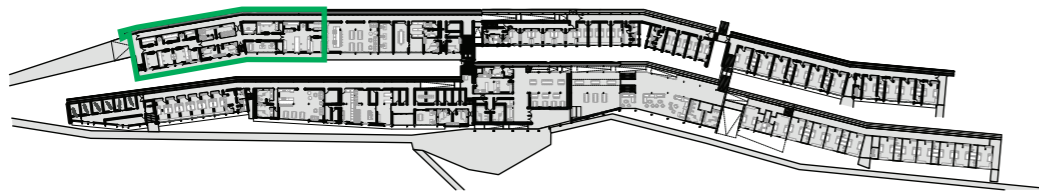
### PLANTA ARQUITECTÓNICA 2DO NIVEL





PLANTA ARQUITECTÓNICA 3ER NIVEL





El laboratorio de biotecnología se encarga de trabajar con el material genético de los especímenes recolectados. El laboratorista Navarro explicó que el laboratorio de biotecnología por el funcionamiento, el equipo utilizado y la integridad de las muestras los aposentos se encuentran separados físicamente (A. Navarro, comunicación personal, 13 de febrero de 2018).



**PLANTA ARQUITECTÓNICA 3ER NIVEL**



Según indica Alvarado, del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica, para el laboratorio de biología es esencial tener espacio suficiente en mesas de trabajo y almacenamiento, tanto en mobiliario como en refrigeración (G. Alvarado, comunicación personal, 1 de septiembre de 2017).

El área institucional trabaja organizadamente con los investigadores y voluntarios, sin embargo, todas las partes requieren ser autosuficientes en ciertos aspectos, por lo que el espacio de cocina tiene una configuración doble, que permite la independencia a la hora de preparar alimentos.

La parte administrativa es operada por los funcionarios del SINAC, poseen una oficina con tres



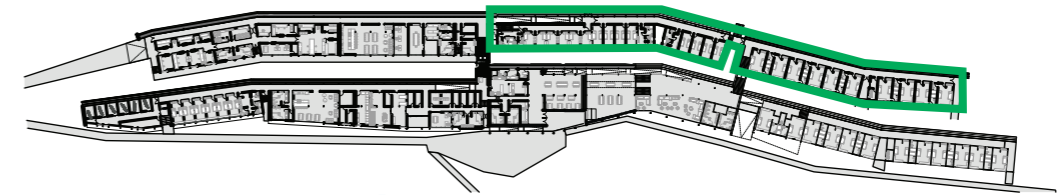
puestos, sala de reuniones que se encuentra directamente conectada al cuarto de operaciones que permite organizar expediciones rutinarias o de emergencias dentro del Parque.

En un subnivel inferior se encuentran el cuarto de máquinas, lavandería, cuarto frío y taller.

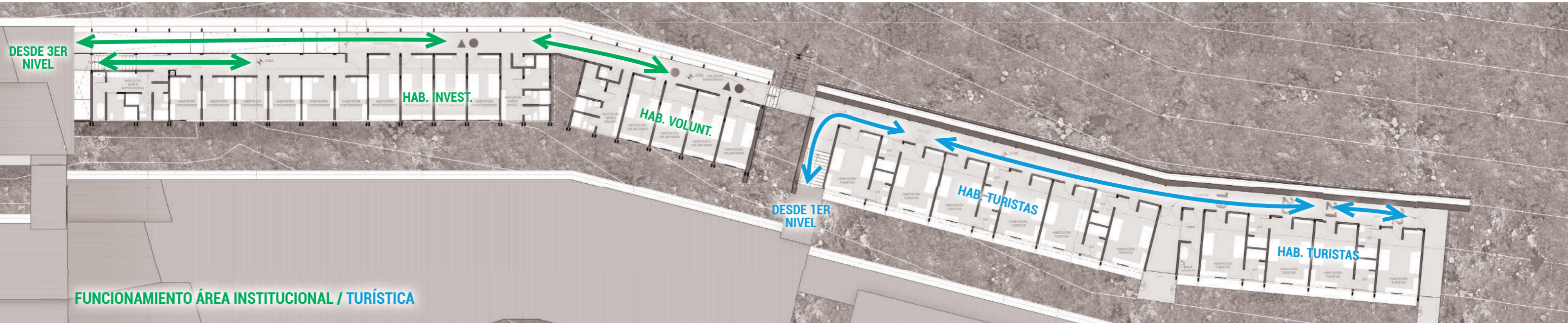


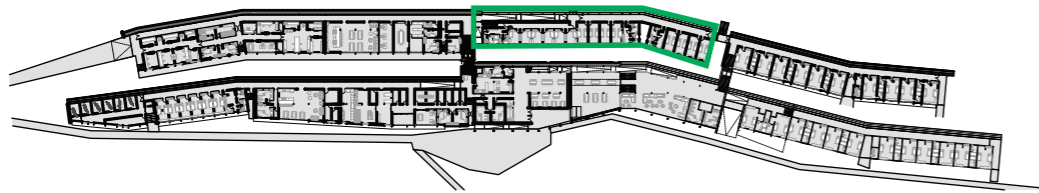
PLANTA ARQUITECTÓNICA 3ER NIVEL





PLANTA ARQUITECTÓNICA 4TO NIVEL

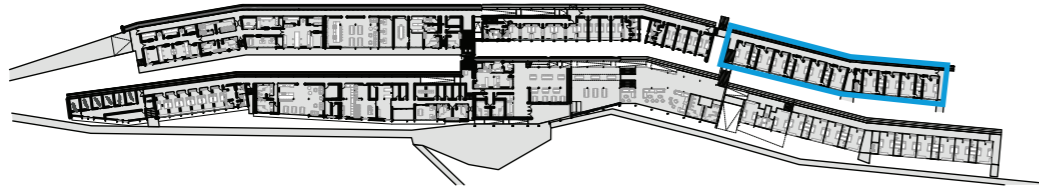




**PLANTA ARQUITECTÓNICA 4TO NIVEL**



El cuarto nivel se compone de habitaciones turísticas e institucionales; las institucionales se subdividen en habitaciones de funcionarios, investigadores y voluntarios. Las habitaciones de funcionarios son individuales y están servidas por un pasillo privado, las de voluntarios e investigadores tienen el mismo formato de ocupación para cuatro personas y son servidas por núcleos de baños.



Esta ala de habitaciones turísticas tiene la misma configuración y características que las del primer nivel.



**PLANTA ARQUITECTÓNICA 4TO NIVEL**



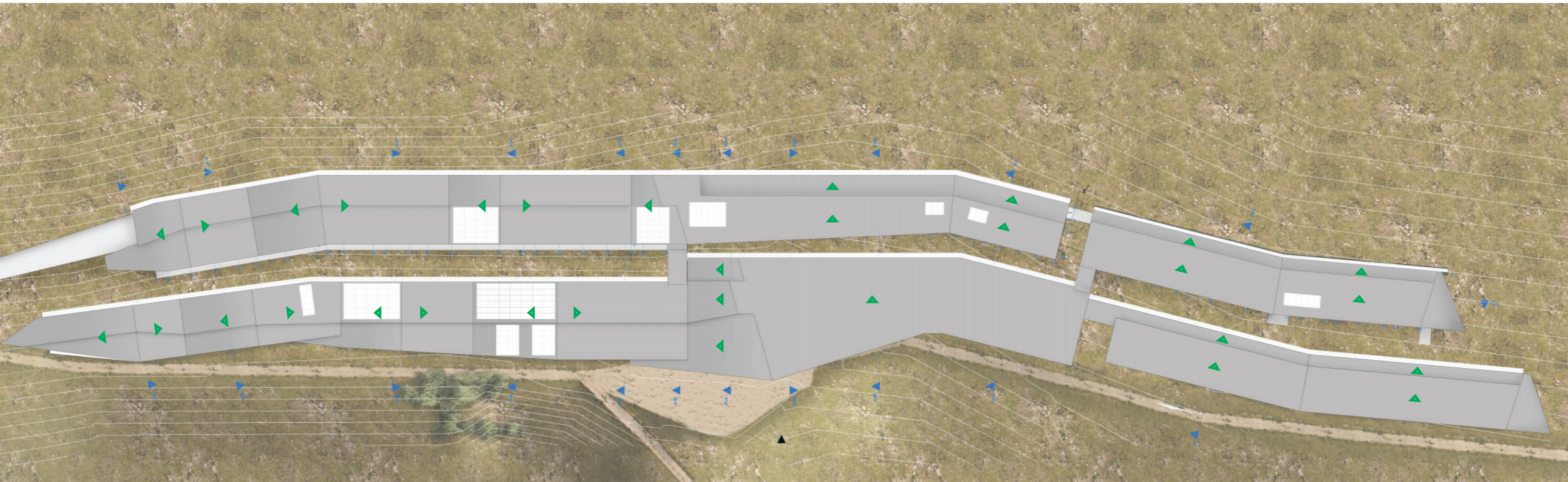


### PLANTA ARQUITECTÓNICA ÁREA DE CAMPING

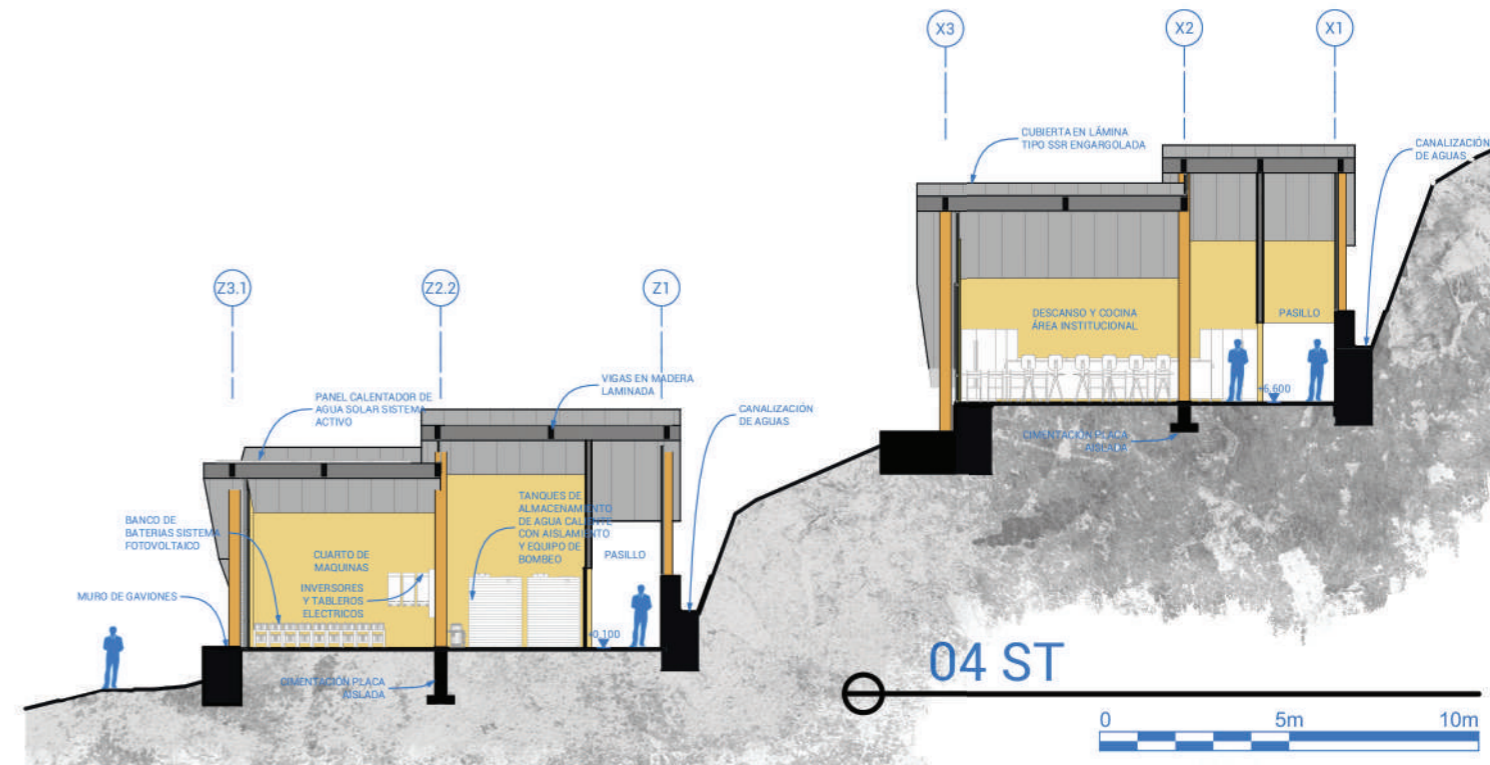
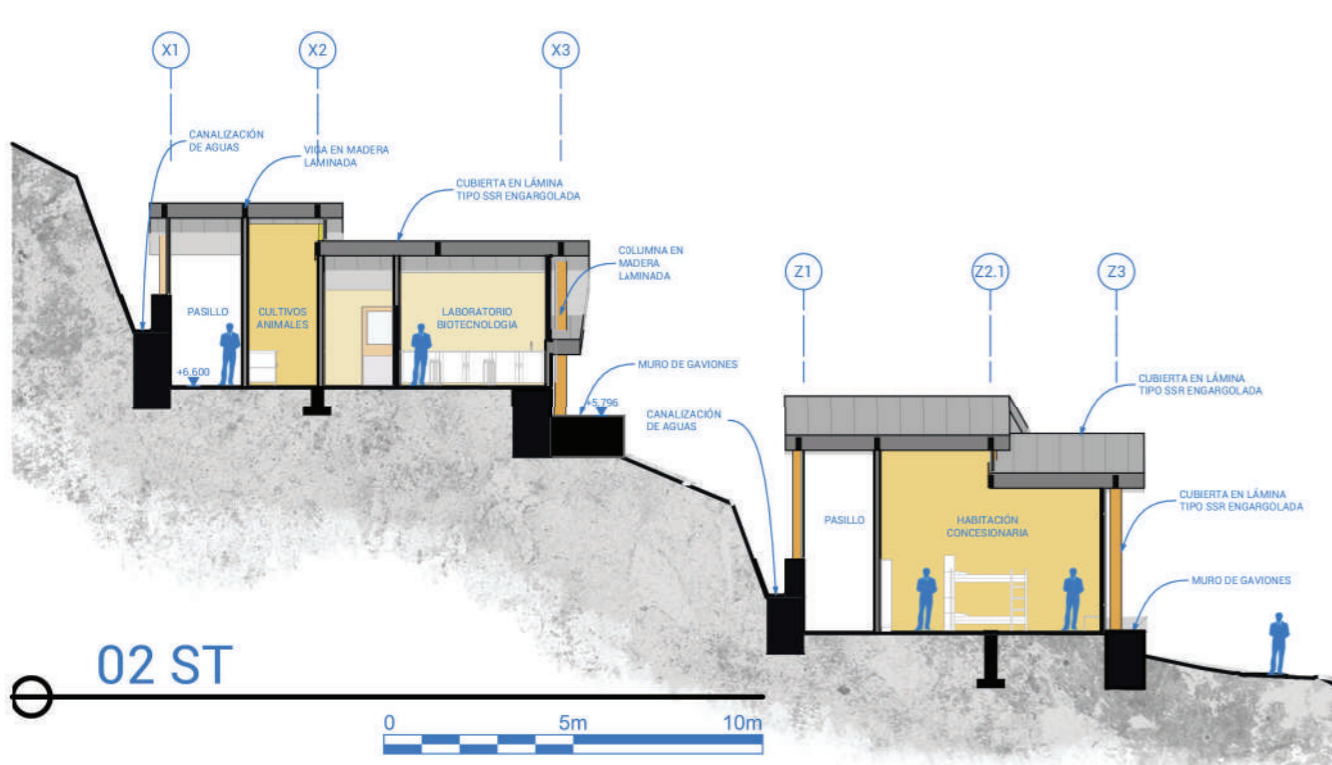
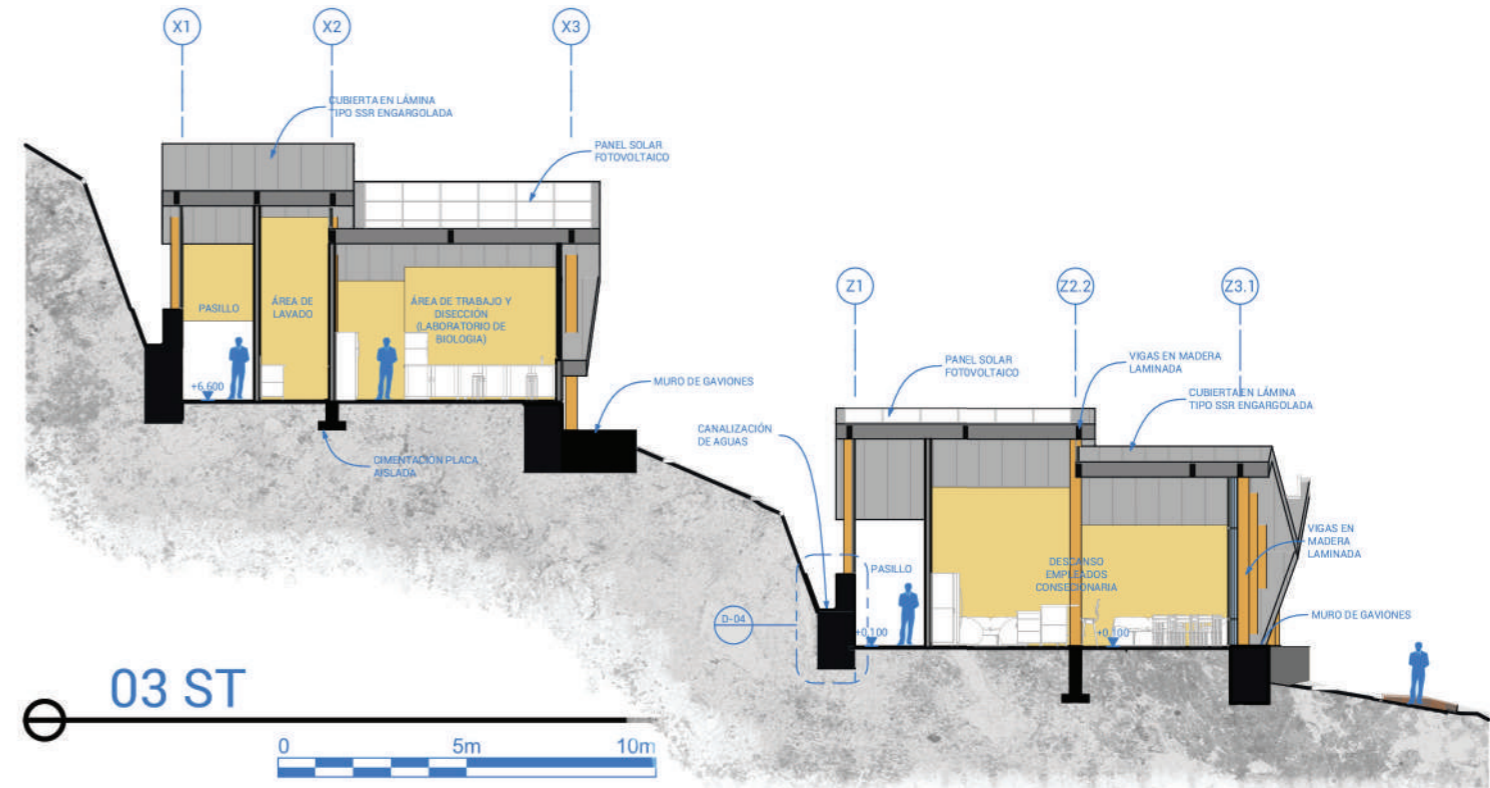
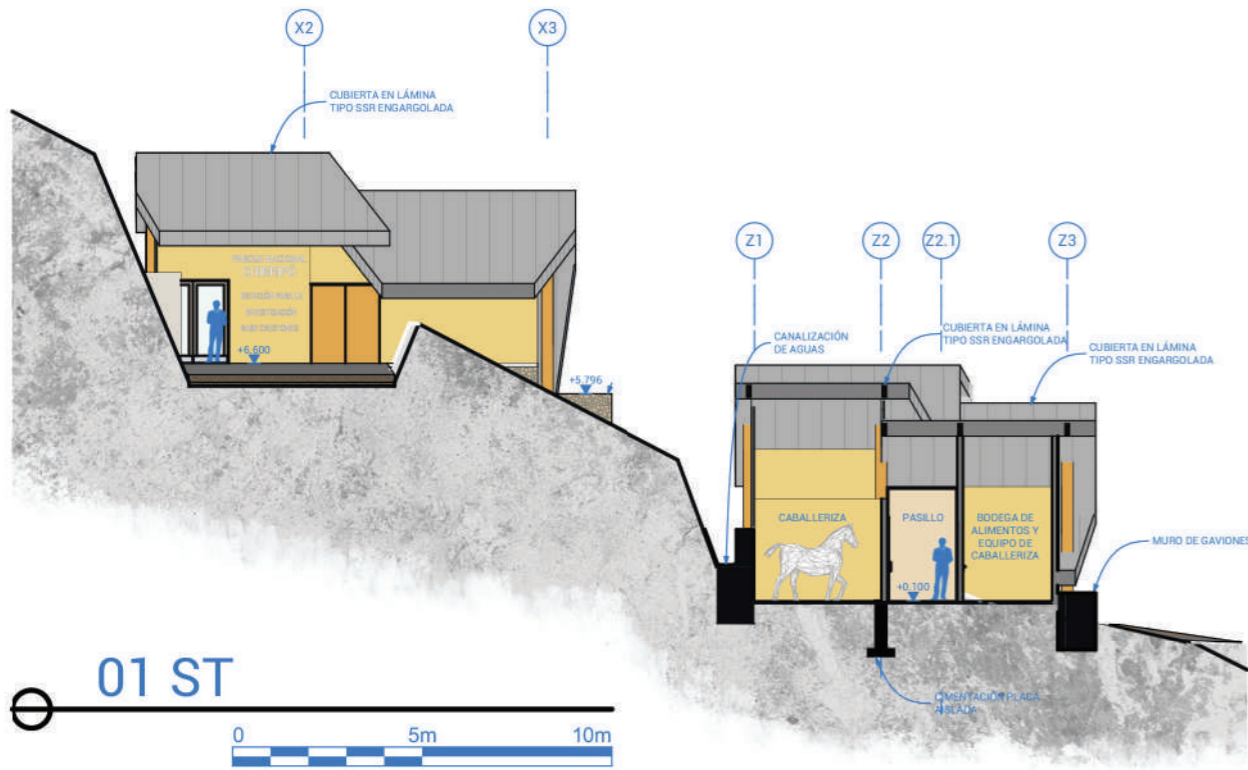


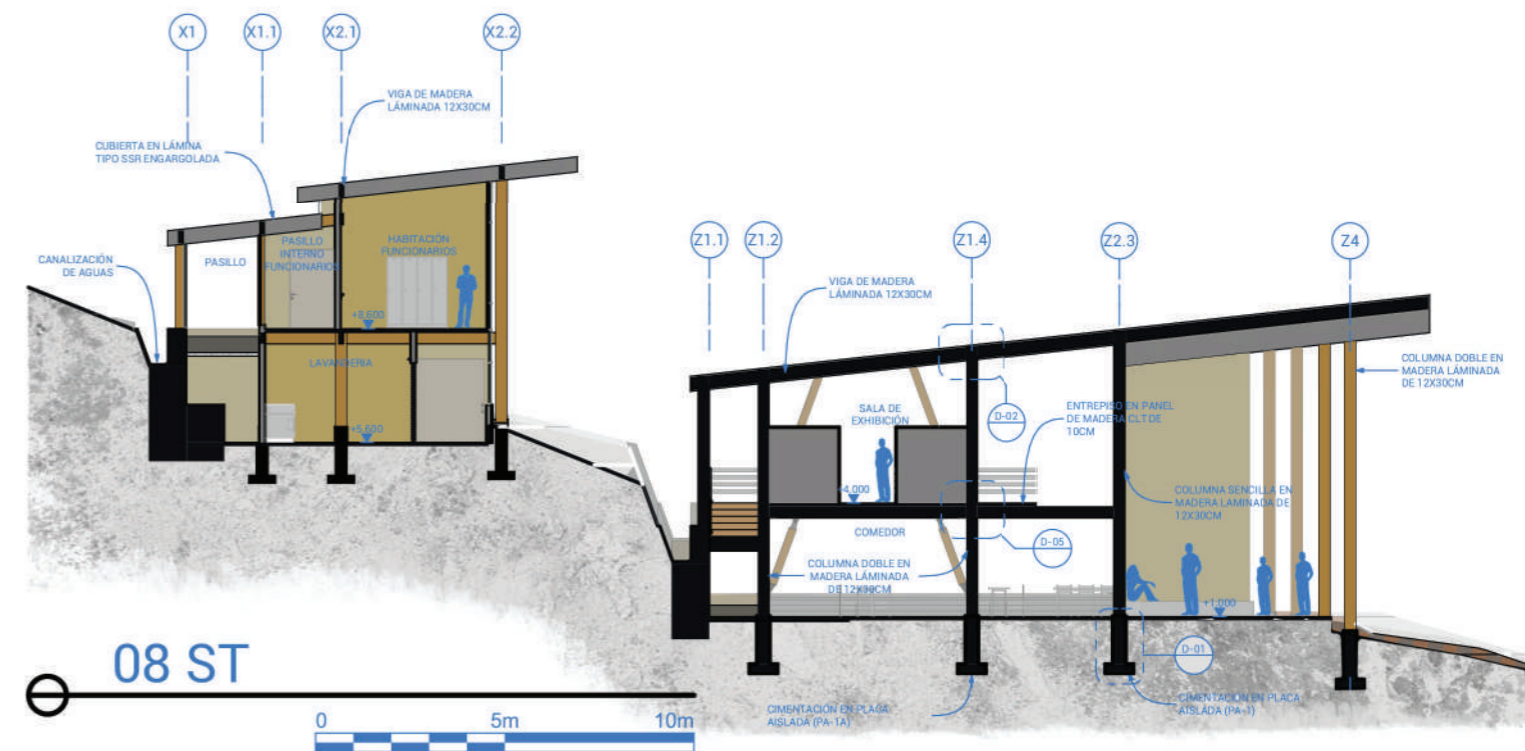
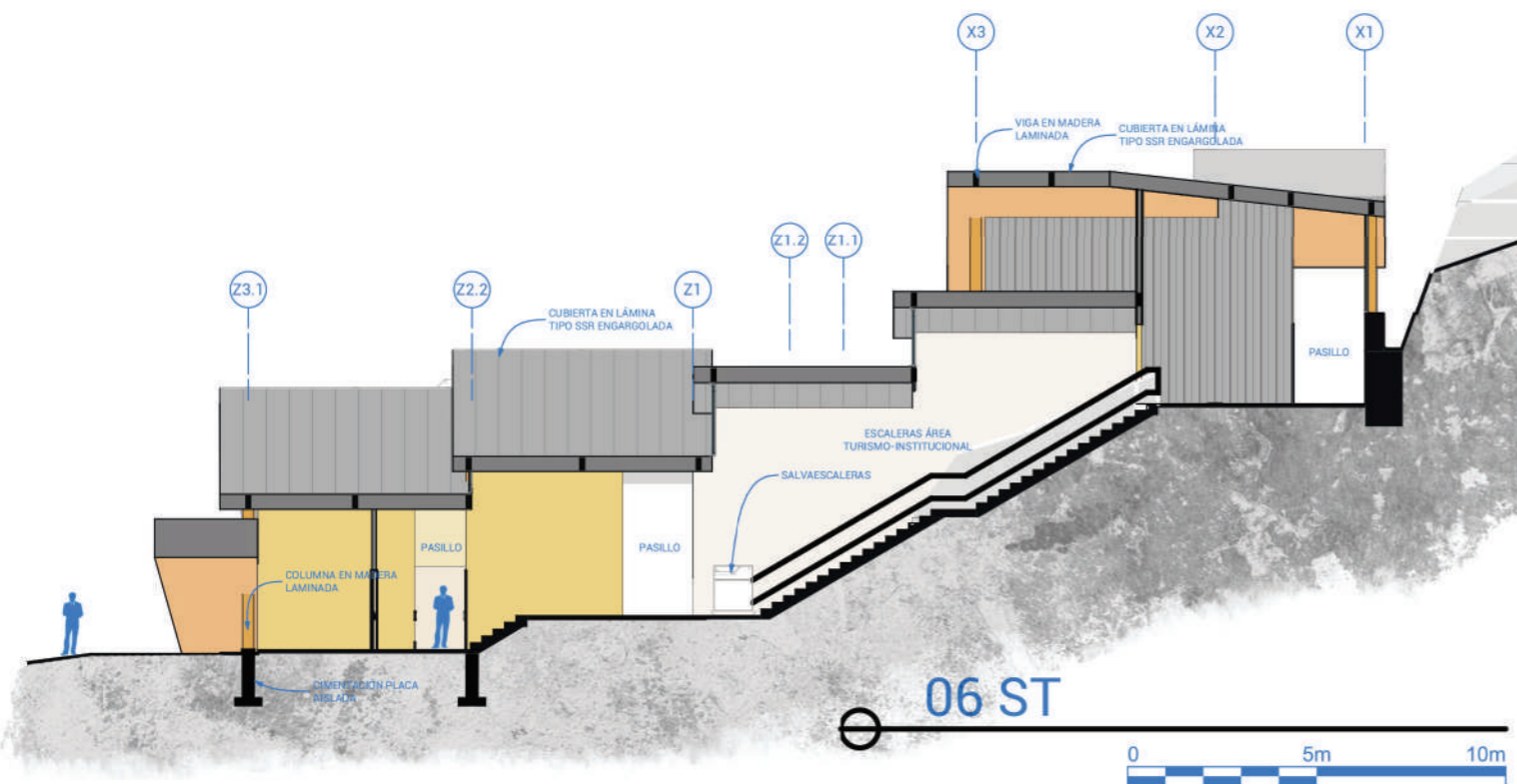
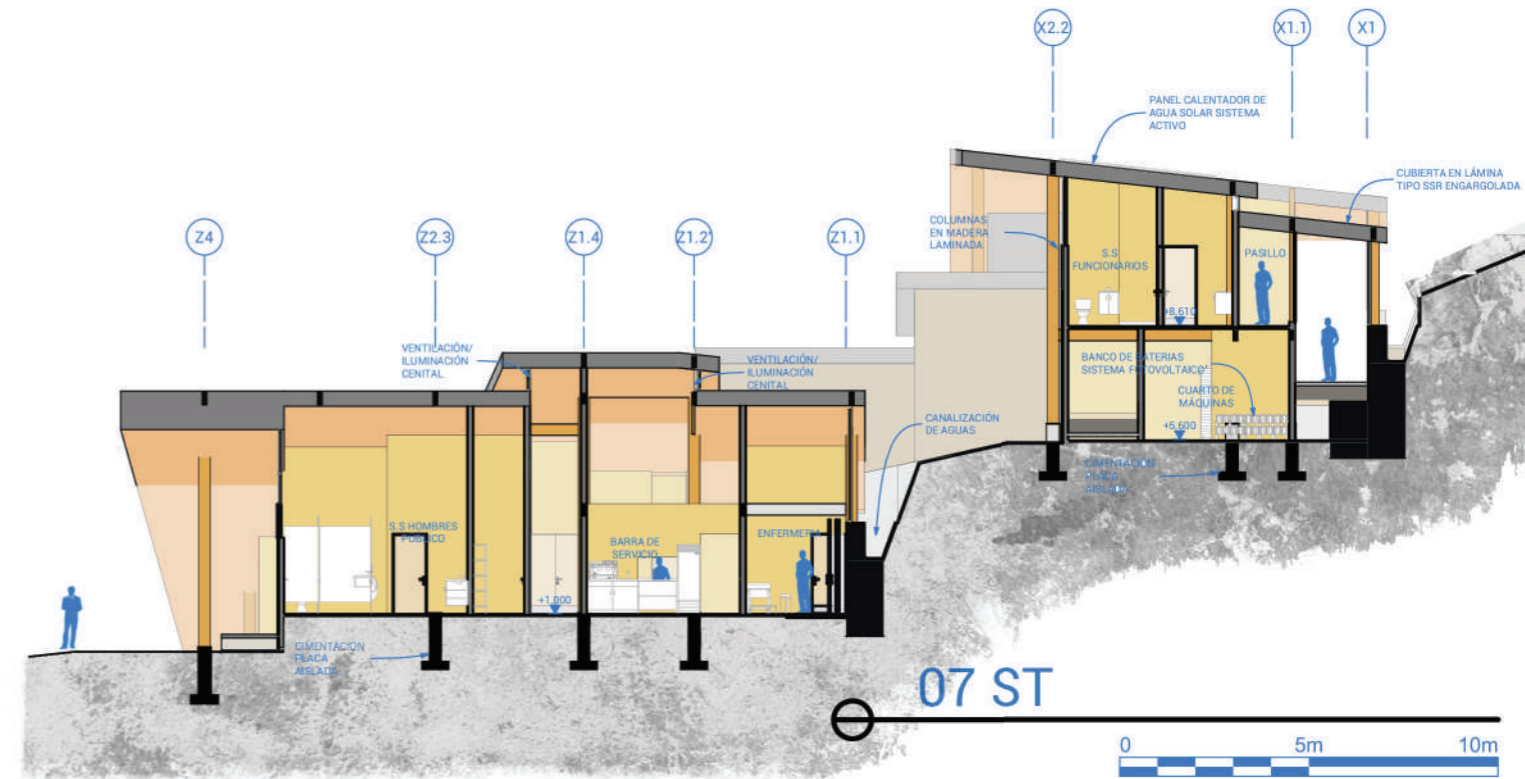
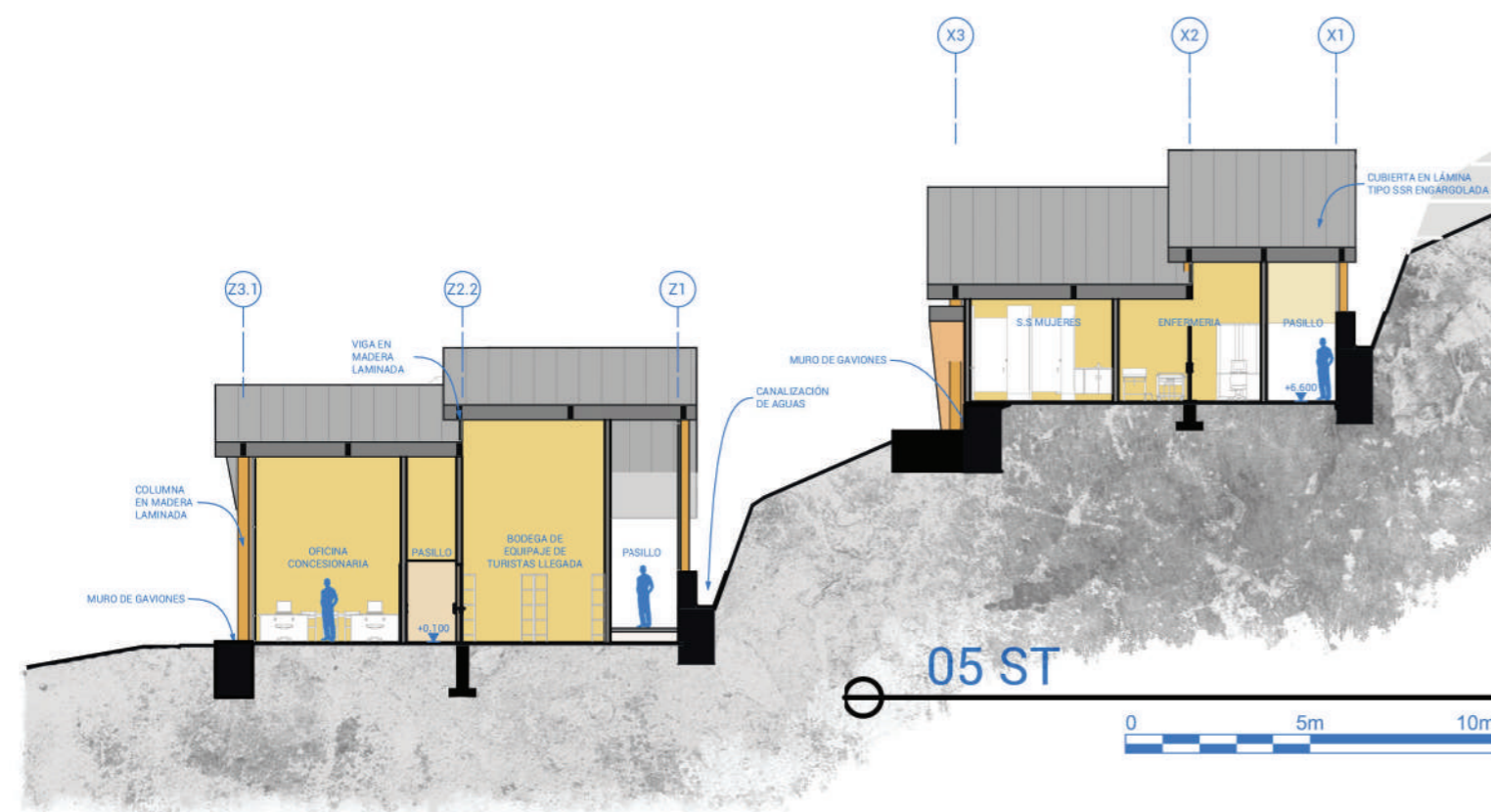
El área de camping dispone de espacio para cinco tiendas y un máximo de cuatro personas por tienda. Tienen baños con duchas separados por genero.

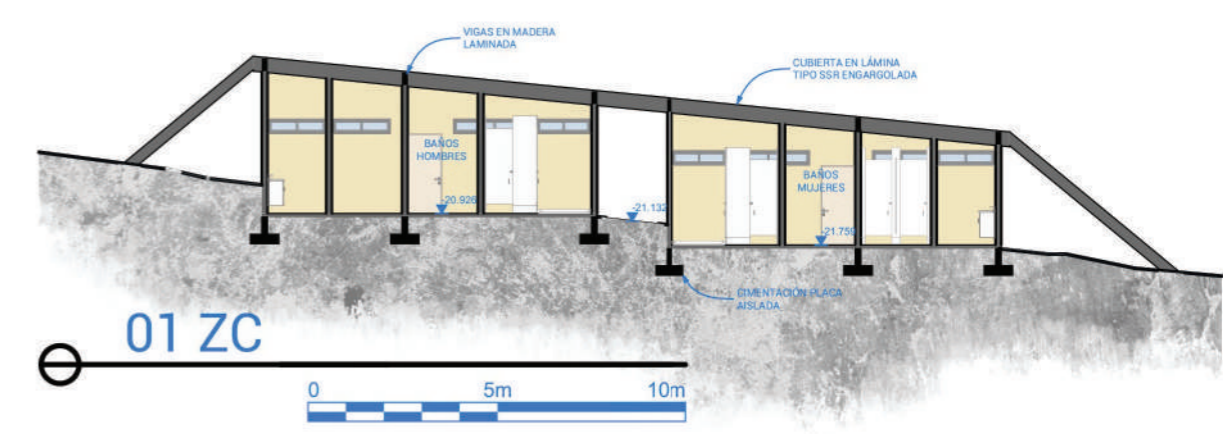
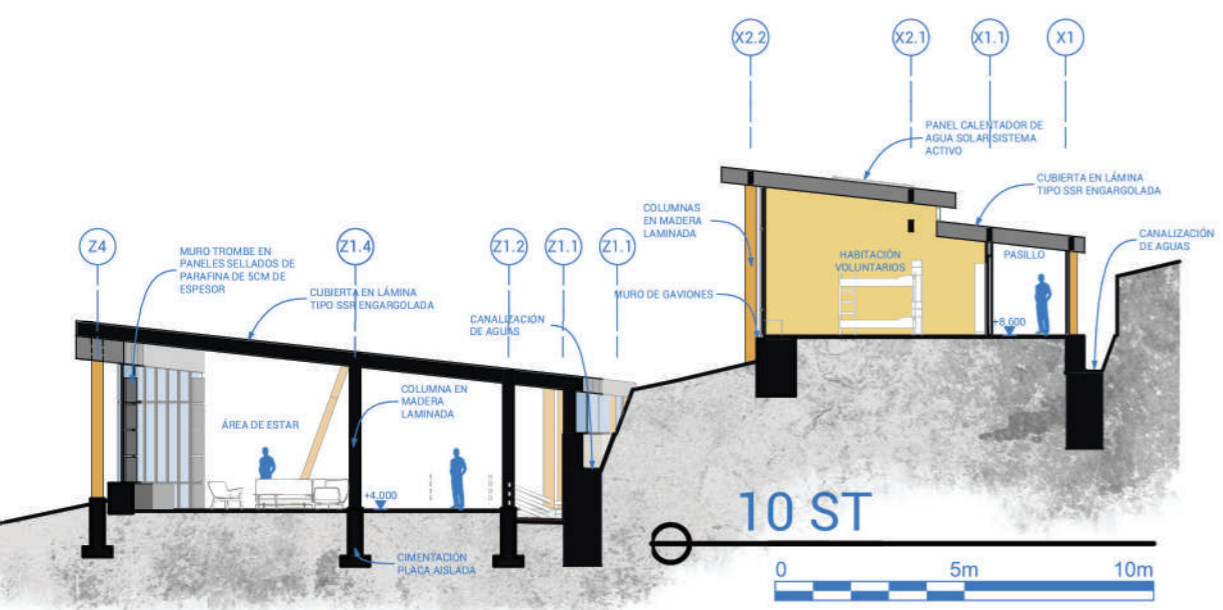
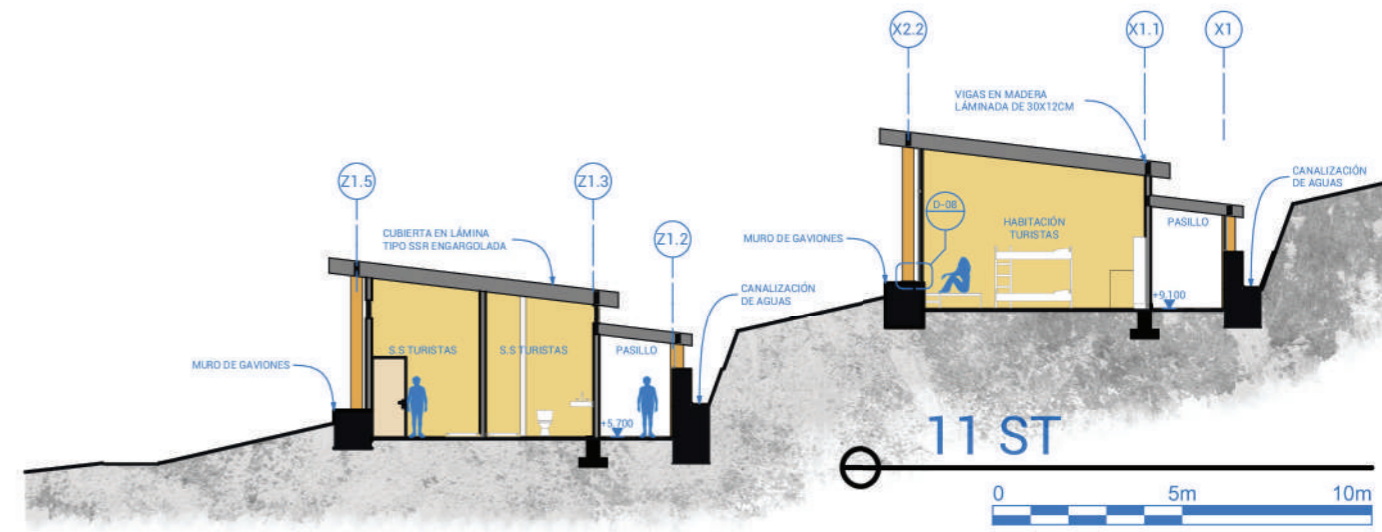
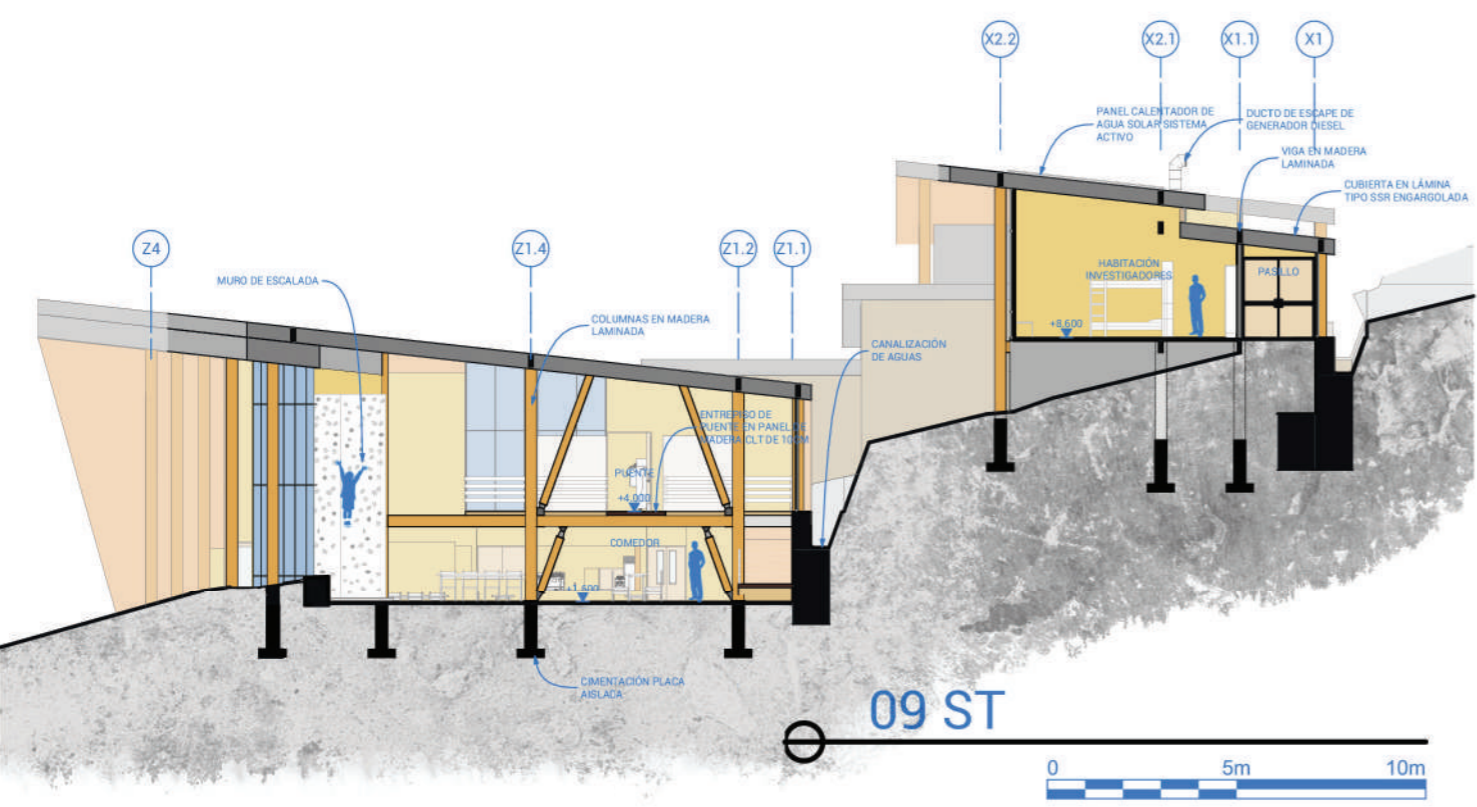
# PLANTA DE CUBIERTAS

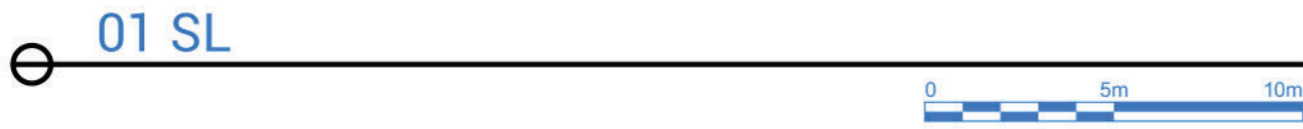
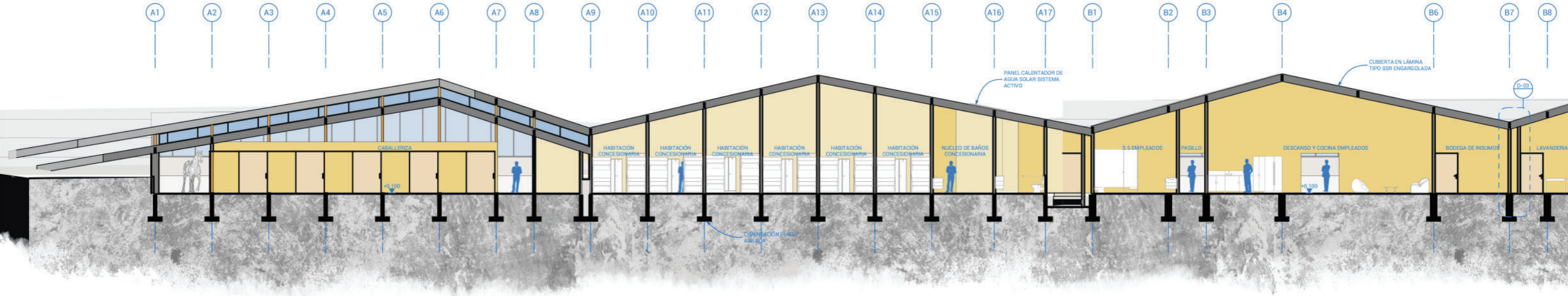
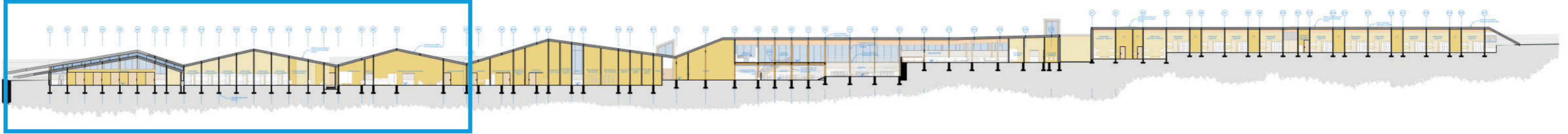


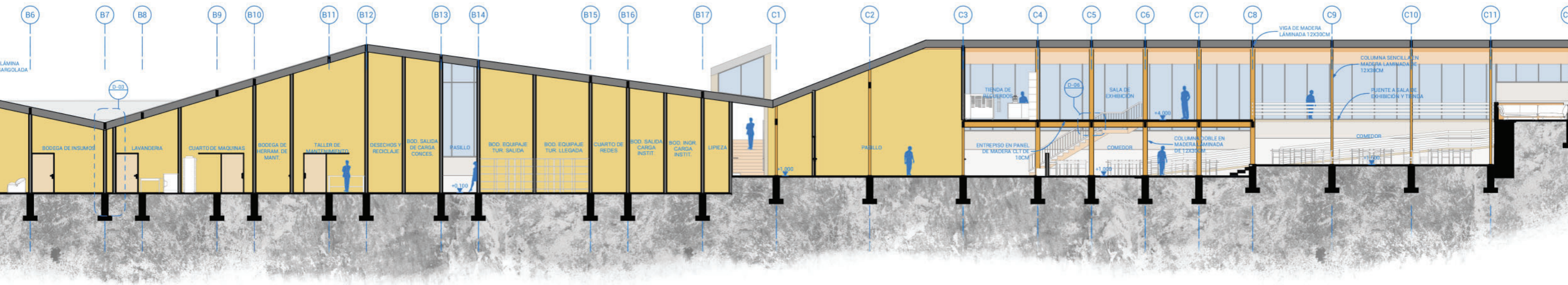
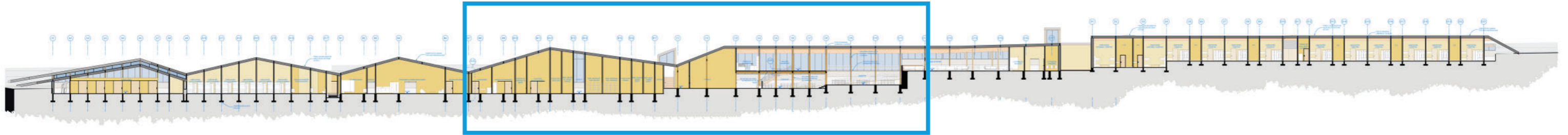
# CORTES





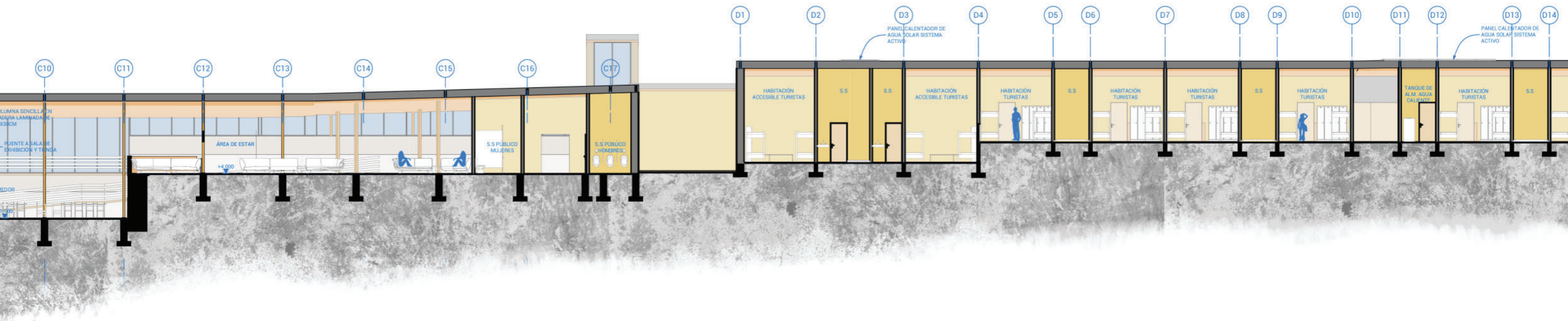
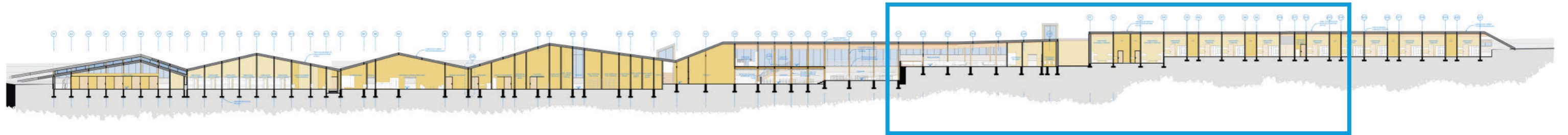






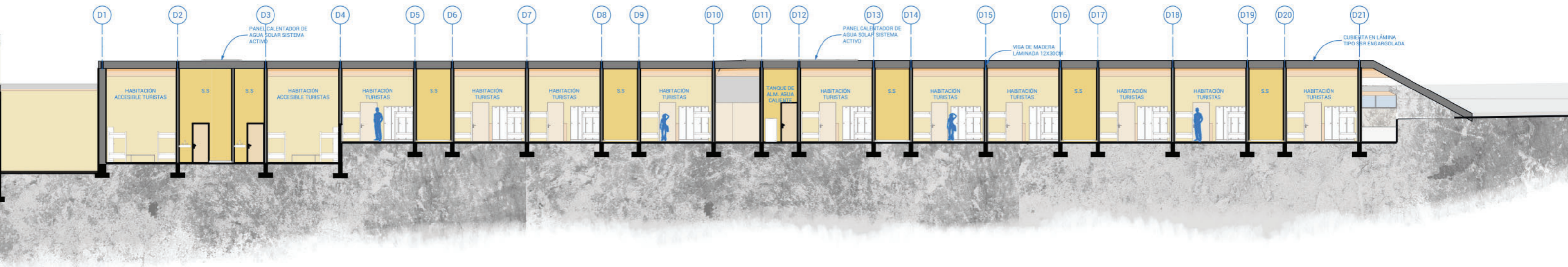
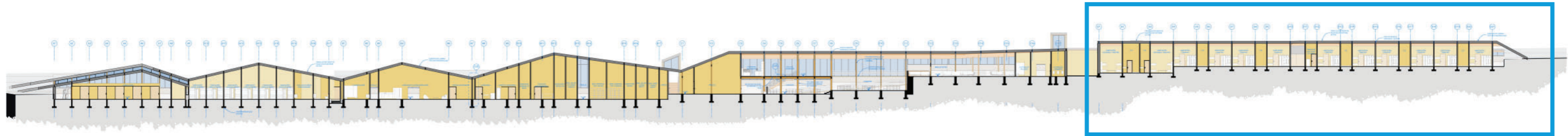
01 SL





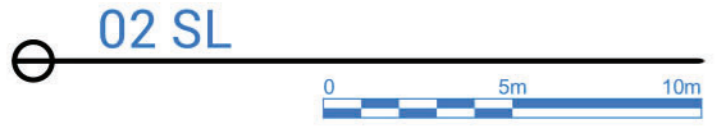
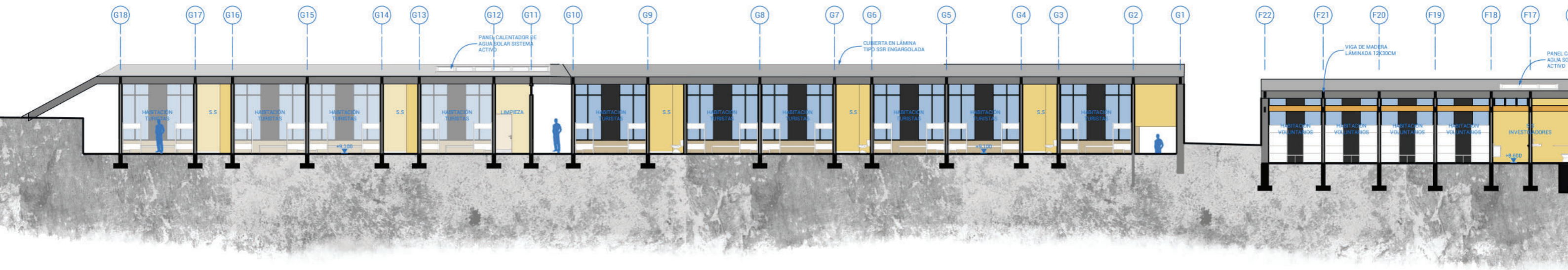
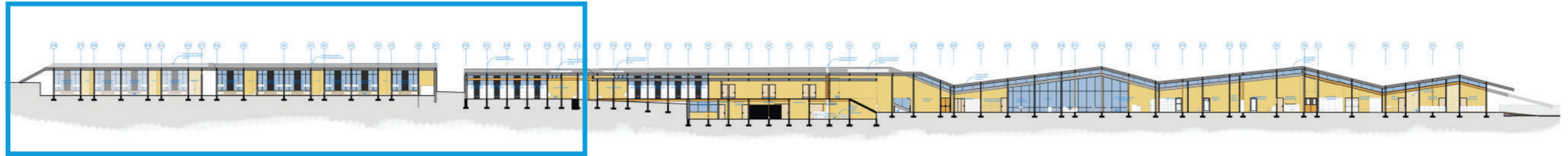
01 SL

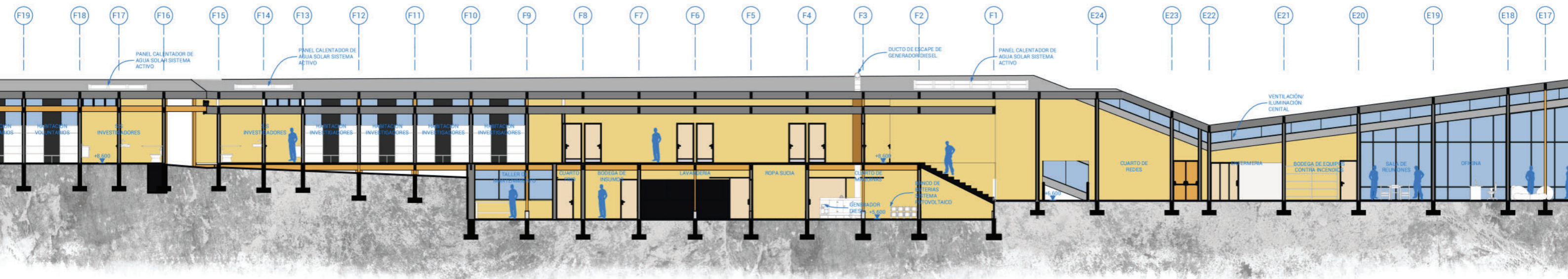


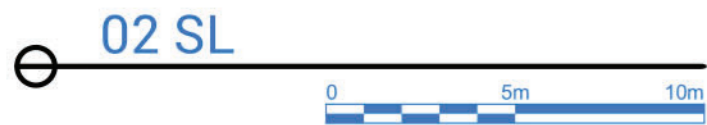
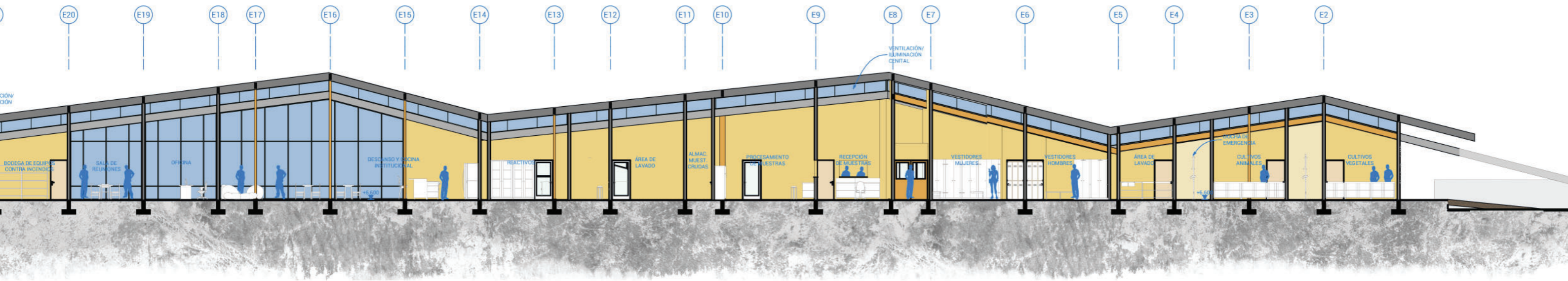
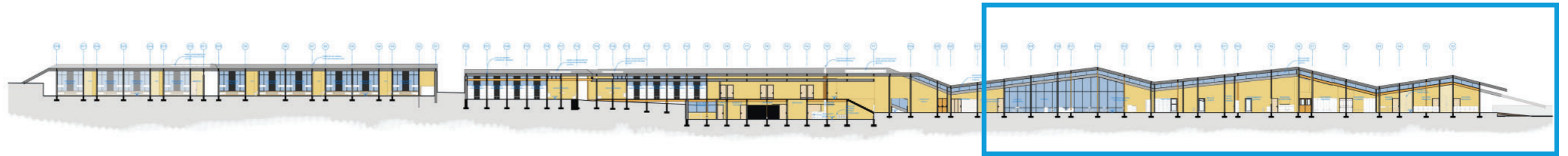


01 SL

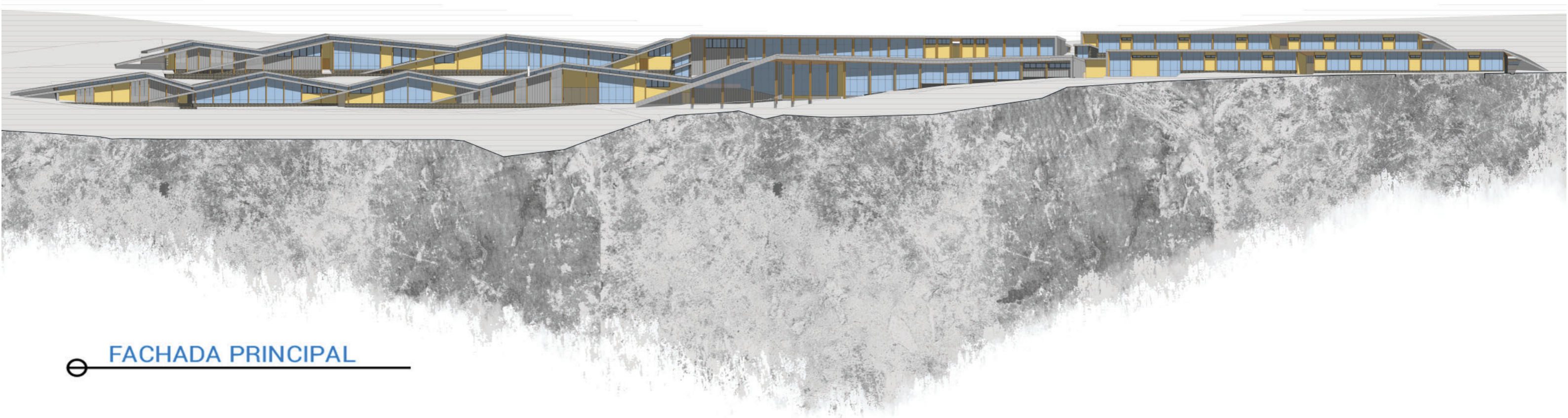




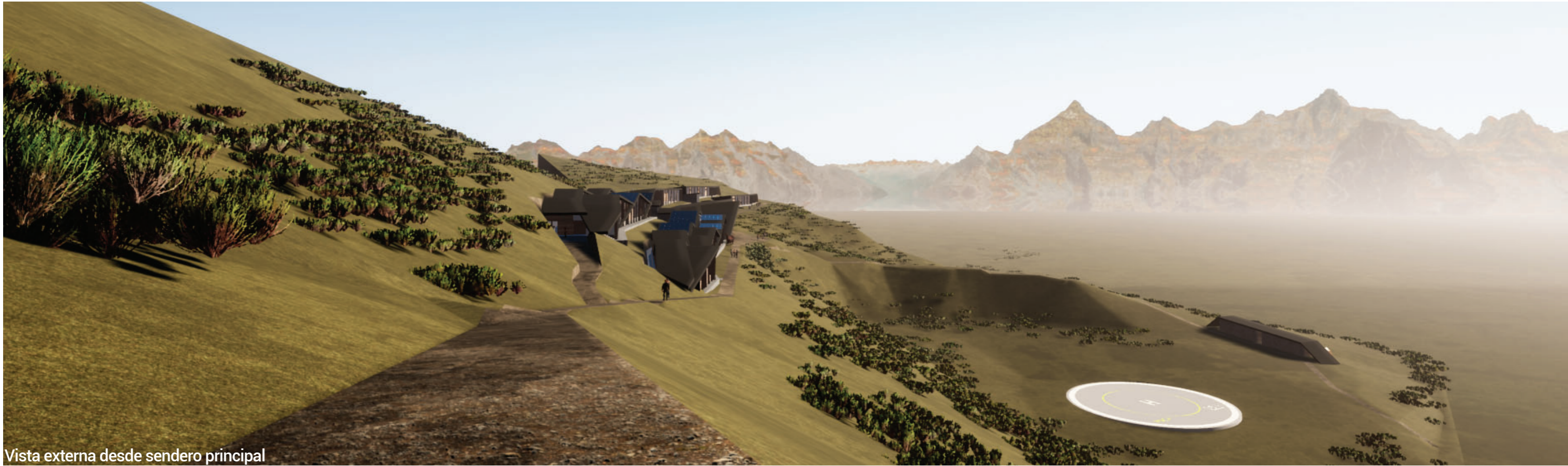




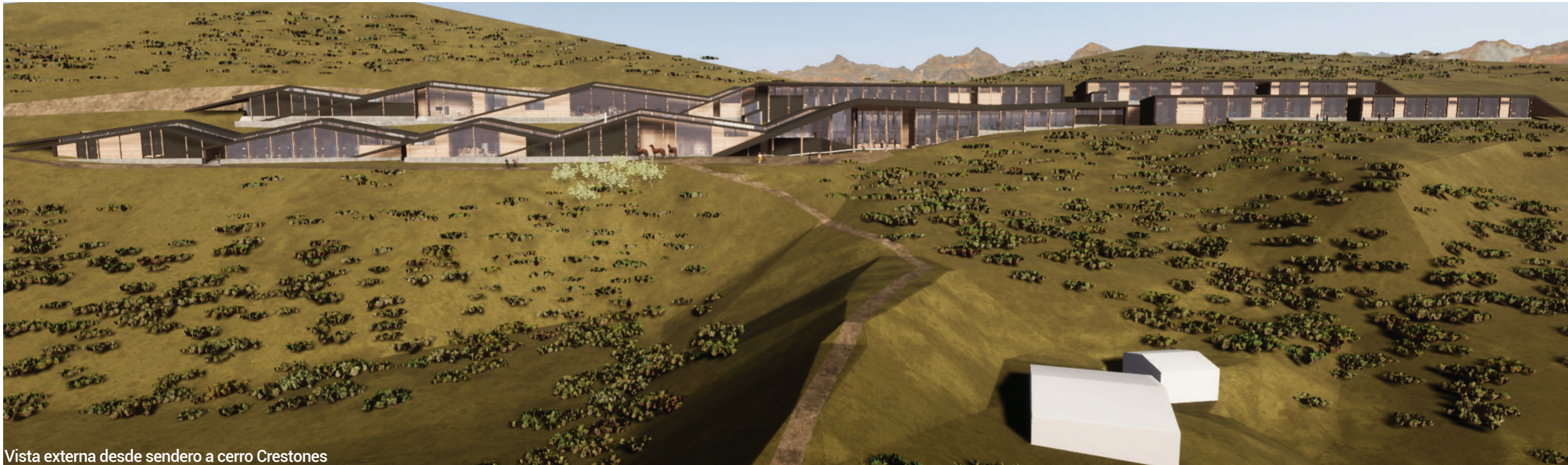
# FACHADA



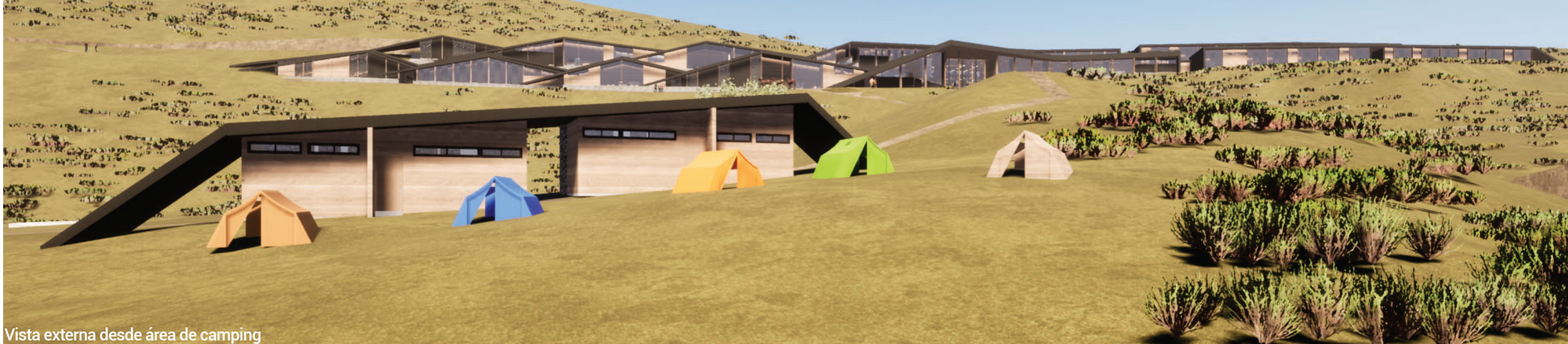
○ FACHADA PRINCIPAL



Vista externa desde sendero principal



Vista externa desde sendero a cerro Crestones



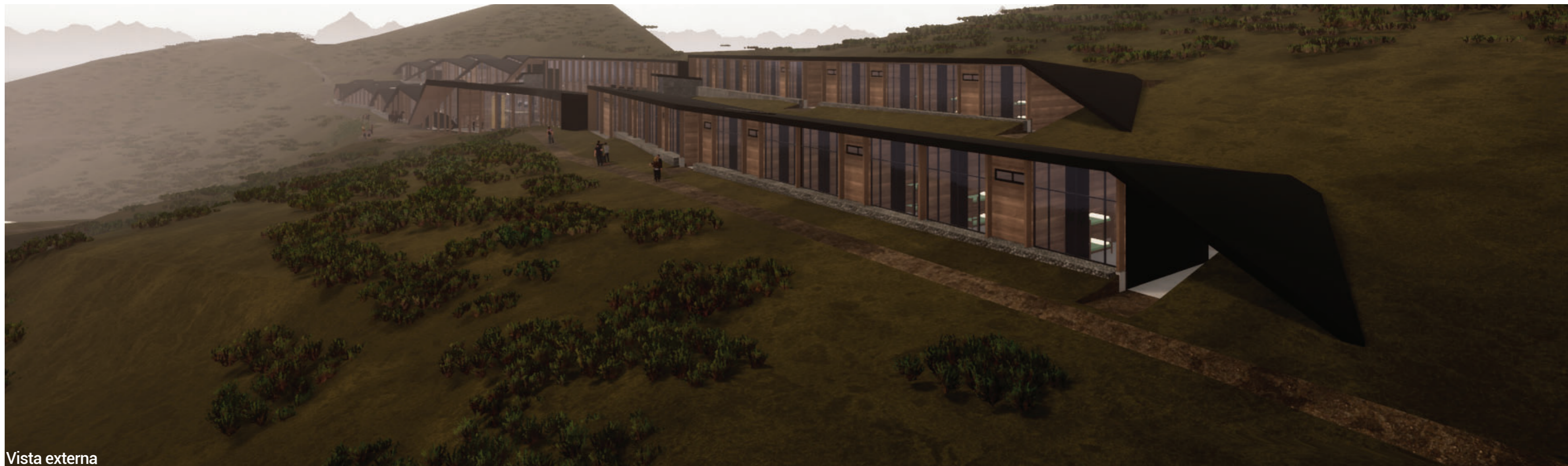
Vista externa desde área de camping



Vista externa umbral de acceso turistas



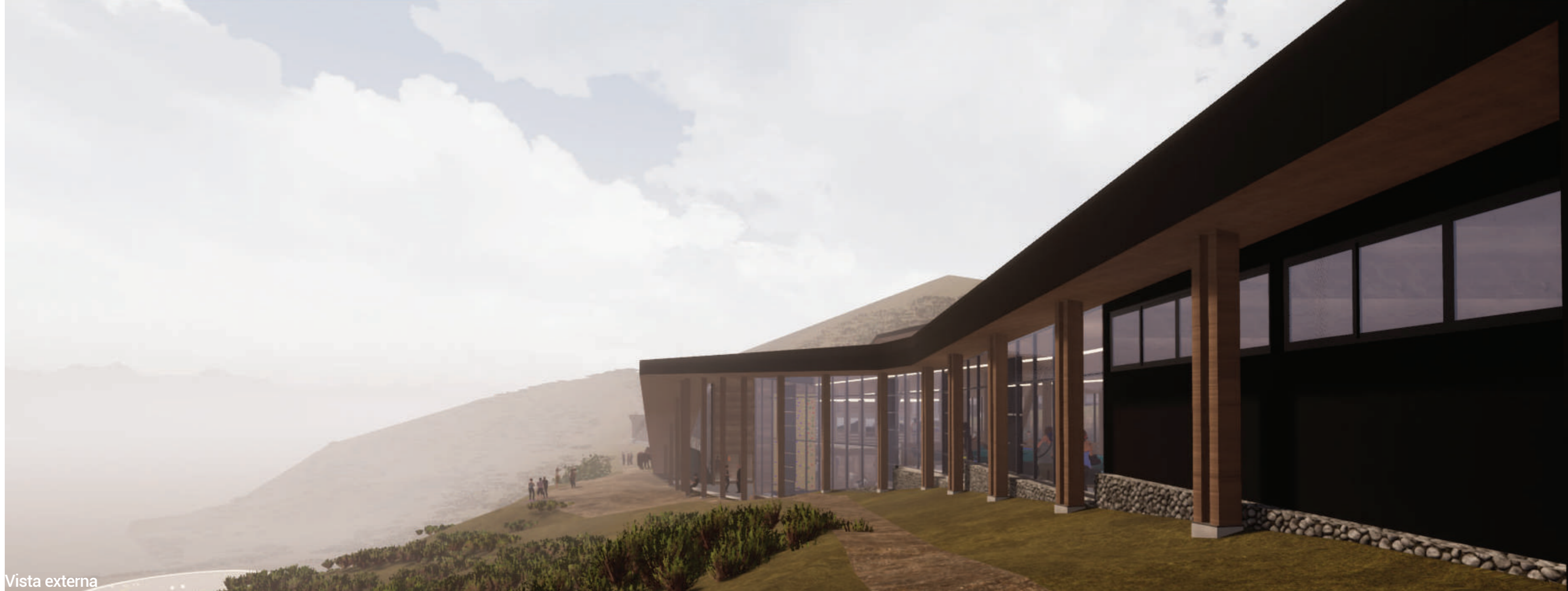
Vista externa umbral de acceso institucional



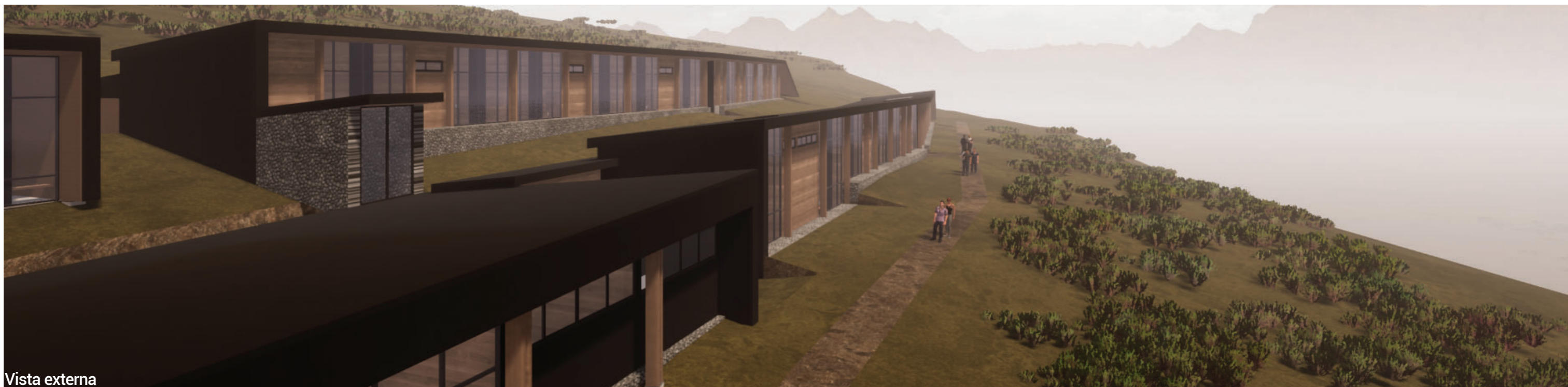
Vista externa



Vista externa



Vista externa



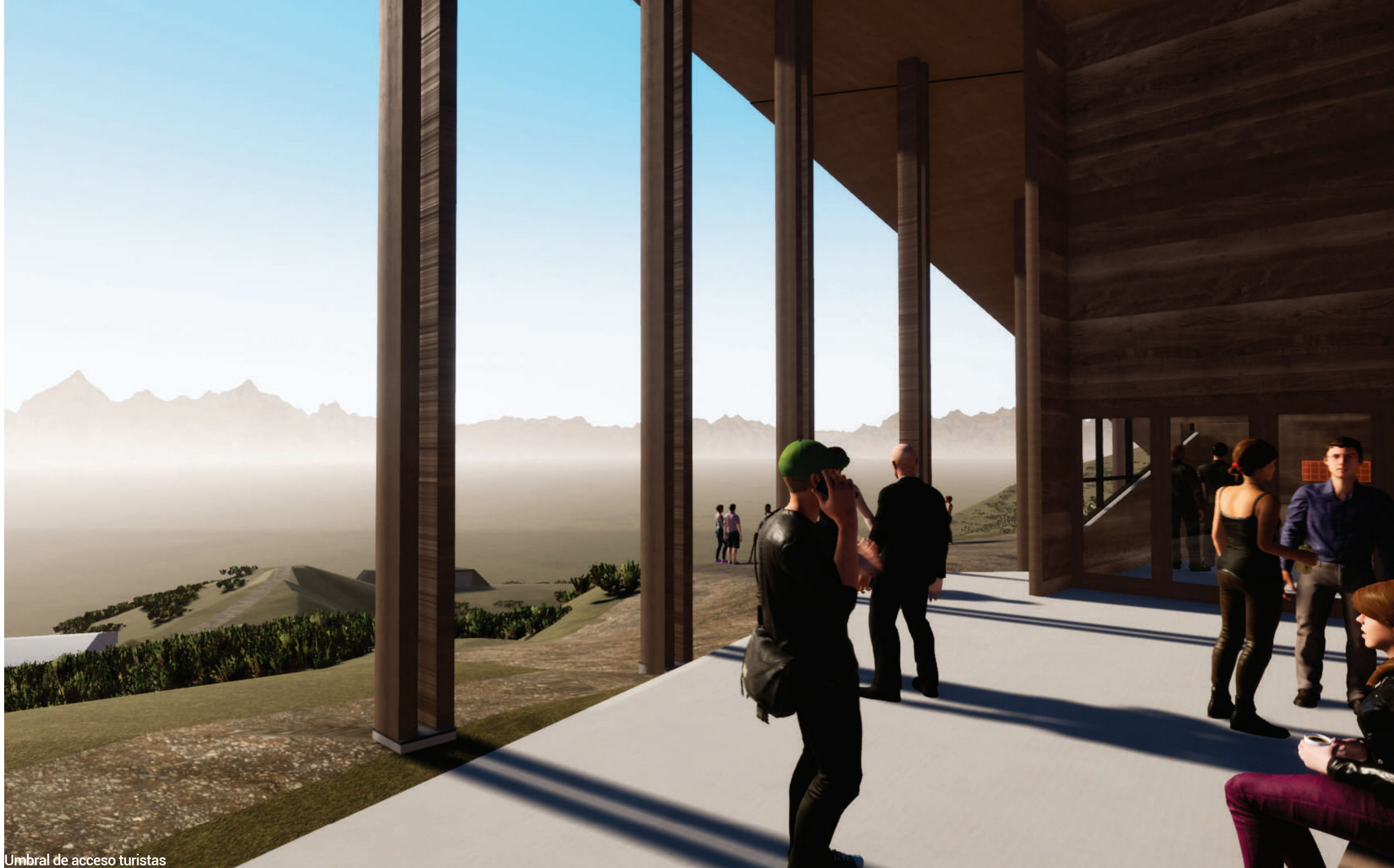
Vista externa



Vista externa



Vista externa



Umbral de acceso turistas





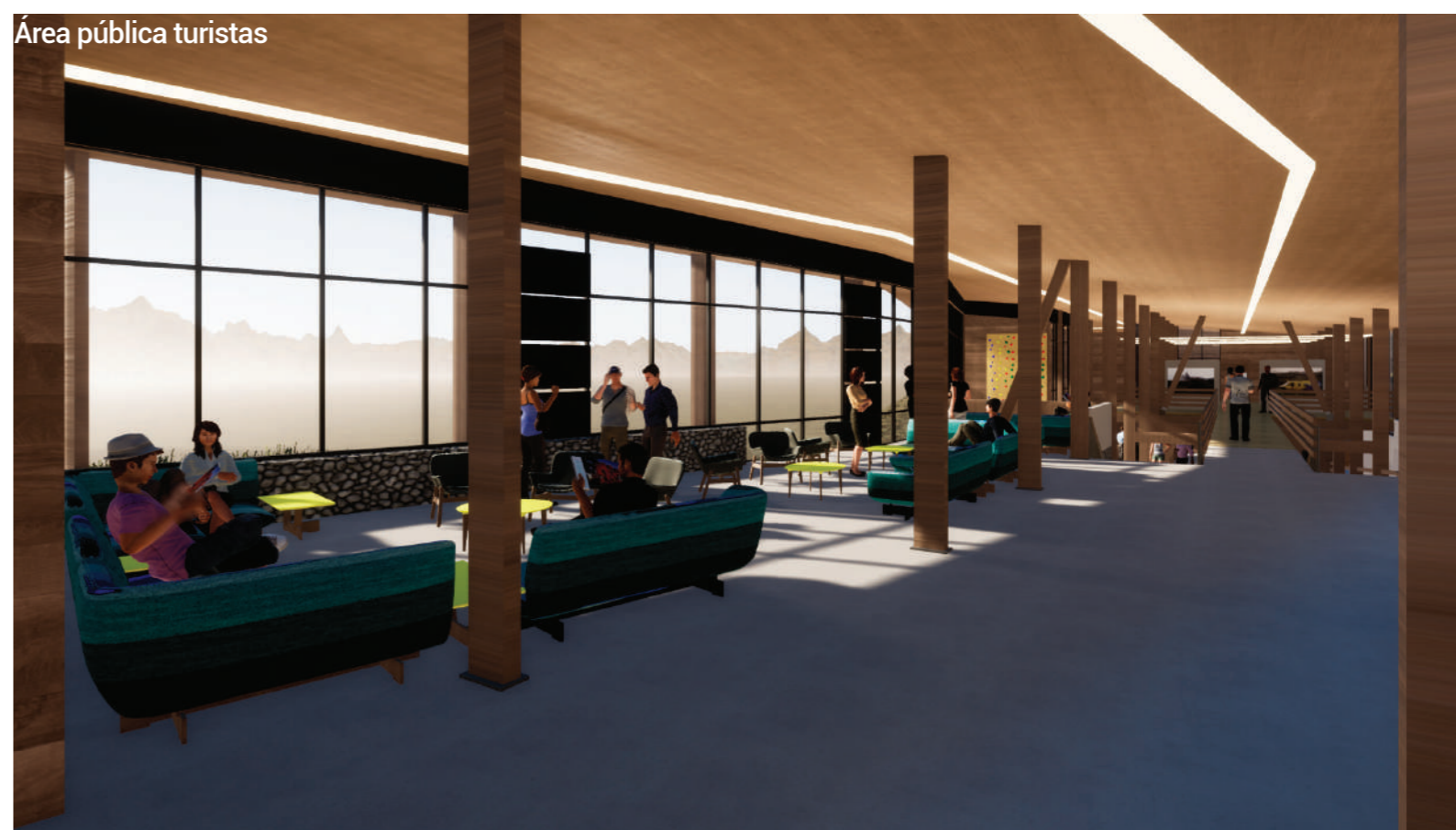
Área pública turistas



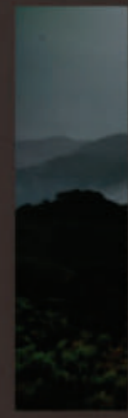
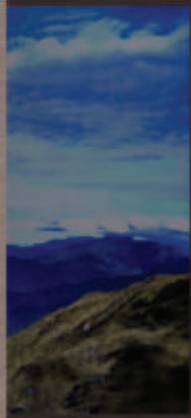
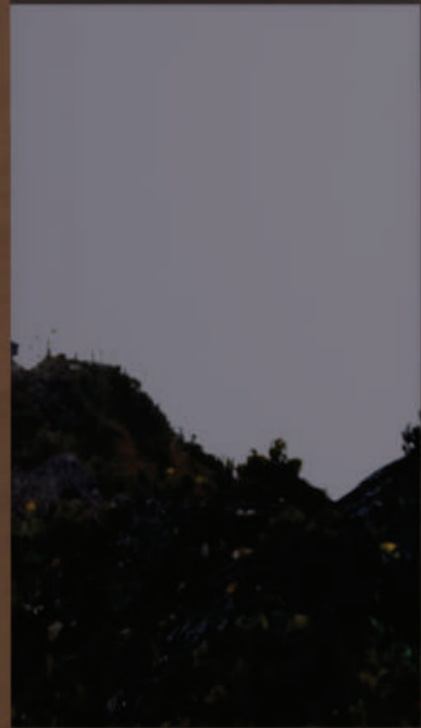
Área pública turistas



Área pública turistas



Área pública turistas

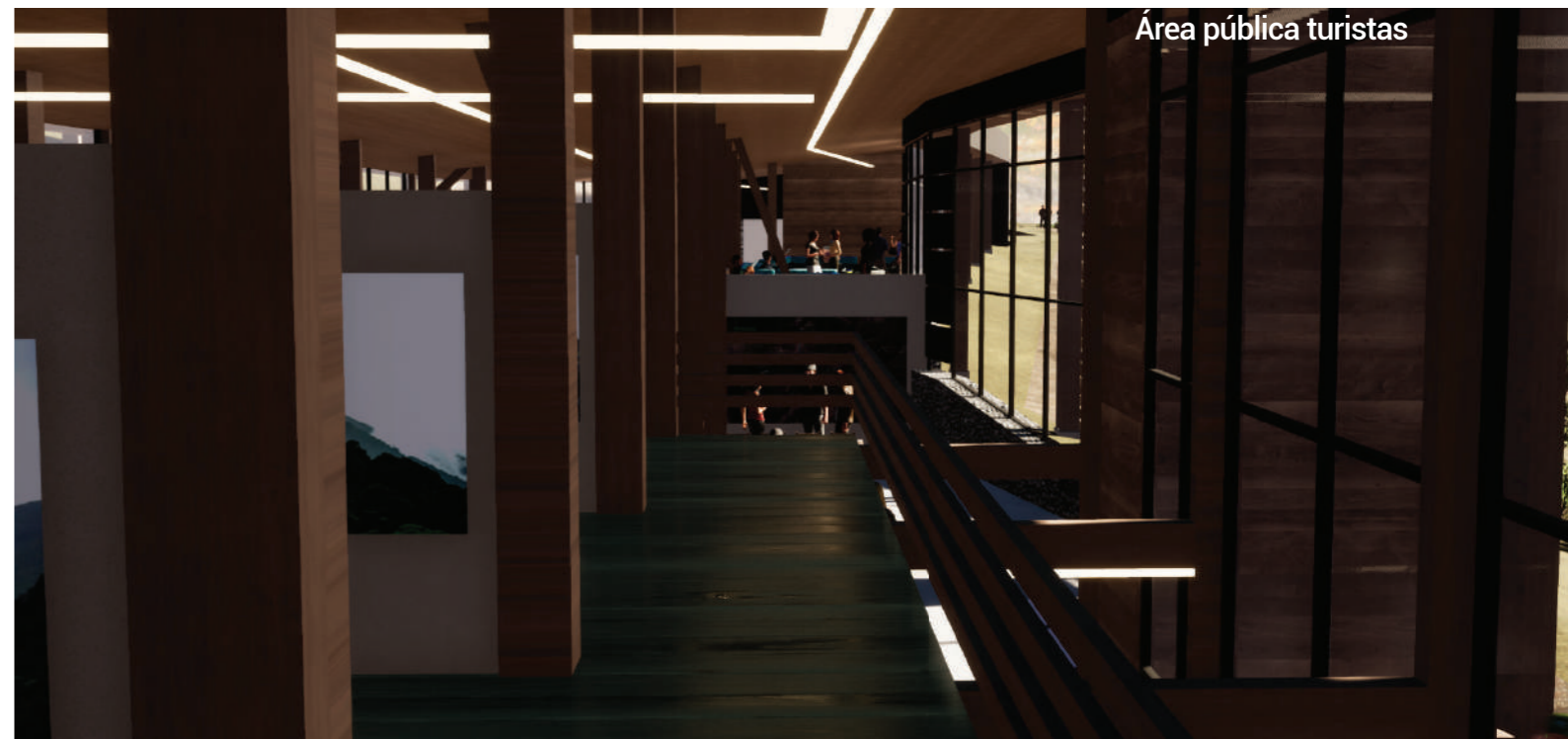


Sala de exhibición

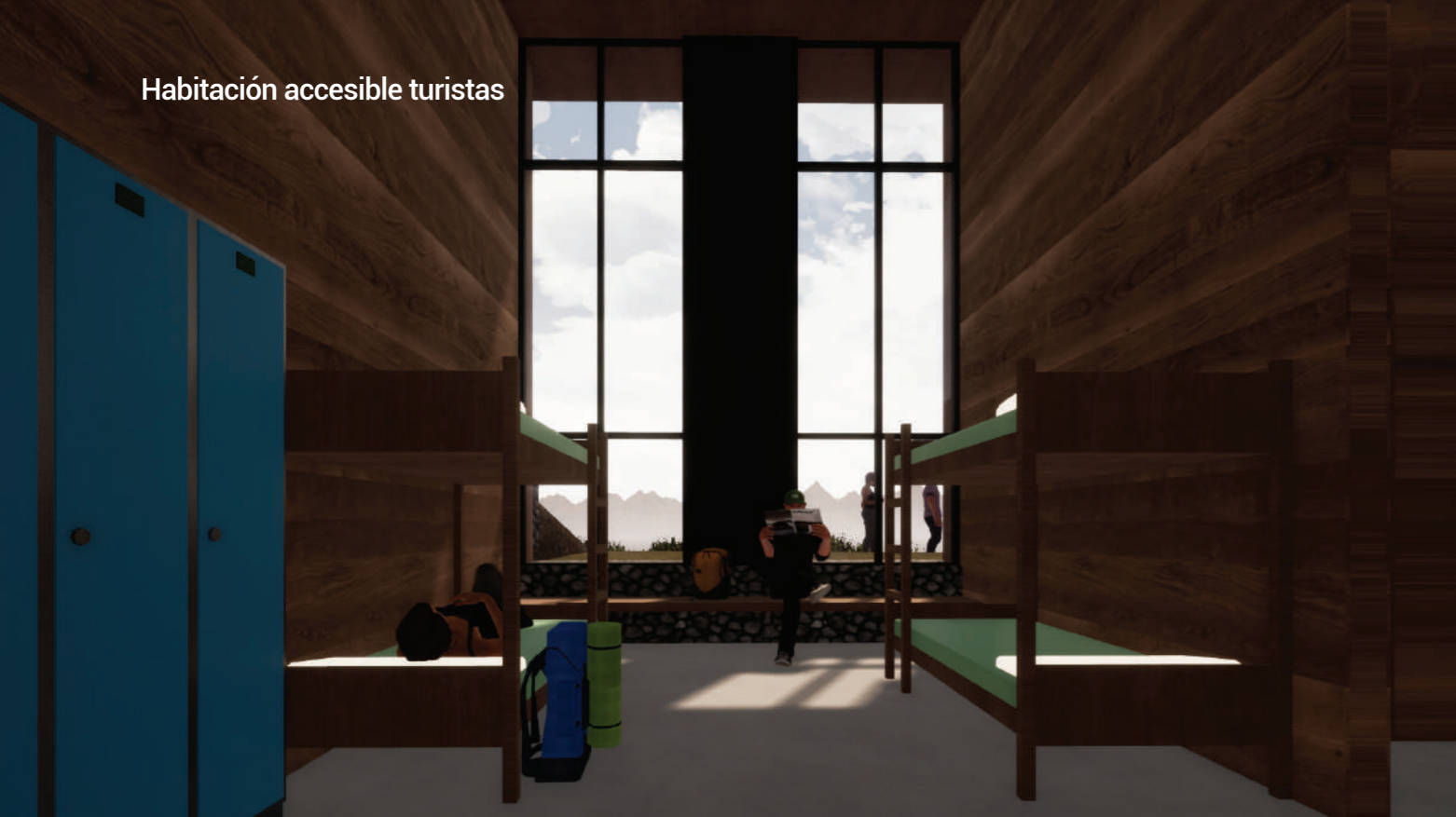
Área pública turistas



Área pública turistas



Habitación accesible turistas



Habitación estandar turistas

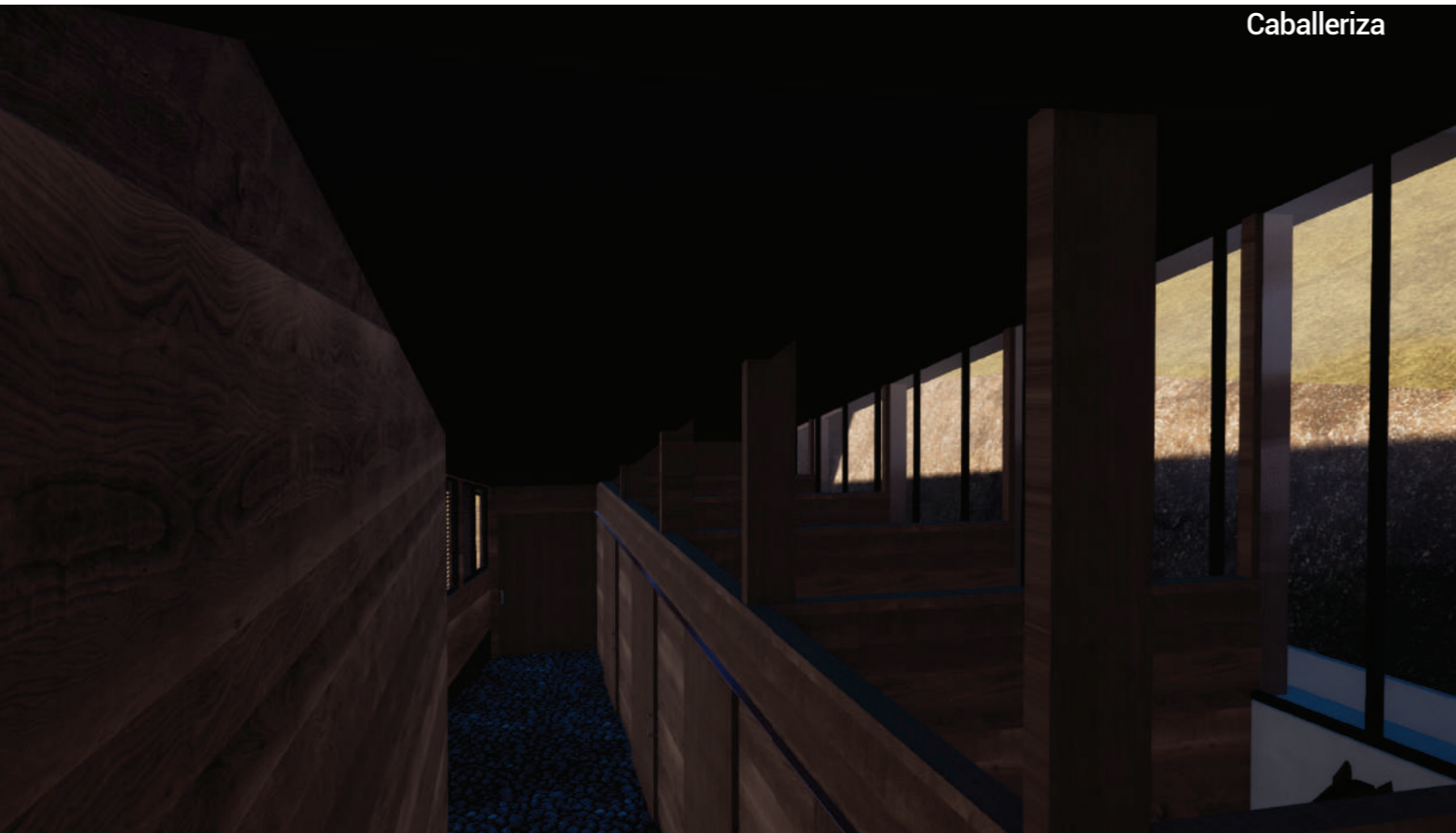


Habitación voluntarios/investigadores



Habitación guardaparques

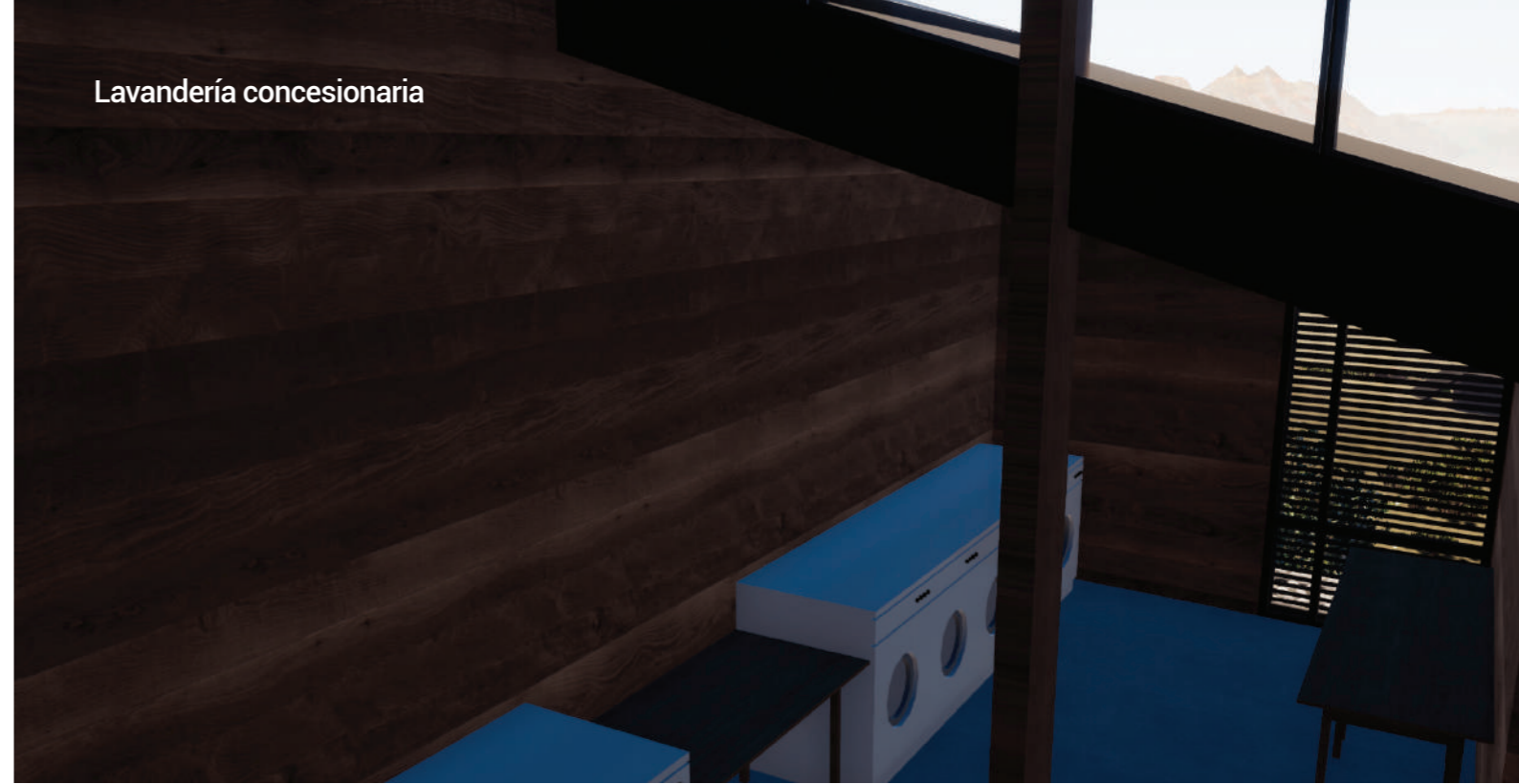




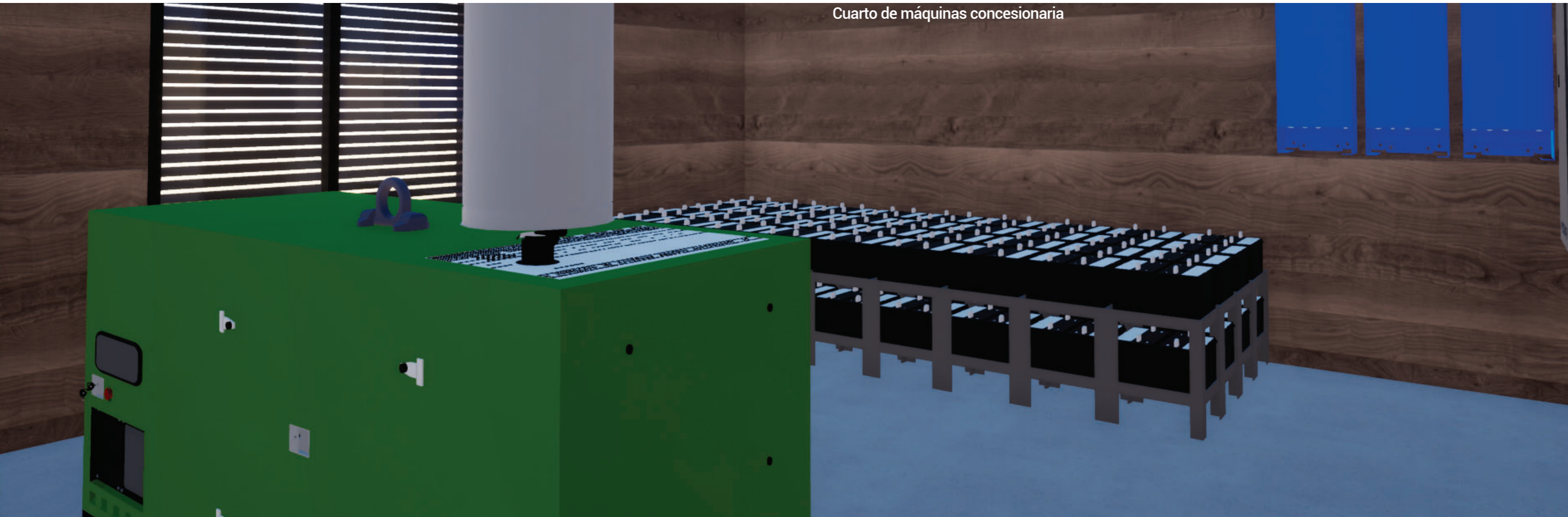
Habitación concesionaria

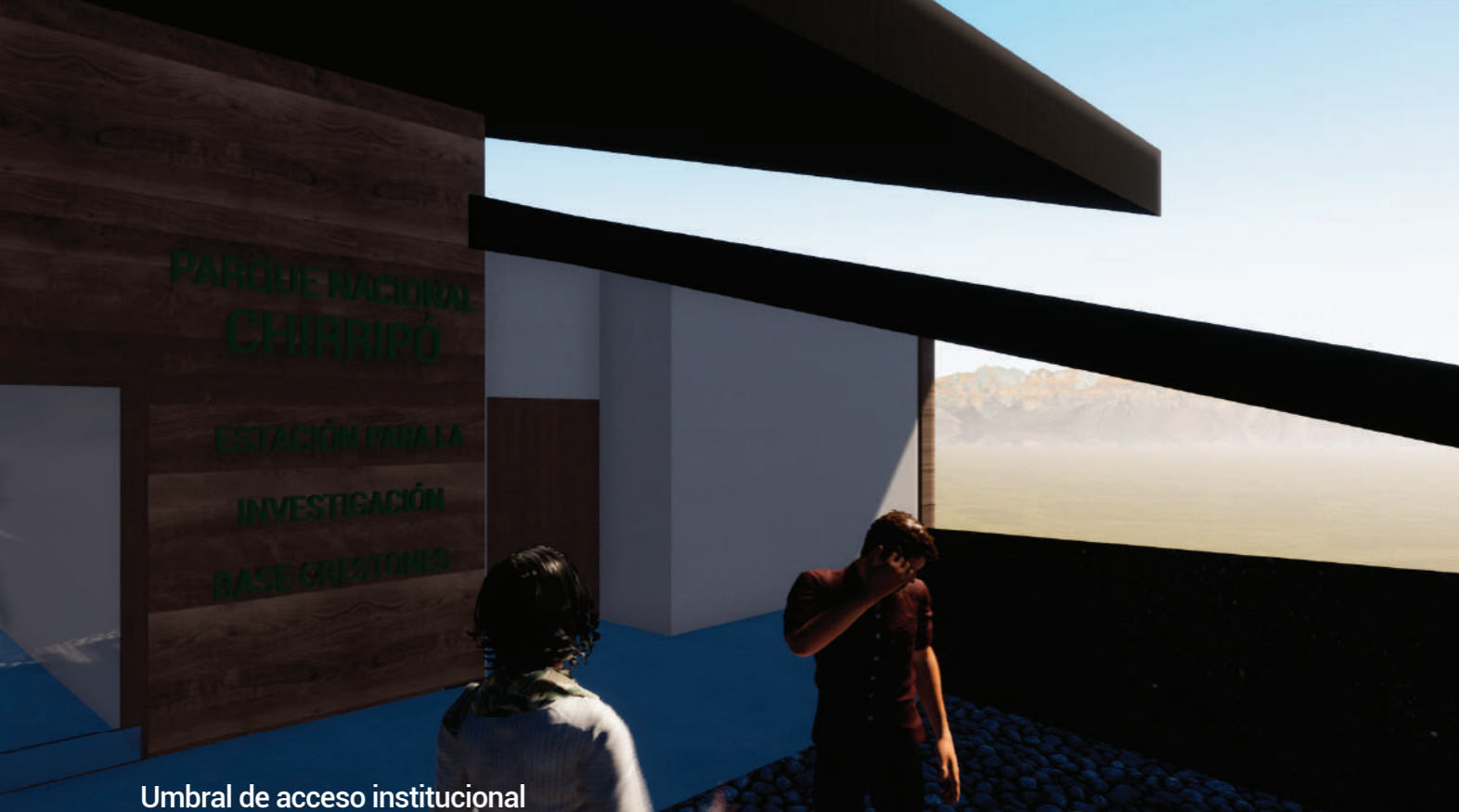


Lavandería concesionaria



Cuarto de máquinas concesionaria





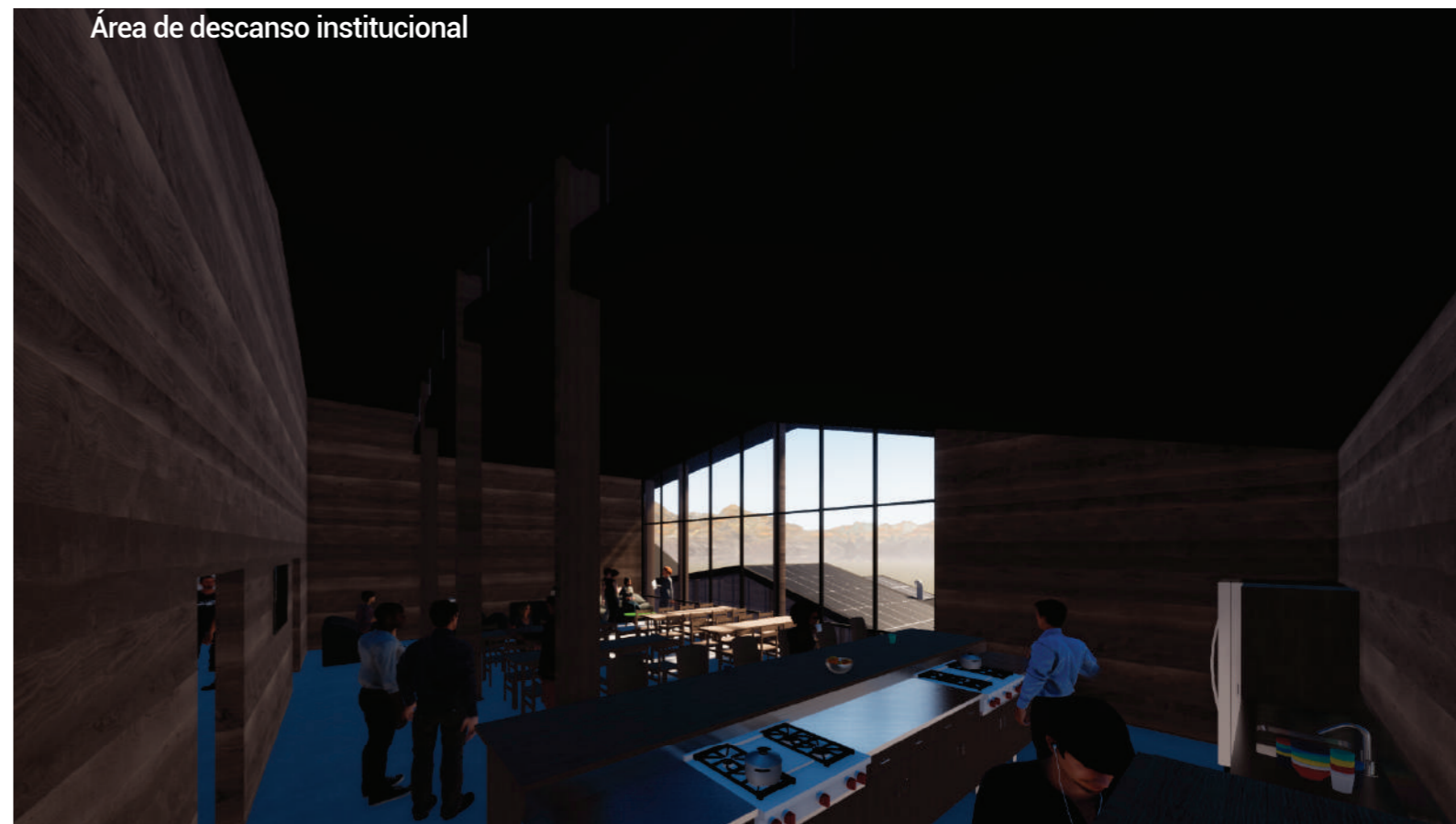
Umbral de acceso institucional



Laboratorio de biología

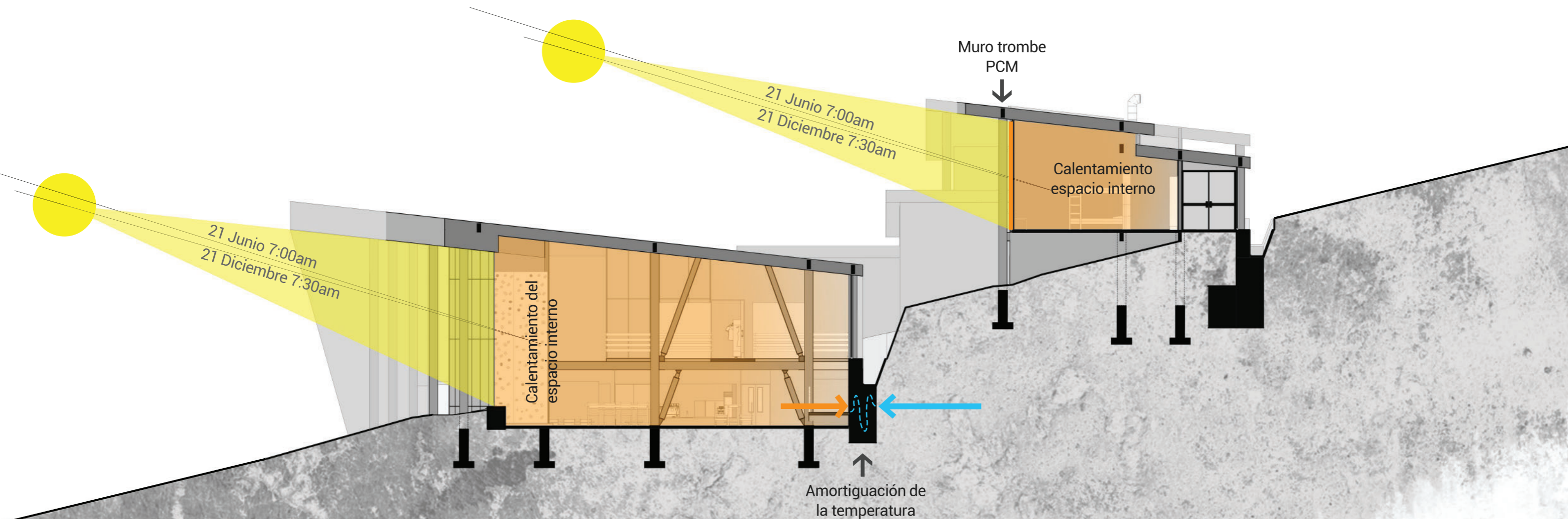


Oficina de área de laboratorios



Área de descanso institucional

# PROPUESTA BIOCLIMÁTICA



A nivel bioclimático se propone el uso de fachadas orientadas al sur para captar la mayor cantidad de radiación solar posible y lograr calentar los espacios internos.

Debido a los obstáculos naturales solo es posible aprovechar la radiación directa posterior a las 7:00 am tomando como referencia el solsticio de verano (21 de junio) y después de las 7:30 am con base en el solsticio de invierno (21 de diciembre).

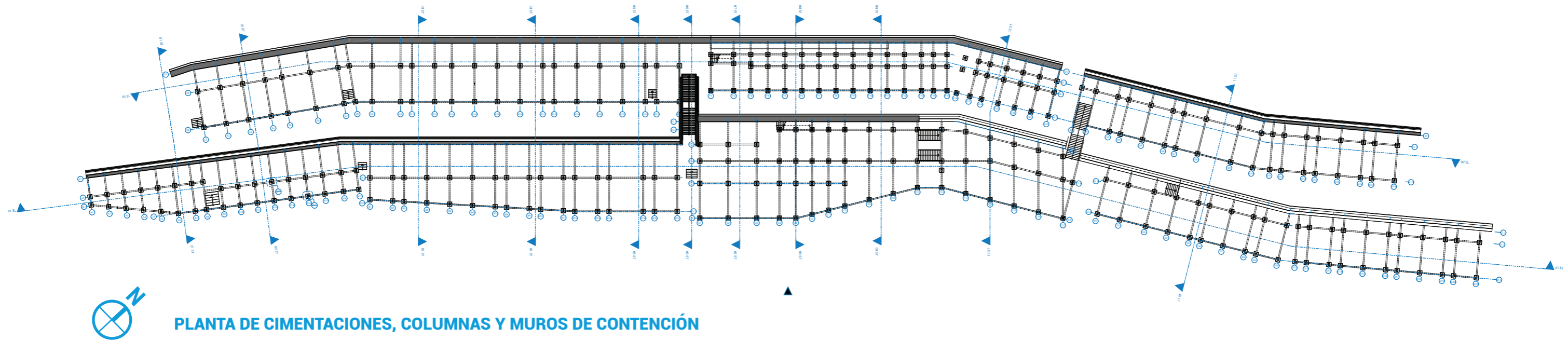
Para aprovechar la radiación se utilizan fachadas en muro cortina que permite el calentamiento directo de los espacios públicos y las superficies internas (paredes, pisos y cielos) que permiten mantener los espacios confortables debido a la acumulación de cargas internas.

Las habitaciones están provistas de muros trombe PCM (Juri, 2017), estos utilizan paneles rellenos de parafina que permiten el almacenamiento de energía térmica (al pasar de sólido a líquido) para ser liberada en forma de calor latente durante el cambio de fase (de líquido a sólido) y de esta forma calentar los espacios durante la franja horaria nocturna.

# PROPUESTA ESTRUCTURAL

El sistema estructural está formado por Marcos tipo 3, los cuales son sistemas con conexiones semirrígidas en todos sus elementos. (C.S.C.R, 2010).

La madera laminada es el principal material que compone la estructura en forma de columnas, vigas y arriostramientos; el concreto es utilizado en las cimentaciones y contrapisos; y el acero se utiliza para las conexiones entre elementos.

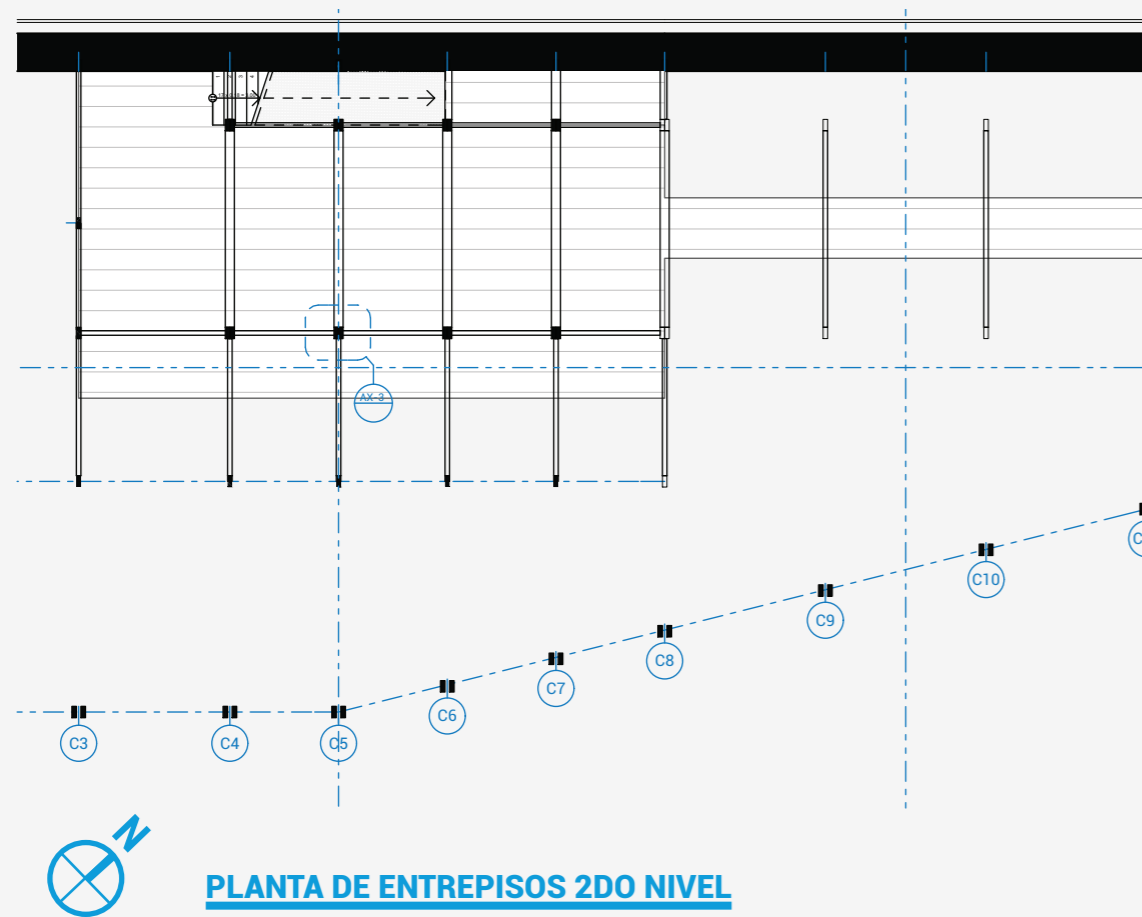


Las cimentaciones del proyecto se componen por placas aisladas de 75x75cm y 20cm de peralte, conectadas por vigas de amarre de 20x30cm. Para proteger la cimentación de la humedad del terreno se utiliza una membrana plástica entre estos.

Los muros de contención están formados por gaviones caja con diafragmas internos rellenos con agregados pétreos presentes en el sitio a intervenir. Se les provee de un drenaje adecuado en la parte posterior con una membrana geotextil no tejida como filtro de partículas y una membrana

plástica como barrera de humedad para impedir el paso de agua al interior. En la cara interior se aplica un repello impermeabilizante.

Las columnas de madera laminada de 30x12cm reciben un tratamiento hidrófugo en fábrica, en el sitio es necesario aplicar acabado sobre cortes o perforaciones que se hayan realizado para trabajar. La madera laminada tiene una densidad de 500 kg/m<sup>3</sup>, por lo que siendo la columna de mayor altura de aproximadamente 9 metros y las dimensiones de sección antes mencionadas, resulta un peso de 162 kg que permite ser manipulado entre varias personas.



**PLANTA DE ENTREPISOS 2DO NIVEL**

Para los entrepisos localizados en secciones del segundo y cuarto nivel se propone la utilización de paneles de madera contralaminada (CLT) de tres capas que suman 10 cm de espesor.

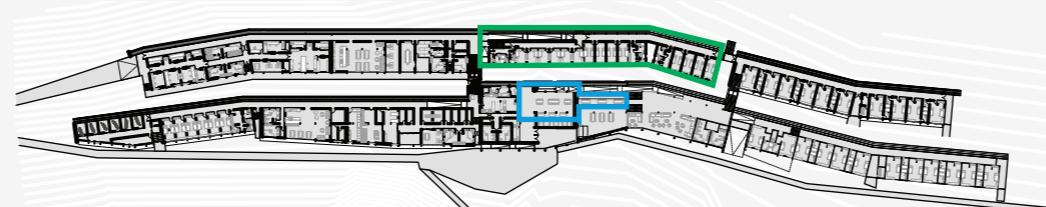
Para facilitar la manipulación en obra se modula el sistema en paños de 50 cm de ancho y longitudes promedio de 3 metros, que resultan en un peso

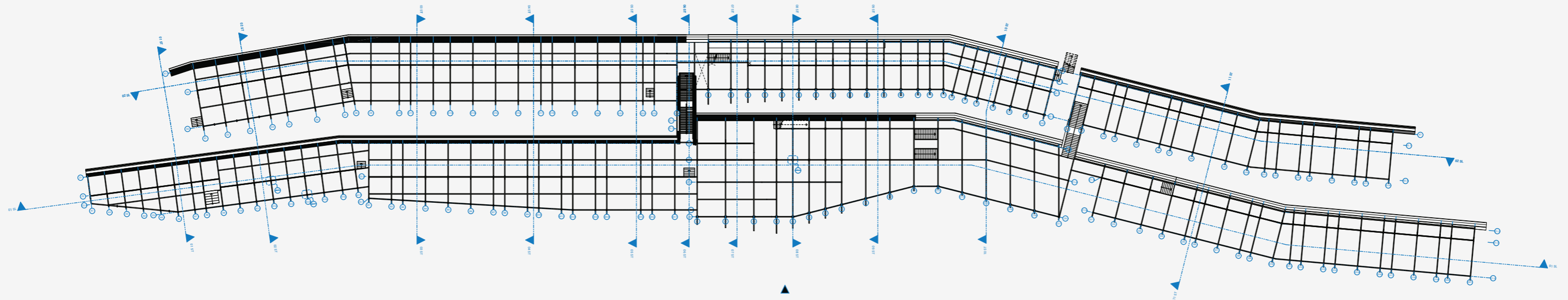


**PLANTA DE ENTREPISOS 4TO NIVEL**

promedio de 75 kg por panel de entrepiso que permite ser manipulado en obra entre varias personas y mediante el uso de polipastos.

Los paneles de CLT se unen mecánicamente a las vigas de entrepiso con tornillería especializada para madera Rothoblaas, la unión longitudinal tiene forma solapada y se une mediante el mismo tipo de tornillería entre paneles.





## PLANTA DE VIGAS

Las vigas del conjunto estructural están propuestas en madera laminada con secciones de 30x12cm, las secciones más críticas están reforzadas entre las capas a tensión con láminas de fibra de carbono.

Las conexiones entre los distintos elementos estructurales se realiza mediante placas metálicas y pernos que unen y mantienen fijo todo el nodo estructural.

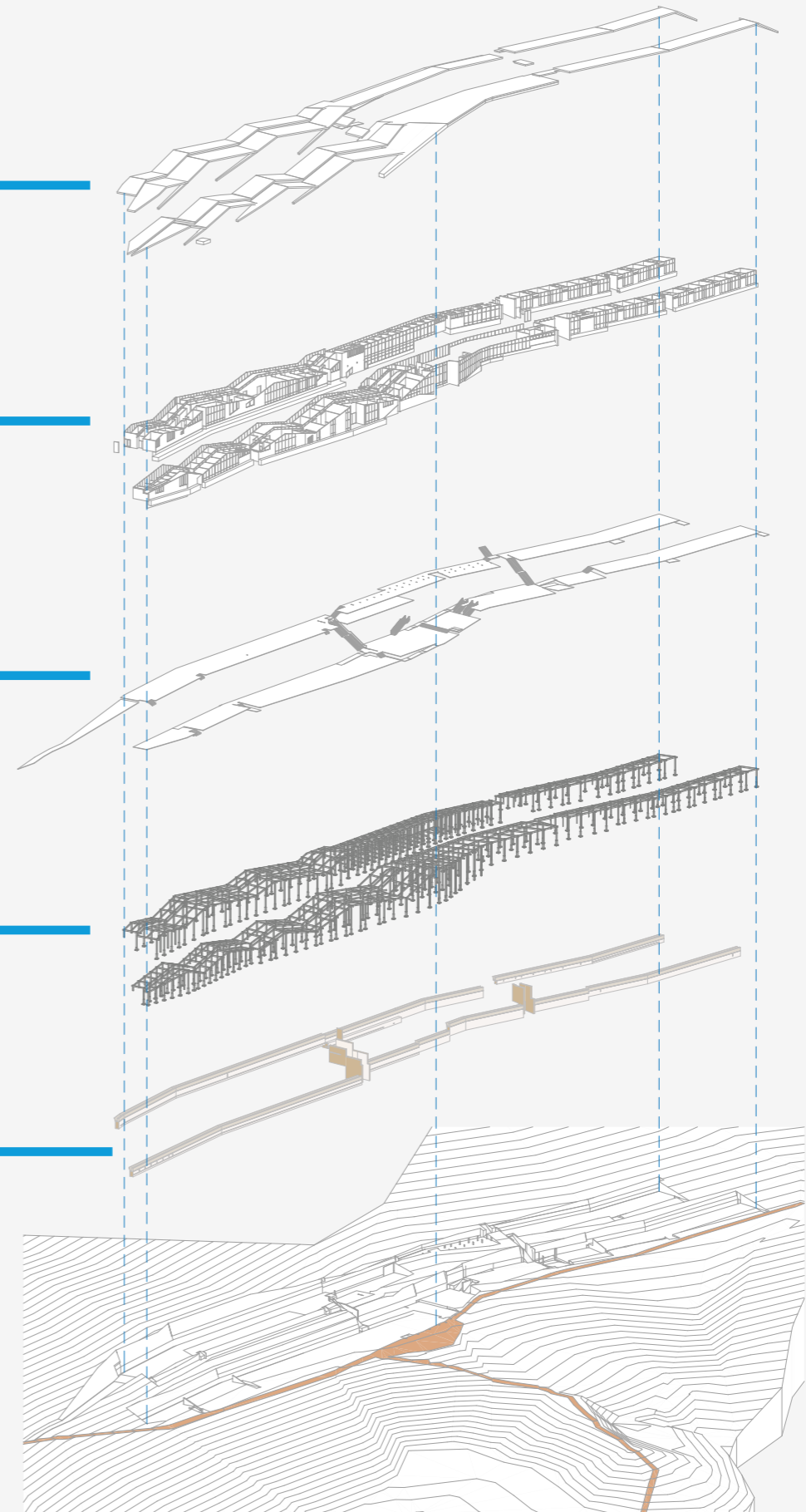
**CUBIERTAS EN LAMINA CONTINUA TIPO SSR, GENERADOR DE RITMO DEL PROYECTO**

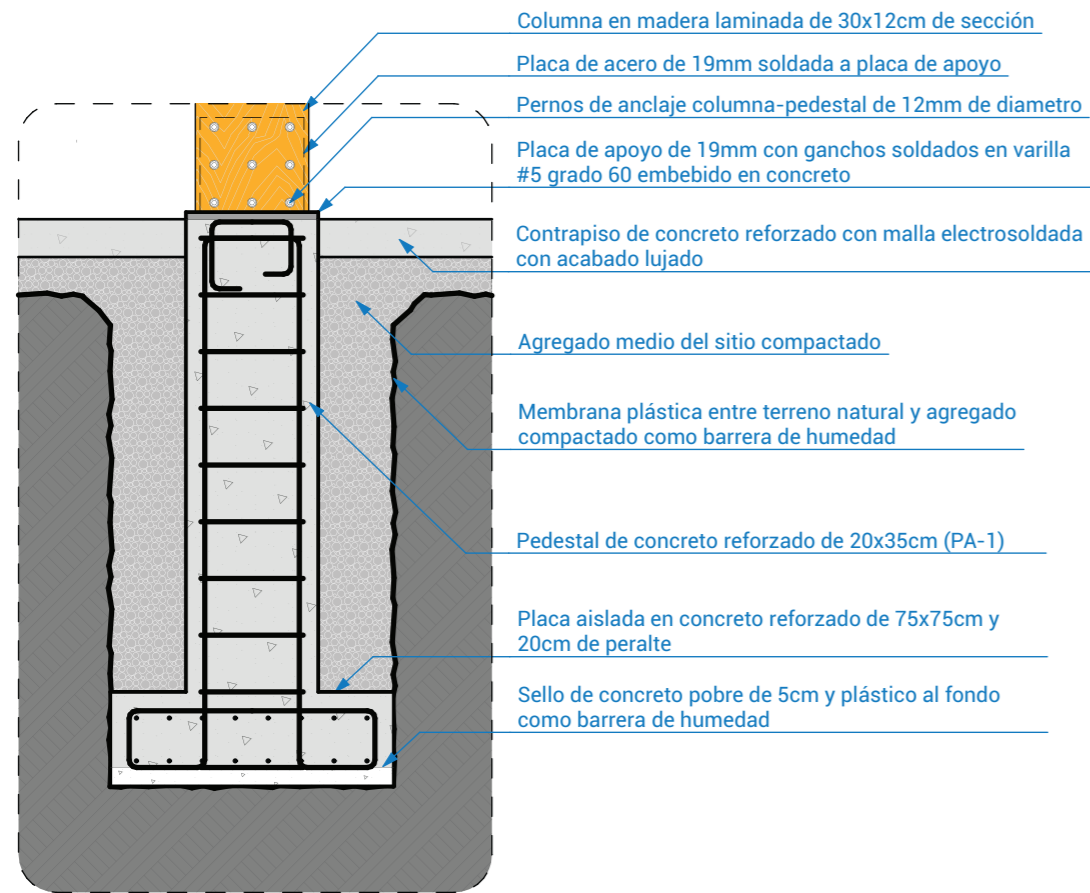
**CERRAMIENTO DE PAREDES EN TABLILLA DE TECA Y LAMINA CONTINUA SSR**

**CONTRAPISOS EN CONCRETO CON ACABADO LUJADO COLOR NATURAL**

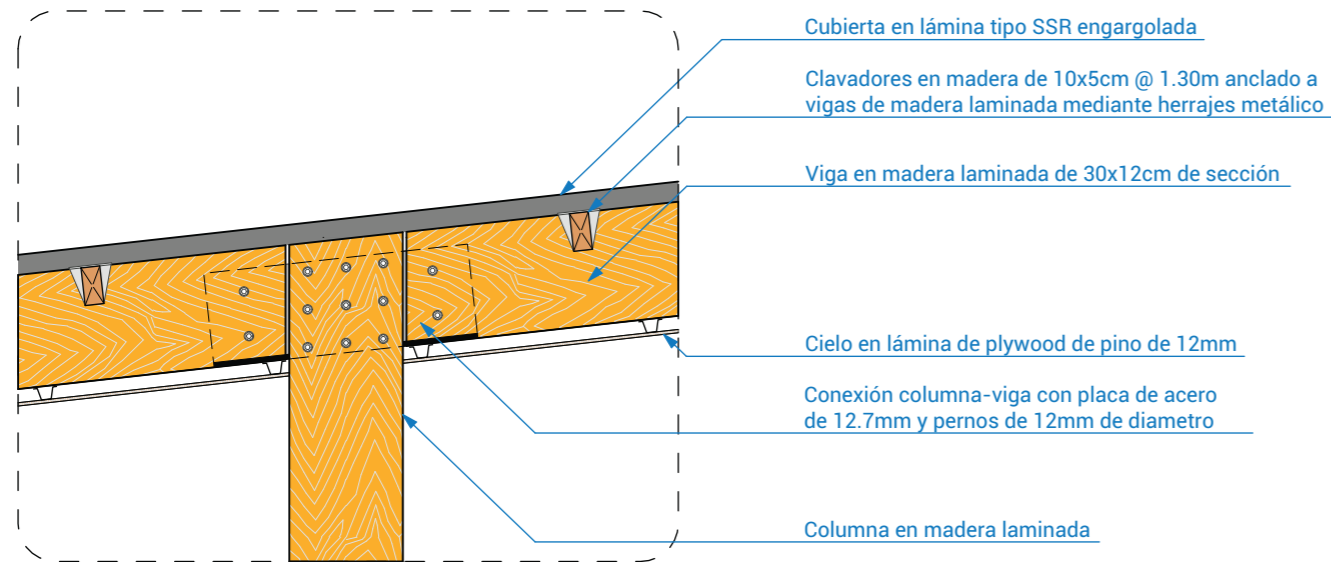
**SISTEMA ESTRUCTURAL A BASE DE MARCOS EN MADERA LAMINADA**

**MUROS DE CONTENCIÓN EN GAVIONES CON CANALIZACIÓN DE AGUAS**

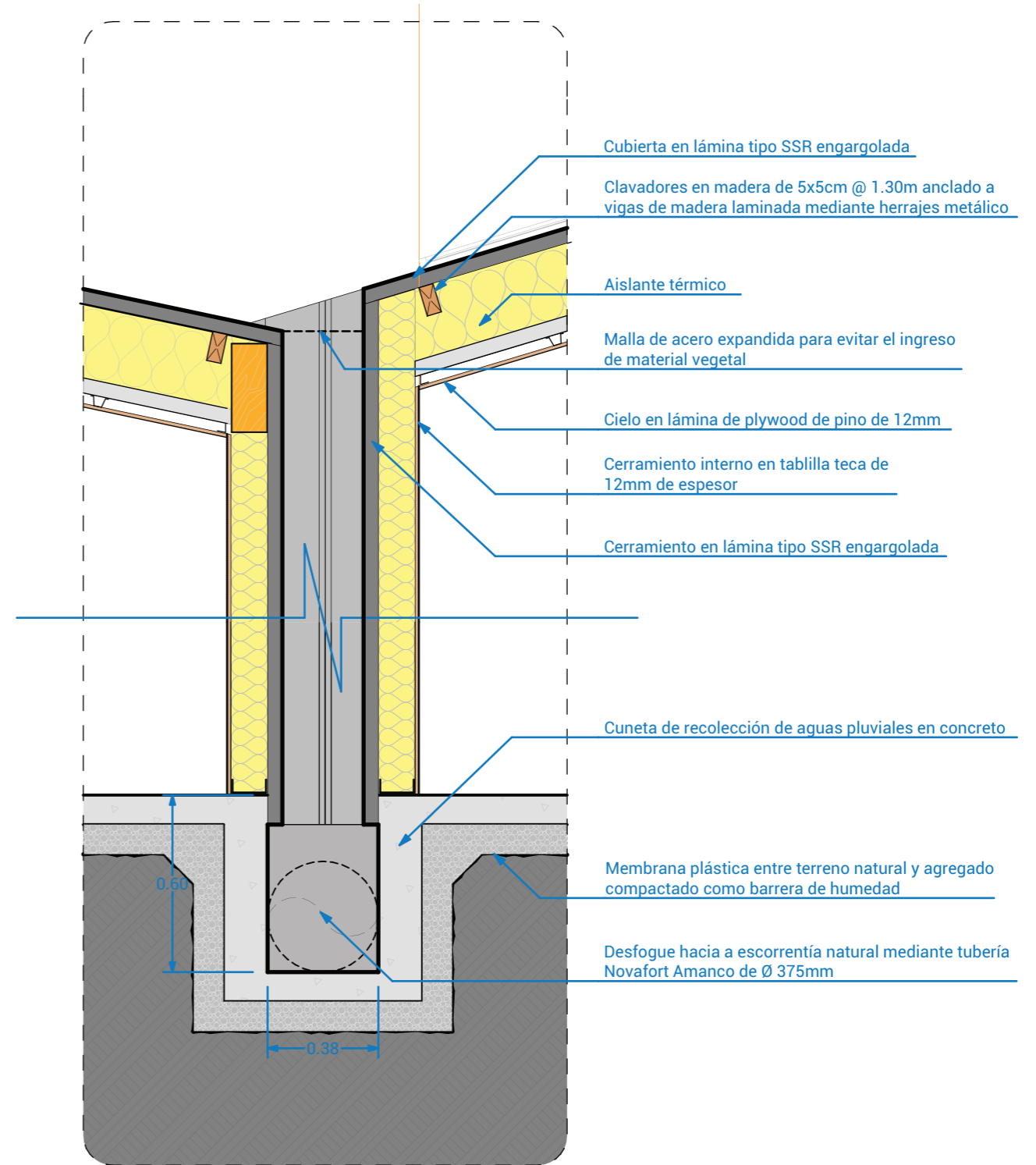




## D-01 CIMIENTO COLUMNA

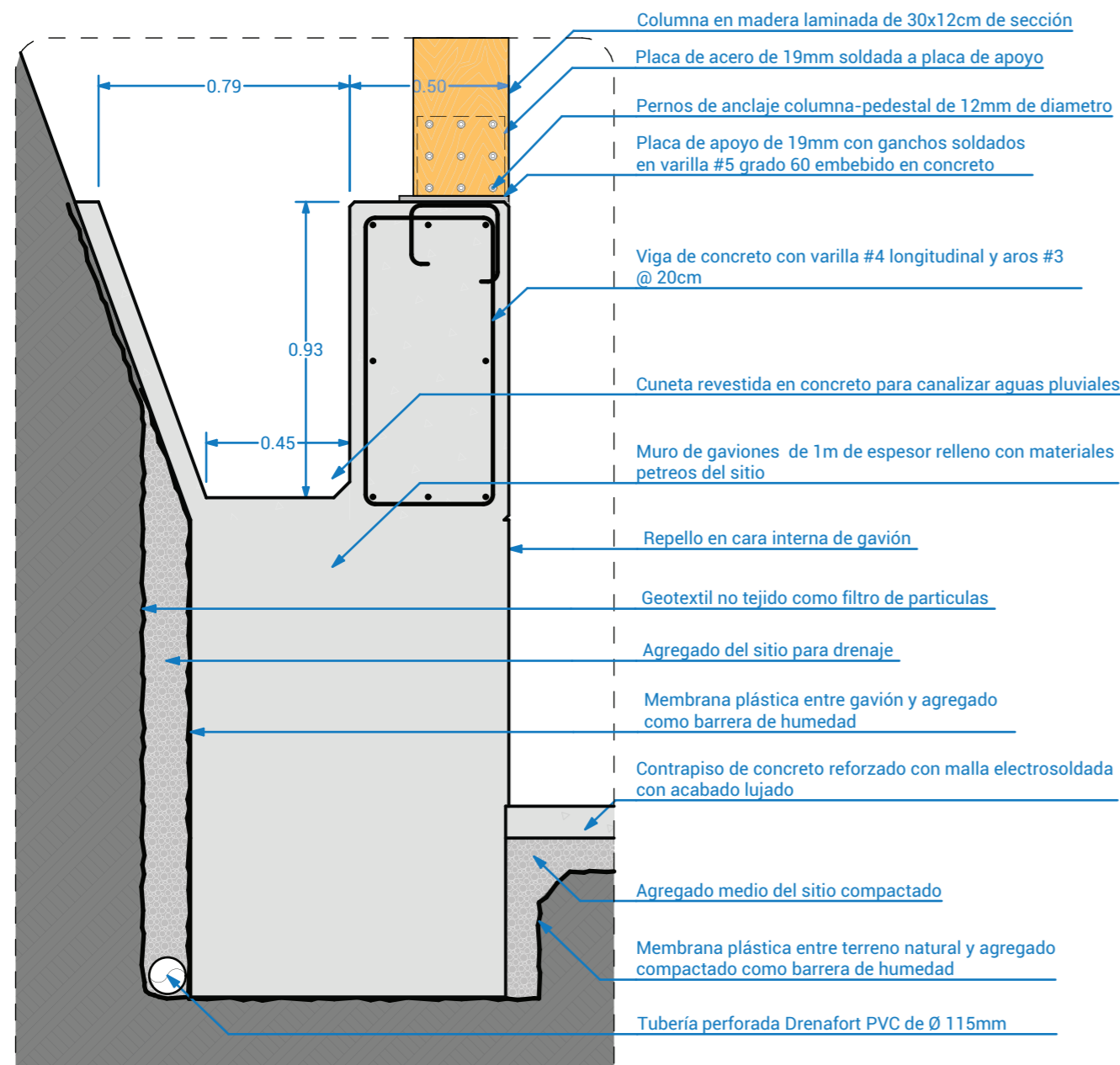


## D-02 VIGA-COLUMNA

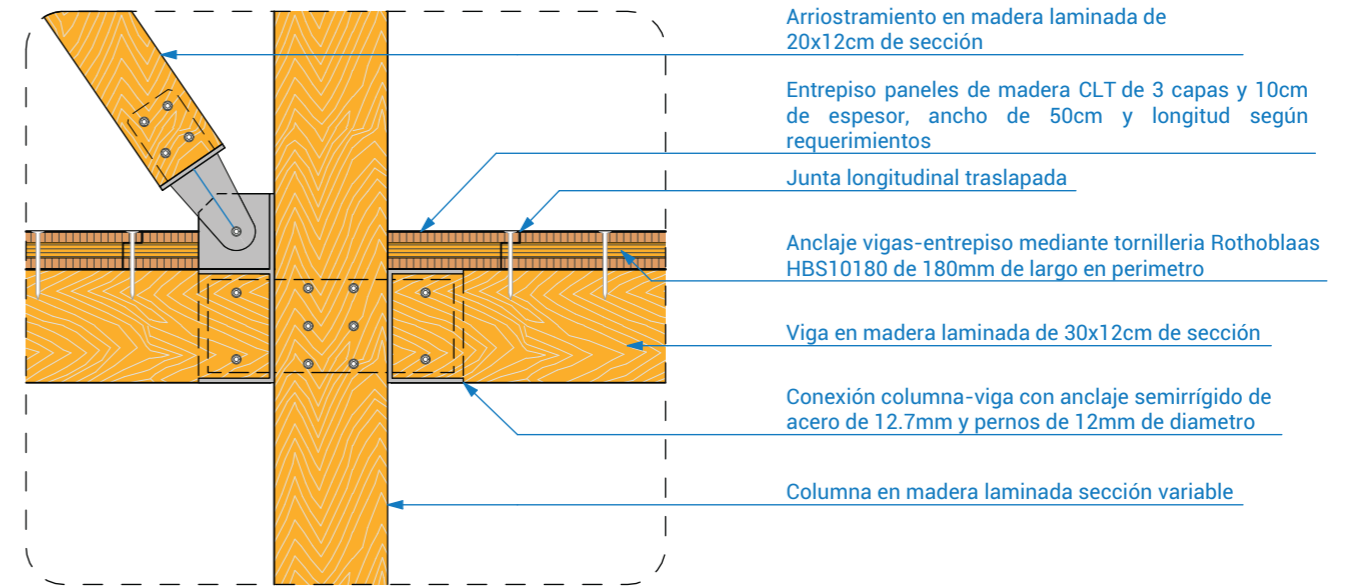
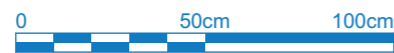


## D-03 CANOA INTERNA

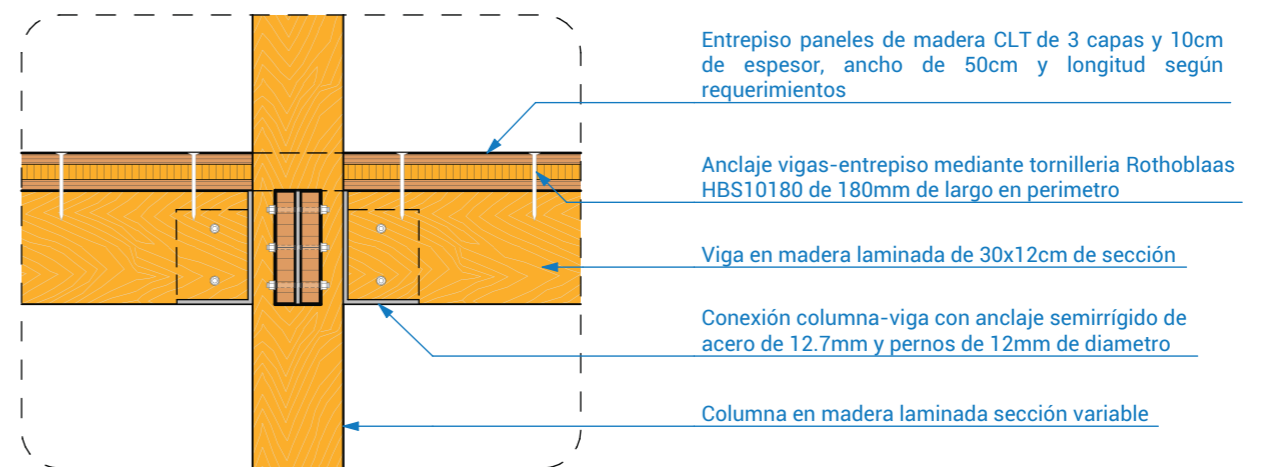




**D-04 MURO DE CONTENCIÓN**

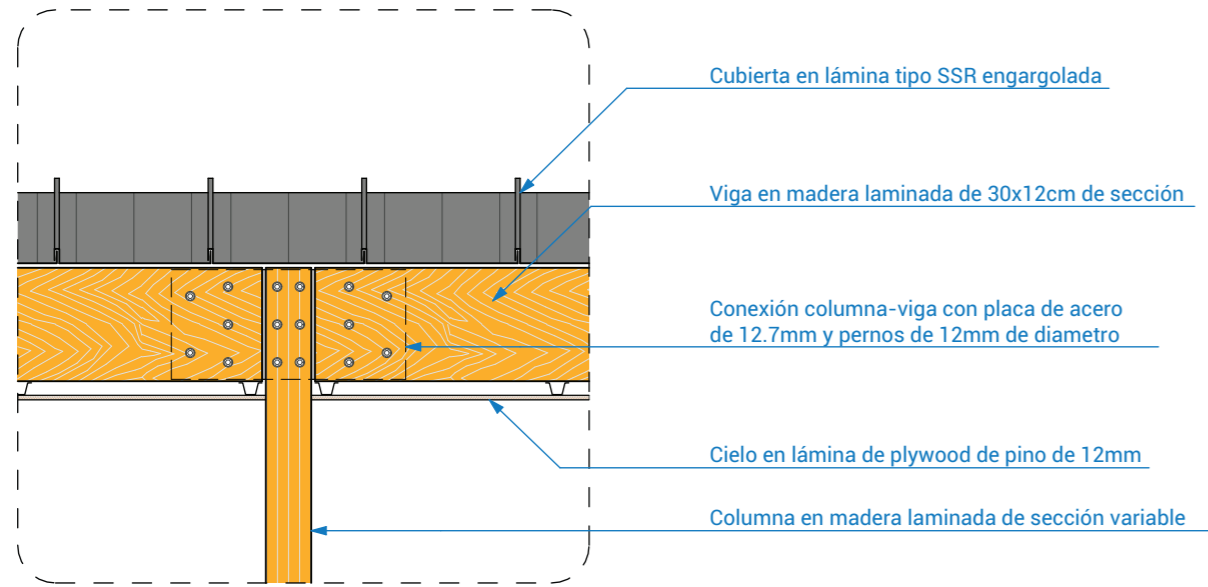


**D-05 VIGA-COLUMNA**

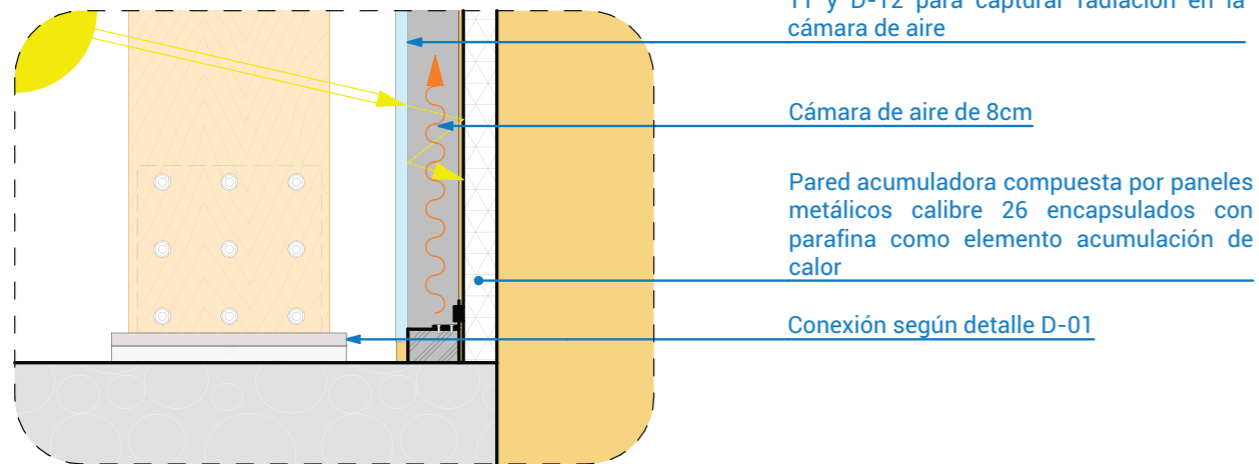


**D-06 VIGA-COLUMNA**

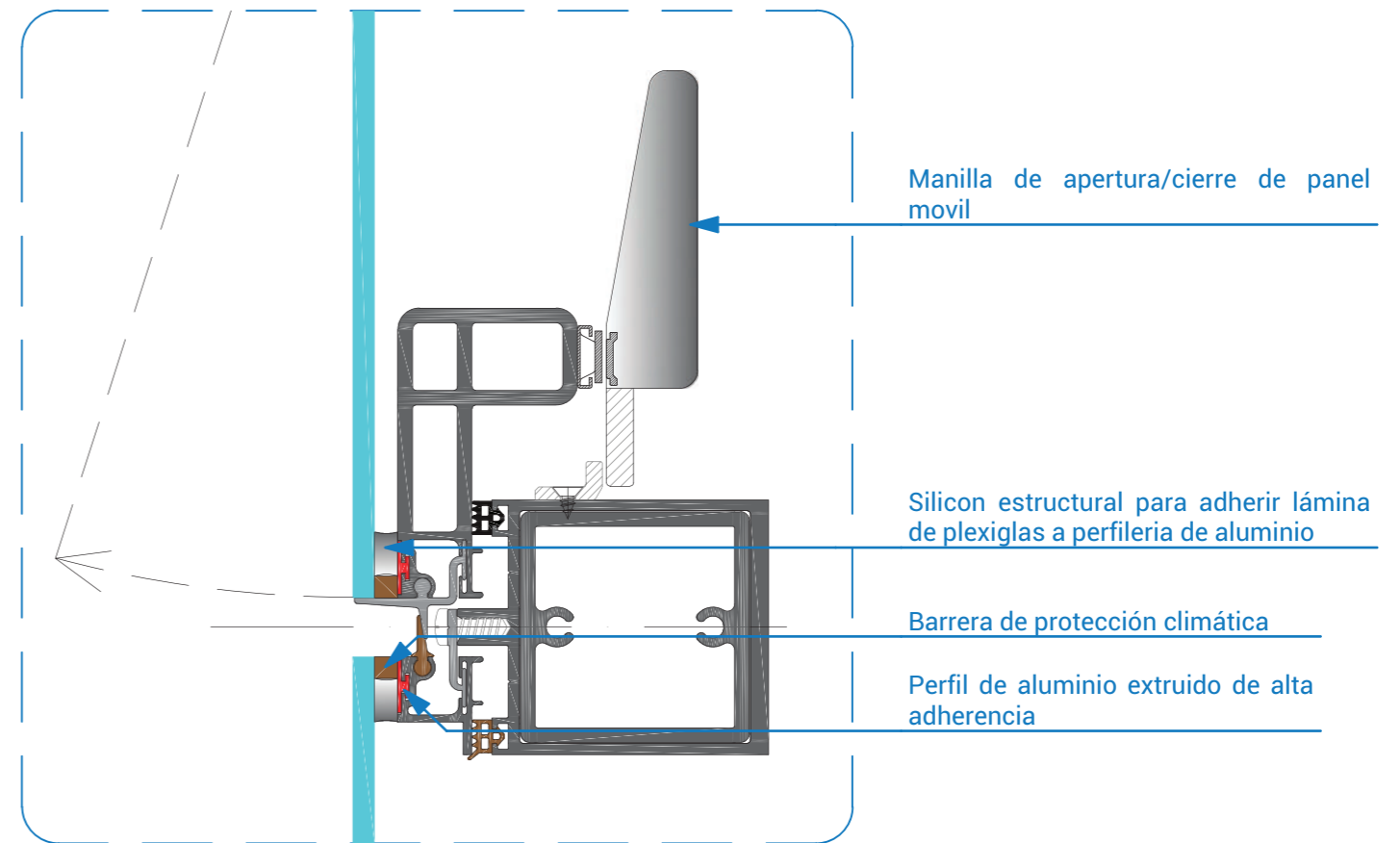
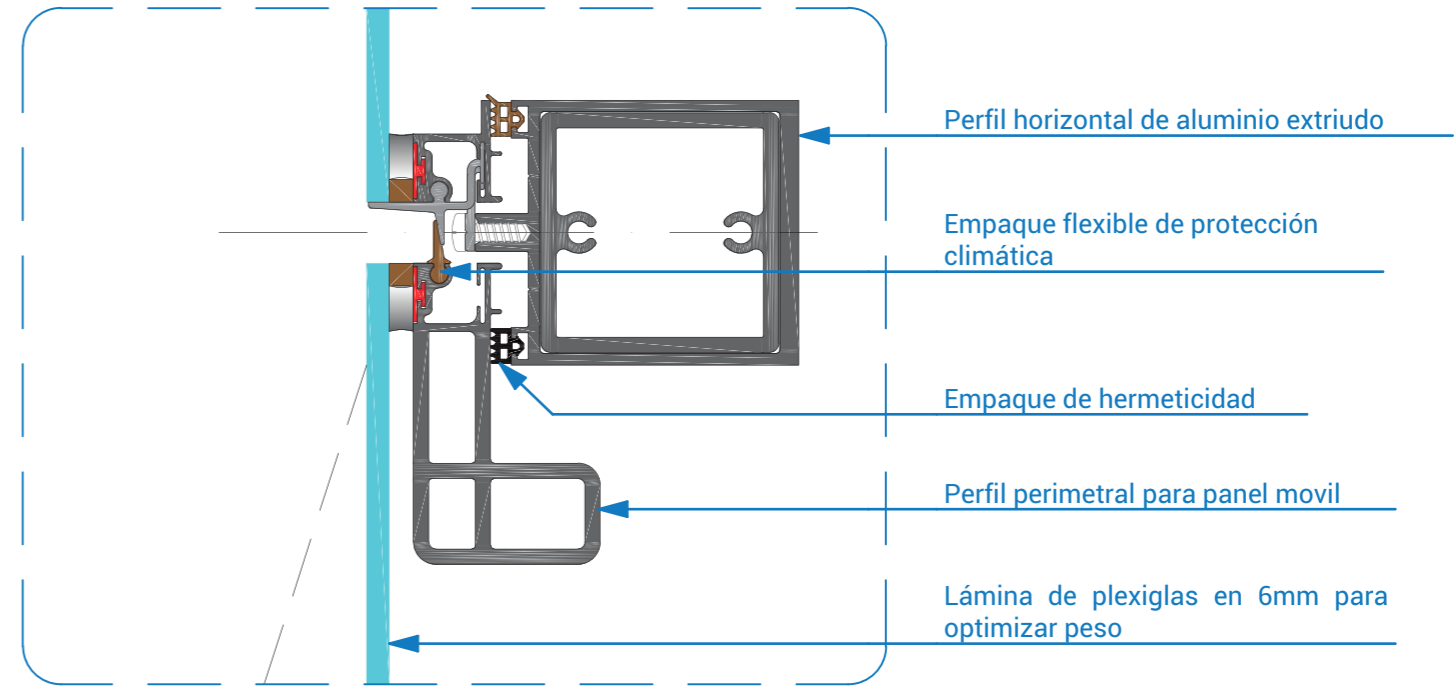




### D-07 VIGA-COLUMNNA

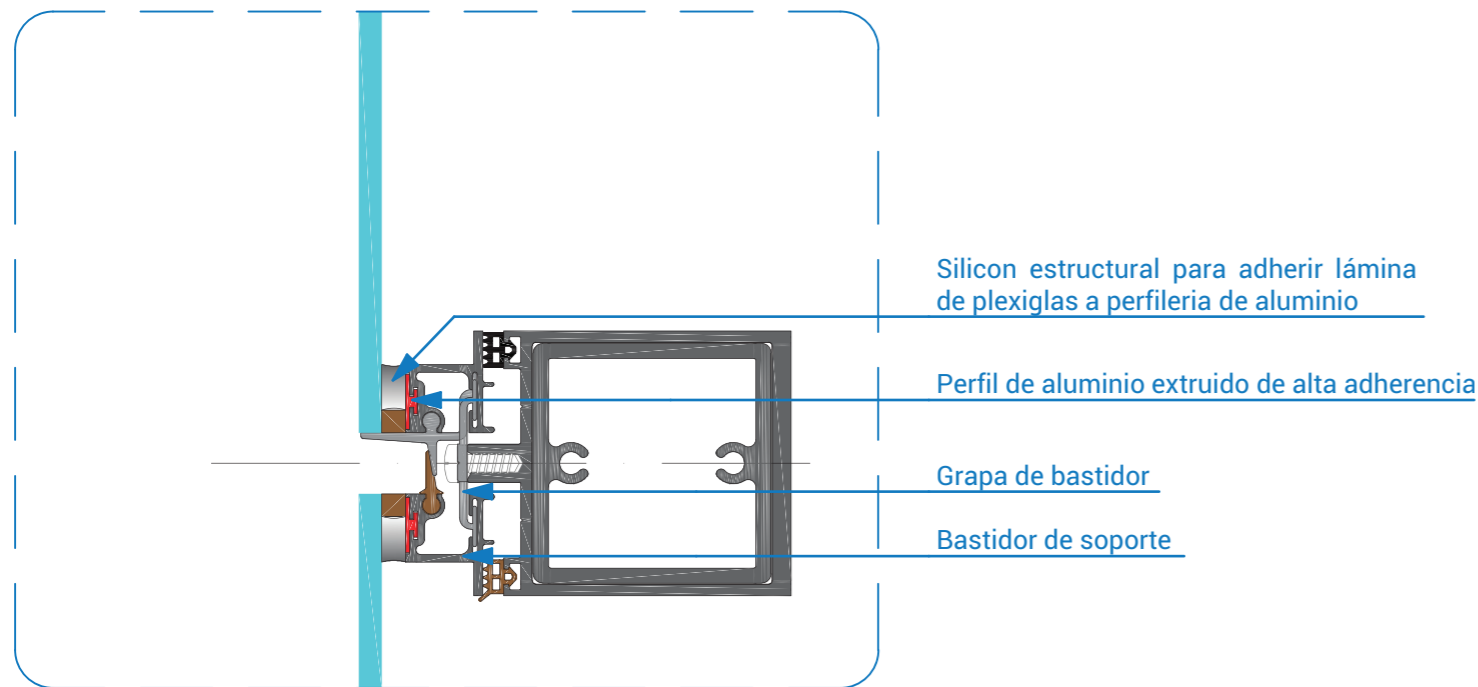
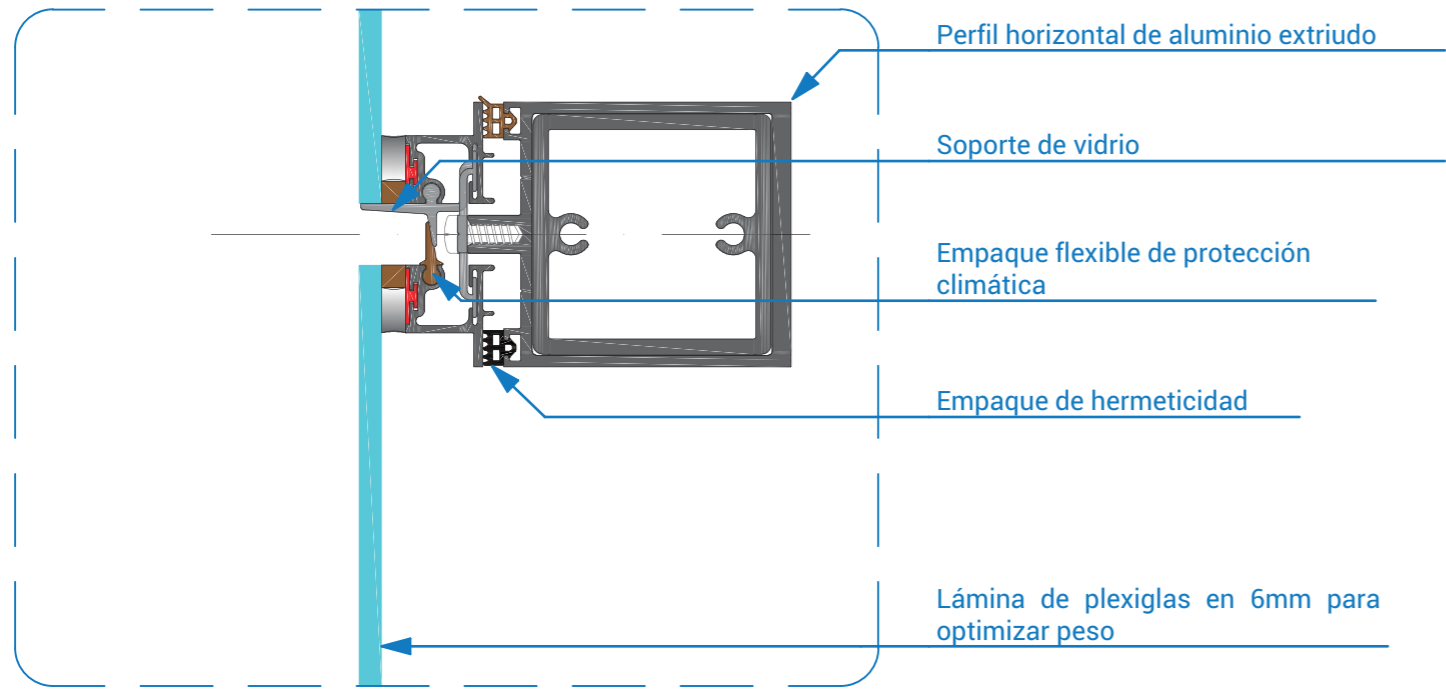


### MURO TROMBE

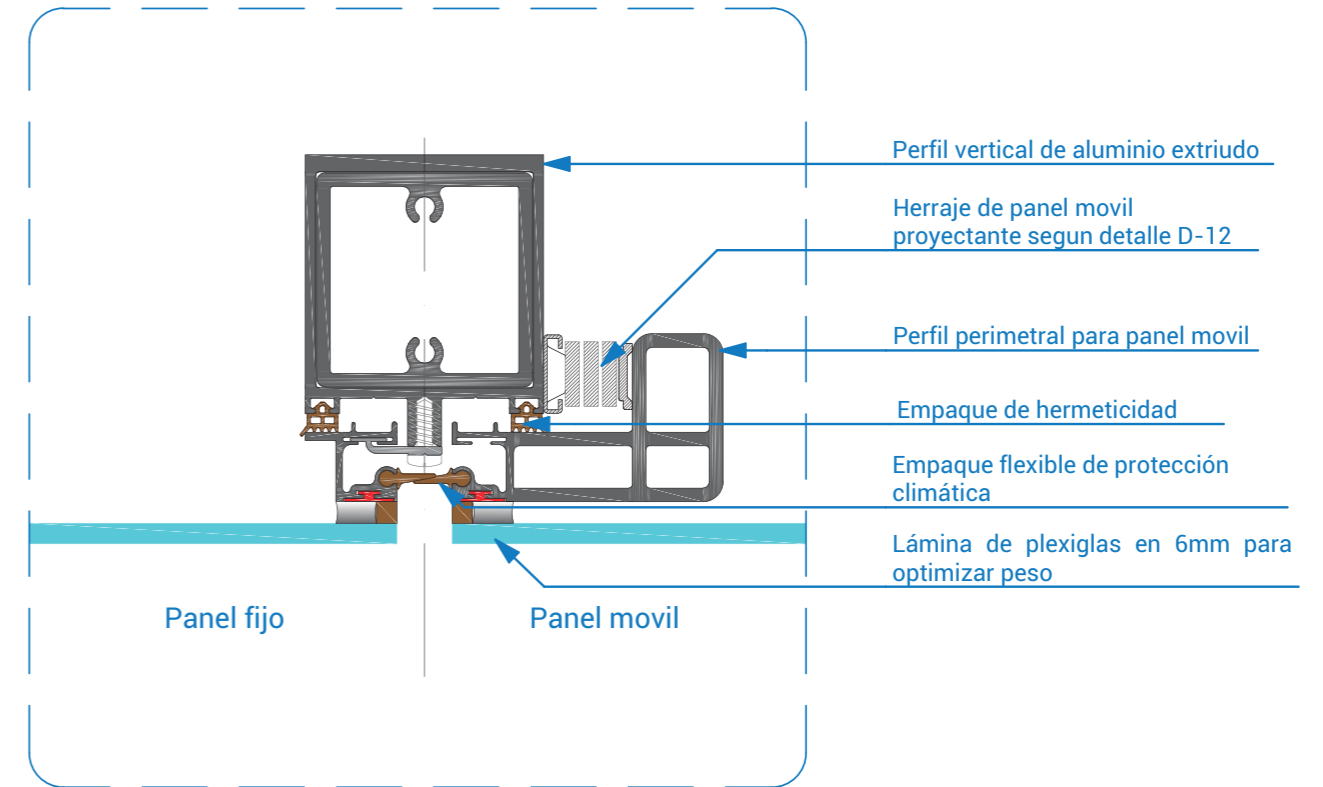


### D-09 MURO CORTINA VERTICAL MOVIL

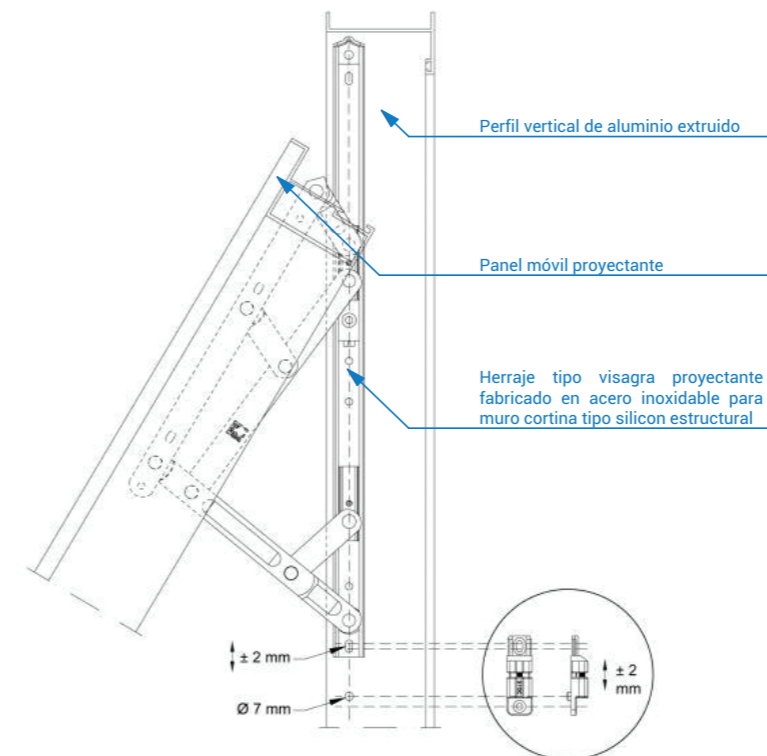




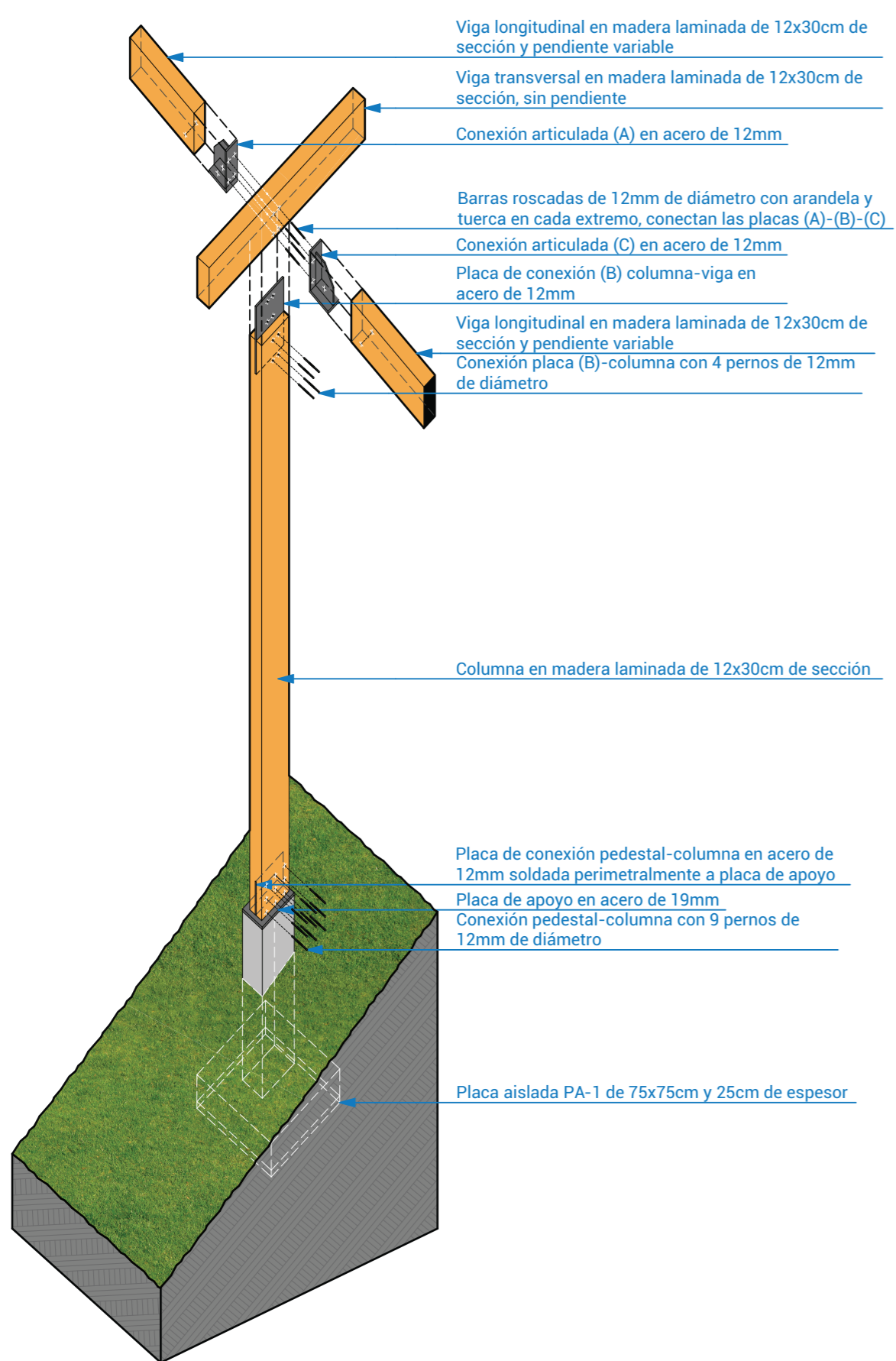
### D-10 MURO CORTINA VERTICAL FIJO



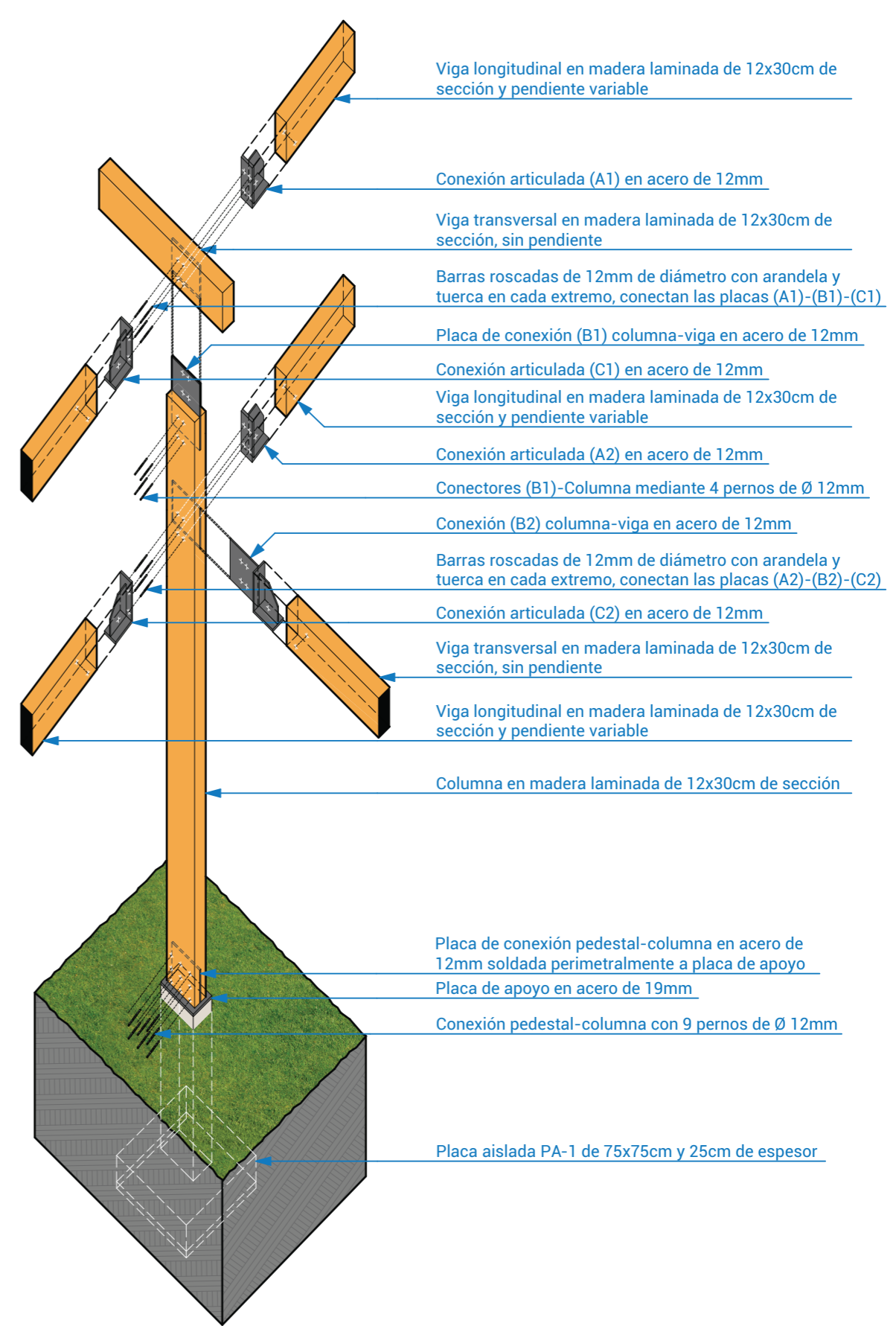
### D-11 MURO CORTINA HORIZONTAL



### MURO CORTINA HERRAJE PANEL MOVIL

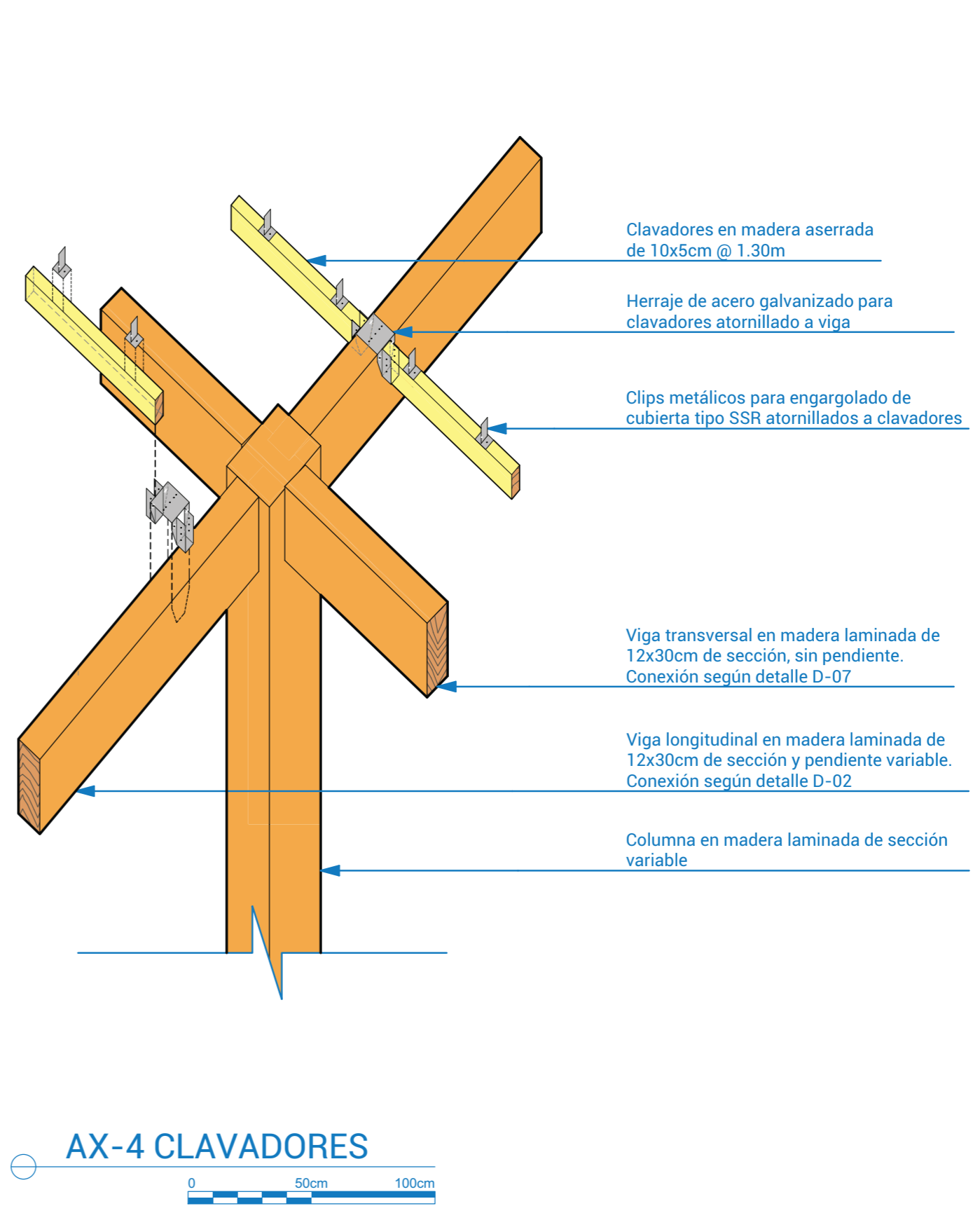
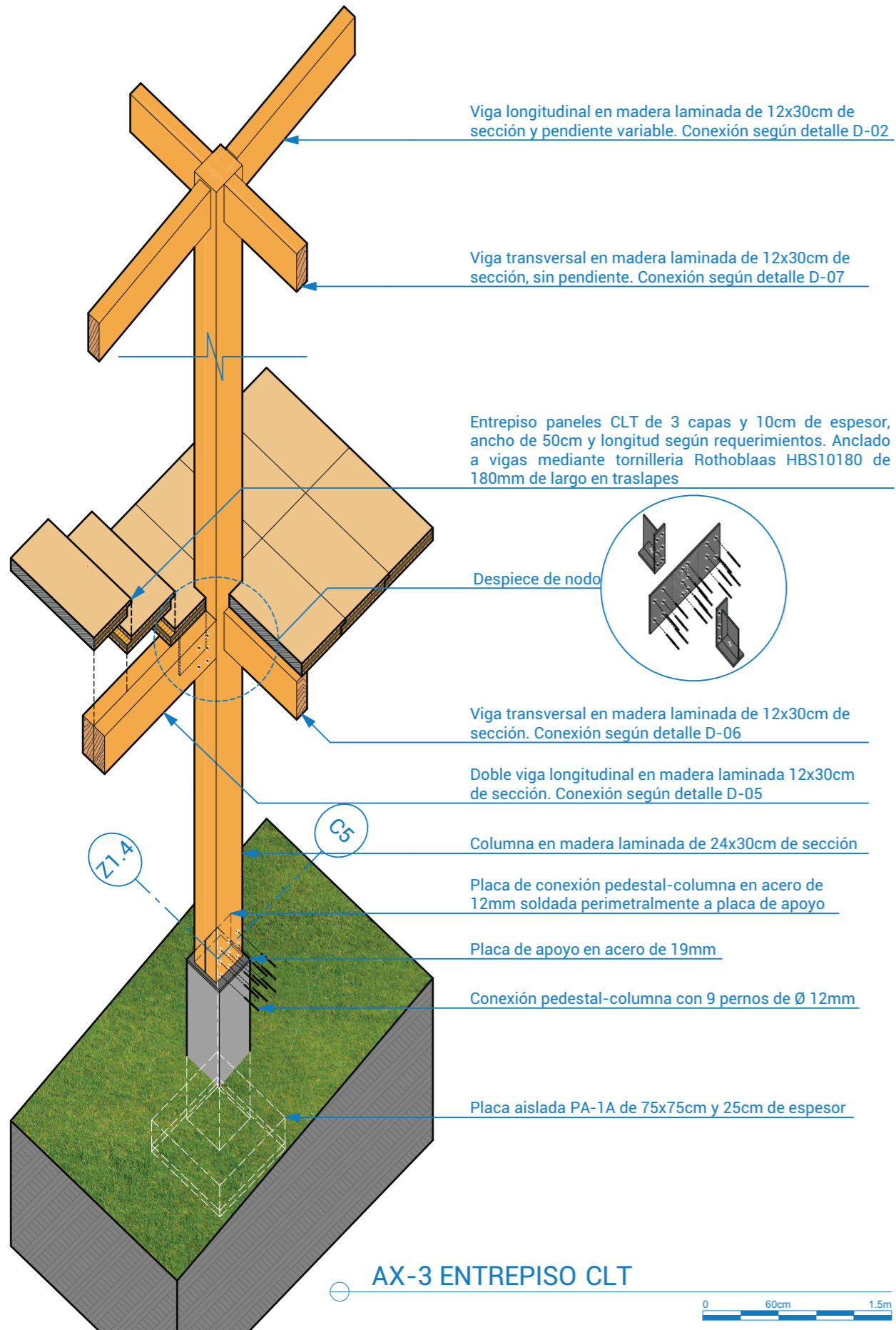


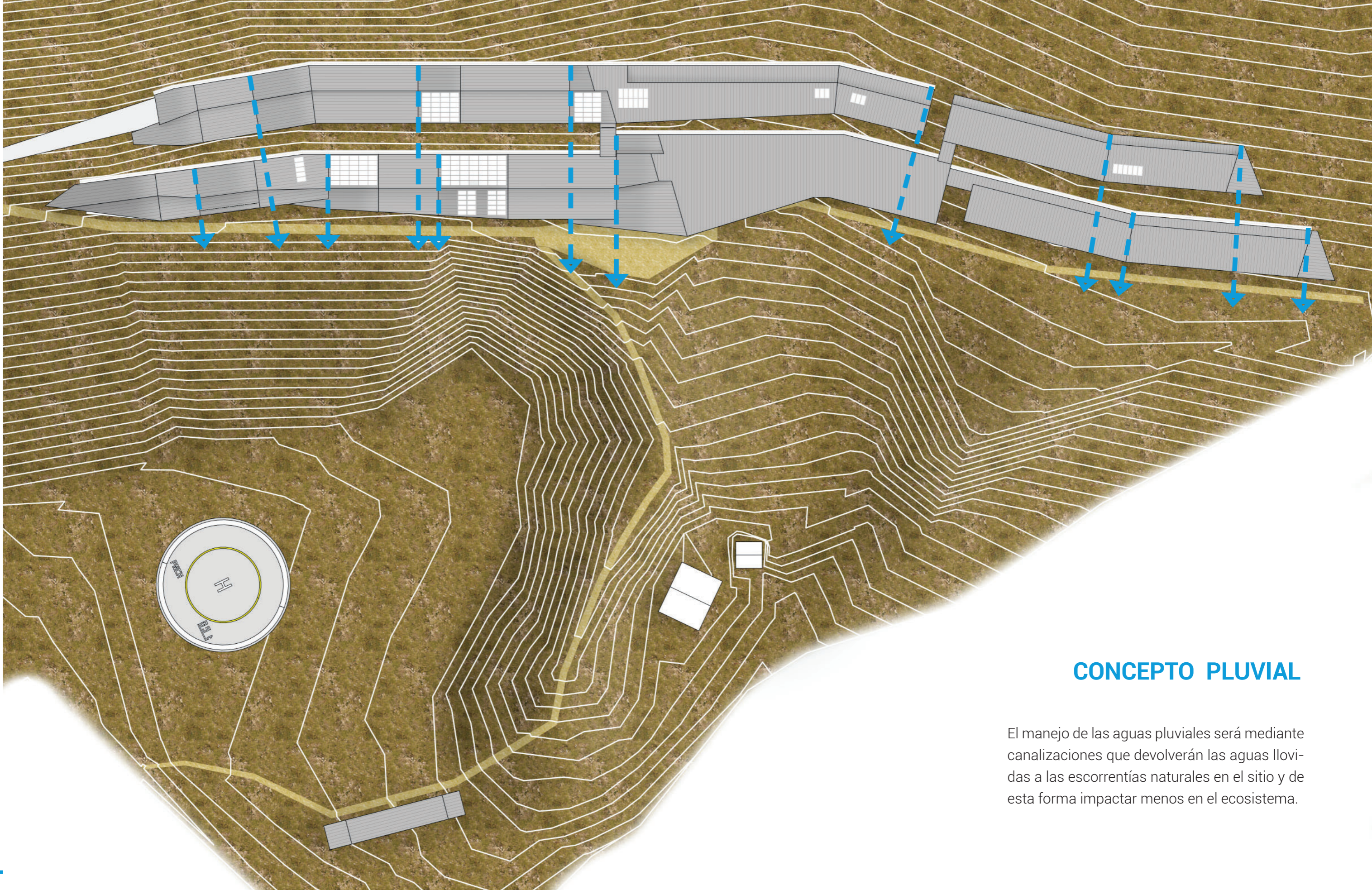
AX-1



AX-2

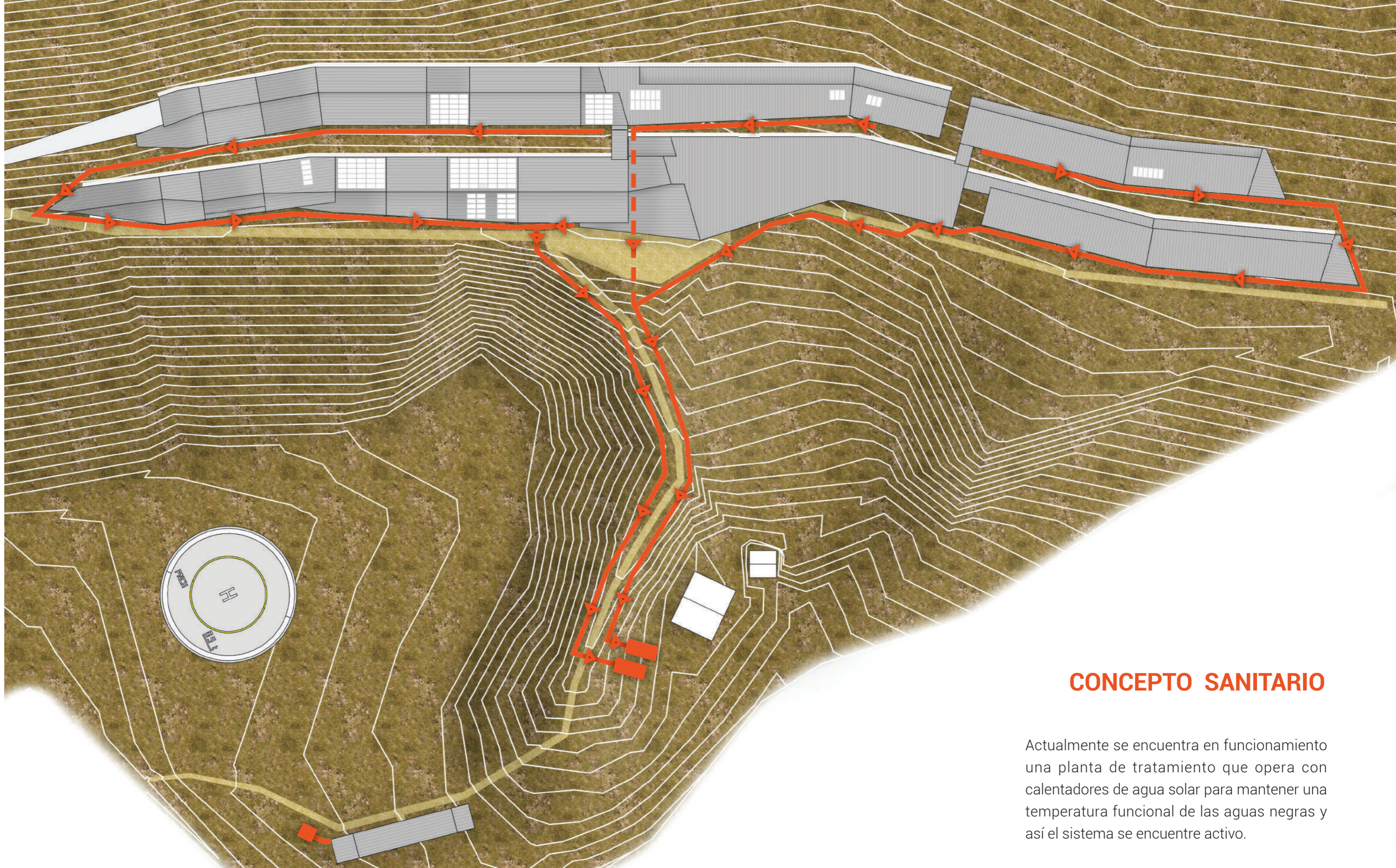






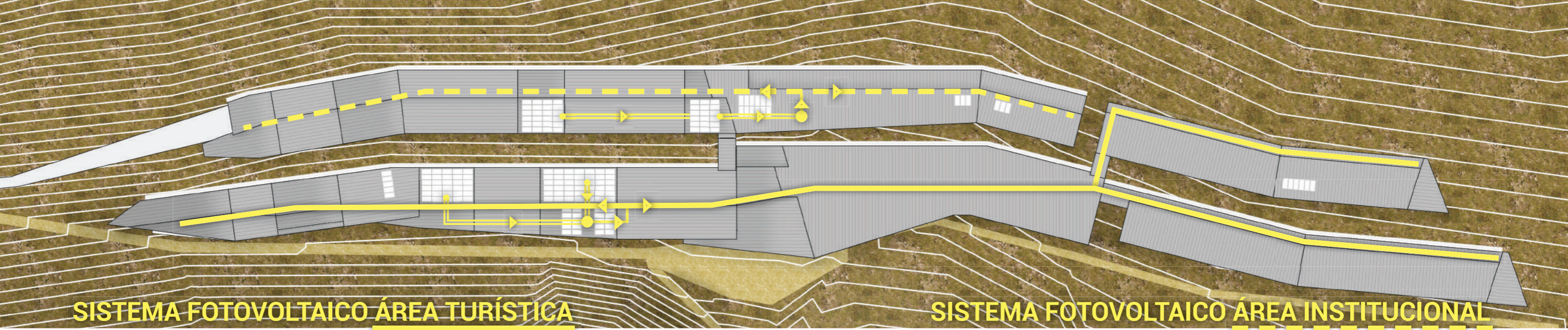
## CONCEPTO PLUVIAL

El manejo de las aguas pluviales será mediante canalizaciones que devolverán las aguas llovidas a las escorrentías naturales en el sitio y de esta forma impactar menos en el ecosistema.



## CONCEPTO SANITARIO

Actualmente se encuentra en funcionamiento una planta de tratamiento que opera con calentadores de agua solar para mantener una temperatura funcional de las aguas negras y así el sistema se encuentre activo.



## SISTEMA FOTOVOLTAICO ÁREA TURÍSTICA

TOMACORRIENTES							Energía diaria necesaria KWh/día
	Rec.	Area publ.	Habitaciones	Cocina	Área operativa	Habitaciones empleados	
Potencia (W)	180	750	7920	1000	2500	1560	76.36
ILUMINACIÓN							
Potencia (W)	200	2500	500	4400	1000	600	
Horas de funcionamiento	6	4	2	4	4	4	
Energía diaria	2280	13000	16840	21600	14000	8640	

### DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

Mes crítico de diseño	Mayo
Radiación en MJ/m2	15.5

1 Hora Solar Pico = 3,6 MJ/m2

Horas Solar Pico	4.31
Energía diaria demandada	76.36 kWh/día
Potencia pico de paneles requerida	17.74 KW

### Paneles fotovoltaicos

Panel de diseño	
Panel Panasonic VBHN325SJ47	
Potencia máx.	325 W
Dimensiones del Panel fotovoltaico	
Largo	1.59 m
Ancho	1.05 m
Espesor total	0.04 m
Área por panel	1.67 m2

Cantidad de paneles necesarios	69 Paneles
Área total para demanda de energía	115.20 m2

### Banco de baterías

Batería de diseño	
Victron E. LFP-Smart 12,8/100a	
Voltaje	12.8 V
Amperaje	100 Ah
Largo	0.321 m
Ancho	0.152 m
Altura	0.197 m
Área por batería	0.05 m2

Diseño de banco de baterías	
Días de autonomía	2 días
Amperaje requerido	11931.25 Ah
Cantidad de baterías requeridas	120 Baterías
Área horizontal requerida	5.86 m2

Para el diseño del sistema fotovoltaico se realizó una estimación del consumo de las área turísticas e institucionales individualmente.

El área turística requiere 69 paneles de 325 W y 120 baterías de 100 Ah para cubrir la demanda energética correspondiente.

## SISTEMA FOTOVOLTAICO ÁREA INSTITUCIONAL

TOMACORRIENTES					Energía diaria necesaria KWh/día
	Habitaciones	Habitaciones func.	Área operativa	Habitaciones vol./inv.	
Potencia (W)	2500	2160	2500	2080	48.84
ILUMINACIÓN					
Potencia (W)	2000	500	1000	800	
Horas de funcionamiento	4	2	4	4	
Energía diaria	18000	5320	14000	11520	

### DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

Mes crítico de diseño	Mayo
Radiación en MJ/m2	15.5

1 Hora Solar Pico = 3,6 MJ/m2

Horas Solar Pico	4.31
Energía diaria demandada	48.84 kWh/día
Potencia pico de paneles requerida	11.34 KW

### Paneles fotovoltaicos

Panel de diseño	
Panel Panasonic VBHN325SJ47	
Potencia máx.	325 W
Dimensiones del Panel fotovoltaico	
Largo	1.59 m
Ancho	1.05 m
Espesor total	0.04 m
Área por panel	1.67 m2

Cantidad de paneles necesarios	44 Paneles
Área total para demanda de energía	73.46 m2

### Banco de baterías

Batería de diseño	
Victron E. LFP-Smart 12,8/100a	
Voltaje	12.8 V
Amperaje	100 Ah
Largo	0.321 m
Ancho	0.152 m
Altura	0.197 m
Área por batería	0.05 m2

Diseño de banco de baterías	
Días de autonomía	2 días
Amperaje requerido	7631.25 Ah
Cantidad de baterías requeridas	77 Baterías
Área horizontal requerida	3.76 m2

Por su parte, el área institucional requiere 44 paneles y 77 baterías de las mismas características que el área turística.

Es importante indicar que el proyecto también está alimentado por una micro central hidroeléctrica y generadores diésel de respaldo.

Por lo tanto, el sistema fotovoltaico se complementa con la fuente hidroeléctrica, siendo que esta última provee a máxima potencia en época lluviosa y los paneles fotovoltaicos proveen con holgura en verano.

## LOGÍSTICA DE TRANSPORTE



## CONSTRUCCIÓN

Costo de construcción = \$1678 por m2

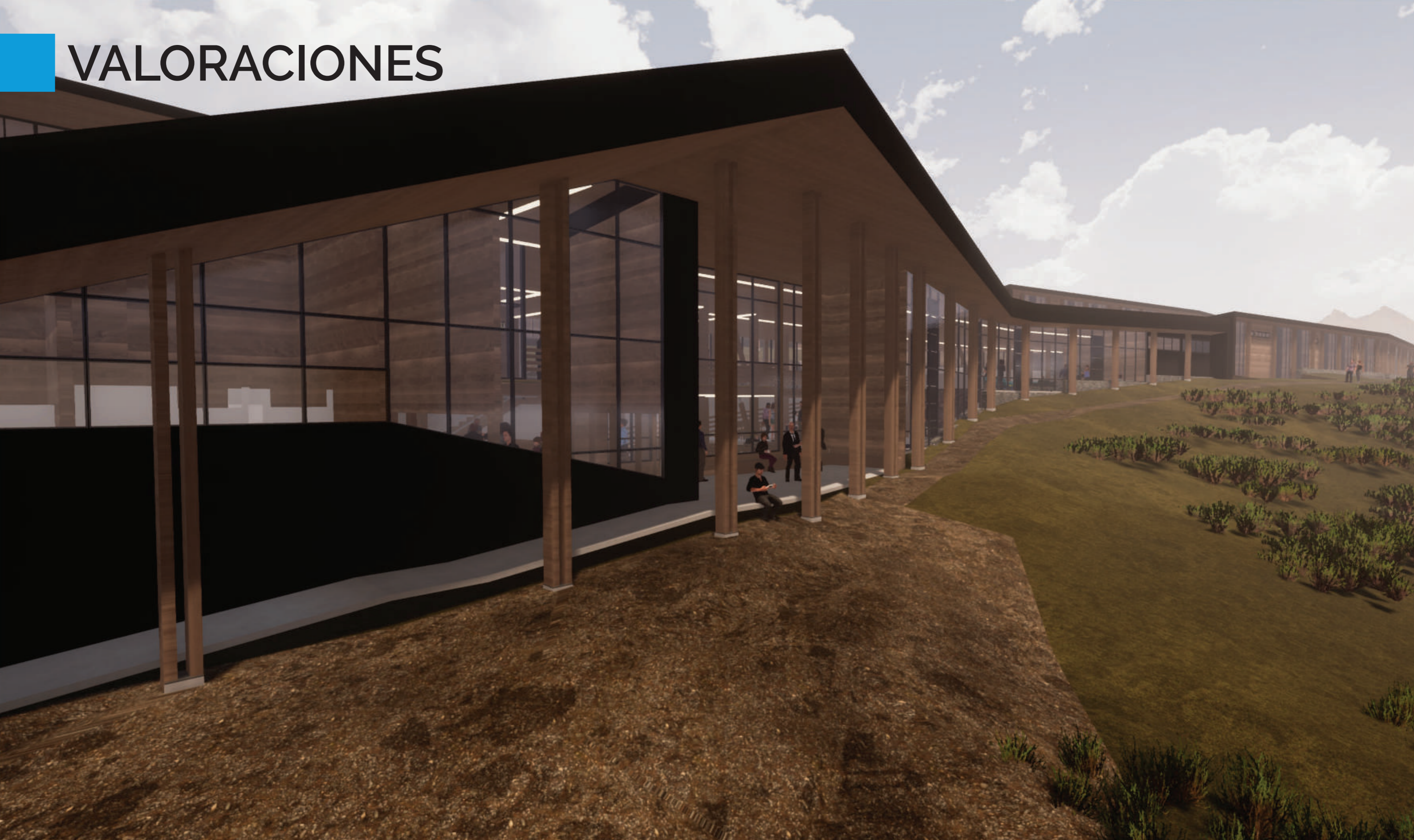
m2 de construcción = 5573 m2

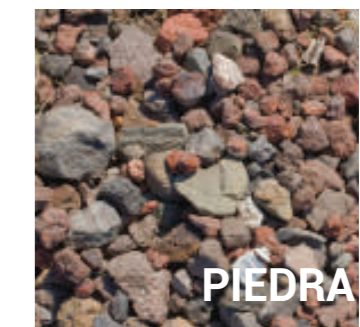
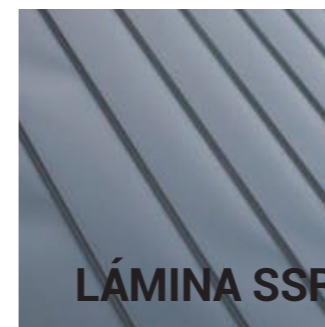
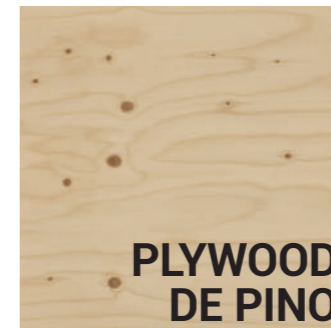
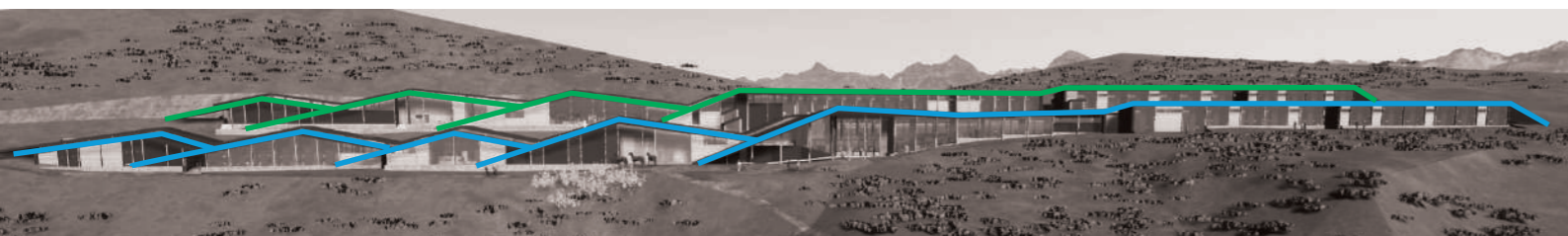
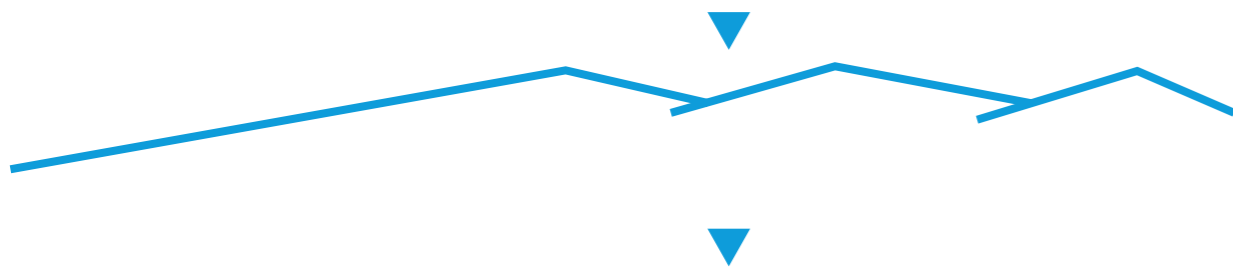
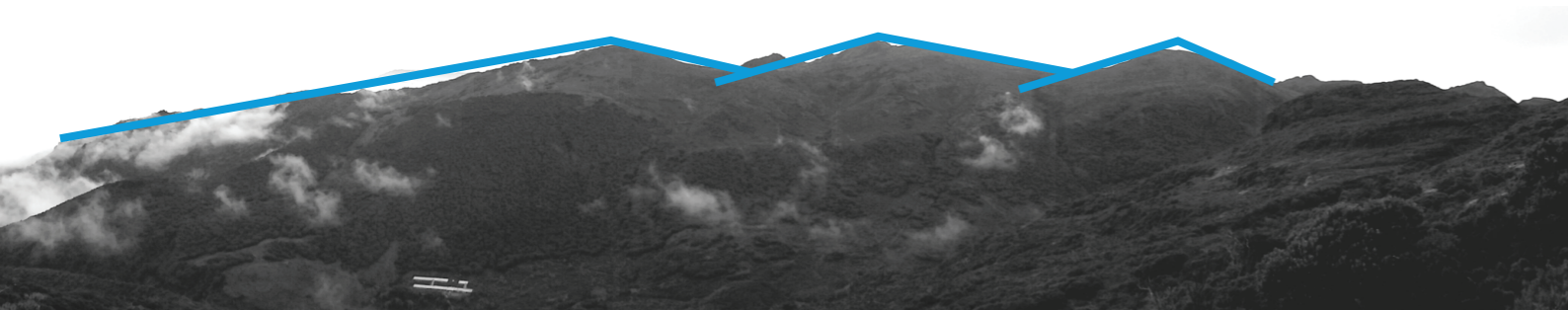
Costo de construcción = \$9.4 millones

**COSTO TOTAL DEL PROYECTO = \$16.1 MILLONES**

Para las estimaciones de peso y costo por metro cuadrado de construcción se tomó como referencia el presupuesto publicado con la licitación para la ampliación del Albergue Base Crestones del año 2018. El costo por viaje en helicóptero fue cotizado para la misma licitación por el ingeniero Gómez (C. Gómez, comunicación personal, 30 de junio de 2018).

# VALORACIONES





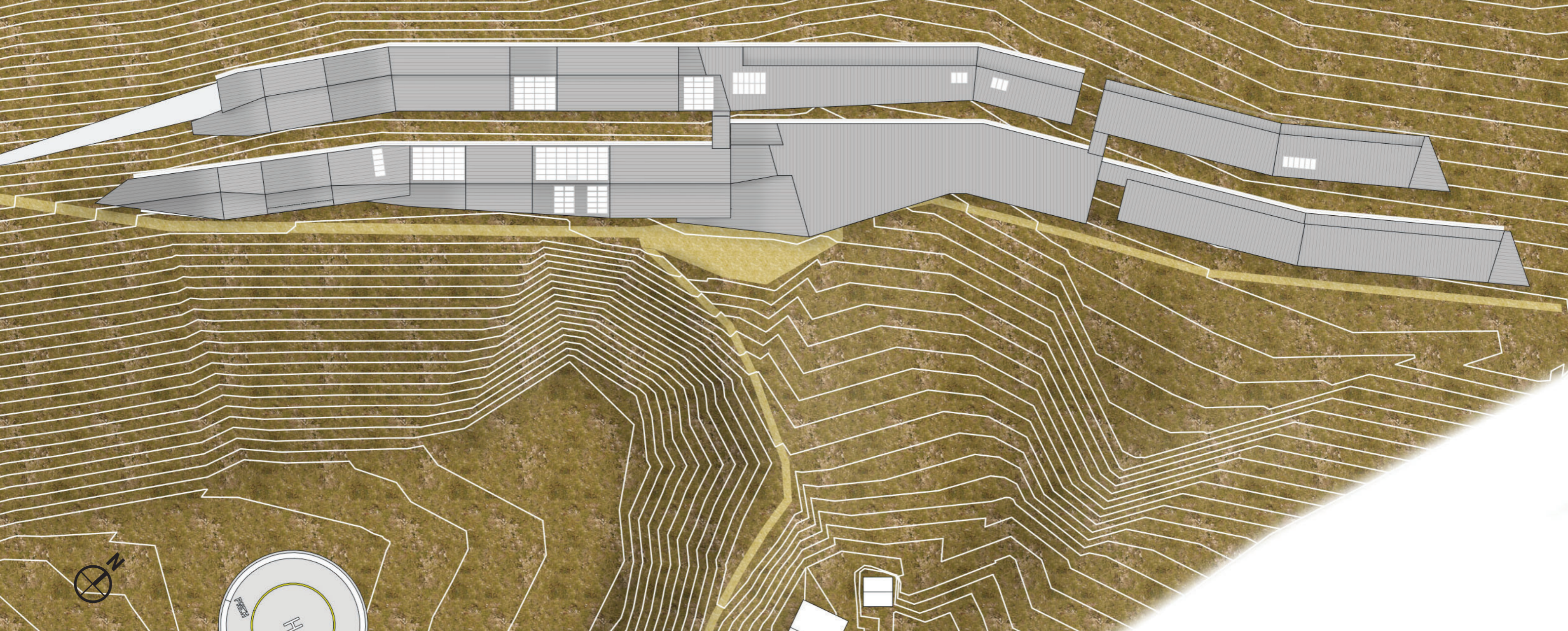
## VALORACIONES CONCEPTUALIZACIÓN Y MATERIALIDAD

Mediante la conceptualización se resolvió la propuesta en armonía con el contexto donde se emplaza, mimetizando el perfil geomorfológico en el ritmo que componen los volúmenes del proyecto e integrándolo en el paisaje mediante el color, el cual buscó representar la tonalidad gris oscuro que presentan las formaciones rocosas que se ubican en gran cantidad en el piso alpino del Parque Nacional Chirripó.

La materialidad respondió a la investigación previa y a la legislación vigente del SINAC, resultando en la elección de materiales con baja huella de carbono como la madera, materiales presentes

en el sitio como la piedra y materiales con larga vida útil y bajo mantenimiento como lo son las láminas continuas tipo SSR en acero esmaltado.

A nivel sensorial, la elección de los materiales permite a los usuarios percibir confort higrotérmico, visual y háptico. En el espacio interno, mediante la amplia utilización de madera permitió la generación de espacios confortables debido a la capacidad de estos materiales para captar y almacenar el calor, además, la percepción visual y háptica por los colores cálidos y textura que expresa la madera permite al usuario disfrutar espacios agradables y confortables. En el exterior, los materiales responden a parámetros de composición conceptual mediante el uso del color gris oscuro de las laminas continuas y el contraste con la textura y color de la madera laminada que forma la estructura expuesta.



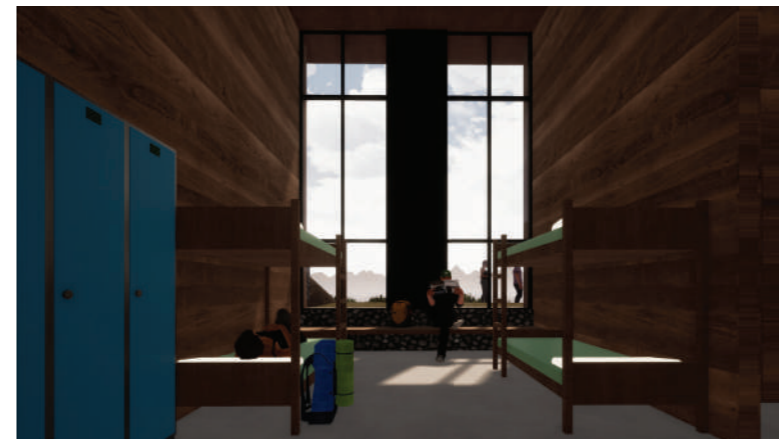
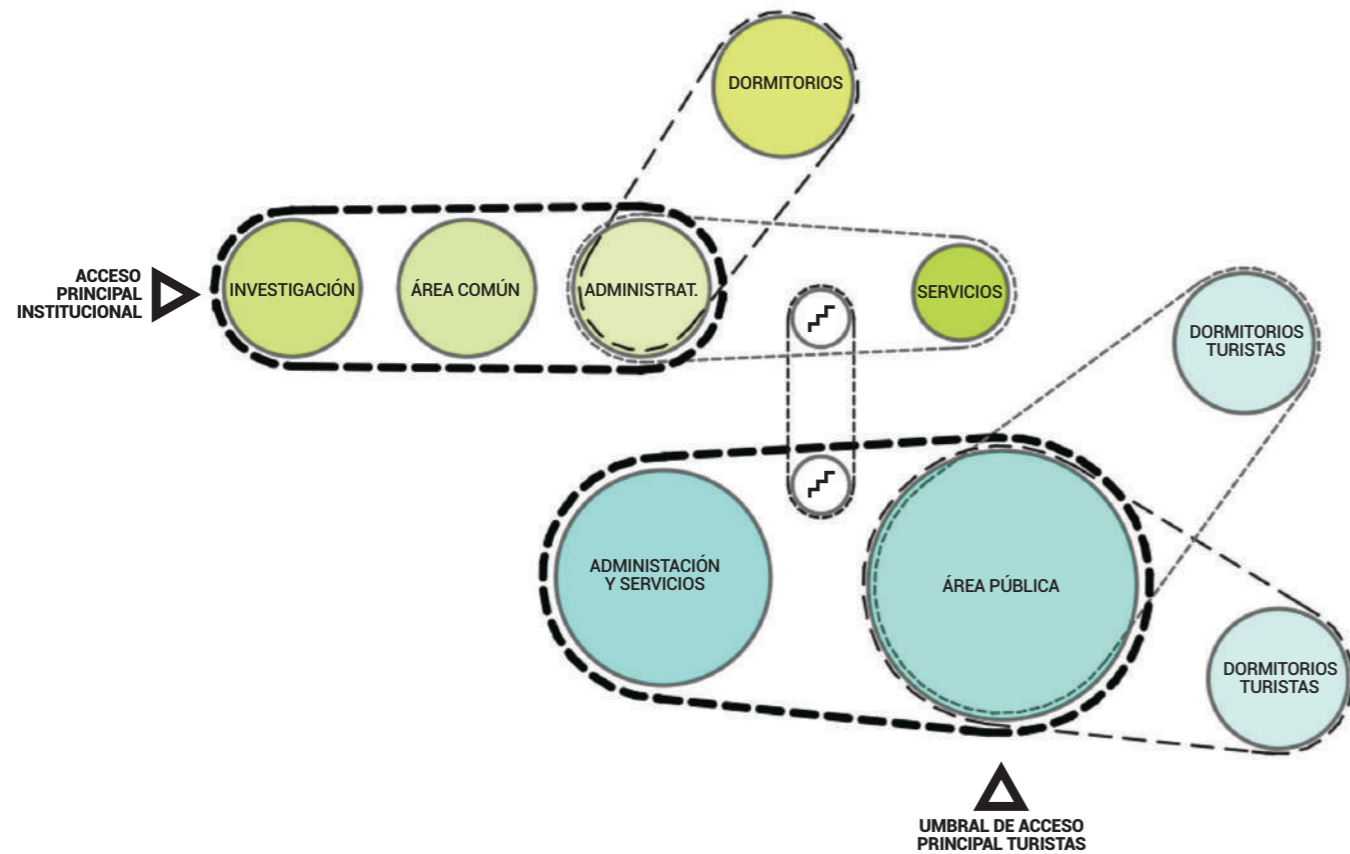
## VALORACIONES EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del proyecto responde a diversos factores topográficos, climáticos y de visuales.

En primera instancia, aprovechó las terrazas de la edificación a sustituir, de esta manera la propuesta partió del terraceo existente para

generar las nuevas terrazas. Además, debido a la pendiente existente se trabajó la distribución de la propuesta de forma paralela a las curvas de nivel, permitiendo así generar transiciones manejables entre los distintos niveles que componen el proyecto y reducir los movimientos de tierra necesarios.

Al ordenar la propuesta de forma paralela a las curvas de nivel se generan fachadas orientadas al sureste, las cuales permiten captar la radiación solar desde la mañana para mejorar el confort de los espacios internos. A la vez, con esta orientación se aprovechó la visual hacia los Crestones.



## VALORACIONES PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

La propuesta arquitectónica resuelve las necesidades del área turística e institucional con dos volúmenes conectados pero independientes, ubicando el área turística en el nivel más inmediato al sendero y el área institucional en una terraza superior, ambas áreas cuentan con accesos independientes.

Para el área turística genera subáreas que operan para funcionar en conjunto.

La subárea administrativa y de servicios se desarrolló de manera horizontal para permitir la ejecución fluida de las labores necesarias para la atención de los turistas. Además, proporciona espacios para descanso de los

trabajadores de la concesionaria, invitándolos a socializar y disfrutar de espacios que aprovechan las visuales presentes.

El espacio público para los turistas se compone de espacios multifuncionales en varios niveles que permite la generación de diferentes estancias mediante transiciones verticales incorporadas con la topografía del sitio. Las diferentes estancias invitan a los usuarios

a interactuar, socializar y disfrutar de las visuales.

La subárea de dormitorios para turistas resuelve la necesidad de espacios acorde a los reglamentos vigentes, motiva la socialización entre los usuarios, aprovecha las visuales y la radiación solar para el confort higrotérmico.



## VALORACIONES PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

En el área institucional se soluciona la necesidad de espacios especializados para la investigación, promoviendo de esta manera un aumento en las investigaciones de los ecosistemas presentes en el Parque Nacional Chirripó y sus diversos componentes para beneficio de la conservación, la investigación y la educación.

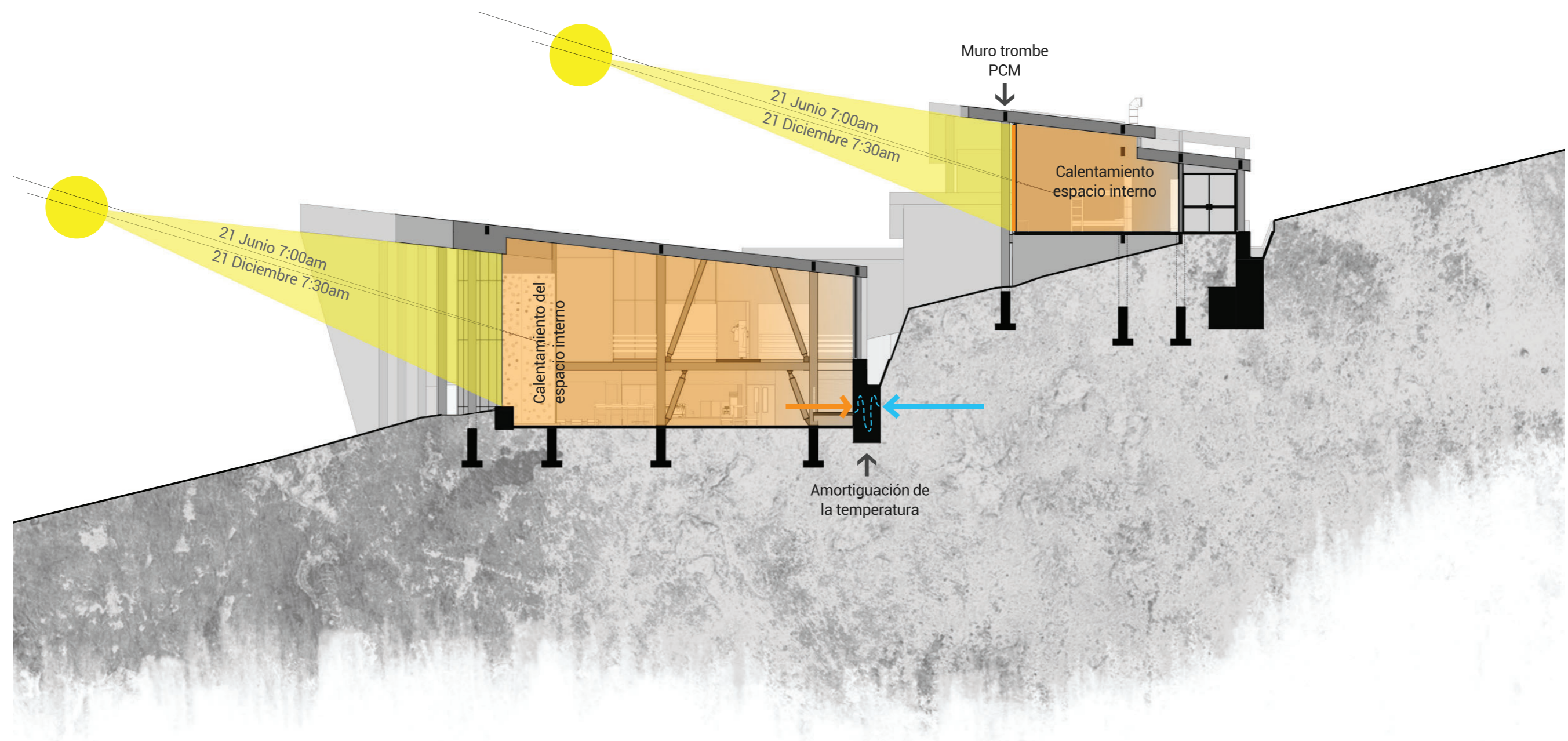
Permite a los guardaparques del SINAC desenvolverse en diferentes tareas administrativas y de patrullaje en el Parque al generar espacios de trabajo y habitaciones para seis funcionarios, lo que permite distribuir las cargas de trabajo entre el personal presente. Resuelve la necesidad de un espacio para la organización de operaciones dentro del parque, ya sean

estas de emergencia (incendios forestales, rescates, búsquedas) o de patrullaje ordinario.

Las habitaciones disponen de espacio para dieciséis investigadores y dieciséis voluntarios, solucionando la limitada cantidad de espacios disponibles para los mismos.

El área de descanso esta provista de una cocina

en configuración doble, lo que soluciona la necesidad de independencia para la preparación de alimentos entre funcionarios e investigadores, pero al mismo tiempo permite la interacción y socialización entre ellos al compartir el mismo espacio de descanso.



## VALORACIONES PROPUESTA BIOCLIMÁTICA

La propuesta bioclimática soluciona de manera pasiva la necesidad de confort higrotérmico.

Mediante las fachadas orientadas al sur permite el máximo aprovechamiento de la radiación solar para el calentamiento del espacio interno y la acumulación de calor mediante

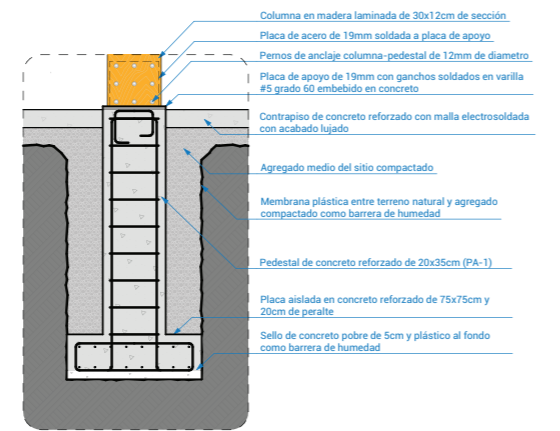
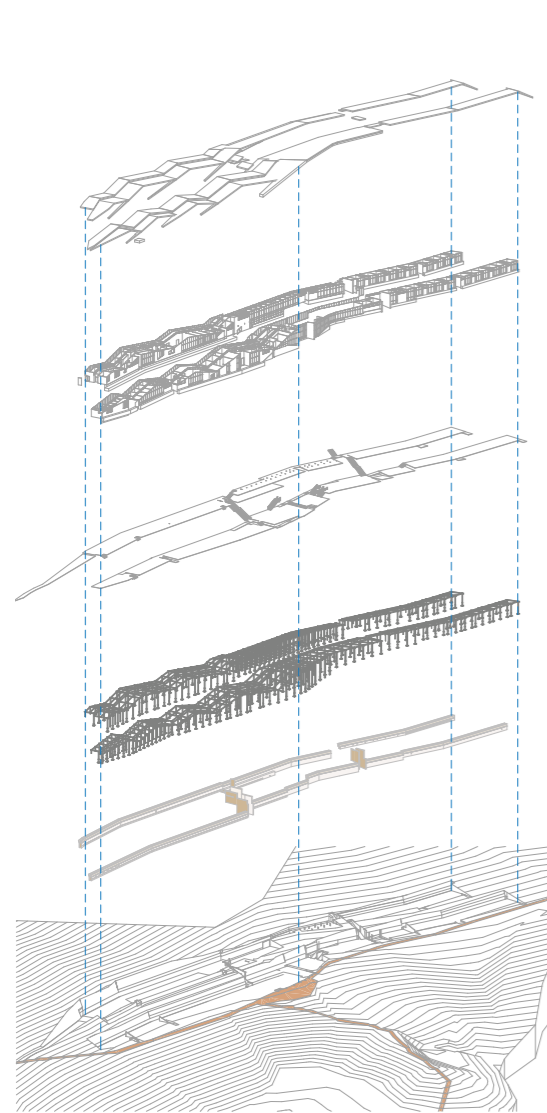
muros trombe PCM para calentar los aposentos en la franja horaria nocturna, además logra iluminar naturalmente los espacios.

La madera utilizada como cerramiento interno en paredes y cielos contribuye a la acumulación de calor, tanto por radiación solar como las producidas por las cargas internas.

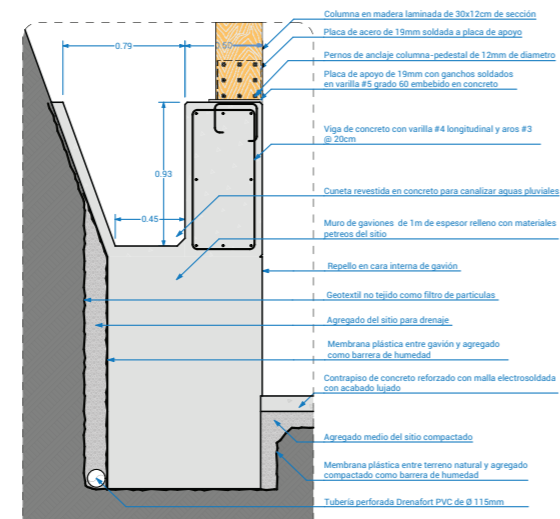
Los muros de contención debido al retraso térmico producto del espesor y densidad funcionan como amortiguadores de la temperatura del exterior al interior.

Los cerramientos verticales y horizontales utilizan aislamiento para minimizar la pérdida de calor.

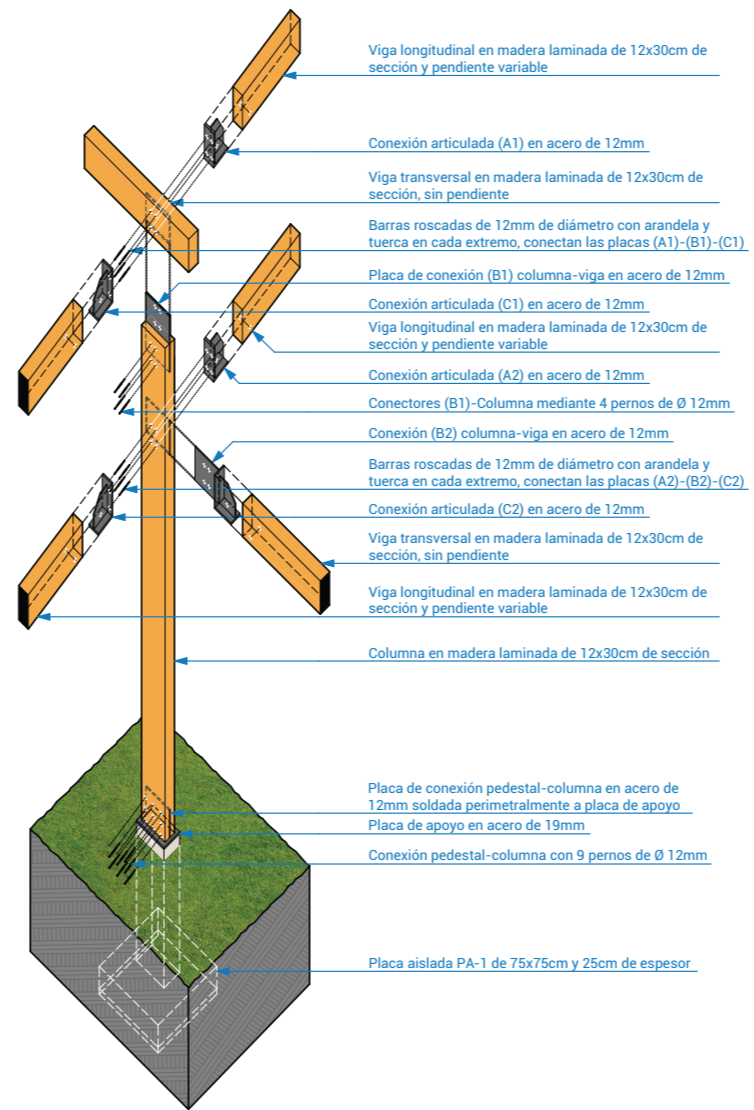
La propuesta bioclimática resuelve mediante diversas soluciones puntuales la necesidad de confort higrotérmico para los distintos usuarios del proyecto.



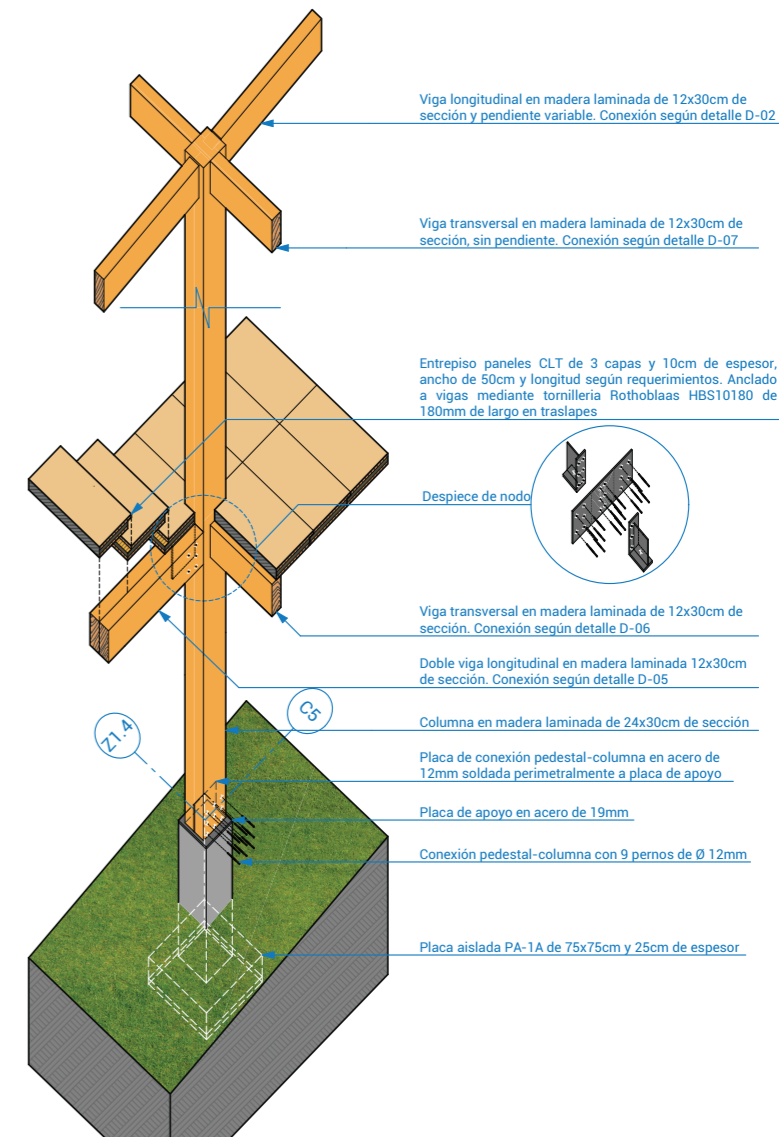
D-01 CIMENTO COLUMNA



D-04 MURO DE CONTENCIÓN



AX-2



AX-3 ENTREPISO CLT



## VALORACIONES PROPUESTA ESTRUCTURAL

El sistema estructural se resolvió con marcos semirrígidos, cimentaciones de placas aisladas y muros de contención formados por gaviones.

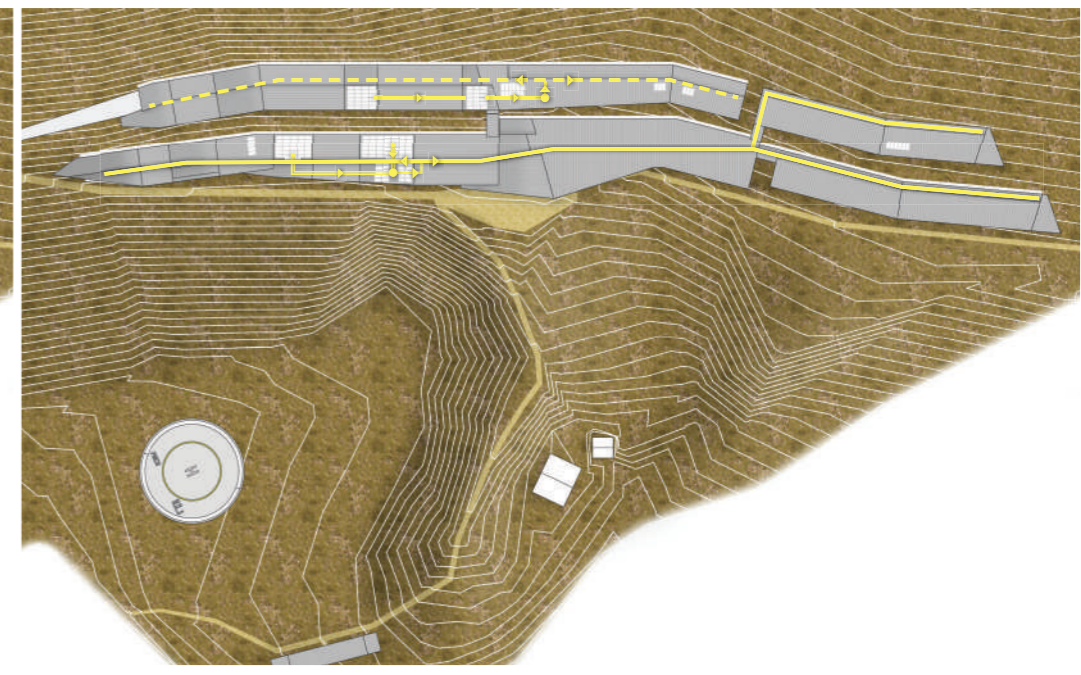
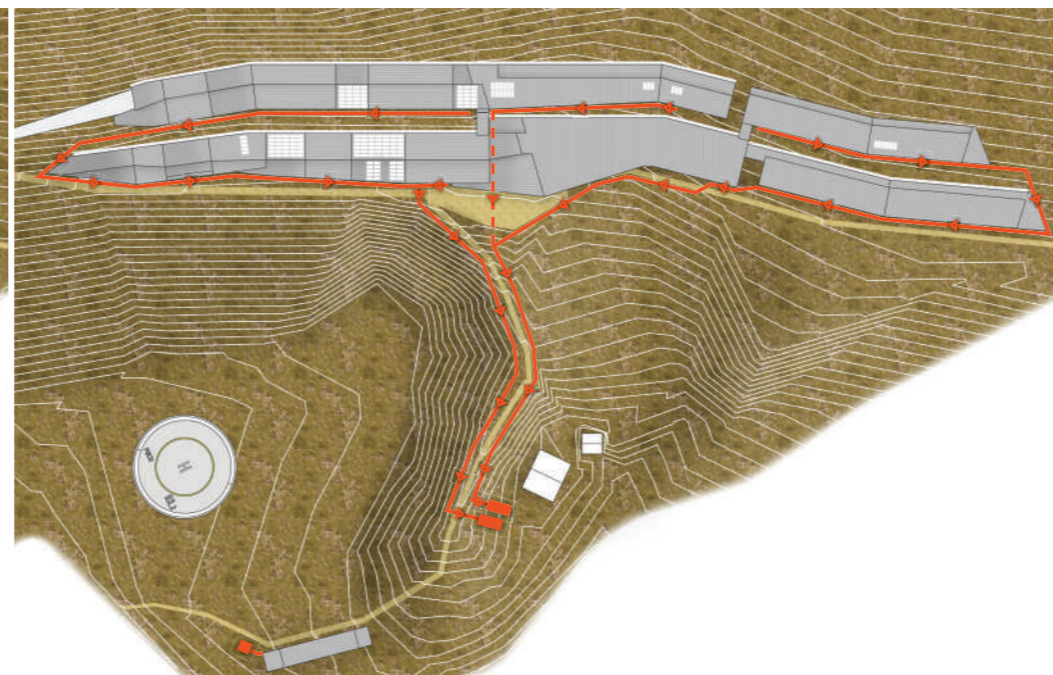
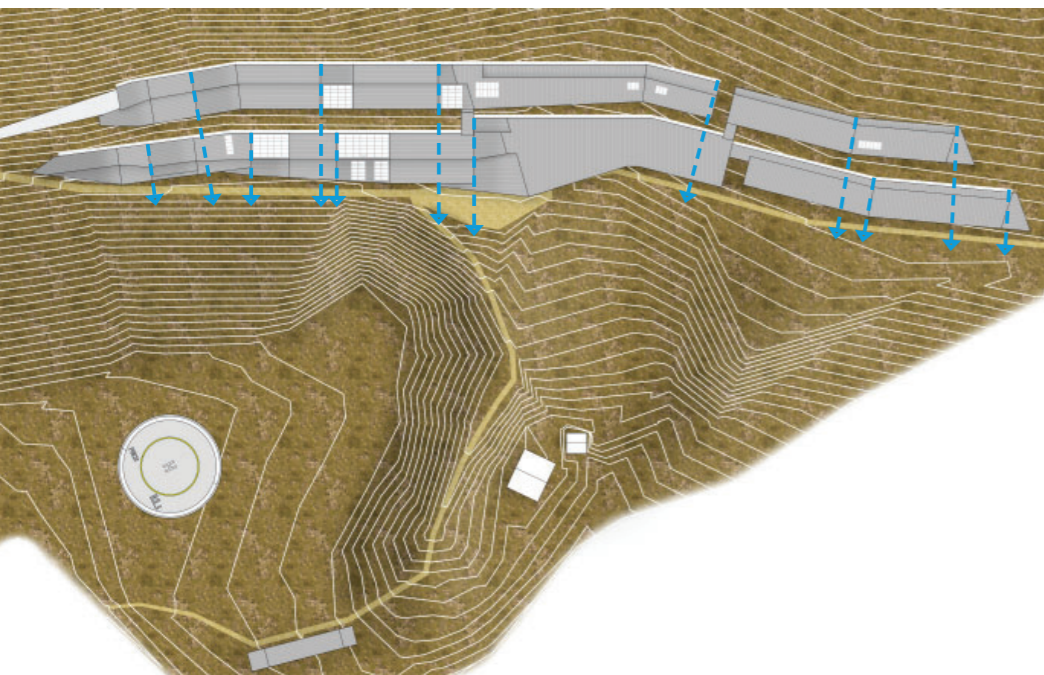
El material predominante en el sistema estructural es la madera laminada debido a su baja huella de carbono y trabajabilidad en

el sitio, está presente en columnas, vigas y arriostramientos. El concreto se utilizó en las cimentaciones de placas aisladas y vigas de amarre. Los muros de contención formados por gaviones aprovecharon la piedra del sitio como relleno. Se utilizaron pernos y conexiones en acero para las uniones entre elementos estructurales primarios.

Debido a la humedad presente en el sitio, todos los elementos en contacto directo con el terreno utilizaron una membrana plástica como barrera de humedad. Toda la madera laminada recibe un tratamiento hidrófugo en la fábrica.

Para solucionar los entrepisos se utilizó

paneles de madera CLT en dimensiones que permiten la manipulación en obra sin maquinaria pesada. Estos paneles se anclan a las vigas de entrepiso mediante tornillería especializada Rothoblaas.



## VALORACIONES INFRAESTRUCTURA

A nivel **pluvial** el sistema devuelve las aguas al terreno para que estas se incorporen a las escorrentías naturales para minimizar la interferencia de la edificación en el ambiente.

Las **aguas servidas** se depositarán en el sistema de tratamiento existente,

aprovechando las pendientes del terreno para instalación de las tuberías necesarias.

El área turística y en el área institucional tienen su respectivo **sistema fotovoltaico**, lo que les permite que cada uno opere independientemente. Debido a la carencia de una red eléctrica pública los sistemas fotovoltaicos

propuestos utilizan bancos baterías para el almacenamiento de la energía eléctrica y proveer de dos días de autonomía con base en el consumo estimado. El proyecto soluciona la demanda energética del conjunto de alimentación eléctrica, que se compone por: micro hidroeléctrica, sistema fotovoltaico y generadores diésel de respaldo.

- Alfaro, A., Aymerich, N., Blanco, G., Bolaños, L., Campos, A., & Matarrita, R. (2013). Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge (Licenciatura). Universidad de Costa Rica.
- Arce, L. (2006). Cantón Pérez Zeledón. Heredia: Litografía Morales.
- Asociación Costarricense de Geotecnia. (2009). Código de Cimentaciones de Costa Rica (2nd ed.). Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación,. (2016). Conceptos sobre conservación - 1ª parte. Natureduca. Recuperado 9 Octubre 2016, a partir de [http://www.natureduca.com/conserva\\_conceptos1.php](http://www.natureduca.com/conserva_conceptos1.php)
- Barquero, J., & Ellenberg, L. (1985). Geomorfología del piso alpino del Chirripó en la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Revista Geográfica De América Central, (17/18). Recuperado a partir de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/3058/2926>
- Barrantes, R. (2002). Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo (pp. 63-65). San José, C.R.: EUNED.
- Casas, J., Gea, F., Javaloyes, E., Martín, A., Pérez, J., Triguero, I., & Vives, F. (2007). Educación medioambiental, Enseñanza Secundaria. San Vicente [del Raspeig], Alicante: Club Universitario.
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. (2010). Código sísmico de Costa Rica. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Holdridge, L. (1982). Ecología basada en zonas de vida (1ra ed.). San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Juri, M. (2017). El Muro Trombe y los PCM. MDGAE blog. Recuperado 26 de Enero 2018, a partir de <https://mdgaeetsaun.com/2017/01/11/el-muro-trombe-y-los-pcm/>
- Kappelle, M., & Horn, S. (2005). Páramos de Costa Rica. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Lyra, C. (1944). TIERRA DE PROMISION DEL OTRO LADO DEL CERRO DE LA MUERTE. Trabajo, pp. 3-4.

- Monge, R. (2007). Los Bosques de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. Recuperado a partir de <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/RupertoQuesada.pdf>
- Norma Española ISO 7730 (2005). Ergonomía del ambiente térmico: Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local. Madrid, España: AENOR
- OACI. (1995). Manual de helipuertos (3ra ed.). Madrid, España: AENA.
- Protti, R. (1997). Evidencias de glaciación en el Valle del General (Costa Rica) durante el Pleistoceno tardío. Revista Geológica de América Central, (19/20). Recuperado a partir de [http://www.geologia.ucr.ac.cr/revista/revista/to\\_pdf/revista/19-20/19-PROTTI-EVIDENCIAS.pdf](http://www.geologia.ucr.ac.cr/revista/revista/to_pdf/revista/19-20/19-PROTTI-EVIDENCIAS.pdf)
- Quesada, R. (2007). Elementos del turismo. San José, Costa Rica: EUNED.
- Real Academia Española,. (2014). Albergue. Diccionario de la lengua española. Recuperado 8 Octubre 2016, a partir de <http://dle.rae.es/?id=1XOT8ne>
- Rodríguez, R. Albergue turístico (1st ed.). Recuperado a partir de <https://es.scribd.com/doc/36431495/albergues-turisticos>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC),. Glosario. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Recuperado 8 Octubre 2016, a partir de <http://www.sinac.go.cr/ES/Paginas/Glosario.aspx>
- SINAC. (2013). Diagnóstico General del Parque Nacional Chirripó. Área de Conservación La Amistad Pacífico - Costa Rica. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- SINAC. (2013). Plan General de Manejo del Parque Nacional Chirripó. Área de Conservación La Amistad Pacífico -Costa Rica. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- SINAC. (2015). Manual de Normas y Políticas en Infraestructura Física. San José, Costa Rica.

Fig. 1. 1  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 2  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 3  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 4  
Fuente: Evy Lucía Gil Chinchilla / Marisol Pacheco Víquez

Fig. 1. 5  
Fuente: Adriana Rojas Richmond

Fig. 1. 6  
Fuente: Gabriela Rojas Fernández

Fig. 1. 7  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 8  
Fuente: <http://bit.ly/2MLMGjp>

Fig. 1. 9  
Fuente: <http://www.perezzeledon.net/wp-content/uploads/P%C3%A9rez-Zeledon%C3%B3n-historia-2-300x200.jpg>

Fig. 1. 10  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 11  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 12  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 13  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 14  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 15  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 16  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. 17  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 1  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 2  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 3  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 4  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 5  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 6  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 7  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 8  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 9  
Fuente: Collage de figuras 2.14, 2.22, 2.23, 2.24 e imágenes de Marlon Barquero Quesada, <https://icdn2.crhoy.net/w/800/h/0/q/95/png/0/c/1/s/pull.crhoy.net/imagenes/2017/02/Carrera.jpg>, <https://www.chirripo.org/fotos/arrieros/>,

Fig. 2. 10  
Fuente: <https://www.jica.go.jp/oda/project/1200130/field.html>

Fig. 2. 11  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 12  
Fuente: <https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/>

Fig. 2. 13  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 14  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 15  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 16  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 17  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 18  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 19  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 20  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 21  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 22  
Fuente: <https://www.flickr.com/photos/bnmascerca/6263470087>

Fig. 2. 23  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. 24  
Fuente: Marlon Barquero Quesada

Fig. 2. 25  
Fuente: Marlon Barquero Quesada

Fig. 2. 26  
Fuente: Marlon Barquero Quesada

Fig. 2. 27  
Fuente: Marlon Barquero Quesada

Fig. 3. 1  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3. 2  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3. 3  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3. 4  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3. 5  
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3. 6	Elaboración propia	Fig. 3. 19	Elaboración propia	Fig. 3. 32	Elaboración propia	Fig. 3. 46	Elaboración propia
Fig. 3. 7	Elaboración propia	Fig. 3. 20	Elaboración propia	Fig. 3. 33	Elaboración propia	Fig. 3. 47	Elaboración propia
Fig. 3. 8	Elaboración propia	Fig. 3. 21	Elaboración propia	Fig. 3. 34	Elaboración propia	Fig. 3. 48	Elaboración propia
Fig. 3. 9	EVIDENCIAS DE GLACIACION EN EL VALLE DEL GENERAL (COSTA RICA) DURANTE EL PLEISTOCENO TARDIO. Roberto Protti	Fig. 3. 22	Elaboración propia	Fig. 3. 35	Elaboración propia	Fig. 3. 49	Elaboración propia
Fig. 3. 10	Elaboración propia	Fig. 3. 23	Elaboración propia	Fig. 3. 36	Elaboración propia	Fig. 3. 50	SICOP
Fig. 3. 11	Elaboración propia	Fig. 3. 24	Elaboración propia	Fig. 3. 37	Elaboración propia	Fig. 3. 51	Elaboración propia
Fig. 3. 12	Elaboración propia	Fig. 3. 25	Elaboración propia	Fig. 3. 38	Elaboración propia	Fig. 3. 52	<a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>
Fig. 3. 13	Elaboración propia	Fig. 3. 26	Elaboración propia	Fig. 3. 39	Elaboración propia	Fig. 3. 53	<a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>
Fig. 3. 14	Elaboración propia	Fig. 3. 27	Elaboración propia	Fig. 3. 40	Elaboración propia	Fig. 3. 54	<a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>
Fig. 3. 15	Elaboración propia	Fig. 3. 28	Elaboración propia	Fig. 3. 41	Elaboración propia	Fig. 3. 55	<a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>
Fig. 3. 16	Elaboración propia	Fig. 3. 29	Elaboración propia	Fig. 3. 42	Elaboración propia	Fig. 3. 56	<a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>
Fig. 3. 17	Elaboración propia	Fig. 3. 30	Elaboración propia	Fig. 3. 43	Elaboración propia	Fig. 3. 57	<a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>
Fig. 3. 18	Elaboración propia	Fig. 3. 31	Elaboración propia	Fig. 3. 45	Elaboración propia		

Fig. 3. 58 Fuente: <a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>	Fig. 3. 72 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 1 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 14 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 59 Fuente: <a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>	Fig. 3. 73 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 2 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 15 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 60 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 74 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 3 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 16 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 61 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 75 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 4 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 17 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 62 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 76 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 5 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 18 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 63 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 77 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 6 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 19 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 64 Fuente: <a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>	Fig. 3. 78 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 7 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 20 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 65 Fuente: <a href="https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/">https://www.chirripo.org/fotos/albergue-base-crestones/</a>	Fig. 3. 79 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>	Fig. 4. 8 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 21 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 66 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 80 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 9 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 22 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 67 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 81 Fuente: <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/UH-1_Huey_Drawing.svg/350px-UH-1_Huey_Drawing.svg.png">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/UH-1_Huey_Drawing.svg/350px-UH-1_Huey_Drawing.svg.png</a>	Fig. 4. 10 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 23 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 68 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 82 Fuente: Galería fotográfica en Albergue Base Crestones	Fig. 4. 11 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 24 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 69 Fuente: Elaboración propia	Fig. 3. 83 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 12 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 25 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 70 Fuente: Elaboración propia		Fig. 4. 13 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 26 Fuente: Elaboración propia
Fig. 3. 71 Fuente: <a href="http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html">http://www.ecosistemascr.com/proyectos_lc_crest.html</a>			

Fig. 4. 27 Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia	solar, Ruth Lacomba
Fig. 4. 28 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 41 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 54 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 66 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba
Fig. 4. 29 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 42 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 55 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 67 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba
Fig. 4. 30 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 43 Fuente: Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge	Fig. 4. 56 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 68 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba
Fig. 4. 31 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 44 Fuente: Guía de diseño bioclimático según clasificación de zonas de vida de Holdridge	Fig. 4. 57 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 69 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba
Fig. 4. 32 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 45 Fuente: <a href="https://www.flickr.com/photos/lbalon/14539197002">https://www.flickr.com/photos/lbalon/14539197002</a>	Fig. 4. 58 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 70 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 33 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 46 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 59 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 71 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 34 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 47 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 60 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 72 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 35 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 48 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 61 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 73 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 36 Fuente: Código de Cimentaciones de Costa Rica 2009	Fig. 4. 49 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 62 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 74 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 37 Fuente: <a href="https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/viewFile/30874/31525/93462">https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/viewFile/30874/31525/93462</a>	Fig. 4. 50 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 63 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 75 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 38 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 51 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 64 Fuente: Manual de arquitectura solar, Ruth Lacomba	Fig. 4. 76 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 39 Fuente: Isaac Gamboa Solis	Fig. 4. 52 Fuente: Elaboración propia	Fig. 4. 65 Fuente: Manual de arquitectura	Fig. 4. 77 Fuente: Elaboración propia
Fig. 4. 40	Fig. 4. 53		Fig. 4. 78 Fuente: Elaboración propia

Fig. 5. 1

Fuente: Elaboración propia

Fig. 5. 2

Fuente: Elaboración propia

Fig. 5. 3

Fuente: <https://www.textures.com/>

Fig. 5. 4

Fuente: <https://www.textures.com/>

Fig. 5. 5

Fuente: <https://www.textures.com/>

Fig. 5. 6

Fuente: [https://catnic.com/assets/news/\\_slideshow/Drum\\_Farm\\_web-3.jpg](https://catnic.com/assets/news/_slideshow/Drum_Farm_web-3.jpg)

Fig. 5. 7

Fuente: <https://www.textures.com/>

Fig. 5. 8

Fuente: <https://www.textures.com/>