



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de creación y adecuación de una
senda forestal recreativa-divulgativa en el
Monte Bustio y Jerra en el Val de San
Vicente, Cantabria.**

Alumno: Pablo Lomas Blanco

Tutor: Eliecer Herrero Llorente

Cotutor: Juan Francisco Fuentes Pérez.

JUNIO 2025

Agradecimientos

A toda persona que haya participado, participa y participe de manera directa o indirecta en la etapa formativa. En especial agradecer la inestimable labor como maestros y como tutores de este proyecto a Juan Francisco Fuentes Pérez “Chafu” y Eliecer Herrero Llorente.

A quién apoyó y creyó en mi como persona y estudiante y valoró cada esfuerzo, gracias.

A quién hizo que mi “cabeza se mantuviera donde la tengo” y me lo recordase siempre que hiciese falta y a quien me enseñó que el esfuerzo, las ganas, y el luchar cada mañana tiene recompensa, gracias. Siempre seréis mi referencia.

A quién hizo que todo este proceso no fuese tan difícil como podría haber llegado a ser. Familia, compañeros de clase, amigos en Santander, amigos en Palencia, y demás gente que tuvo influencia en mi vida, gracias.

A toda persona que me hizo entender que valorar el mundo natural valía la pena como futuro, gracias por descubrir un mundo que se acabaría convirtiendo en mi pasión.

Con esto termina una etapa, la etapa, donde el aprendizaje tanto en conocimientos como en lo personal se ha visto potenciado exponencialmente, creando en mi una persona muy diferente a la que entró a la universidad con 18 años. Ahora sí Pablo, lo hiciste, y lo hiciste bien.

“Nunca dejes de mirar el horizonte”

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO II: PLANOS

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal
recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el
Val de San Vicente, Cantabria.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: Pablo Lomas Blanco

Tutor: Eliecer Herrero Llorente

Cotutor: Juan Francisco Fuentes

JUNIO 2025

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. OBJETO Y ALCANCE	1
1.1 Objetivo del proyecto.....	1
1.2 Localización.....	1
1.3 Dimensiones del proyecto.....	2
2. ANTECEDENTES.....	3
2.1 Historia de la localización y alrededores	3
2.2 Motivaciones del proyecto	3
2.3 Estudios y proyectos previos	3
3. BASES DEL PROYECTO	4
3.1 Directrices del proyecto	4
3.1.1 Finalidad perseguida	4
3.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor	4
3.1.3 Criterios de valor.....	4
3.1.4 Normas y referencias	5
3.1.4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas	5
3.1.4.2 Bibliografía	5
3.1.4.3 Formas de cálculo	5
3.1.5 Programa divulgativo.....	6
3.2 Condicionantes del proyecto.....	6
3.2.1 Estado natural.....	6
3.2.1.1 Estado climatológico.....	6
3.2.1.2 Estado geológico	7
3.2.1.3 Estado edafológico.....	7
3.2.1.4 Estado de la fauna	8
3.2.1.5 Estado de la vegetación.....	9
3.2.2 Estado socioeconómico.....	10
3.2.3 Estado legal.....	11
3.3 Evaluación de las infraestructuras ya presentes en la senda	11
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	13
4.1 Restricciones impuestas por los condicionantes	13
4.2 Identificación de las alternativas.....	14
4.3 Evaluación y elección de alternativas	15

5. INGENIERÍA DEL PROYECTO	17
5.1 Ingeniería del proceso	17
5.1.1 Definición de necesidades.....	17
5.1.2 Limitaciones.....	18
5.1.3 Satisfacción de necesidades	18
5.1.4 Recursos cartográficos	18
5.2 Tramos de la senda.....	19
5.3 Ingeniería de las obras	22
5.3.1 Balizamiento y señalización	22
5.3.2 Cartelería.....	23
5.3.3 Mobiliario	24
5.3.4 Actuaciones sobre los tramos.....	24
6. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	26
6.1 Plazo total de ejecución	26
6.2 Programa y optimización de obras.....	27
6.3 Plan de ejecución	27
7. NORMAS DE EXPLOTACIÓN.....	28
7.1 Normas de utilización	28
7.1.1 Recomendaciones	28
7.1.2 Prohibiciones.....	28
7.1.3 Advertencias	28
7.2 Mantenimiento de la senda	28
8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	29
8.1 Presupuesto de ejecución material	29
8.2 Presupuesto de ejecución por contrata	30
9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	30
10. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	31
10.1 Evaluación socioeconómica.....	31
10.2 Evaluación ambiental.....	31
10.3 Consideraciones finales	31
11. ORDEN DE PRIORIDAD PARA LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	32

1. OBJETO Y ALCANCE

1.1 Objetivo del proyecto

El presente trabajo técnico tiene como meta la construcción y adecuación de una senda forestal peatonal con un recorrido circular de carácter lúdico-recreativo. El estudio de las diferentes características que se llevarán a cabo buscará la máxima adaptación a las condiciones del entorno que rodea a la senda. Además, con el proyecto se regulariza una actividad que hoy en día está ausente de control a pesar de poder realizarse libremente.

El objetivo de la ruta es conseguir implementar parte de la cultura forestal por medio de una actividad recreativa pensada para todas las edades y que a su vez potencie la economía de los pueblos circundantes sin dejar de lado el respeto por la naturaleza. En consecuencia, se busca un diseño atractivo para todo turista que potencie el entorno, aumentando el número de puntos de interés y con ello la labor lúdica de la actividad. Un correcto diseño conseguirá encontrar un perfecto equilibrio entre la labor lúdica, la recreativa y el respeto por la naturaleza maximizando los recursos disponibles.

El diseño de este proyecto será una primera aproximación al trabajo que puede realizar un Ingeniero Forestal titulado, por lo que, aparece un objetivo secundario que es conocer de primera mano una de sus labores reales aportando a ello un estilo propio.

Por todo ello, en el presente documento se intenta alcanzar distintos objetivos que confluyen en desarrollar la planificación y uso de la senda de la manera más correcta posible.

1.2 Localización

La senda discurre en su totalidad por el Monte Bustio y Jerra situado en Prellezo, localidad del municipio de Val de San Vicente, Cantabria (Ilustración 1). Se trata de un monte costero que linda con la zona LIC de las Rías Occidentales y Dunas de Oyambre. En concreto, en su zona más occidental con la Ría de Tina Menor. El monte mencionado es un monte pequeño, de 166 ha, cuyo punto más alto se encuentra a 127 metros, a pesar de ello, la orografía llega a ser abrupta alcanzando pendientes de hasta el 62%. De la superficie total, aproximadamente el 80% es superficie forestal repartido entre pinares y eucaliptales en distintas fases de crecimiento.

La propia senda comienza a las afueras del pueblo de Prellezo para, después de pocos metros, adentrarse en el monte por la base de la ladera sur hasta llegar a la playa del Sable e iniciar desde ahí la subida hasta la parte superior por la cara este y, una vez arriba, comenzar a bajar hacia la cara norte donde se encuentra el mirador-merendero que adaptaremos. Desde ese punto comienza el último tramo de senda por el que habrá que continuar hasta rodear por completo el monte. La peculiaridad de esta ruta reside en los distintos entornos que abarca gracias a ser un monte totalmente costero, desde la playa de piedras a cota 0 al pinar en sus distintas fases pasando por los eucaliptales. En ningún caso el recorrido ni las actuaciones se meten en las zonas LIC.

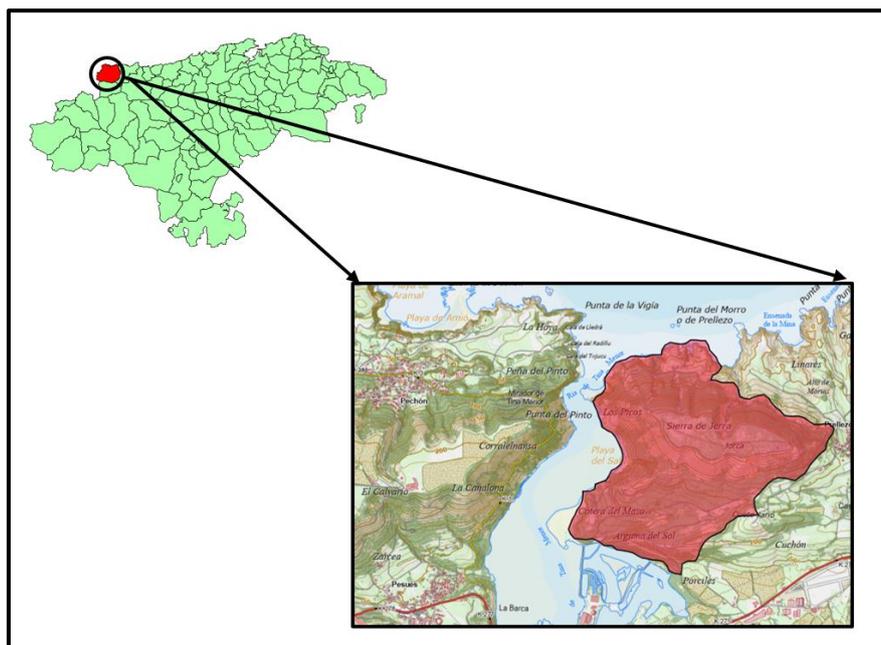


Ilustración 1: Localización del monte por el que discurre la senda

El acceso a la zona no ha de ser complicado, por ello llegar hasta el inicio del recorrido es simple, solo habrá que tomar la salida 269 en la A-8 (Autovía del Cantábrico) para coger la carretera N-634 dirección San Vicente de la Barquera que se abandonará 2 kilómetros después para girar en ángulo recto hacia la izquierda y continuar la carretera hasta llegar al pueblo de Prellezo donde volveremos a tomar un desvío hacia la izquierda para llegar al aparcamiento.

Las coordenadas de los puntos de referencia de mayor relevancia quedan recogidas en la Tabla 1, dando una primera aproximación a los puntos clave de esta senda

Tabla 1: Coordenadas de los puntos de interés más relevantes

	APARCAMIENTO	INICIO-FIN RUTA	PLAYA- INICIO DE SUBIDA	MIRADOR- MERENDERO
LATITUD	43° 23' 5.54" N	43° 23' 3.14" N	43° 22' 58.47" N	43° 23' 27.98" N
LONGITUD	4° 27' 6.31" W	4° 27' 11.87" W	4° 28' 22.56" W	4° 27' 55.50" W

1.3 Dimensiones del proyecto

El recorrido de la senda tiene una longitud total de 7.27 km en su versión completa y 5.56 km en su versión simplificada de los cuales se aprovecharán 4,85 km (aprox.) de sendas perfectamente acondicionadas en la actualidad, sobre todo, en la parte final del trayecto. El punto de máxima altitud es común para ambos recorridos situándose a 127 m, en cambio, el punto de menor altitud para el recorrido completo es a nivel de mar (0m) en la playa del Sable y para la senda simple el punto más bajo es de 58m en la conjunción entre la ladera norte y la este. Por otro lado, el ancho de la senda (salvo en la subida de la playa que será de 2 metros) oscila entre los 2,5 -3,5m dependiendo del estado de los márgenes.

Se estima que las actuaciones directamente sobre el trazado (desbroces, estabilización del terreno y ayuda al avance en los tramos de mucha pendiente) ocupan una longitud aproximada de 2440 metros, que representa el 33,65 % del recorrido total.

2. ANTECEDENTES

2.1 Historia de la localización y alrededores

Se estima que esta zona lleva siendo habitada desde el periodo Magdaleniense en la Prehistoria, apuntando a las cercanías de Tina Menor o de Tina Mayor como núcleo central. Con la evolución de la sociedad y la llegada de los romanos aparecen la Vía de Agrippa que servía como conexión para el mercadeo entre las localidades del norte y la Itinera Antigua que enlazaba el puerto de San Vicente, pasando por el valle del Nansa con la meseta castellana. Alrededor de 1404 la familia Casa de la Vega y Castañeda adquirió la jurisdicción de los concejos, que iría pasando de familia en familia hasta 1822 con la creación del ayuntamiento de Luey y la posterior anexión de Estrada y Unquera en 1835.

Prelezo en concreto, es un pequeño pueblo que mantiene la arquitectura típica regional y que cuenta con tres puntos de interés más allá del paisaje natural: la Iglesia de Santa María, la Torre de Prelezo, y el antiguo lavadero.

2.2 Motivaciones del proyecto

Todo este proyecto se desarrolla en vista de conseguir dotar a una zona con una oferta recreativa escasa de una opción que aproveche el potencial paisajístico del que disponen. Con ello, surge una posibilidad de dar a conocer un campo muy desconocido hoy en día, como es el forestal, y poner en valor uno de sus pilares como es el respeto por la naturaleza.

2.3 Estudios y proyectos previos

En general, en la zona de estudio y alrededores los pastizales predominan y no existen grandes proyectos. El mayor de los proyectos, probablemente se deba al avance de la civilización y lo que ello conlleva, polígonos industriales, urbanización y diversas edificaciones.

El principal proyecto previo que se llevó a cabo en el monte fue la implantación de la ruta PR-252 que terminaría por ser desechada. Además, el monte presenta una explotación forestal. Además, en la zona aledaña más próxima a la ría se estableció una piscifactoría que en la actualidad está en estado de abandono.

La zona está perfectamente analizada y representada en los medios cartográfico del Ministerio (“SIGPAC”, “IGME”, “Banco de datos de la naturaleza”, “CNIG”, etc..) y Gobierno de Cantabria (“Mapas de Cantabria”).

En el proyecto de construcción de la Autovía del Cantábrico se realizaron numerosos estudios y prospecciones cercanas.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1 Directrices del proyecto

3.1.1 Finalidad perseguida

La finalidad de este proyecto es satisfacer las necesidades que demanda la sociedad rural, en este caso Val de San Vicente potenciando sus posibilidades. La principal idea perseguida es la fijación de la población local por medio del aumento del flujo monetario en la zona, utilizando como motor económico una senda costera.

El recorrido transcurre por un monte con una clara vocación forestal por una vertiente y forestal-costera por otra de las vertientes por lo que resulta un potente atractivo para aprovechar las necesidades sociales de ocio al aire libre. Además, se aprovecha la ruta para inculcar conocimiento, valores y educación forestal.

La senda está pensada para abarcar a un número suficiente de individuos como para que el flujo tenga un impacto positivo en el pueblo. Se ha pensado en dos posibilidades de recorrido para acoger a todos los públicos mediante recorridos circulares que empiezan y terminan en el mismo punto y comparten parte de este.

3.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

- Oferta recreativa y divulgativa de calidad.
- Recorrido de tipo circular.
- Coste ajustado a las características de diseño de la senda.
- Bajo impacto ambiental.
- Fomento de la responsabilidad ciudadana en la conservación de la naturaleza.
- Conservación del medio.

3.1.3 Criterios de valor

- Paisaje natural: El exclusivo emplazamiento donde se sitúa el monte, con el mar Cantábrico en el norte, la ría de Tina menor al este y los praos para ganadería y agricultura y el pueblo de PELLEZO al Oeste hacen del lugar un enclave privilegiado en cuanto a paisaje.
- Maximización de la economía.
- Distintas plantaciones en diferentes estados de *Pinus radiata*.
- Playa del Sable.
- Localización costera.
- Mejora de accesibilidad: La creación y mejora de senderos implica que se facilita llegar a distintos puntos interesantes de la zona.
- Mirador.
- Tramos de senda en perfectas condiciones para ser aprovechadas.

3.1.4 Normas y referencias

3.1.4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

La ejecución de este proyecto ha sido llevada a cabo bajo la normativa vigente que ha garantizado la correcta redacción en el ámbito ambiental, técnico y de ordenación del territorio. A continuación, se enumeran los principales aspectos legales:

- Ley 43/2003, de Montes.
- Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y biodiversidad.
- Ley 22/1988, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, Reglamento General de Costas.
- Ley 21/2013, de Evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, Texto Refundido de la Ley del Suelo.
- Ley 4/2006 de Conservación de Naturaleza de Cantabria.
- Decreto 120/2006, Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria (POL).
- Ley 2/2001, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico de Cantabria.
- Normativa de accesibilidad (UNE 170001, DB SUA)
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- Directrices de Ordenación del Territorio de Cantabria (DOT)

3.1.4.2 Bibliografía

El presente proyecto ha basado su redacción en diferentes documentos, entre estos, encontramos documentos de distinto índole que han aportado en distintos aspectos al texto. Se han utilizados principalmente otros trabajos de fin de carrera, documentos técnicos e inteligencias artificiales. Las mayores y principales referencias han sido:

- Trabajos de fin de carrera (TFG):
 - Marcos Fernández Delgado. (2022). Proyecto de adecuación de una senda verde y construcción de un área recreativa en el monte Los Vizcaínos de Saldaña (Palencia).
 - Sara Monge Pisonero. (2024). Proyecto de repoblación forestal de carácter protector de 54 ha en el término municipal de Cervera de Pisuerga (Palencia).
 - Adrián García de la Rasilla Diego. (2016). Proyecto de Construcción de una vía forestal secundaria en el término municipal de Cabezón de la Sal (Cantabria)
- Documentos técnicos:
 - Federación cántabra de deportes de montaña y escalada (FCDME). (2018). Manual de señalización de senderos GR ®, PR ® y SL ® federación cántabra de deportes de montaña y escalada. [Www.fcdme.es](http://www.fcdme.es)
 - Dirección general de desarrollo rural, i. Y f. Agroalimentaria. (2020). Guía metodológica para la elaboración de proyectos de caminos naturales. Www.mapa.gob.es
- Inteligencias artificiales:

- Chat GPT. OPEN AI. <https://chatgpt.com/>
- Perplexity. ENTER <https://www.perplexity.ai/>

Se puede consultar la bibliografía completa en el Anejo 11. “Bibliografía” al final del documento Memoria y Anejos.

3.1.5 Programa divulgativo

Una gran parte del proyecto basa su sentido en la concienciación del mundo forestal. Para potenciar esta idea se llevará a cabo una difusión del proyecto en los medios, administraciones y entidades potenciales para atraer a un público suficiente.

Se realizarán acciones como divulgación mediante pequeñas presentaciones en colegios del municipio y de los municipios aledaños, así como en centros de día, casas culturales, centros jóvenes y similares. Además, se imprimirán folletos en formato “flyer” con la información más relevante para repartir en zonas públicas y buzones. Con todo esto desde el Ayuntamiento del Val de San Vicente se facilitará toda la información posible para los senderistas que así lo soliciten.

Por otro lado, se llevarán a cabo actividades concretas:

- Prueba deportiva “Trail Running Prellezo”: Consistirá en una carrera por el recorrido más largo en dos modalidades; senderismo y running. Se realizará en los meses de verano para aprovechar los días de calor.
- Recorridos ornitológicos-forestales: Aprovechando el estuario de la ría de Tina Menor, se diseñarán rutas que combinen un paseo ornitológico con la senda forestal desde la zona de la playa de Sable a la que se puede acceder desde carreteras la antigua planta piscifactoría o, si hay marea baja, se podrá recorrer por la playa del Sable.
- Gymkana educativa: Plan familiar orientado a fomentar el aprecio al monte en los niños/as. Consistirá en una dinámica permanente donde quién realice la senda deberá encontrar una serie de elementos, resolver acertijos específicos de la ruta o recoger pruebas. Para ello se entregarán en colegios y ayuntamientos cartillas con las pruebas, indicios o preguntas (o se podrá desarrollar una app o una web) que tratarán de rellenar y de conseguirlo, se les otorgará un pequeño obsequio.
- Redes sociales: En la sociedad actual es de vital importancia la difusión en redes sociales. Mediante la publicación de información y carteles informativos en las redes del Ayuntamiento, Gobierno y demás colaboradores se alcanzará un público más amplio.

3.2 Condicionantes del proyecto

3.2.1 Estado natural

3.2.1.1 Estado climatológico

Todos los índices climáticos estudiados (Lang, Martonne, Vernet) tienden a reflejar como el clima de la zona es claramente húmedo en referencia a la cantidad de precipitaciones. De otra forma, los índices de continentalidad (Gorzynski, Kerner y Rivas-

Martínez) colocan al monte, al igual que los índices climáticos, en una zona con lluvias abundantes y recurrentes típicas de climas marítimos del norte peninsular.

3.2.1.2 Estado geológico

En el ámbito geológico encontramos que el monte está formado por una franja litológica muy diversa y compleja al igual que en todo Cantabria. En concreto la zona de estudio, aparecen formaciones típicas regionales como cuarzo-arenitas y arcillas cuyas características respectivamente son:

- **Cuarzo-arenitas:** Se trata de rocas sedimentarias con un tamaño de grano entre 20 micras y 2 mm. Entre sus propiedades destaca la textura clástica madura o supermadura con cuarzo redondeado y pulidos y colores claros que puede ir acompañada de laminaciones o estratificaciones cruzadas. Está formada en un 90-95% por cuarzo monocristalino, que suele actuar como cementante, acompañado de feldespatos y fragmentos líticos en no más de un 3 %. Las cuarzo-arenitas se forman por procesos de meteorización de rocas madre, transporte, deposición, diagénesis (eogénesis y mesogénesis) y cementación a profundidades de 2000 a 5000 m.
- **Arcillas:** Principalmente compuestas por silicatos de aluminio hidratados junto con elementos como hierro, magnesio y tierras y metales alcalinos, las arcillas presentan una gran plasticidad gracias a su gran capacidad para absorber agua por tener un tamaño de partícula extremadamente pequeño (<3,9 micras). Se forman a partir de la meteorización química y la actividad hidrotermal.

Además, según el Estudio previo de terrenos de la autopista del cantábrico; Tramo Unquera-Santander (Servicio de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras, 1971) “Tiene una banda costera montañosa y una zona más al interior más blanda, lo que ha favorecido la formación de una serie de rías muy encajadas en su salida y que se abren en el interior, en la zona blanda, con zonas de marisma.” y “Los terrenos que más problemas pueden dar y que conviene evitar por su pequeña capacidad portante son las Marismas de San Vicente, Tina Mayor y Menor, etc.” Por lo tanto, se valorará que la capacidad portante del terreno es baja.

3.2.1.3 Estado edafológico

Siguiendo Mapa de Suelos de España, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (Atlas de España) y como se observa en la Ilustración 2, el Monte Bustio y Jerra (CMeu) está formado por suelos minerales condicionados por su edad limitada (Cambisol) calificado como éutrico, es decir, que tiene una proporción con bases del 50 por ciento o más. Esta franja costera desde Santander a Asturias resulta peculiar por no ser un tipo edáfico común en el noroeste peninsular.

Los cambisoles son suelos jóvenes que han comenzado a desarrollar horizontes subsuperficiales diferenciados, generalmente por procesos de alteración de materiales parentales. Se caracterizan por tener un horizonte cámbico (cambio) en estructura, color o textura respecto al material original, pero sin alcanzar la madurez de suelos más evolucionados. Suelen ser suelos ligeramente fértiles. Aparecen en áreas de medio-relieve o

montañoso, donde la erosión y la regeneración del suelo ocurren con frecuencia. Estos suelos permiten un uso agrícola o forestal si se manejan adecuadamente.



Ilustración 2: Mapas de suelos de España. Fuente: IGN

3.2.1.4 Estado de la fauna

Como se refleja en el Anejo I, el monte cuenta con una gran riqueza y diversidad de fauna potenciadas ambas por la presencia de la ría y de la costa. Además, al estar rodeado de civilización aparecen especies cosmopolitas asociadas a un ámbito urbano.

Algunas de las especies animales más destacables para cada grupo de animales son:

- Mamíferos: Comadreja (*Mustela nivalis*), Tejón (*Meles meles*), Nutria paleoártica (*Lutra lutra*), Jabali (*Sus scrofa*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*).
- Aves: Pigargo europeo (*Haliaeetus albicilla*), cárabo (*Strix aluco*), archibebes (*Tringa totanus*), garza real (*Ardea cinerea*), gaviota reidora (*Larus ridibundus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*).
- Anfibios: Rana común (*Pelophylax perezi*), Salamandra común (*Salamandra salamandra*), Sapo corredor (*Epidalea calamita*).
- Reptiles: Lagarto ocelado (*Timon lepidus*), Lagartija común (*Podarcis hispanicus*) Lución (*Anguis fragilis*).

3.2.1.5 Estado de la vegetación

De la misma manera que el entorno influye en la aparición de distintas especies de fauna, la vegetación que se encuentra en el monte está perfectamente adaptada a las características. Aparece gran variedad de especies, predominando las coníferas (*Pinus radiata* y *Pinus pinaster*) y frondosas representadas por los eucaliptos. Las especies que merece la pena destacar son las siguientes:

- *Pinus radiata* (Pino insigne): Se trata de una especie de pino propia de climas templados y húmedos que puede adaptarse bien a distintos tipos de suelo, aunque prefiere suelos bien drenados y profundos. Su rápido crecimiento (turnos de 15-30 años) y la calidad de su madera hacen que sea una especie muy demandada. La peculiaridad de esta especie en España es su distribución ya que, concentra prácticamente el 100% de las pocas masas existentes en el norte peninsular. El monte se explota principalmente con varias plantaciones de esta especie, en alguno de los casos mezclados con *Pinus pinaster*. Dada la singularidad e importancia para el monte de esta especie, se dispondrá un panel informativo en uno de los puntos (43°23'10"N 4°27'46"W) de paso para la ruta principal y la simple.



Ilustración 3: Distribución peninsular del *Pinus radiata*

- *Eucalyptus globulus*: Especie procedente de Australia de temperamento termófilo e higrófilo que no es capaz de resistir heladas continuas ni climas muy secos. Ha sido extensamente plantado en la cornisa cantábrica con el fin de alimentar la industria papelera.
- *Ulex europaeus*: El tojo o argoma es una especie arbustiva espinosa con flores en corolas amarillentas. Se extiende principalmente por zonas húmedas, templadas y lluviosas llegando a alcanzar los 1100 metros de altitud. Es una especie pionera y muy pirófito que coloniza rápidamente el sotobosque en cuanto la luz consigue penetrar en estos. Su gran capacidad reproductora junto con su buena disposición para adaptarse a suelos pobres y secos, normalmente ácidos y silíceos, hace que esta especie llegue a cubrir grandes extensiones de terreno, provocando una fuerte predisposición a incendios forestales.

- Cortaderia selloana (Plumero de la pampa): La principal característica del plumero de la pampa es su gran capacidad reproductiva tanto sexual como vegetativa que hace que su expansión por claros por donde entra la luz sea muy potente. El problema que genera su aparición es que afecta de forma negativa a las plantas nativas, además de aumentar fuertemente el riesgo de incendios.

Además, según Rivas-Martinez, en esta zona de la Península podrían llegar a aparecer bosques planocaducifolios, encinares con laureles y bosques mixtos.

3.2.2 Estado socioeconómico

Una visión reducida (desarrollada al completo en el Anejo “Estudio Socioeconómico”) del estado de la población del municipio de Val de San Vicente y de sus motores económicos puede ayudar a entender el fin de este proyecto.

Al tratarse de una zona mayoritariamente rural el término municipal de Val de San Vicente y, en concreto, Prellezo sigue la dinámica generalista de pérdida de población. A fin de 2024, el municipio contaba con 2796 habitantes censados, manteniendo una tendencia descendente en número de censados desde 2010. Este período apareció tras remontar en población durante más de 30 años (desde 1980). Consecuentemente con esta tendencia, el número de negocios se ve afectado de forma negativa, provocando falta de oportunidades laborales para los jóvenes y con ello el éxodo de ellos y, por tanto, retroalimentando la pérdida de población.

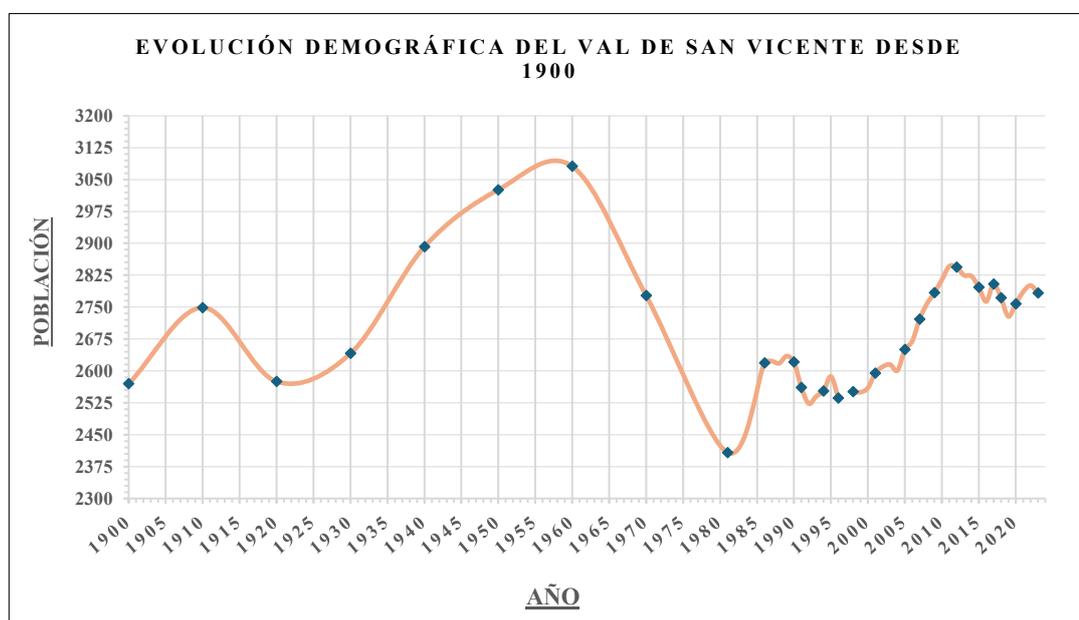


Gráfico 1: Evolución demográfica del Val de San Vicente

La distribución de géneros sigue una tendencia bastante normal rondando ambos géneros el 50% de distribución. Además, se puede clasificar la población como una población madura ya que la mayoría de los habitantes tienen entre 40 y 70 años.

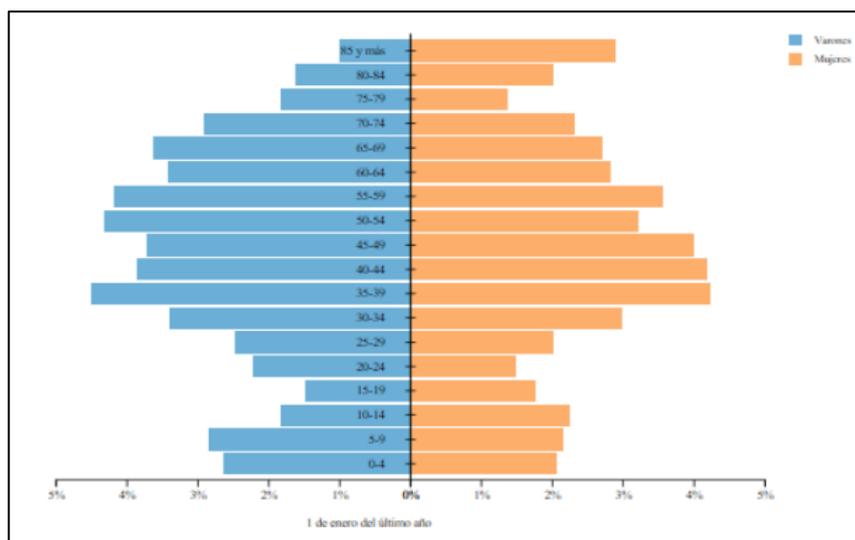


Ilustración 4: Pirámide poblacional del Val de San Vicente Fuente: (V. De & Vicente, 2019)

En términos económicos, el sector terciario prima sobre el resto gracias al flujo de personas que generan Camino de Santiago, Camino Lebaniego, la entrada hacia el valle de Liébana y Picos de Europa y la autovía hacia Asturias (A-67). El resto del flujo económico lo sustenta el sector secundario formado mayoritariamente por servicios de restauración y empresas textiles y un sector primario asociado a la actividad ganadera o agrícola en clara regresión en cuanto al peso en la economía de la zona.

La ruta se propone como medio para atraer a un mayor número de personas y con ello aumentar la población utilizando dos vías: aumento del flujo económico que suponga un impulso para la creación de negocios y conseguir que personas que no frecuentaban la zona puedan ver las posibilidades de la zona y establecerse en ella.

3.2.3 Estado legal

El monte en su totalidad conforma una parcela completa (Referencia catastral 39095A003000010000EI) de superficie gráfica de 16,68 ha y uso principal agraria. A su vez, tres subparcelas forman el conjunto atendiendo a su aprovechamiento, la mayor es de 16,47 ha, seguida de una pequeña de 0,14ha de pastos y otra aún más pequeña de 0,06ha.

La parcela linda con parcelas mucho más pequeñas de carácter privado.

3.3 Evaluación de las infraestructuras ya presentes en la senda

El estado general del entorno del proyecto es una zona cuidada, aprovechable y con condiciones y potencial de ser explotado de alguna forma. En el caso del proyecto, hay ciertas infraestructuras y oportunidades aprovechables.

- Accesos: El acceso está perfectamente facilitado directamente desde la carretera que se encuentra en perfectos condones. Además, se puede acceder desde otra carretera directamente a la zona de la playa del Sable. Al ser una ruta circular la salida será la misma que el acceso.



Ilustración 5: Acceso principal a la senda

- Zona de aparcamiento: Al estar muy cerca de una zona residencial, la carretera que linda con el monte en su ladera sur cuenta con zona suficiente para aparcar suficientes vehículos en su margen izquierdo en sentido E-W. La carretera se encuentra en perfectas condiciones, con un asfalto bueno y zonas de drenaje adecuadas. Es una zona pública inmediatamente al lado del monte que sirve de aparcamiento para las zonas residenciales.
- Escaleras: Parte de la senda que se ha diseñado, se ha aprovechado tradicionalmente como zona de paso del Camino de Santiago, por lo que si ha sido acondicionada previamente. En una zona de subida con pendiente, en contradirección al sentido de recorrido propuesto en la senda se instalaron escalones con rollizos de madera y una barandilla de madera auxiliar.

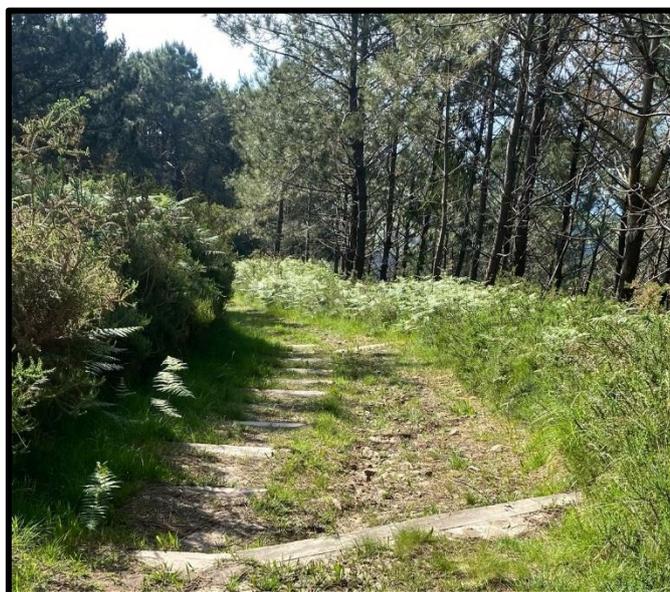


Ilustración 6: Tramo con escaleras naturalizadas ya instaladas

- Mirador: La zona de mirador que se acondicionará con este proyecto es un punto ya existente pero que con el paso de los años se ha degradado. Cuenta con un murete bajo que delimita la zona hacia el norte y una losa de hormigón recubierta de musgos y verdines que convendrá retirar. La intervención en este punto se destinará

a fijar una zona de descanso, mejorando el estado del murete y de la losa e instalando como mínimo una pérgola, un merendero, una papelera y una mesa interpretativa.



Ilustración 7: Mirador en la zona norte de la senda

- Sendas: El monte que compete al proyecto ha sido utilizado como explotación forestal de eucalipto y pino insigne (*Pinus radiata*) por lo que se han necesitado de obras e infraestructuras que hoy en día perduran. Las trochas, calles o vías de saca se encuentran en diferentes estados de conservación apareciendo caminos completamente cerrados por la vegetación, otros por los que se puede transitar con dificultad y otros que están en perfectas condiciones. En este proyecto el recorrido discurrirá por trazados previamente hechos, sin necesidad de crear nuevas alternativas. Se acondicionarán con desbroces, estabilizaciones e instalaciones los tramos que lo necesiten por su estado o características.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1 Restricciones impuestas por los condicionantes

Las restricciones que aparecen por los condicionantes son muy similares a los expuestos por el promotor y se pueden resumir en:

- a. En la razón económica debe primar la sostenibilidad.
- b. Potenciación de la labor lúdico-educativa.
- c. Capacidad para albergar al mayor número de viandantes posible.
- d. Reducción del impacto ambiental para fomentar el respeto y la conservación del entorno.
- e. Aprovechamiento de las obras ya ejecutadas previamente (sendas, mirador, escaleras...)
- f. Prioridad pedestre frente a cualquier otro usuario, pero con excepciones.
- g. Adaptación del material, mobiliario y actuaciones a las condiciones de la zona
- h. Máxima perduración de las intervenciones.

4.2 Identificación de las alternativas

En la elección sobre como plantear las obras y cuál de estas conviene más al proyecto se estudiarán las siguientes opciones:

- La primera de las cuestiones a analizar es el trazado del recorrido, donde se presentan distintas opciones de recorrido aprovechando las diferentes trochas existentes en las caras.

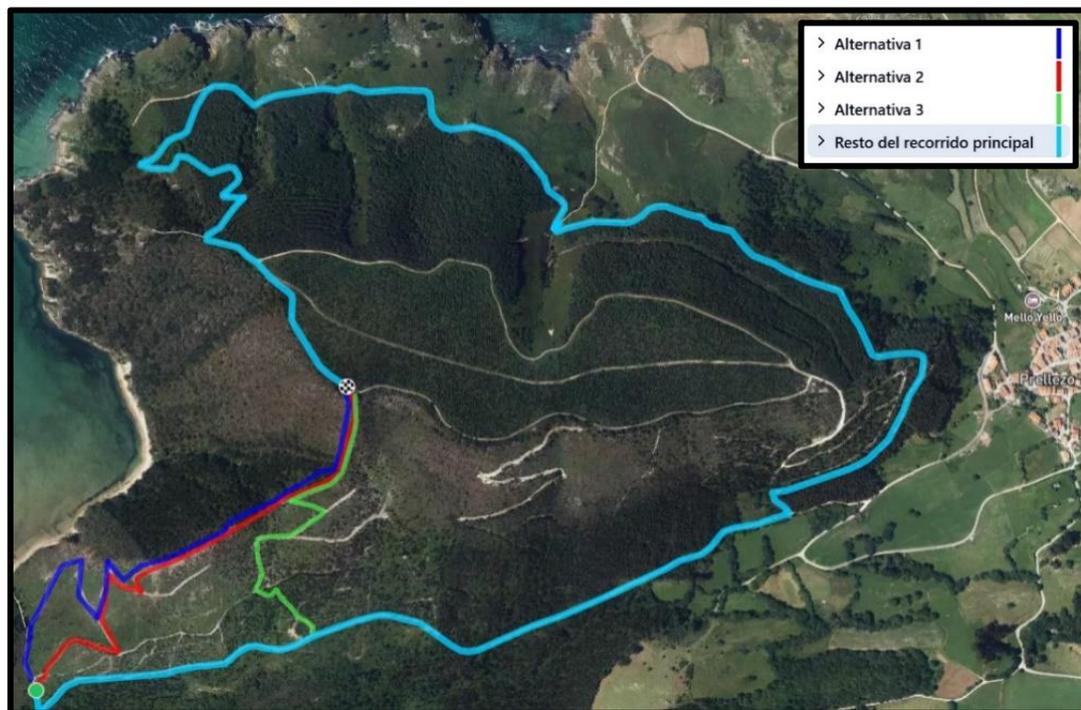


Ilustración 8: Alternativas para el trazado del recorrido

- En segundo lugar, se ha de decidir el tipo de usuario de la senda que de acuerdo con las características finales del trazado podrá ser usado por peatones, ciclistas, jinetes o vehículos de motor y sus diversas combinaciones.
- En cuanto a la estabilización del terreno se elige entre mantener tan solo la zahorra o añadirla elementos de drenaje (tajeas) de distintas formas.
- En el ámbito del mobiliario, se debate sobre el número de merenderos en consonancia con el espacio disponible y siendo el máximo establecido en 3 merenderos.
- Para transmitir la información se decide sobre que tipología de la cartelería adoptar, utilizando para el análisis los paneles CN-00 y CN-09 del Manual de Caminos Naturales y mesas de interpretación horizontal de empresas externas y las combinaciones que puedan aparecer entre las tres opciones.
- Para la adecuación del mirador de la costa se deberá decidir entre solo reparar la instalación o reparar e instalar una pérgola protectora.
- En la anchura del camino se debate entre que ancho de sendero conseguir en las zonas donde se necesita un desbroce.

- Por último, para la ayuda al avance se establece debate entre los medios para superar el desnivel, optando a ser ejecutadas unas escaleras naturalizadas y escaleras de madera y sus combinaciones con barandillas de madera o sirgas.

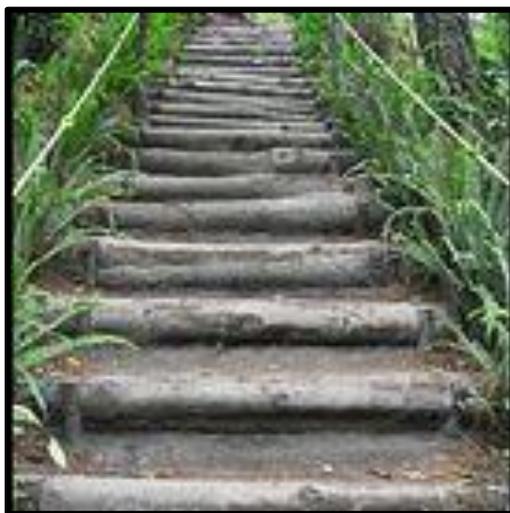


Ilustración 9: Resultado esperado aproximado de la obra

4.3 Evaluación y elección de alternativas

Tras el pertinente análisis de las alternativas con la valoración de los aspectos positivos y negativos se deciden que opciones son las más convenientes.

- Se elige mejor opción para el trazado la alternativa de utilizar la trocha más cercana al norte geográfico. La pendiente acusada de este tramo es el único impedimento, pero, cualquiera de las opciones es parecida en este aspecto. De otra manera, este tramo presenta numerosos puntos a favor sobre los otros dos, resaltando que pese a alargar la distancia total se consigue llegar a uno de los puntos de interés sin necesitar de tanto kilometraje como la primera de las alternativas. Además, el tramo a pesar de estar cerrado por vegetación no necesita de tanta intervención como los otros dos, por lo tanto, se reduce el coste y podría llegar a suponer, dependiendo del interés final y el ámbito de estudio, un beneficio para el ecosistema al eliminar plantas muy dominantes.
- En la elección de usuario, solo permitirá el paso a peatones en el recorrido completo, pero, se permitirá el paso con bicicletas o a caballo en la senda con el incio simple ya que, la infraestructura de caminos que se utiliza permite compatibilizar los distintos tipos de usuario por su estado y anchura.
- Para subsanar el problema de la erosión del tramo sur se elige la alternativa 3 que es claramente superior a las demás principalmente por la sinergia muy positiva generada entre la durabilidad, el mantenimiento y el impacto ambiental positivo. La reducción del número de tajeas (para mejorar el presupuesto de esta actuación) conlleva una reducción de la eficacia de la obra ya que, como se indica en (Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, n.d.), la actuación óptima es la Alternativa 2. El único aspecto negativo será el coste donde se puede prever que la

reducción en el número de tajeas se vea compensado en coste con la colocación del refuerzo de hormigón.

- En el número de merenderos se opta por la alternativa con dos merenderos ya que se consigue alcanzar un buen equilibrio entre servicio, distribución y coste además de servir de apoyo para dos puntos de interés como el mirador y la playa. El impacto generado se reduce a los restos o residuos que puedan generar en un largo plazo.
- La forma elegida para transmitir la información es utilizar tanto paneles CN-00 (2) como mesas de interpretación (2) que es una opción muy parecida a otra de las alternativas, pero los paneles CN-09 se sustituyen por mesas de interpretación más grandes que incorporan más información y mejoran la durabilidad ya que pueden ser de metal. Esta mejora a su vez supondrá una mayor inversión, pero en un principio estaría compensada. Al ser mesas en horizontal con algo de inclinación el impacto visual no es muy alto por no interferir en la línea de la visual.
- En la zona del mirador, se opta por la colocación de la pérgola que otorgaría una protección frente a los elementos que se coloquen bajo ella y serviría como soporte para posibles carteles, paneles o estampas informativas. Además, otorga un gran valor al aportar un refugio frente a la climatología adversa para los viandantes. El mayor de los inconvenientes de esta opción es su coste. A pesar de que se genera un impacto visual, al ser una pérgola sustentada sobre 4 postes, la visión a la altura de los ojos se mantiene parecida a la original. El número de personas que, gracias a la protección contra la lluvia, puede acudir a realizar la ruta se vería incrementado respecto a la alternativa 1 ya que, animaría a hacer la ruta en invierno.



Ilustración 10: Recreación aproximada del resultado final tras la colocación de la pérgola

- El ancho elegido para las zonas donde se ha de desbrozar será de 2 metros.
- En el tramo de mayor pendiente se instalará una escalera naturalizada. Es la alternativa más equilibrada de todas, pese a no destacar especialmente en ninguno de los campos, todos los campos son positivos (salvo el mantenimiento por posibles

problemas de pérdida de suelo por la pendiente y escorrentía que es similar en todas las alternativas). La posibilidad, sin renunciar a la eficacia, que ofrecen las escaleras naturalizadas de integrar en el entorno la instalación con escasos elementos constructivos beneficia sobremanera a aspectos como el coste, que será moderado por no necesitar de numerosos elementos; el impacto ambiental donde se mantendrá prácticamente la composición actual sin generar demasiados residuos y por último al impacto visual que se verá muy beneficiado por esa integración paisajística.

5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

El creciente éxodo rural (de Cantabria, n.d.) y el avance de una sociedad cada vez más demandante motivan la necesidad de discurrir en soluciones que afronten ambos problemas de manera combinada y de la forma más eficaz posible. Existiendo muchas opciones para la fijación de población, la demanda de un ocio inmediato de la sociedad y cada vez más ligado a exteriores hace que la solución pase por encontrar una actividad de ocio que pueda atraer al suficiente volumen de gente para crear riqueza derivada.

Actividades como el senderismo y las que pueden surgir de ellas (Trail, running, ciclismo de montaña, nordic-walking...) cada vez tienen más aficionados entre jóvenes y adultos. Conseguir asentar y popularizar una propuesta de senderismo es una opción interesante en el presente y un futuro. Sin embargo, contar no solo con la oferta de entretenimiento sino asociarlo a una oferta educativa puede causar un mayor impacto de afluencia.

Por otro lado, aprovechar la riqueza paisajística de Cantabria, muy asociada al mar, y el tirón que puede tener la cercanía del Parque Natural de Oyambre y su espacio protegido, la diversidad que ofrece las rías de Tina Menor y Tina Mayor y la gran afluencia de potenciales usuarios derivado de la cercanía de la autovía hace del espacio escogido lugar potencialmente atractivo. Además, localidades como San Vicente de la Barquera, Unquera o cualquiera del Desfiladero de la Hermida se encuentran a escasos kilómetros.

En los siguientes apartados se presentan los argumentos que convierten a la ruta por el Monte Bustío y Jerra en una opción interesante para la creación de riqueza, entretenimiento y culturización.

5.1 Ingeniería del proceso

5.1.1 Definición de necesidades

Las necesidades que se pretenden cubrir con el proyecto de la senda son:

- Conseguir, mediante la creación de oportunidades, nuevas formas de ocio para satisfacer a la sociedad que, cada vez más, requiere de estímulos nuevos y constantes.
- Aprovechar las oportunidades ya existentes, principalmente en el ámbito de la naturaleza. Dar valor a los recursos como la ría de Tina Menor y el monte que nos compete.

- Fijar a gente que atraviesa la zona, normalmente de paso, aumentando la potencial población que pueda fijarse y mejorar la situación económica de la zona.
- Establecer un conocimiento y una educación forestal acorde a la existencia de superficie natural de la zona.

5.1.2 Limitaciones

Como es habitual en cualquier proyecto en la naturaleza que busque un equilibrio en sus características las mayores restricciones que van a aparecer son ajustar el coste del proyecto al máximo y conseguir que el impacto de las intervenciones sea el menor posible.

En particular, este proyecto cuenta con un impedimento concreto como es la falta de mantenimiento ya que, al ser un recorrido, si este es impracticable la actividad no se podrá realizar. Si no se cuidan las cunetas, el firme, los márgenes de vegetación o las instalaciones hechas se perderá el atractivo.

5.1.3 Satisfacción de necesidades

La forma con la que se dará una posible solución a cada necesidad es mediante la creación de una ruta recreativa-divulgativa que, a la vez que solucione la problemática del ocio ayude a crear interés sobre el mundo forestal. Con esta medida se conseguirá aumentar el flujo de gente por la zona y con ello el flujo económico.

5.1.4 Recursos cartográficos

Elaborar el recorrido precisa de un análisis cartográfico. La forma de proceder más efectiva hoy en día es mediante Sistema de Información Geográfica basados en distintos tipos de capas.

Para diseñar esta senda se hace una primera aproximación mediante la versión online de Google Earth y con eso se consigue exportar un archivo KML (Keyhole Markup Language) hasta la aplicación Mapas De España del IGN. Con el archivo importado en la aplicación se acude a la zona y se recorre el trazado, corrigiendo, modificando o eliminando todo aquello que no fuese a aportar algo positivo. Con esta visión in-situ se puede empezar a trabajar.

Para todas las operaciones posteriores de análisis, diseño y redacción del proyecto se exporta la ruta creada in-situ con las modificaciones del primer boceto a QGIS donde se consigue georreferenciar las variables que interesa. Se trabaja sobre una ortofoto de máxima actualidad derivada de la capa WMTS del Gobierno de Cantabria basada en Teselas colocada bajo un sistema de proyección cartográfico UTM-30N-ETRS89, EPSG:25830. Además, para distintos análisis también se ha utilizado la capa del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000, Archivo en formato ECW y con SRG: ETRS89. Con estas capas y sus derivados, resultantes del tratamiento de estas, se consigue la elaboración de todos los planos cartográficos.

5.2 Tramos de la senda

Para definir los tramos se escogen criterios de homogeneidad como dirección-sentido, vegetación, orientación. En cualquier caso, se opta por priorizar los cambios de dirección como inicio/final de tramos, lo que supone una mayor división del trazado o de tramos que por otros criterios podrían ser más largos. Con ello se consigue que a pesar de ser tramos más cortos la homogeneidad de estos sea mayor.

La división resulta en 21 tramos de características homogéneas. El tramo de mayor distancia roza 1,5 km y el más pequeño los 50 m, lo que da a la idea de la diversidad de tramos que pueden aparecer.

TRAMO	COORDENADAS				LONGITUD (m)	DESCRIPCIÓN
	INICIO		FINAL			
	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD		
1	43°23'05"N	4°27'04"W	43°23'03"N	4°27'10"W	372,25	Desde el aparcamiento a la entrada de monte. Tramo de asfalto que conecta las zonas de aparcamiento con la entrada al monte.
2	43°23'03"N	4°27'10"W	43°23'02"N	4°27'16"W	137,85	Tramo donde ya aparece vegetación abundante y que discurre por una pista ancha hasta el inicio de las dos opciones de recorrido. Coge una ligera pendiente. El firme es muy estable.
2b	43°23'02"N	4°27'16"W	43°23'10"N	4°27'14"W	354,85	Primer tramo en subida del inicio alternativo simplificado que mantiene las características de la pista, pero a causa de la pendiente comienzan a surgir pequeñas cárcavas.
2c	43°23'10"N	4°27'14"W	43°23'09"N	4°27'49"W	870,6	Tras el giro a izquierdas desde la pista se enlaza con otra pista que rodea por el sur el pinar con una pendiente reducida salvo en un par de puntos centrales donde esta asciende casi al 10%.
3	43°23'02"N	4°27'16"W	43°22'51"N	4°28'15"W	1463,96	Tramo que sirve de enlace con la bajada a la playa siguiendo la pista que comenzaba a la entrada del monte, manteniendo la anchura de unos 5 metros con vegetación densa a los lados y acarcavamiento constante y cada vez más profundo
4	43°22'51"N	4°28'15"W	43°22'52"N	4°28'15"W	57,71	Comienzo de la bajada hacia la playa con una muy ligera pendiente positiva inicial. En su punto final (donde se colocará un merendero) se puede seguir hacia la playa o seguir el recorrido.
5 *	43°22'52"N	4°28'15"W	43°22'58"N	4°28'17"W	170,77	Desde el punto anterior siguiendo hasta el final de este tramo se llegaría hasta la playa del Sable. Este tramo va en constante baja sobre la pista inicial que se va estrechando hasta llegar a un simple sendero de no más de 50 cm de anchura por el que discurre un ligero curso de agua entre las

Alumno: Pablo Lomas Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y de Medio Natural

						rocas que lo forman y limitado por pequeños taludes con vegetación herbácea y arbustiva en sus primeros estadios. A partir del punto final, con un giro a derechas comienza una secuencia de tramos totalmente distintos en cuanto a características que centraran las actuaciones.
6	43°22'52"N	4°28'15"W	43°22'54"N	4°28'09"W	179,82	Tramo que discurre por una trocha muy cerrada por la vegetación (herbáceas, tojos, plumeros) con una alta pendiente y suelo pedregoso. Necesitará de desbroce.
7	43°22'54"N	4°28'09"W	43°22'58"N	4°28'10"W	153,12	2º Tramo subida. Tramo con las mismas características que las anteriores, pero con distinto sentido de la marcha.
8	43°22'58"N	4°28'10"W	43°22'57"N	4°28'07"W	65,48	3º Tramo subida. Tramo con las mismas características que las anteriores, pero con distinto sentido de la marcha. Se realizará desbroce.
9	43°22'57"N	4°28'07"W	43°23'05"N	4°27'51"W	446	4º tramo de subida donde también se hará un desbroce. Mismas características que las anteriores, pero con distinto sentido de la marcha. En este tramo en su margen más cercano al mar se realizarán labores de selvicultura para apejar los pies senescentes de una pequeña área.
10	43°23'05"N	4°27'51"W	43°23'09"N	4°27'49"W	127,26	Tramo con mayor dificultad para superarlo por su elevada pendiente y firme despedregado por eso se instalará una ayuda para simplificar el avance. Este tramo es el último de la subida principal y termina "chocando" con el pinar cercado.
11	43°23'09"N	4°27'49"W	43°23'17"N	4°28'01"W	404,4	Pista ancha con una leve pendiente descendente por la que se comienza a rodear el pinar por la zona noroeste.
12	43°23'17"N	4°28'01"W	43°23'26"N	4°28'02"W	539,49	Bajada hacia cara norte por una zona de pendiente considerable que ya cuenta con barandilla de madera.
13*	43°23'26"N	4°28'02"W	43°23'27"N	4°28'08"W	147,16	Una vez se termina la bajada este tramo a mano izquierda conduce por una zona llana con abundante hierba al comienzo y rocas al final hasta la punta que se ha denominado "Güelito".
14	43°23'26"N	4°28'02"W	43°23'27"N	4°27'53"W	215,31	Siguiendo la ruta, se trata de un tramo llano con buen firme y buena anchura hasta llegar al desvío para el mirador
15*	43°23'27"N	4°27'53"W	43°23'28"N	4°27'54"W	47,13	Tramo de entrada y salida al mirador por el que se transita sobre un camino herbáceo que necesitará de un pequeño desbroce.
16	43°23'27"N	4°27'53"W	4°27'23"W	43°23'11"N	1260	Tramo noreste que comienza a subir rodeando la base del pinar

Alumno: Pablo Lomas Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y de Medio Natural

						por su izquierda para ir acercándose al punto inicial. De nuevo discurre por una pista ancha, en este caso con un cortado a la izquierda según el sentido del recorrido que delimita el mar en sus zonas más norte. Una vez el tramo toma sentido hacia el interior va cogiendo cada vez más pendiente
17	43°23'11"N	4°27'06"W	43°23'03"N	4°27'17"W	372,56	Tramo sur final en ligera subida para llegar al punto prácticamente de inicio.
18	43°23'03"N	4°27'17"W	43°23'03"N	4°27'10"W	182,86	Salida del monte. Pequeño tramo en bajada que también se utiliza en el comienzo de la ruta
19	43°23'03"N	4°27'10"W	43°23'05"N	4°27'04"W	372,25	Vuelta al aparcamiento
*	Tramo exclusivo para llegar a un punto de interés, no continua la ruta. Tramo de ida y vuelta.					
2b y 2c	Tramos de la senda simplificada					

Se pueden apreciar las diferencias entre tramos con las imágenes de referencia de la Ilustración 11. En el Anejo Fotográfico se recogen mayor número de imágenes por tramo.



Ilustración 11: Imágenes de referencia de los tramos. Superior izq.: tramo sur; superior drcha.: primer tramo este; inferior izq.: inicio tramos norte; inferior drcha.: tramo oeste

5.3 Ingeniería de las obras

Se presentan las distintas intervenciones que modifican el estado actual del monte y del entorno del camino. Estas actuaciones se pueden observar georreferenciadas en los planos del proyecto.

5.3.1 Balizamiento y señalización

El usuario de la senda no tiene porqué conocer de memoria el trazado a recorrer o, simplemente, para recorridos cortos y sin dificultad aparente no tiene que ser necesario el uso de un dispositivo electrónico por ello es importante guiar al senderista de la mejor manera, para ello es necesario colocar las debidas señales y balizas en los puntos que lo necesiten. Se utilizarán los elementos que propone el Manual de Señalización de Caminos Naturales.

Como se puede comprobar en los planos del proyecto, se cuenta con distintos elementos formas de señalización, señales verticales sobre poste para las zonas más conflictivas (cruces o desvíos importantes) y balizas para la continuidad y cambios de dirección. Al final del proceso se contará con un total de balizas y postes de señalización.

Se colocarán:

- Balizas de dirección (CN-06): Estructura simple formada por un poste de madera autoclavada y una chapa de aluminio con las indicaciones y colores correspondientes a este tipo de ruta, cumpliendo con las características de la Federación Cántabra de Montaña y Escalada, que son:
 - Marca de continuidad: De forma paralela
 - Marca de dirección equivocada En forma de aspa.
 - Marca de cambio de dirección: En forma de codo hacia el lado del cambio de dirección.

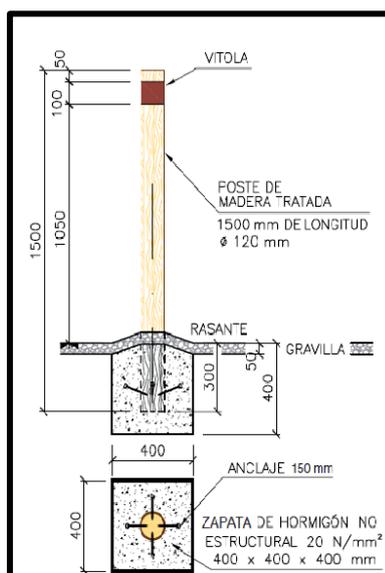


Ilustración 12: Baliza de dirección CN-06

- Señales verticales (CN-03): Esta tipología de señal informa al viandante de las posibilidades de dirección a escoger en un cruce. Mediante dos señales se indicará hacia dónde va un sentido del camino y otro. En este caso una de las dos señales siempre indicará la continuidad del camino y la otra el camino hacia un punto de interés o el sentido contrario al diseñado. Ambas direcciones irán indicadas sobre dos flechas dispuestas en lo alto de un poste de madera autoclavada.

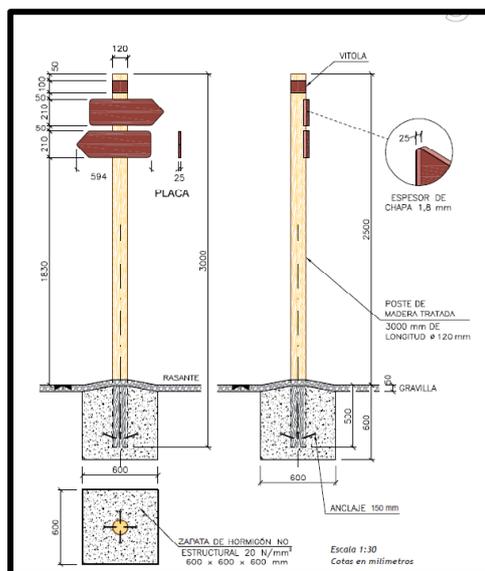


Ilustración 13: Señal de dirección CN-03

5.3.2 Cartelería

Para transmitir la información objetivo se utilizarán medios de dimensiones elevadas (en comparación con el resto de señalética) tanto de forma vertical como de forma horizontal. Se colocarán:

- Carteles informativos (CN-00), verticales: Paneles de sección cuadrada de 1500 x 1500 mm y 2.750 mm de altura sobre el terreno colocados sobre postes de madera tratada en autoclave. El contenido de los carteles se reflejará sobre paneles colocados en la parte central cuadrada.
- Mesas de interpretación, horizontales: De modo complementario a los paneles CN-00, se instalarán en 2 mesas de interpretación informativas en las zonas donde interesa mantener intacta la vista al nivel de los ojos; mirador y zona oeste. Las características técnicas más relevantes son sus dimensiones de 1200x1300x900 mm con un panel interior de 1160x70 mm, su composición en madera autoclavada nivel IV y acabados en aluminio y polimetacrilato, su fijación al suelo en forma de anclaje y la protección antigraffiti y rayos UV. La impresión, será una impresión digital sobre vinilo de corte a una cara.

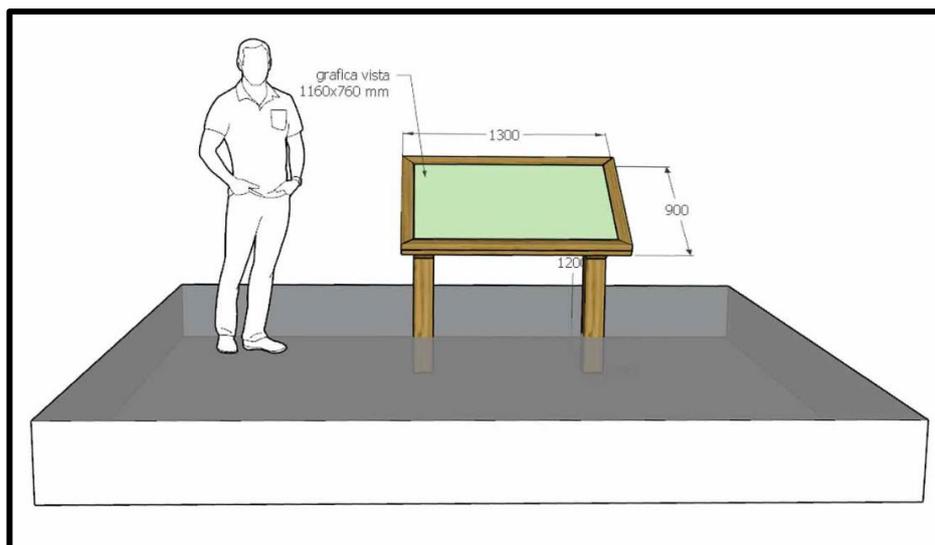


Ilustración 14: Ejemplo de mesa de interpretación Fuente: Rull Signal

5.3.3 Mobiliario

La colocación de elementos accesorios en forma de mesas, papeleras, bancos y contenedores busca mejorar la experiencia del usuario todo lo posible aportando comodidad y valor extra al propio trazado. A lo largo del trazado aparecerán:

- **Mesas-merendero:** Se colocarán dos mesas merenderos para facilitar el descanso de los viandantes y atraer a senderistas que simplemente se acerquen a comer a esos sitios. Se colocará una en el mirador y otra en las inmediaciones de la playa.
- **Bancos:** Para complementar la función de las mesas se colocan 2 bancos de madera rústicos en zonas donde interesa por comodidad o por ser un buen lugar para apreciar las vistas. De nuevo están formados por madera de pino tratada en autoclave. Son bancos de 3 tablones transversales que hacen 1900 mm de longitud total y 533 mm de anchura. Se sustentará sobre una zapata de hormigón HM-20/P/40/X0 con dimensiones 900 x 470 x 300 mm.
- **Papeleras:** A lo largo del trazado se colocarán 5 papeleras de 45 litros para mejorar la limpieza del recorrido. Se instalarán sobre una pequeña zapata de hormigón HM-20/P/40/X0.
- **Contenedor.** Se posicionará en el inicio (y final) de la ruta. Se trata de un contenedor de carga trasera de color verde con freno en las ruedas y de unos 120 litros de capacidad. No necesitará de mayor instalación que su colocación.

5.3.4 Actuaciones sobre los tramos

Directamente en relación con el trazado, se realizan mejoras en los siguientes términos:

- **Desbroces:** Se acometerán 2 desbroces, que tendrán diferentes características y se ejecutarán de forma distinta.

- El principal y más extenso, será el que se realizará en la subida este desde la playa hasta uno de los laterales del pinar vallado. En este caso aparece una vegetación bastante densa y cerrada sobre el camino formada principalmente por tojos (*Ulex europaeus*), ericas (*Erica vagans*), helechos y algún plumero (*Cortaderia seollana*). Se necesita abrir el camino para facilitar el tránsito, se ha propuesto en el estudio de alternativas (Anejo 2) una anchura de 2 metros. Por las características de la masa, se aplicará un “Desbroce y limpieza manual con densidad alta” diseñado para aplicar a una masa arbustiva-herbácea de alta densidad (>80 %) hasta 2 m de altura y diámetros inferiores a 20 cm. Se requiere una motodesbrozadora y una motosierra.

La longitud de la actuación es de 833 metros, en distintos tramos consecutivos con marcada pendiente y firme inestable. Incluye el desbroce de la losa de hormigón ya existente y del pequeño sendero de acceso y salida hacia la ruta de nuevo. En total serán aproximadamente serán aproximadamente 40 metros de longitud.

En este caso no se precisa de un desbroce muy amplio ni de un esfuerzo muy grande ya que la vegetación circundante no es especialmente densa. Por ello, se elige un “Desbroce y limpieza manual con densidad baja” al haber mucha presencia de vegetación herbácea, poca vegetación arbustiva y prácticamente nula presencia arbórea.

Los desechos generados de esta intervención, con la correcta trituración, podrán mantenerse en el lugar de actuación. Como material indispensable se usará una motodesbrozadora y muy puntualmente una motosierra controlada por un peón y un oficial especialista.

- Eliminación de árboles senescentes: Intervención que se centra en una zona lindante a la subida desde la playa por su margen izquierdo. Se trata de una pequeña área de un rodal donde la mayoría de los pies (*Pinus radiata* (90%) y *Pinus pinaster* (10%) según MFE) están en estado de decaimiento, senescentes o completamente muertos. Se pretende apear la mayoría de los pies que lo requieran para mejorar la seguridad en el entorno del sendero, crear un espacio con bonitas vistas y fomentar la biodiversidad manteniendo los pies apeados en el suelo. Son pinos de no más de 20-25 cm de diámetro, que se apearán con motosierra por el personal cualificado (jefe de cuadrilla y peón). No se necesita apilado estricto ya que se aprovecharán los pies apeados como refugio de biodiversidad por no encontrar a simple vista afecciones como enfermedades o plagas que pudieran generar problemas.
- Estabilización de firme: Actuación a desarrollar en el tramo sur de bajada desde el punto inicial hasta prácticamente la playa durante 1248 m. Se elige la solución de la utilización de tajeas transversales tras un extendido de zahorra modificando una propuesta inicial para conseguir colocar tajeas cada 100 metros de terreno.



Ilustración 15: Estado previo de una zona del tramo sur antes de la intervención

- **Mirador**: En este caso se reparará el murete de piedra de la zona frontal y se limpiará la losa que hace de función firme. Además, se colocarán una pérgola de madera a cuatro aguas, una mesa de interpretación y una mesa merendero para completar la intervención en el mirador. Como complemento se ejecutará un desbroce de vegetación poco densa.
- **Escaleras naturalizadas**: Esta intervención está centrada en ayudar al senderista a superar el tramo que mayor dificultad entraña actualmente. Mediante el análisis de alternativas del Anejo 2, se decidió colocar escalones naturalizados. La actuación comprenderá el tramo final de la subida desde la playa desde el punto 43°23'05"N - 4°27'51"W hasta el punto 43°23'09"N - 4°27'49"W haciendo 127,26 metros de longitud con una pendiente media superior al 50%.

Para la construcción se utilizarán dos rollizos transversales tratados por escalón de dimensiones de 2m de largo y de un diámetro entre 100 y 200 mm. Los troncos se colocarán en el suelo de forma transversal sobre la forma conseguida con la excavación, sirviendo como frontal del escalón y superficie tope del relleno de tierra. Se espera contar con una huella de unos 45 cm y una contrahuella de entre 20 y 25 cm. Para sujetar las trozas se dispondrán dos piezas como tope en los laterales del frontal del tronco.

6. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

6.1 Plazo total de ejecución

Se espera cumplir con todos los procesos de ejecución de las obras en un plazo de 88 días laborales (4 meses y medio de tiempo total), desde la primera semana del mes de marzo hasta la tercera semana de julio coincidiendo con los primeros meses calurosos para tener la opción de disfrutar del proyecto en los últimos meses de calor. Para ello se respetará el Estatuto del

trabajador y se dividirán las labores en jornadas de 8 horas descontado días no laborales a nivel nacional, autonómico y local.

6.2 Programa y optimización de obras

El programa de ejecución, más detallado en su respectivo anejo, de las obras se divide en nueve (9) fases de las cuales solo dos suponen un solape entre ellas. Cada fase del proyecto contará con cierto margen de ejecución. Estas fases son:

- Replanteo: 5 jornadas.
- Desbroces: 1 jornada.
- Estabilización del terreno: 40 jornadas
- Eliminación de árboles: 3 jornadas
- Escalera naturalizada: 25 jornadas
- Adecuación de mirador y colocación de pérgola: 5 jornadas
- Colocación del mobiliario: 5 jornadas
- Colocación de cartelería: 2 jornadas
- Colocación de las balizas y señales: 3 jornadas

6.3 Plan de ejecución

En la Figura 1: Plan de ejecución de las obras del proyecto se ejemplifica de forma gráfica, mediante el uso de un diagrama de Gantt, los plazos y fechas fijados para la ejecución de cada unidad de obra respetando los días laborables festivos en la comunidad de Cantabria (Semana Santa y día del Trabajador).

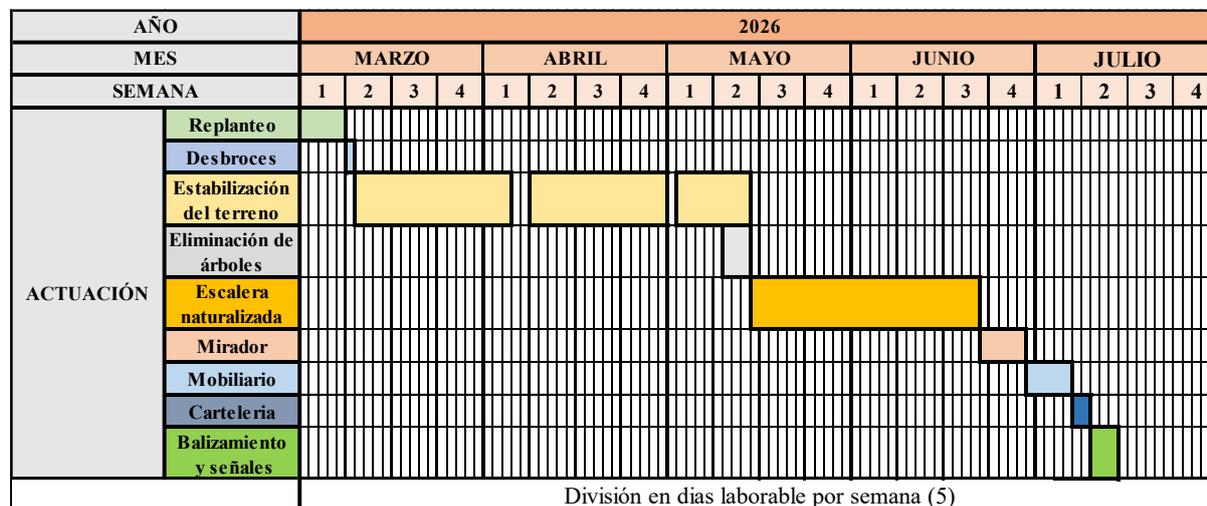


Figura 1: Plan de ejecución de las obras del proyecto

7. NORMAS DE EXPLOTACIÓN

7.1 Normas de utilización

7.1.1 Recomendaciones

Para mejorar y maximizar la experiencia de la actividad se mencionan las pautas principales a seguir por el usuario.

- Uso de ropa y calzado adecuado para el senderismo y adaptado a las condiciones durante toda la actividad.
- Evitar asomarse o acercarse a las zonas de cortados con la costa, fuera del trazado.
- Contar con provisiones suficientes (comida y agua) durante el recorrido.
- Adecuar el esfuerzo a la capacidad física.

7.1.2 Prohibiciones

Buscando mantener el estado de conservación de la senda y su entorno y la seguridad del usuario se pautan acciones de obligado cumplimiento.

- Prohibición de arrojar objetos contaminantes, basuras o restos fuera de las papeleras o contenedores habilitados.
- Prohibición de contaminar el ambiente de forma sonora con ruidos elevados o estridentes.
- Prohibición de arrancar, maltratar o extraer cualquier elemento natural o instalado.
- Prohibición de fumar y, por consiguiente, arrojar colillas, durante todo el recorrido.
- Prohibición de encender fogatas o barbacoas
- Prohibición de incumplir la legislación competente en todos los ámbitos.

7.1.3 Advertencias

De forma preventiva para mejorar la seguridad se elabora la siguiente lista con los peligros que pueden acontecer en la ruta.

- Peligro por caídas a distinto nivel
- Peligro por caída de ramas
- Peligro por tropiezo
- Peligro por firme inestable
- Peligro por zonas escarpada

7.2 Mantenimiento de la senda

Toda actuación, y más en un entorno abierto expuesto a las inclemencias del tiempo, necesita de una supervisión y mantenimiento que corrobore que los trabajos realizados previamente perduran en el tiempo lo suficiente y, en el caso de que este requerimiento fuese diferente, actuar para conseguir mantener la calidad de la senda

Para procurar una óptima conservación será necesario realizar un mantenimiento periódico de las obras llevadas a cabo. Este mantenimiento incluirá acciones como.

- Recogida periódica (se aconseja cada semana en los períodos de máxima afluencia) de la basura que haya en las papeleras y contenedores, además de la reposición de las bolsas contenedores. En los trayectos hacia las papeleras se recogerá toda forma de contaminación que se observe.
- En caso de evento climático extremo que pueda afectar al normal estado de la ruta se realizará un recorrido, en un plazo inferior a una semana, para inventariar daños.
- Desbroce de las orillas de los caminos donde la vegetación vaya ganando terreno, con especial atención a las zonas donde ya se ha desbrozado previamente.
- Reparación, reposición o sustitución de los elementos que por cualquier causa hayan sufrido un deterioro suficiente como para anular su correcto funcionamiento o uso.
- Limpieza periódica de la cuneta del tramo sur donde se instalan las tajeas, de las propias tajeas y de las escaleras naturalizadas que puedan verse afectadas por procesos de colmatación debido a la erosión del suelo combinada con las pendientes.
- Limpieza de los carteles y mesas informativos al inicio y final de la temporada alta.
- Limpieza del tejado de la pérgola al inicio de cada temporada

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

8.1 Presupuesto de ejecución material

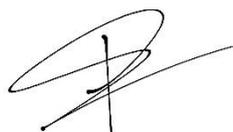
El presupuesto de ejecución material se puede desglosar por grupos de actuación de la siguiente manera:

Tabla 2: Resumen presupuesto ejecución material

CAPÍTULO	IMPORTE (€)	%
1. Balizamiento y señalización	2672,800	2,747
2. Cartelería	6572,360	6,756
3. Mobiliario	2222,810	2,285
4. Actuaciones	83801,000	86,136
5. Gestión de residuos	74,440	0,077
6. Seguridad y salud	1945,465	2,000
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M)	97288,875	100,000
NOVENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO CON OCHENTA Y SIETE EUROS		

Por lo tanto, se concluye que:

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra “Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.” A la cantidad de **noventa y siete mil doscientos ochenta y ocho con ochenta y siete euros (97288,875€).**”



En Santander, a 30 de mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
Pablo Lomas Blanco

8.2 Presupuesto de ejecución por contrata

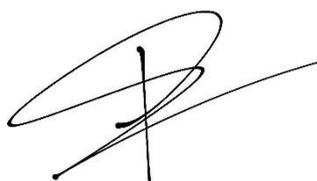
Se llega al presupuesto de ejecución por contrata, partiendo del P.E.M, de la siguiente manera.

Tabla 3: Resumen presupuesto ejecución por contrata

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Presupuesto Ejecución Material (P.E.M)	97288,875
Gastos Generales de la Empresa (13% sobre P.E.M)	12647,554
Beneficio industrial (6% sobre P.E.M)	5837,333
Presupuesto Parcial (sin impuestos)	115773,761
I.V.A (21% sobre Presupuesto Parcial)	24312,490
TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO (€)	140086,25
CIENTO CUARENTA MIL OCHENTA Y SEIS CON VEINTICINCO EUROS	

Por lo tanto, se concluye que:

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata de la obra “Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria” a la cantidad de **ciento cuarenta mil ochenta y seis con veinticinco euros (140086,25€)**.



En Santander, a 30 de mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL.
PABLO LOMAS BLANCO

9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio básico de Seguridad y Salud (ESS) queda completamente desarrollado en el Anejo 7. En él se recogen las directrices, normas, condiciones y recomendaciones en materia de seguridad laboral con las que se deberá llevar a cabo el proyecto.

La información básica de aplicación para el Estudio es:

- Tipo de obra: Senda verde peatonal
- Técnico autor del proyecto: Pablo Lomas Blanco
- Promotor: Ayuntamiento de Val de San Vicente
- Localización: Prellezo, Val de San Vicente, (Cantabria)

10. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

10.1 Evaluación socioeconómica

Toda intervención contemplada en el proyecto supone, en mayor o menor medida, una ganancia en cualquiera de los aspectos perseguidos con este estudio. Así pues, la modificación de la situación actual del monte y sus características supone aspectos negativos que se espera compensar siempre con los positivos.

El componente social en la actuación cobra especial relevancia en el ámbito social actual. La sociedad ha de ver con buenos ojos cada intervención y para ello es necesario recalcar y tener correctamente estudiado el predominio de beneficios frente a prejuicios que acarrearán las obras. La acción de promover el entorno, la economía y los diversos potenciales mediante un proyecto de ocio educativo facilita la integración en la sociedad.

La mejora a nivel social deberá verse reflejada en el ámbito económico, convirtiendo a la localidad, Prellezo, y al municipio, Val de San Vicente, en un atractivo de referencia que suponga un mayor flujo de dinero en las empresas y entidades locales. Así pues, la capacidad del proyecto para influir en la economía de la zona está limitada por las dimensiones, no muy grandes, de las actuaciones.

Será importante evaluar el beneficio tras estar la senda unos años (5 y 10 años) en funcionamiento y para ello, poder cuantificar aspectos clave como por ejemplo el número de visitantes estimado, el número de negocios relacionados con la senda y el gasto medio del visitante en la comarca.

Por lo tanto, se puede afirmar que este proyecto de senda no solo se responde a una necesidad de ocio y educación, sino que también se convierte en una herramienta estratégica de desarrollo rural en términos de economía y sostenibilidad. La importancia de una correcta evaluación constante derivará en ajustes y mejoras en el funcionamiento de la senda a lo largo del tiempo.

10.2 Evaluación ambiental

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, y sus modificaciones, las actuaciones planteadas no están sometidas al procedimiento de redacción de Evaluación de Impacto Ambiental al no figurar entre las actuaciones recogidas en su Anejo I o en el Anejo II.

De otro modo, desde un punto de vista ético y positivo para el entorno y la sociedad se trabajará bajo unas condiciones de mínimo impacto ambiental, maximizando la compatibilidad con el entorno, la conservación de suelo y biodiversidad y el aprendizaje derivado.

10.3 Consideraciones finales

Con el proyecto y todos los documentos analíticos que lo forman ya redactados, se refuerza la consideración inicial de encontrar en la construcción de la senda un apoyo a la zona y su capacidad económica así como a su proyección a futuro.

De otra forma, no existe razón de peso suficiente como para no ejecutar el proyecto.

11. ORDEN DE PRIORIDAD PARA LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción, duda o confusión se recurrirá a los documentos en orden de prioridad. El orden que se ha establecido para los documentos del proyecto es el siguiente:

1. *Documento II. Planos*
2. *Documento I. Memoria y anejos a la memoria*
3. *Documento III. Pliego de condiciones*
4. *Documento IV. Mediciones*
5. *Documento V. Presupuesto*

MEMORIA

DOCUMENTO I: ANEJOS

ÍNDICE

1. ANEJO I: INFORMACIÓN BÁSICA.....	37
2. ANEJO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	62
3. ANEJO III: INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	88
4. ANEJO IV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	105
5. ANEJO V: DISEÑO DE LA CARTELERÍA	119
6. ANEJO VI: GEORREFERENCIACIÓN.....	126
7. ANEJO VII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	134
8. ANEJO VIII: PROGRAMA Y PLAN DE OBRAS.....	150
9. ANEJO X: ANEJO FOTOGRÁFICO.....	156
10. ANEJO XI: BIBLIOGRAFIA	180

MEMORIA
ANEJO 1: INFORMACIÓN BÁSICA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	ESTUDIO CLIMATOLÓGICO	1
1.1	Elección del observatorio	1
1.2	Procesamiento de datos	2
1.3	Estudio de las temperaturas.....	2
1.4	Estudio de precipitaciones.....	3
1.5	Periodos de heladas.....	4
1.6	Factor R de erosividad de la lluvia	4
1.7	Evapotranspiración potencial media anual.....	5
1.8	Índice de Aridez (P/ETP).....	5
1.9	Clasificación climática de J. Papadakis	5
1.10	Diagramas mixtos temperatura-precipitaciones	6
1.10.1	Climograma Ombrotérmico de Gaussen	6
1.10.2	Climograma de Termohietas	7
1.11	Clasificación climática según Köppen.....	8
1.12	Índices climáticos	8
1.12.1	Índice de Lang.....	8
1.12.2	Índice de Martonne.....	9
1.12.3	Índice de Vernet.....	9
1.13	Índices de continentalidad.....	9
1.13.1	Indices de Gorzynski.....	9
1.13.2	Índice de Kerner	10
1.13.3	Índice de Rivas-Martínez	10
2	ESTUDIO GEOLÓGICO Y EDAFOLÓGICO	11
2.1	Geología	11
2.2	Edafología	12
3	ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO.	13
3.1	Biogeografía.....	13
3.2	Bioclimatología.....	14
4	ESTUDIO DE VEGETACIÓN	15
4.1	Vegetación potencial	15
4.2	Vegetación presente.....	15
4.2.1	Catálogo de especies.....	15

4.2.2	Especies relevantes.....	16
5	ESTUDIO DE FAUNA	17
6	ESTUDIO SOCIOECONÓMICO.....	20
6.1	Evolución demográfica	20
6.2	Estado poblacional.....	21
6.3	Actividad económica	21
6.3.1	Sector primario	21
6.3.2	Sector secundario	21
6.3.3	Sector terciario	22
6.4	Observaciones.....	22

1 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

Este primer apartado tratará el clima que enmarca al monte que ocupa el proyecto. Se trata un estudio general donde se caracterizan los aspectos claves del clima por su especial relevancia para senderistas, trabajadores y proyectistas. Con este estudio se pretende adaptar el proyecto a la zona lo máximo posible. Indirectamente con esta premisa se mejora la calidad del trabajo hecho por el proyectista, la seguridad y comodidad de la mano de obra y con ello, la experiencia del senderista.

1.1 Elección del observatorio

Tras haber solicitado y recibido la serie de datos más larga actual de las estaciones más cercanas y similares a la zona de interés (Novales, Cóbreces, Trasierra y Buelles) se eligen estaciones de referencia la estación de Cóbreces (1156) para los estudios pluviométricos y la de Novales (1155U) para el termométrico. La elección se basa en que ambos cuentan con los datos suficientes para el estudio, la similitud de altitud, 60m en Novales y 70m en Cóbreces y la posición de ambos en zonas no muy alejadas de la costa al igual que el monte de estudio. En forma de resumen:

OBSERVATORIO DE PRECIPITACIONES

Nombre del observatorio: Cóbreces
Indicativo climatológico: 1156
Provincia: Cantabria
Tipo de observatorio: Termopluviométrico (TP)
Latitud del observatorio (° ‘’): 43°23’07”
Longitud del observatorio (° ‘’): 41°24’72”
Altitud (m): 70m
Periodo de observaciones: Disponible: 1991-2020

OBSERVATORIO DE TEMPERATURAS

Nombre del observatorio: Novales
Indicativo climatológico: 1155U
Provincia: Cantabria
Tipo de observatorio: Termopluviométrico (TP)
Latitud del observatorio (° ‘’): 43°22’36”
Longitud del observatorio (° ‘’): 41°04’22”
Altitud (m): 60m
Periodo de observaciones: Disponible: 2000-2019

Utilizado en precipitaciones: 19 años, 2000-2019

1.2 Procesamiento de datos

Se resume como se han procesado los datos pluviométricos y térmicos, modificando estos cuando ha sido necesario para recibir unos resultados más precisos y exactos del clima, es decir, mejorando la calidad de nuestros datos. Para ello, rellenaremos y homogenizaremos las series con procedimientos sencillos y en su mayoría estadísticos, los cuales, en caso de existencia de lagunas en alguna de las series, nos ayudarán a operar correctamente.

- En algunos casos, se rellena con el valor medio, si lo que falta es un dato puntual.
- Si los datos que faltan son los de un año entero, estos se dejarán en blanco y cogeremos dos años más con datos completos.
- En cuanto a ausencias puntuales de datos, todos estos son sustituidos por el valor.

Este paso se ha podido realizar antes o después de haber pasado la serie de datos a tablas mensuales y anuales, transformando cada columna de la información original en una tabla separada para apreciar con claridad los datos mensuales.

1.3 Estudio de las temperaturas

Con los datos de la estación termométrica se elabora la Tabla 1 donde se recogen de forma mensual la temperatura máxima absoluta mensual (T_a), la media mensual de la temperatura máximas diaria ($T'a$), la media mensual de la temperatura máxima diaria (T), la temperatura media mensual (tm), la media mensual de la temperatura mínima diaria (t) y la temperatura mínima absoluta mensual (ta). Además, para todos estos datos se calcula el promedio.

Tabla 1: Resumen mensual de valores de temperaturas

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	PROM (°c)
T_a	21,0	23,0	27,0	33,5	33,0	36,5	33,0	33,0	31,0	31,0	25,0	22,0	29,1
T'a	17,4	18,7	22,9	24,0	26,4	29,5	29,1	29,5	27,8	25,7	20,1	18,3	24,1
T	12,0	12,7	15,4	16,8	18,8	21,6	23,3	23,9	22,3	19,4	14,5	12,9	17,8
tm	8,3	8,6	10,6	12,2	14,3	17,4	19,0	19,4	17,6	15,0	11,0	9,1	13,5
t	4,6	4,4	5,8	7,5	9,9	13,1	14,7	14,9	12,9	10,6	7,4	5,0	9,2
t'a	-0,8	-0,2	0,7	2,6	4,8	8,4	10,7	10,9	8,3	4,9	1,9	-0,5	4,3
ta	-3,5	-3,0	-3,5	0,5	2,5	6,0	8,0	8,0	5,0	2,0	-2,5	-4,0	1,3

Los datos reflejados en la Tabla 1 dan una visión general del resumen de temperaturas, pero, para poder interpretar estos datos de forma más visual y rápida se transforman estos datos en un gráfico. En este gráfico (Gráfico 1), con los meses en el eje de abscisas (numerados del 1 al 12 siendo 1 equivalente a enero y 12 equivalente a diciembre) y temperaturas en grados centígrados en el eje de ordenadas. Se aprecia la evolución lógica de los valores encontrando los más altos en los meses de verano y los más bajos en invierno. Así pues, la temperatura máxima absoluta mensual (T_a) despunta en dos valores que no siguen la estricta tendencia de la curva y el resto de las curvas, la temperatura de abril (33,5°C) y la de junio (36,5°C).

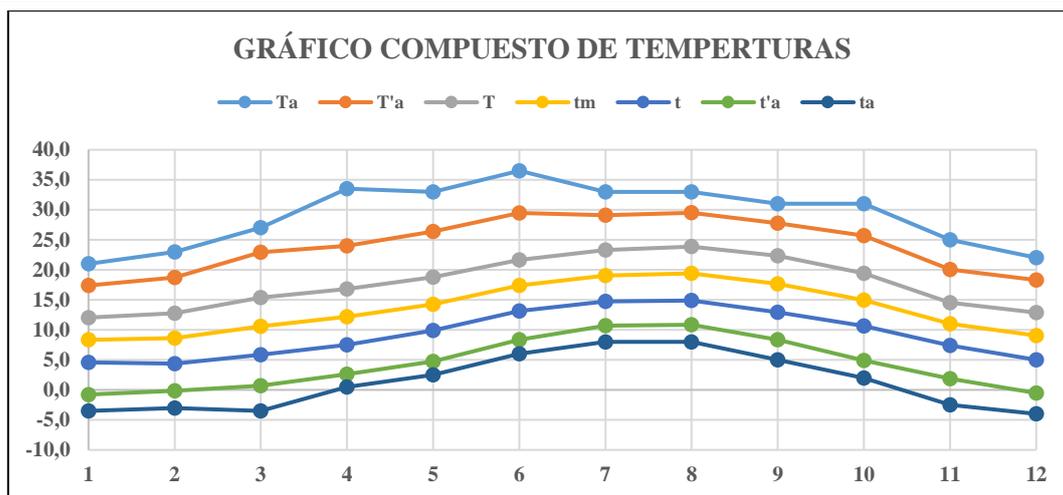


Gráfico 1: Diagrama compuesto de temperatura mensual

1.4 Estudio de precipitaciones

La sola pertenencia de nuestra zona de estudio a una comunidad con las características pluviométricas como Cantabria, ya puede aproximar la información a detallar en este apartado. Aún así, es necesario estudiar con detalle estos datos para desarrollar el estudio de la forma más correcta.

Se comienza representando las frecuencias de precipitaciones totales anuales para el periodo 1990-2017 con un histograma que relaciona la cantidad de años en los que precipita una cantidad total de agua acotada en los rangos establecidos en el eje de abscisas.

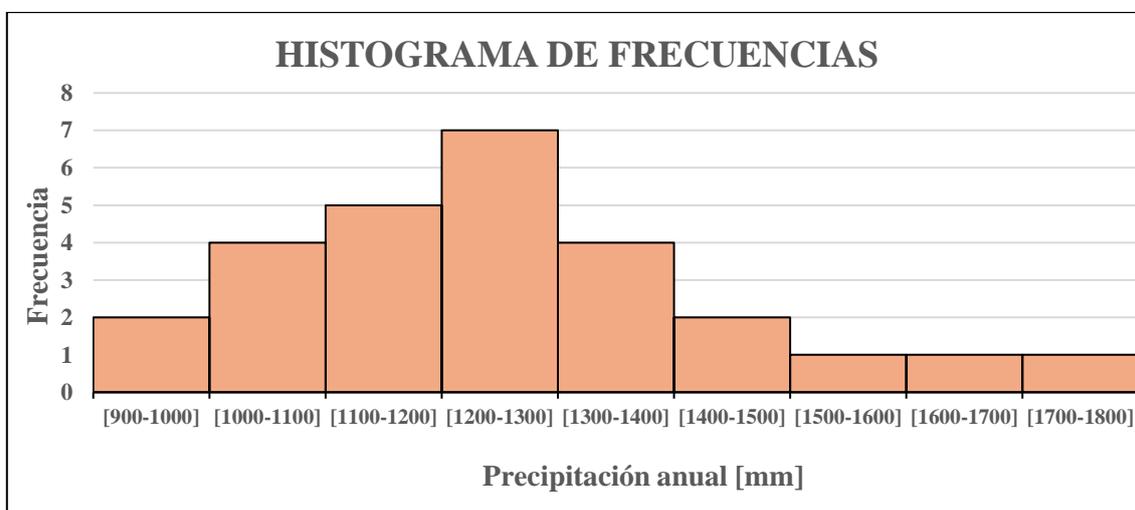


Gráfico 2: Histograma de frecuencias

Estos resultados arrojados en la figura anterior (Gráfico 2: Histograma de frecuencias) ya dejan ver que la distribución en cuanto a frecuencia de una determinada cantidad de precipitaciones no es uniforme. Situando estos datos en una escala temporal aparece el Gráfico 3 donde se puede apreciar de forma individualizada y distribuidas en el tiempo los datos que en la Gráfico 4 estaban agrupados.

Esta representación de la dispersión de los datos surge tras establecer los quintiles y la mediana de los datos. Gracias a esta división se puede apreciar probabilidades de ocurrencia de un determinado volumen de agua, estos quintiles dividen la muestra en cinco partes iguales que se resumen en años muy secos (0-20%), años secos (20-40%), años normales (40-60%), años lluviosos (60-80%) y años muy lluviosos (80-100%).

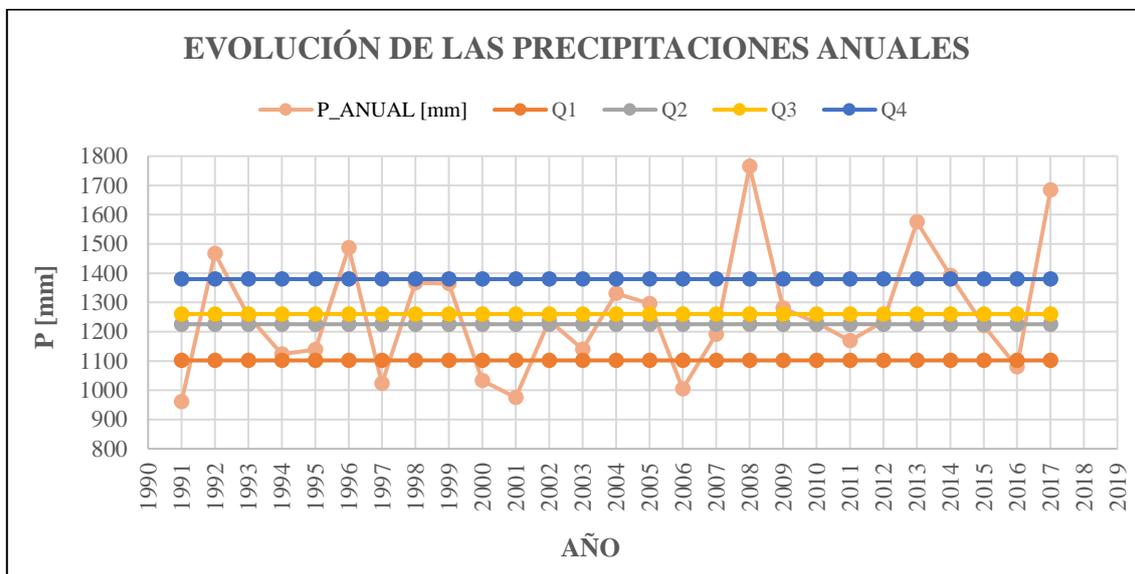


Gráfico 3: Evolución de las precipitaciones anuales

Interpretando los datos del Gráfico 3 se aprecia como aparecen seis años muy lluviosos (1992, 1996, 2008, 2013, 2014 y 2017), cinco años lluviosos (1998, 1999, 2004, 2005, 2009) con precipitaciones mayores a 1379mm (Q4), cuatro años normales (1993, 2002, 2010, 2012) con precipitaciones mayores que 1225mm(Q2) y menores que 1260mm(Q3), seis años secos (1994, 1995, 2003, 2007, 2011, 2015) con precipitaciones mayores a 1101mm(Q1) y menores que 1225mm (Q2) y seis años muy secos (1991, 1997, 2000, 2001, 2006, 2016) con precipitaciones menores a 1101mm (Q1).

1.5 Periodos de heladas

Consultando el visor del Geoportal, muestras como la duración media del periodo de heladas es de 5 meses. Al no concretar que meses, se completa esta información con los datos proporcionados por la AEMET y se estima que el período de heladas puede abarcar desde el mes de diciembre al mes de abril

1.6 Factor R de erosividad de la lluvia

Se trata de uno de los componentes de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (USLE) para la estimación de la erosión hídrica del suelo. En concreto este factor hace referencia a la capacidad de la lluvia para producir degradación del suelo, característica de importancia en este proyecto por contar con zonas con gran pendiente y otras, como los caminos, desprovistas de vegetación. Además, un sector del recorrido necesita de intervención por los problemas de erosión y también necesitará de revisión constante por ello. En la intervención en el mirador también tendrá importancia.

Su cálculo depende de la energía cinética de la lluvia y su intensidad combinadas ambas con la cantidad de tormentas que se producen en un año. En este caso, se consulta el factor R del monte en el visor cartográfico del Geoportal del IGN dando como valor resultante 179,79 (hJ·cm)/(m²·h). No representa un valor elevado.

1.7 Evapotranspiración potencial media anual

La evapotranspiración potencial anual (ETP) representa la pérdida de agua del suelo cubierto de vegetación bajo tres condiciones ideales definidas por Thornthwaite: La ausencia de límite de agua en el suelo, estar cubierto por un tapiz denso y continuo de vegetación y que este esté en crecimiento activo. El método descrito utiliza la temperatura media mensual y el índice de calor para obtener el valor de la ETP.

Por las características climáticas de España, este valor varía considerablemente de una región a otra moviéndose en un rango aproximado de 550mm al año en el norte de España hasta 1200mm al año en sur peninsular, encontrando datos sobre la media española en 862 mm según el Libro Blanco del agua de España (Secretaría de Estado de aguas y costas, 2000)

El valor que figura en el Geoportal del IGN es de 750mm, valor que entra dentro de los rangos entre los que se mueve el norte peninsular.

1.8 Índice de Aridez (P/ETP)

De la combinación entre la precipitación anual media y la ETP en forma de cociente (P(mm)/ETP (mm)) surge este nuevo índice que es el usado por las Naciones Unidas para clasificar las zonas climáticas según su aridez.

Según la misma fuente de consulta que en los casos anteriores, Geoportal del IGN, el valor que se obtiene es mayor de 0,75 clasificando la zona de la ruta como **húmeda**. En España predominan las zonas semiáridas apareciendo zonas subhúmedas en las zonas de transición hacia las húmedas, predominantes en el norte y zonas montañosas, y hacia las áridas en zonas del sureste e Islas Canarias.

1.9 Clasificación climática de J. Papadakis

Esta clasificación de carácter agroclimático surge de la combinación de distintas variables relevantes en cuanto a temperaturas, balance de aguas y sus valores medios y extremos. Como se aprecia en Figura 1, el valor que ofrece el Geoportal del IGN es de **Marítimo cálido**. Esta tipología de clima tiene como variables características:

- Régimen térmico: Marítimo templado
- Sin heladas extremas (la media de las temperaturas mínimas absolutas es superior a 7°C durante todo el año)
- Veranos cálidos: La media de temperaturas máximas de los 6 meses más cálidos es mayor de 21°C
- Tipo de invierno: Citrus
- Tipo de verano: Oryza
- Régimen de humedad: Mediterráneo seco

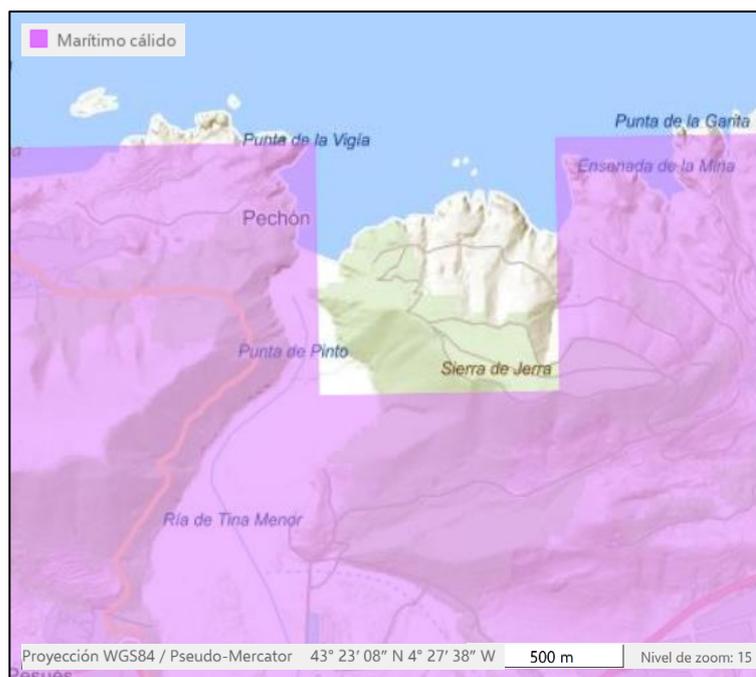


Figura 1: Clasificación climática de J. Papadakis según el Geoportal del IGN

Esta información puede ser utilizada en caso de realizar alguna intervención que necesite de reforestación o plantación. Con las características de este tipo de clima, no habrá problema en el caso de necesitar de una actuación que necesite de siembra/plantación ya que se cuenta con un clima ideal para el crecimiento de un amplio espectro de vegetación

1.10 Diagramas mixtos temperatura-precipitaciones

Este tipo de diagramas combinan los datos de temperaturas medias con los datos de precipitación. Los datos en los que se basa el estudio están reflejados en la Tabla 2.

Tabla 2: Resumen mixto de precipitaciones y temperaturas medias mensuales

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
tm (°C)	8,3	8,6	10,6	12,2	14,3	17,4	19,0	19,4	17,6	15,0	11,0	9,1
P(mm)	116,6	98,6	85,5	101,3	86,9	60,3	77,4	78,0	133,3	127,2	152,8	142,3

1.10.1 Climograma Ombrotérmico de Gaussen

En el Gráfico 4 se representan de forma conjunta la evolución de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales a buscando obtener de forma visual las épocas secas y su duración en la zona de estudio

La forma de representar las variables en el gráfico, en cuanto a las escalas, es duplicando la escala de precipitaciones respecto a la de las temperaturas (4mm= 2°C) y, en cuanto a la representación gráfica, la línea de precipitaciones es una línea continua mientras que la de temperaturas se asemeja más a una curva.

Con todo ello, la figura, nos indica que no existe un periodo seco (no hay ninguna época donde la línea de precipitaciones esté por debajo de las temperaturas). Además, cada uno de los meses puede considerarse como meses húmedos ya que, en todos ellos, la precipitación es mayor del doble de la temperatura ($P(\text{mm}) > 2T$).

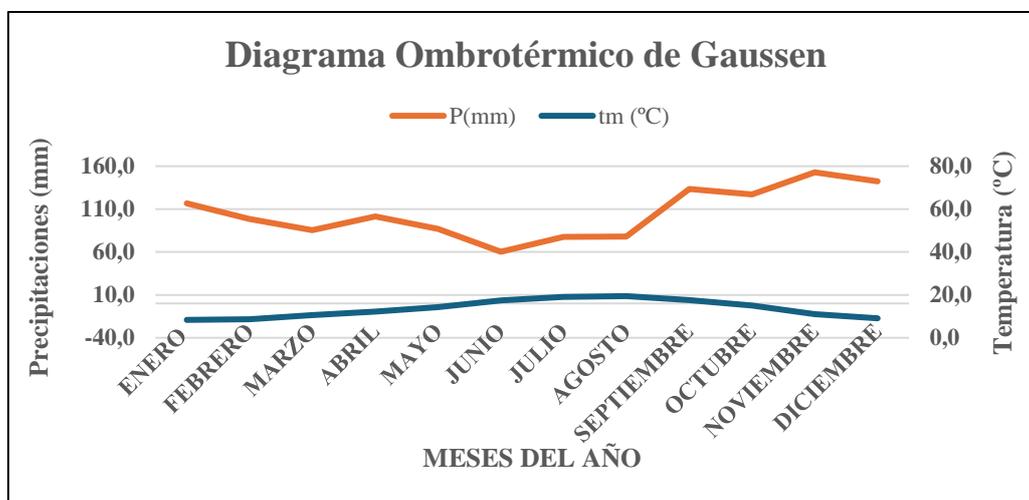


Gráfico 4: Diagrama ombrotérmico de Gaussen

1.10.2 Climograma de Termohietas

A diferencia del punto anterior en esta representación (Gráfico 5) se enfrentan las temperaturas con las precipitaciones de forma combinada. Los puntos representan los meses y están conectados en orden cronológico. El resultado de esta relación es que en la zona superior izquierda aparecen los meses de verano, abajo a la derecha están los meses de enero y febrero y, el resto de los datos de primavera y otoño, se distribuyen entre los extremos.

Como es habitual, las precipitaciones dominantes aparecen a finales de otoño y en invierno. En el caso de las temperaturas, al formarse un “polígono” estrecho en el eje vertical se estima que la variación térmica leve a lo largo del año.

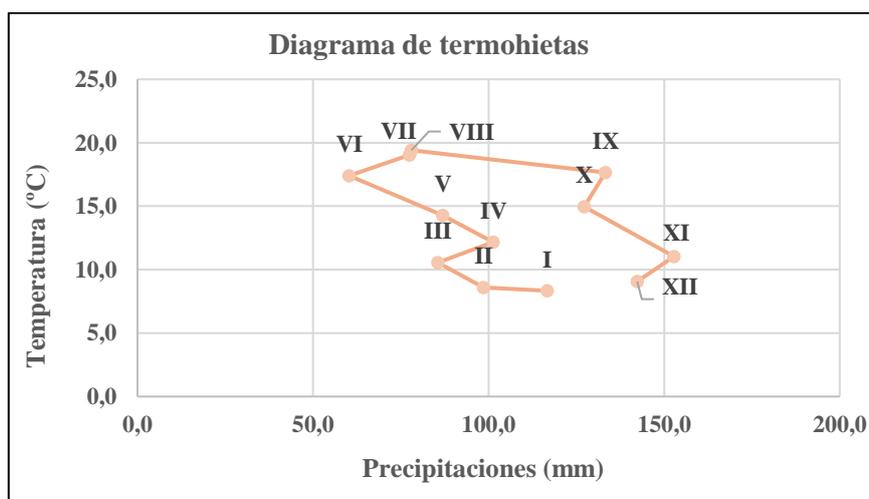


Gráfico 5: Diagrama de termohietas

1.11 Clasificación climática según Köppen

La clasificación climática según Köppen se basa en el grado de aridez y las temperaturas independientemente de la posición geográfica para establecer una clasificación alfabética. El proceso de clasificación comienza con la asignación del grupo climático (A, B, C, D o E) en base a las temperaturas medias del mes más frío, la del mes más cálido y la sequedad. Una vez establecido el grupo climático se establece el subgrupo (s, w, f, m, W, S) que aporta la variación estacional de la humedad en base a las precipitaciones. Por último, se asigna la subdivisión de acuerdo con el grupo otorgado y las temperaturas medias de distintos meses. Como resultado de este proceso y el uso de los datos de las estaciones utilizadas se obtienen los siguientes resultados:

- Grupo C: Templado húmedo, Cálido mesotérmico
- Subgrupo f: Que indica que no existe estación seca.
- Subdivisión b: La temperatura media del mes de septiembre es superior a 10°C.

Por lo tanto y como se resumen en la Tabla 3, según Köppen el monte por el que discurre la senda se enmarca en un clima templado húmedo con veranos cálidos sin estación seca (Cfb)

Tabla 3: Resumen alfabético de la clasificación climática según Köppen.

	Clasificación
Grupo	C
Subgrupo	f
Subdivisión	b
Denominación en 3 letras	Cfb

1.12 Índices climáticos

Gracias a los índices climáticos se consigue cuantificar la influencia del clima, con los datos de temperatura y precipitaciones, en la vegetación. A continuación, se mostrará la fórmula, el cálculo y la clasificación para cada uno de los índices escogidos.

1.12.1 Índice de Lang

Con este índice que relaciona la precipitación media (P(mm)) con la temperatura media (T(°c)) se clasifica el clima de la manera más simple posible. Este dato informa someramente de la disponibilidad de agua en relación con las temperaturas, las condiciones climáticas generales y las posibles limitaciones para la vegetación. Su cálculo se refleja en la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de Lang} = \frac{P[\text{mm}]}{T[^\circ\text{C}]} = \frac{1260,29 \text{ mm}}{14,8^\circ\text{C}} = 85,14$$

Tabla 4: Zonas de influencia climática según el Índice de Lang

I _{Lang}	Zonas de influencia climática según LANG
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas Perhúmedas de prados y tundra

El valor que arroja este índice se puede asociar a una **zona húmeda de boques claros** según la clasificación recogida en la Tabla 4

1.12.2 Índice de Martonne

Se trata de un índice muy similar al de Lang donde la diferencia reside en que el índice de Martonne es más apropiado para climas fríos por añadir una constante de 10 en el denominador de la operación para evitar valores negativos. El índice de Martonne al final ofrece una clasificación más detallada y permite abarcar un espectro más amplio de climas.

$$\text{Índice de Martonne} = \frac{P(mm)}{Tm(^{\circ}C) + 10} = \frac{1260,3}{13,5 + 10} = 53,53$$

I _{Martonne}	Zonas según MARTONNE
< 5	Desiertos
5 - 10	Semidesierto
10 - 20	Semiárido tipo Mediterráneo
20 - 30	Subhúmeda
30 - 60	Húmeda
> 60	Perhúmeda

El valor obtenido de 53,53 nos clasifica el clima, según Martonne, en un **clima húmedo**. Valor que no se aleja de la clasificación hecha por el método de Lang.

1.12.3 Índice de Vernet

El índice de Vernet en concreto es un índice bioclimático cuya utilidad queda reducida a la zona centroeuropea y meridional. Utiliza datos tanto termométricos (Temperatura media de las máximas estivales (T_{verano})) como pluviométricos (Precipitación de la estación más lluviosa (H), precipitación de la estación más seca (h), precipitación anual (P) y precipitación estival (P_{verano}))

$$\text{Índice de Vernet} = (+o -)100 \cdot \left(\frac{H-h}{P} \right) \cdot \left(\frac{T_{verano}}{P_{verano}} \right)$$

$$\text{Índice de Vernet} = -100 \cdot \left(\frac{133,3 - 60,3}{1260,3} \right) \cdot \left(\frac{22,9}{215,7} \right) = -0,61$$

I _{Vernet}	TIPO DE CLIMA
> +2	Continental
0 a +2	Oceanico-Continental
-1 a 0	Pseudoceanico
-2 a -1	Oceanico-Mediterraneo
-3 a -2	Submediterraneo
< -3	Mediterraneo

Según este cálculo, el tipo de clima que corresponde al valor de -0,61 según Vernet, es un **clima pseudooceánico**, de nuevo muy en consonancia con el resto de los índices.

1.13 Índices de continentalidad

La continentalidad es el grado en el que se ve influenciado el clima de una región por la distancia al mar. En el caso de estudio, ya solo por la posición especial del monte, se espera un índice de continentalidad muy bajo a causa de una muy alta influencia marítima, pero, conviene cuantificar esa influencia. Una menor continentalidad implica mayores variaciones de temperatura entre día y noche, así como entre verano e invierno.

1.13.1 Índices de Gorzyski

Este cálculo, se basa en una fórmula que relaciona la temperatura media del mes más cálido (°C) (tm12) y la temperatura media del mes más frío (°C) (tm1) con el seno de la latitud en grados. Como característica principal, tiene el uso de latitud como compensación de la influencia en la temperatura.

$$\text{Índice de Gorzynsky} = \left(1,7 \cdot \frac{(tm_{12} - tm_1)}{\text{sen } L} \right) - 20,4$$

$$\text{Índice de Gorzynsky} = \left(1,7 \cdot \frac{(19,4 - 8,3)}{\text{sen } 43,83} \right) - 20,4 = -1,48$$

I _{Gorzynski}	TIPO DE CLIMA
<10	Marítimo
≤10 y >20	Semimarítimo
≤20 y >30	Continental
≥30	Muy Continental

Con un valor resultante tan bajo se confirma como hay una gran influencia marítima, clasificando el clima el clima como **marítimo**

1.13.2 Índice de Kerner

Este índice, también conocido como índice de oceanidad de Kerner, utiliza a temperatura media de octubre (tm_X), la temperatura media de abril (tm_{IV}) y la amplitud térmica anual (diferencia entre las medias del mes más cálido (tm₁₂) y el mes más frío (tm₁)). Es utilizado principalmente para clasificar climas en regiones donde la influencia oceánica puede ser significativa.

$$\text{Índice de Kerner} = 100 \cdot \frac{tm_X - tm_{IV}}{tm_{12} - tm_1}$$

$$\text{Índice de Kerner} = 100 \cdot \frac{15 - 12,2}{19,4 - 8,3} = 25,22$$

I _{Kerner}	TIPO DE CLIMA
≥26	Marítimo
≥18 y <26	Semimarítimo
≥10 y <18	Continental
<10	Muy Continental

Por lo tanto, un valor de 25,22, según Kerner, nos indica una climatología **semimarítima**, pero muy cercano a la denominación de marítimo.

1.13.3 Índice de Rivas-Martínez

Este índice expresa la amplitud de la oscilación térmica anual modificada con la influencia de la altitud. Se utiliza la temperatura media del mes más cálido (tm₁₂) y la temperatura media del mes más frío (tm₁). El resultado que arroja el índice (12,38) es de un tipo de clima **oceánico** en concreto **semihiperocéánico acusado**

$$\text{Índice de Rivas - Martínez} = (tm_{12} - tm_1) + \left(\frac{\text{altitud} \cdot 0.6}{100} \right)$$

$$\text{Índice de Rivas - Martínez} = (19,4 - 8,3) + \left(\frac{213 \cdot 0.6}{100} \right) = 12,38$$

Tipos	Subtipos	<i>I</i> Rivas-Martínez
Hiperoceánico (0-11)	Ultrahiperocéánico acusado	0-2,0
	Ultrahiperocéánico atenuado	2,0-4,0
	Euhiperocéánico acusado	4,0-6,0
	Euhiperocéánico atenuado	6,0-8,0
	Subhiperoceánico acusado	8,0-10,0
	Subhiperoceánico atenuado	10,0-11,0
Oceánico (11-21)	Semihiperocéánico acusado	11,0-13,0
	Semihiperocéánico atenuado	13,0-14,0
	Euoceánico acusado	14,0-16,0
	Euoceánico atenuado	16,0-17,0
	Semicontinental atenuado	17,0-19,0
	Semicontinental acusado	19,0-21,0
Continental (21-66)	Subcontinental atenuado	21,0-24,0
	Subcontinental acusado	24,0-28,0
	Eucontinental atenuado	28,0-37,0
	Eucontinental acusado	37,0-46,0
	Hipercontinental atenuado	46,0-56,0
	Hipercontinental acusado	56,0-66,0

Ilustración 1: Clasificación del clima según Rivas-Martínez

2 ESTUDIO GEOLÓGICO Y EDAFOLÓGICO

2.1 Geología

Cantabria en términos geológicos es una franja litológica muy diversa y compleja, que, según (Ramón Díaz de Terán Mira, n.d.) “El 77,4% de la superficie regional lo constituyen terrenos de la era Mesozoica. De ellos, el 55% correspondiente al periodo Cretácico” esa superficie se puede dividir en una vertiente costera, un más montañosa y una sur dominada por valles más suaves. La zona montañosa, principalmente representada por los Picos de Europa, está formada predominantemente por calizas masivas del periodo Carbonífero influenciadas por procesos kársticos (*Picos de Europa | Geolag Turismo Geológico*, n.d.). Sin embargo, la zona de los valles del sur está dominadas por una combinación de rocas sedimentarias calcáreas, areniscas y cuarcitas. Por otro lado, la zona costera donde se encuentra el monte se caracteriza por estar cimentada sobre la litología más antigua de la región representada por cuarcita ordovícicas de hace unos 450 m.a según se afirma en (Ramón Díaz de Terán Mira, n.d.).

La zona de estudio corresponde a la zona occidental de la comunidad (Hoja 33-III: “San Vicente de la Barquera” del Mapa Geológico Digital de Cantabria a escala 1:25.000 (IGME & Gobierno de Cantabria, 2017)). Más en concreto, y como se aprecia en la Figura 2, el monte está cimentado en su mayoría sobre cuarzo-arenitas (Número 1), además de distintos tipos de arcillas (números 35 y 38), limos (número 36), areniscas (número 2), calizas rojizas (número 3) y micrita tableada (número 4) en su vertiente norte. Sin embargo, la senda discurrirá sobre todo por la zona de cuarzo-arenitas y la zona arcillosa por ello serán las que quedarán descritas con mayor exactitud.

- *Cuarzo-arenitas (1)*: Se trata de rocas sedimentarias con un tamaño de grano entre 20 micras y 2 mm. Entre sus propiedades destaca la textura clástica madura o supermadura

con cuarzo redondeado y pulidos y colores claros que puede ir acompañada de laminaciones o estratificaciones cruzadas. Está formada en un 90-95% por cuarzo monocristalino, que suele actuar como cementante, acompañado de feldespatos y fragmentos líticos en no más de un 3%. Las cuarzo-arenitas se forman por procesos de meteorización de rocas madre, transporte, deposición, diagénesis (eogénesis y mesogénesis) y cementación a profundidades de 2000 a 5000m.

- *Arcillas (35)*: Principalmente compuestas por silicatos de aluminio hidratados junto con elementos como hierro, magnesio y tierras y metales alcalinos, las arcillas presentan una gran plasticidad gracias a su gran capacidad para absorber agua por tener un tamaño de partícula extremadamente pequeño (<3,9 micras). Se forman a partir de la meteorización química y la actividad hidrotermal.

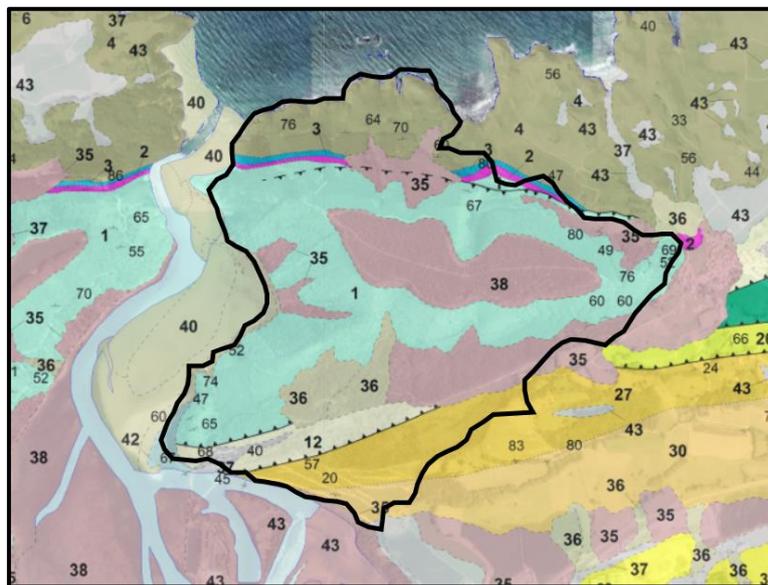


Figura 2: Tipos geológicos del monte.

Además, según el Estudio previo de terrenos de la autopista del cantábrico; Tramo Unquera-Santander (Servicio de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras, 1971) “Tiene una banda costera montañosa y una zona más al interior más blanda, lo que ha favorecido la formación de una serie de rías muy encajadas en su salida y que se abren en el interior, en la zona blanda, con zonas de marisma.” y “Los terrenos que más problemas pueden dar y que conviene evitar por su pequeña capacidad portante son las Marismas de San Vicente, Tina Mayor y Menor, etc.” Por lo tanto, se valorará que la capacidad portante del terreno es baja.

2.2 Edafología

Siguiendo Mapa de Suelos de España, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (Atlas de España) y como se observa en la Figura 3, el Monte Bustio y Jerra (CMeu) está formado por suelos minerales condicionados por su edad limitada (Cambisol) calificado como éutrico, es decir, que tiene una proporción con bases del 50 por ciento o más. Esta franja costera desde Santander a Asturias resulta peculiar por no ser un tipo edáfico común en el noroeste peninsular.

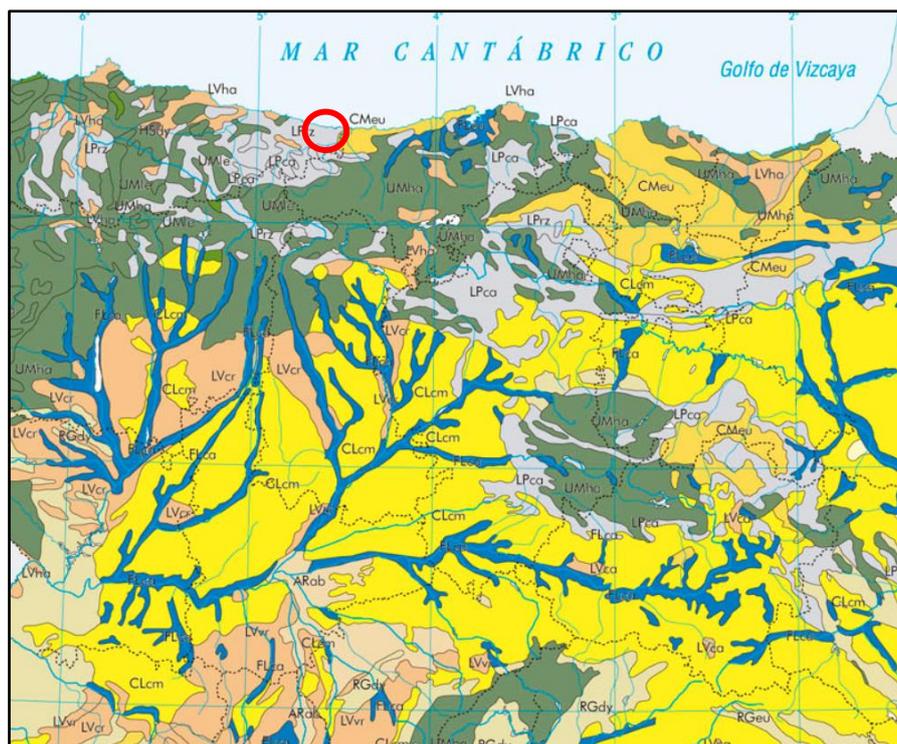


Figura 3: Mapas de suelos de España. Fuente: IGN

3 ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO.

3.1 Biogeografía

En este ámbito, España, según el Atlas Nacional, queda dividida en 3 grandes regiones biogeográficas formadas por provincias con una flora o elemento florístico original en el que existen especies, géneros o incluso familias endémicas. En La Península aparecen dos de esas regiones, la Eurosiberiana y la Mediterránea que se suman a la Región Macaronésica que aparece en las Islas Canarias. Cada región está condicionada por la latitud, la continentalidad, la orografía, los climas locales y la influencia antrópica. De un modo más extenso, cada región se caracteriza de la siguiente manera:

- Región Eurosiberiana

Denominada la “España verde” se corresponde con la Cornisa Cantábrica y los Pirineos. Esta región se caracteriza por un clima oceánico acompañado de gran acumulación de precipitaciones, temperaturas suaves y veranos húmedos que ayudan al desarrollo de la vegetación, en concreto, de bosques caducifolios de robles y hayas. Está región está dividida en las siguientes subprovincias:

- Pirenaica oriental
- Pirenaica central
- Prepirenaica aragonesa
- Cantabroatlántica
- Orocantábrica
- Orolusitana atlántica

- Región Mediterránea

Ocupa el resto de la Península, las ciudades autónomas y las Islas Baleares, es decir, aproximadamente el 80% del territorio español por ello es la región más extensa. En este caso, se caracteriza por tener un clima típico mediterráneo (precipitaciones escasas e irregulares con sequía estival) creando el entorno propicio para el desarrollo de bosques perennifolio de encinas y alcornoques. Está formada por las siguientes subprovincias:

- Catalana provenzal
- Valenciana
- Balear
- Bajoaragonesa-altoebreense
- Oroibérico
- Castellana
- Carpetana-leonesa
- Luso-Extremadureense
- Murciana-Almeriense
- Bética
- Divisoria portuguesa
- Gaditana-Sadense

- Región Macaronésica

La región más pequeña ocupa solamente a las Islas Canarias, por su lejanía a la Península mantiene unas características muy diferenciadas, más propias de una zona tropical. El clima que aparece es subtropical con altas temperaturas y precipitaciones escasas e irregulares con larga aridez. La vegetación típica está condicionada por la litología volcánica y la altitud, predominando el pino canario y el drago como especies endémicas. Se subdivide en la subprovincia canaria oriental y en la canaria occidental.

Siguiendo la división en subprovincias hecha por (Rivas-Martínez et al., 1987) en este proyecto se centrará en la subprovincia Cantabroatlántica que es la que comprende el monte. Esta división abarca desde la costa norte de Portugal a todo el litoral cantábrico, ocupando la mayor parte de Galicia, País Vasco y Cantabria y más de la mitad del territorio del Principado de Asturias. El clima se caracteriza por temperaturas moderadas durante todo el año junto con precipitaciones abundantes. Por ello, la vegetación típica es rica y variada, predominando las masas naturales de la familia de las fagáceas.

3.2 Bioclimatología

La bioclimatología es una ciencia que estudia las interacciones entre la biosfera (seres vivos) y los pisos bioclimáticos de una determinada área con características homogéneas en altitud y latitud. Siguiendo con lo expuesto por, (Rivas-Martínez et al., 1987) un piso bioclimático es cada uno de los espacios sucedidos altitudinalmente con sus respectivos cambios en la temperatura, se trata de una estratificación por altitud. Rivas caracteriza estos

pisos según el índice de termicidad. Dentro de la región eurosiberiana, se encuentran los siguientes termotipos (pisos bioclimáticos).

- Alpino (Criotemplado). Desde 2200m a 2300m
- Subalpino (Orotemplado). Desde 1600 a 2200m
- Montano (Supratemplado). Desde 500 a 1700m
- Colino (Mesotemplado). Desde 0 a 400m

4 ESTUDIO DE VEGETACIÓN

4.1 Vegetación potencial

Según (Rivas-Martínez et al., 1987) la vegetación potencial es aquella formación con vegetación madura y adaptada a las características ambientales de un territorio, es decir, la que aparecería si no se realizase ninguna actividad humana. Esta vegetación viene condicionada por la región bioclimática y el termotipo al que pertenece que para nuestro monte ya se ha especificado que es la Eurosiberiana y el piso mesotemplado. Por lo tanto, la vegetación que podría aparecer en nuestro monte y en todo el término podrá ser:

- Bosques planocaducifolios, principalmente robles (*Quercus robur*) y fresnos (*Fraxinus excelsior*) y perennifolios relícticos.
- Bosques mixtos con tilos, olmos, álamos, arces, serbales...
- Encinares con laureles.

4.2 Vegetación presente

4.2.1 Catálogo de especies

A continuación, en base a diferentes fuentes y la observación propia, se desarrollará un listado de especies que podemos encontrar en nuestro monte, sus inmediaciones o zonas relativamente cercanas sin tener en cuenta la abundancia o número de estas.

Tabla 5: Especies de plantas presentes en la zona del monte

Nombre común	Nombre científico
Ajo silvestre	<i>Allium ericethorum</i>
Abedul	<i>Betula alba</i>
Aliaga	<i>Genista hispanica</i>
Aliso Común	<i>Alnus Glutinosa</i>
Arces	<i>Hacer sp.</i>
Avellano	<i>Corylus avellana</i>
Berza de mar	<i>Calystegia soldanella</i>
Brezo	<i>Erica vagans</i>
Castaño	<i>Castanea Sativa</i>
Chopo americano	<i>Populus x euroamericana</i>
Encina	<i>Quercus Ilex</i>
Esparraguera	<i>Asparagus officinalis</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>

Fresno de hoja nacha	<i>Fraxinus Excelsior</i>
Helecho de cumbre	<i>Woodwardia radicans</i>
Helecho de Killarney	<i>Vandenboschia speciosa</i>
Hinojo	<i>Crithmun maritimum</i>
Labiernago prieto	<i>Phillyrea Latifolia</i>
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Llantén de mar	<i>Plantago maritima</i>
Pino Insigne	<i>Pinus Radiata</i>
Pino resinero	<i>Pinus pinaster</i>
Plumero de la Pampa	<i>Cortaderia seollana</i>
Roble albar	<i>Quercus Robur</i>
Rusco	<i>Ruscus aculeatus</i>
Salvio	<i>Inula crithmoides</i>
Sauce	<i>Salix spp.</i>
Tilo	<i>Tilia spp.</i>
Tojo	<i>Ulex europaeus</i>
Zarzaparrillas	<i>Smilax aspera</i>

4.2.2 Especies relevantes

Centrando el apartado en las especies de relevancia en el proyecto, se pueden destacar cuatro especies que; por abundancia en el monte (Eucalipto), singularidad (Pino insigne) y problemática (tojo y plumero de la pampa), merecen la pena desarrollar. Basando el desarrollo en el material de clase:

- *Pinus radiata*: Se trata de una especie de pino propia de climas templados y húmedos que puede adaptarse bien a distintos tipos de suelo, aunque prefiere suelos bien drenados y profundos. Su rápido crecimiento (turnos de 15-30 años) y la calidad de su madera hacen que sea una especie muy demandada. La peculiaridad de esta especie en España es su distribución (Figura 4) ya que, concentra prácticamente el 100% de las pocas masas existentes en el norte peninsular. El monte se explota principalmente con varias plantaciones de esta especie, en alguno de los casos entremezclados con *Pinus pinaster*. Dada la singularidad e importancia para el monte de esta especie, se dispondrá un panel informativo en uno de los puntos (43°23'10"N 4°27'46"W) de paso para la ruta principal y la simple.

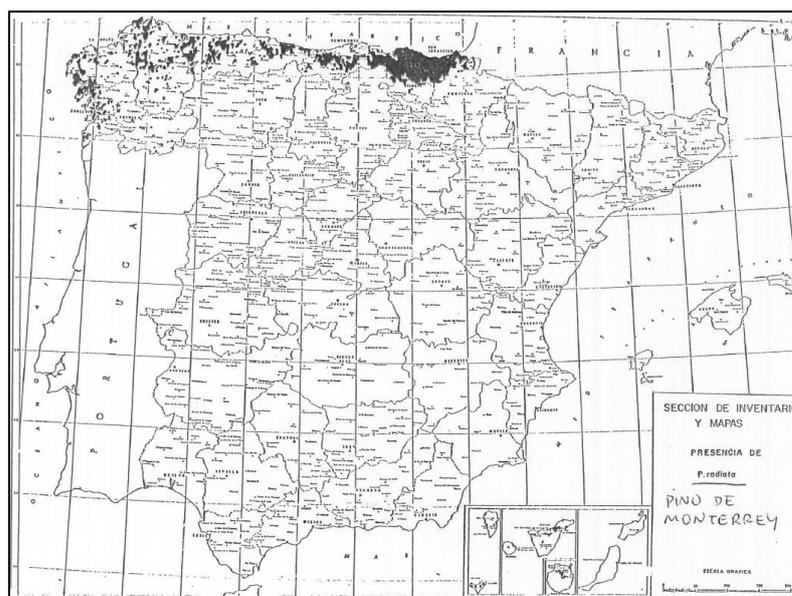


Figura 4: Distribución peninsular del Pinus Radiata

- *Eucalyptus globulus*: Especie procedente de Australia de temperamento termófilo e higrófilo que no es capaz de resistir heladas continuas ni climas muy secos. Ha sido extensamente plantado en la cornisa cantábrica con el fin de alimentar la industria papelera.
- *Ulex europaeus*: El tojo o argoma es una especie arbustiva espinosa con flores en corolas amarillentas. Se extiende principalmente por zonas húmedas, templadas y lluviosas llegando a alcanzar los 1100 metros de altitud. Es una especie pionera y muy pirófito que coloniza rápidamente el sotobosque en cuanto la luz consigue penetrar en estos. Su gran capacidad reproductora junto con su buena disposición para adaptarse a suelos pobres y secos, normalmente ácidos y silíceos, hace que esta especie llegue a cubrir grandes extensiones de terreno, provocando una fuerte predisposición a incendios forestales.
- *Cortaderia selloana*: La principal característica del plumero de la pampa es su gran capacidad reproductiva tanto sexual como vegetativa que hace que su expansión por claros por donde entra la luz sea muy potente. El problema que genera su aparición es que afecta de forma negativa a las plantas nativas, además de aumentar fuertemente el riesgo de incendios.

5 ESTUDIO DE FAUNA

Mediante la consulta de datos en la hoja “10km E315N236” de la base de datos de la naturaleza y la observación propia, se elabora un listado de especies de animales que se pueden encontrar en el monte y sus alrededores de forma frecuente o puntual. Resaltar que al estar lindando con un estuario como es la desembocadura de la ría de Tina Menor, una parte de la fauna, especialmente aves y otros vertebrados, estarán muy ligados a esa zona acuática que en el propio monte no aparecerán.

Tabla 6: Especies de mamíferos presentes en la zona del monte

MAMÍFEROS	
Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Conejos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Huron	<i>Mustela putorius</i>
Jabalí	<i>Sus scofra</i>
Marta	<i>Martes Martes</i>
Murciélago de herradura	<i>Rhinolophus</i>
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Murciélago ratonero pardo	<i>Myotis emarginatus</i>
Nutria paleoártica	<i>Lutra lutra</i>
Ratillas	<i>Rattus rattus</i>
Ratón espiguero	<i>Micromys minutus</i>
Tejón	<i>Meles meles</i>
Topillo campestre	<i>Microtus arvalis</i>
Topos	<i>Talpa europaea</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>

En el caso de las aves, se resaltan en azul () las especies típicas de zonas de estuario.

Tabla 7: Especies de aves presentes en la zona del monte

AVES	
Nombre común	Nombre científico
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
Aguilucho Pálido	<i>Circus cyaneus</i>
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>
Ánade	<i>Anas platyrhynchos</i>
Andarrios	<i>Actitis hypoleucos</i>
Archibebes	<i>Tringa totanus</i>
Autillo	<i>Otus scops</i>
Becada	<i>Scolopax rusticola</i>
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivali</i>
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>
Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>
Cárabo	<i>Strix aluco</i>

Carbonero común	<i>Parus major</i>
Cernícalo	<i>Falco tinnunculus</i>
Chorlitejos	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Cormorán moñudo	<i>Gulosus aristotelis</i>
Corremolinos	<i>Calidris</i>
Focha común	<i>Fulica atra</i>
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>
Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
Grajilla	<i>Coloeus monedula</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Lavanderas	<i>Motacilla madaraspatensis</i>
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>
Milano real	<i>Milvus milvus</i>
Mochuelos	<i>Athene noctua</i>
mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>
Paíño europeo	<i>Hydrobates pelagicus</i>
Paloma bravía	<i>Columbia livia</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Pito real ibérico	<i>PICUS sharpei</i>
Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>
tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>
Zampullin común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>
Zorzales	<i>Turdus philomelos</i>

Tabla 8: Especies de anfibios presentes en la zona del monte

ANFIBIOS	
Nombre común	Nombre científico
Rana bermeja	<i>Rana temporaria</i>
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>
Ranita de San Antón	<i>Hyla molleri</i>
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>
Salamandra rabilarga	<i>Chioglossa lusitanica</i>

Sapillo pintojo ibérico	<i>Disiccoclossus galganoi</i>
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>
Sapo partero	<i>Alytes obstetricans</i>
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>

Tabla 9: Especie de reptiles presentes en la zona del monte

REPTILES	
Nombre común	Nombre científico
Lagartija	<i>Podarcis hispanicus</i>
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>
Lución	<i>Anguis fragilis</i>
lagarto verde occidental	<i>Lacerta bilineata</i>
Lacerta schreiberi	<i>Lacerta schreiberi</i>
lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>
Vibora de seoane	<i>Vipera seoanei</i>

6 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

6.1 Evolución demográfica

El número de habitantes a 1 de enero de 2023 del término municipal del Val del San Vicente era de 2783 según el INE. Como se puede apreciar en el Gráfico 6 la población siempre se ha mantenido muy estable entre los 2400 y 3000 habitantes, repuntando negativamente desde los años 60, donde alcanzó su máximo, a los años 80 perdiendo casi 600 habitantes coincidiendo con la época de mayor éxodo rural en España. El número de habitantes desde ese momento ha ido en un aumento progresivo tendiendo a estabilizarse en la última década, contando con un claro pico descendente en 2019 que reflejaría la pandemia del Covid-19. Además, en 1977 no se realizó padrón, por lo que no existen datos.

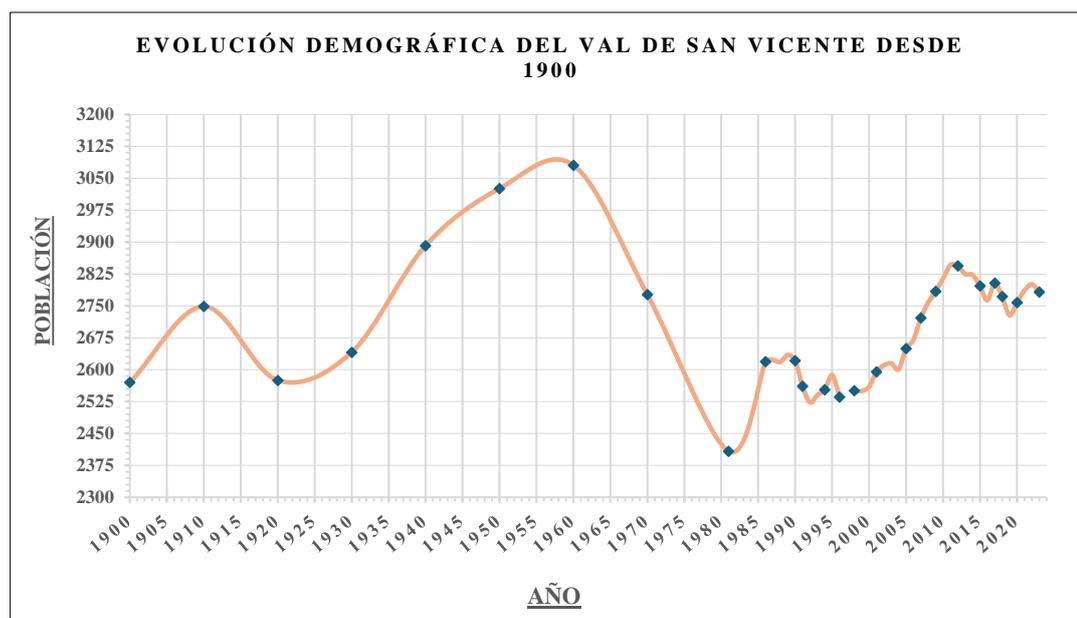


Gráfico 6: Evolución demográfica del Val de San Vicente

6.2 Estado poblacional

Hasta 2023 el municipio contaba con 2801 habitantes (242 en Prellezo) de los cuales aproximadamente el 25% tiene una edad entre 30 y 34 años. Esta cifra de habitantes representa el 0,48% de la población total de Cantabria. Se estima una densidad poblacional de 55 personas/km² de las cuales el 51,3% son hombres y las mujeres el 49,7%. La población como se aprecia en la Figura 5, mantiene una pirámide población en forma de bulbo correspondiente a una población envejecida por la baja natalidad que hay.

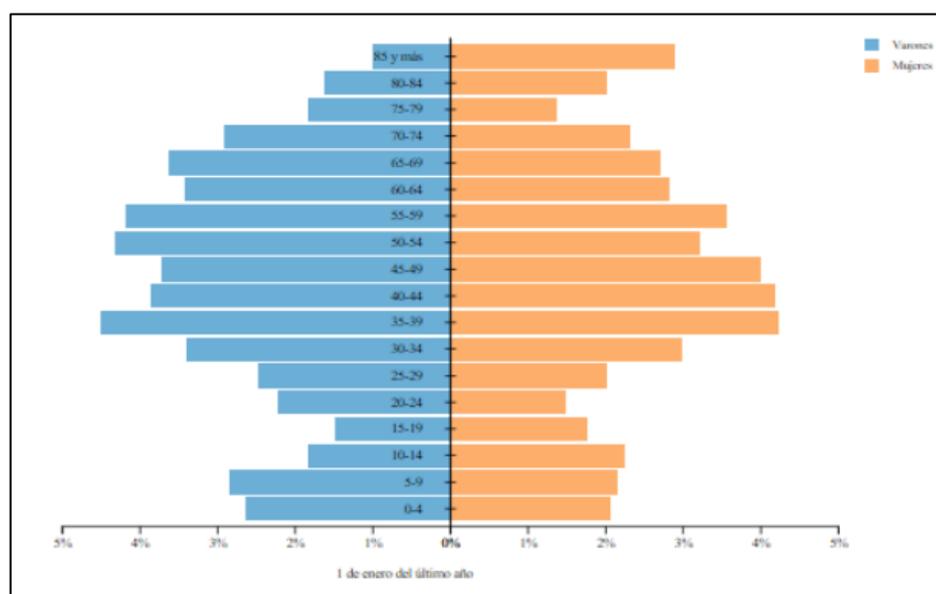


Figura 5: Pirámide poblacional del Val de San Vicente Fuente: (V. De & Vicente, 2019)

6.3 Actividad económica

6.3.1 Sector primario

La actividad ganadera o agrícola en esta zona ha pasado de ser el motor principal de la economía a ocupar al 20% de las personas activas, a pesar de contar con contadas explotaciones, son de pequeño tamaño y ya no suponen un motor económico para el municipio. La mayoría de la riqueza de este sector es generada mediante la pesca, la ganadería y la recogida de algas para el sector de la industria.

6.3.2 Sector secundario

Engloba al 11 % de la población activa centrándose en la Cooperativa Textil Valle del Nansa, en Muñorrodero. Se trata de un sector muy ligado a la gastronomía tradicional de la zona, donde, la elaboración de productos como las corbatas de Unquera engloba a cantidad de personas divididas en pequeñas empresas. Además, alrededor de un 20% de las personas realizan su actividad laboral en pequeños talleres industriales y construcción.

Por otro lado, en 1973 la empresa cántabra Electra de Viesgo proyectó la central nuclear de Santillán adquiriendo cerca de 72 ha, pero, tras los sondeos previos y recibir una gran presión social con numerosas manifestaciones, el proyecto quedaría abandonado

6.3.3 Sector terciario

Es el sector con mayor capacidad de generar riqueza (aproximadamente el 50% de su población activa) gracias a la belleza paisajística, esta zona recibe cantidad de turistas interesados por el turismo rural y tradicional. Además, al flujo de gente que visita la zona de forma pasajera, es muy alto, por ser parte del Camino de Santiago, Camino Lebaniego; ambos Patrimonio de la Humanidad; y, sobre todo, por ser la puerta de entrada hacia el valle de Liébana y Picos de Europa desde Cantabria. Los productos típicos y su cercanía a la Autovía del Cantábrico hacen que Unquera, en el Val de San Vicente, sea una parada recurrente en los desplazamientos en coche.

Como enclaves de referencia aparecen la Torre de Estrada, la Cueva de la Fuente del Salín, el Castro de Castillo y las ruinas de la Iglesia medieval del cementerio de Portillo.

6.4 Observaciones

De forma complementaria al estudio demográfico, puede resultar interesante añadir un estudio de aceptación de la actuación. Consultar a vecinos y empresarios de los pueblos colindantes y los más importantes puede aportar una visión extra de los puntos fuertes y los débiles del proyecto. Igualmente, consultar a asociaciones locales especializadas como pueden ser la Federación Cántabra de Montaña o asociaciones de índole medioambiental que aportarán otra visión al proyecto.

MEMORIA

ANEJO 2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES.....	1
2	ALTERNATIVAS.....	1
2.1	Trazado del recorrido	2
2.1.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	2
2.1.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	3
2.1.3	Criterios de comparación	3
2.1.4	Evaluación y elección de alternativas.....	4
2.2	Tipo de usuario de la senda.....	5
2.2.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	5
2.2.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	6
2.2.3	Criterios de comparación	6
2.2.4	Evaluación y elección de alternativas.....	6
2.3	Estabilización del terreno.....	8
2.3.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	8
2.3.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	8
2.3.3	Criterios de comparación	8
2.3.4	Evaluación y elección de alternativas.....	9
2.4	Número de merenderos.....	11
2.4.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	11
2.4.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	11
2.4.3	Criterios de comparación	11
2.4.4	Evaluación y elección de alternativas.....	12
2.5	Tipología de cartelería	13
2.5.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	13
2.5.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	13
2.5.3	Criterios de comparación	13
2.5.4	Evaluación y elección de alternativas.....	14
2.6	Adecuación del mirador de la costa	15
2.6.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	15
2.6.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	16
	Se tomará la decisión priorizando las siguientes restricciones:.....	16

2.6.3	Criterios de comparación	16
2.6.4	Evaluación y elección de alternativas.....	17
2.7	Anchura del camino.....	17
2.7.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	18
2.7.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	18
2.7.3	Criterios de comparación	18
2.7.4	Evaluación y elección de alternativas.....	19
2.8	Ayuda al avance.....	19
2.8.1	Identificación y descripción de las alternativas.....	19
2.8.2	Restricciones impuestas por los condicionantes.....	20
2.8.3	Criterios de comparación	20
2.8.4	Evaluación y elección de alternativas.....	21
3	CONCLUSIONES.....	22

1 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

En la siguiente enumeración se presentan las limitaciones que derivan de los condicionantes mencionados en el punto

- a. La razón económica deberá seguir los criterios de sostenibilidad y respeto ecológico que se pretenden conseguir en el proyecto por lo que este deberá estar ajustado a las labores diseñadas, eludiendo sobrecostes innecesarios y optimizando los recursos.
- b. Con el fin de potenciar la labor divulgativa la senda ha de discurrir por el mayor número de puntos de interés tanto a nivel forestal como paisajístico.
- c. La senda debe ser trazada para poder ser realizada por el mayor número de personas posibles, por ello, se ha de elegir el recorrido más simple posible que cumpla con el punto anterior. El recorrido evitará cualquier obstáculo o barrera que pueda condicionar al senderista con una mínima capacidad física. Así pues, se podrá disponer de opciones más simples que sacrifiquen el paso por puntos de interés para el senderista con menor capacidad física y que esté interesado en la acción meramente recreativa.
- d. La obra se desarrollará en un entorno natural por lo que cada intervención llevada a cabo respetará al máximo el entorno y/o supondrá un beneficio para este reduciendo así, el impacto ambiental.
- e. Para que el proyecto necesite de las mínimas intervenciones posibles se deberá aprovechar el mayor número posible de vías, trochas y caminos forestales ya creados para la explotación del monte.
- f. Se priorizará el uso de la senda para los viandantes, intentando evitar cualquier modalidad de vehículo a motor. Si el recorrido final lo permite se podrá valorar permitir el paso para ciclistas o jinetes, pero en todo caso pierden la prioridad frente a los viandantes y deberán realizar los tramos de mayor pendiente que supongan un peligro a pie.
- g. Debido a las características climáticas de la zona, con abundantes precipitaciones, el material y mobiliario estará adaptado a las condiciones climáticas
- h. Las actuaciones que se lleven a cabo deberán perdurar, con un correcto mantenimiento, en el tiempo y conservar la función para la que fueron concebidas durante al menos el periodo de garantía (10 años).

2 ALTERNATIVAS

En este segundo punto se estudian las diferentes opciones que podrían tener justificación en las intervenciones con el fin de elegir la mejor de las alternativas. La elección verá su justificación en los condicionantes listados en el apartado anterior.

El conjunto de estas elecciones determinará el diseño final de senda y sus características asociadas.

Se partirá de que la primera de las alternativas de no realizar el proyecto queda descartada ya que el beneficio general de la actuación compensará cualquier perjuicio. Además, se tendrá en valor que en muchos de los casos no es posible una opción perfecta, por ejemplo, cualquier actuación tiene un coste mínimo, nunca podrá ser un coste 0 (se asume que el coste siempre será un aspecto negativo para las alternativas y el proyecto, pero que dentro de esa condición hay mejores (“2”) o peores grados (“-2”)) o que al estar en la naturaleza cualquier intervención lleva asociada un impacto ambiental (positivo o negativo), nunca podría ser 0.

Como forma de evaluar y comparar cada alternativa se utilizará una matriz multicriterio a la que asignaremos un código numérico y cromático de la manera que sigue en la Tabla 1:

Tabla 1: Código numérico y cromático para las matrices de comparación multicriterio

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

Siendo:

- **-2**: Muy negativo. La opción supone un impedimento de importancia para el proyecto
- **-1**: Negativo. La opción supone un impedimento para el proyecto.
- **0**: Neutro. La opción puede compensar los beneficios y los impedimentos para el proyecto o no afecta de forma directa.
- **1**: Positivo. La opción supone un beneficio para el proyecto.
- **2**: Muy positivo. La opción supone un beneficio importante para el proyecto.

Se fijarán dos criterios mínimos en las comparaciones: coste económico e impacto ambiental. A estos dos criterios se les añadirán criterios específicos para cada conjunto de posibilidades atendiendo a las características del elemento analizado.

2.1 Trazado del recorrido

La senda podrá ser trazada por distintos caminos de los ya existentes, dependiendo del interés que genere cada alternativa el recorrido discurrirá por unos senderos u otros. Este apartado solo evaluará el trazado del recorrido completo ya que la opción corta es inamovible.

2.1.1 Identificación y descripción de las alternativas

Las distintas alternativas referentes al trazado del recorrido completo que se escogen para ser analizadas son las siguientes:

- Alternativa 1: Trazado utilizando la trocha más al norte. Tramo de 255 metros con la pendiente más elevada de las 3 opciones y vegetación muy densa sobre el camino. Tiene firme suelto, pero posibilita el andar.
- Alternativa 2: Trazado utilizando la primera trocha en la bajada a la playa. Son 310 metros de tramo con vegetación densa que complica el paso, pero no lo impiden. Al igual que en la alternativa 1, el firme es suelto pero no supone un gran impedimento.
- Alternativa 3: Trazado desde la vía sur. Este tramo de 445 metros nace desde la cara sur y sube hacia el tramo norte siguiendo la línea de máxima pendiente de la ladera

sur. Es un tramo con un firme mejor que las otras dos alternativas por ser una vía más ancha por la que circulaban vehículos, pero la vegetación es extremadamente densa. Evita bajar hasta la playa.

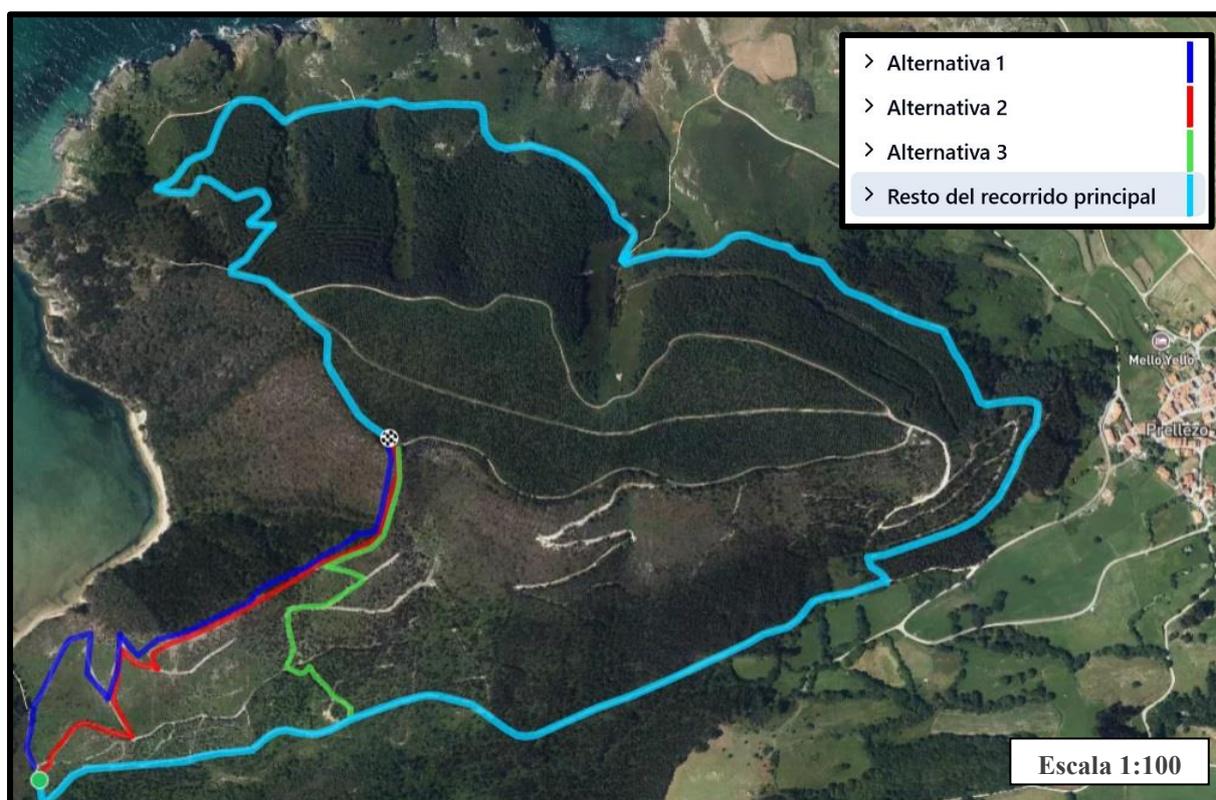


Ilustración 1: Alternativas de trazado

2.1.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

En este caso la elección se verá principalmente condicionada por 2 de las restricciones anteriormente mencionadas; la “c” sobre el público potencial que se ha de abarcar y la “b” de potenciación de la idea divulgativa. Sin embargo, se tendrán en cuenta otras condiciones de peso como el presupuesto y el impacto ambiental.

2.1.3 Criterios de comparación

- **Coste:** Estará principalmente determinado por la longitud del tramo y la necesidad de actuación sobre él. La valoración de “-2” corresponderá a un gasto muy elevado y la de “2” a prácticamente no necesitar de inversión.
- **Impacto ambiental:** La intervención principal a realizar para acondicionar los caminos serán los desbroces, que conllevan la eliminación de vegetación. Sin embargo, un desbroce no siempre es perjudicial, también puede ser beneficioso. La valoración de “-2” corresponderá a un daño al medio muy elevado sin llevar asociado una mejora de la masa y la de “2” a un desbroce que solo mejora el estado fitosanitario.
- **Atracción visual:** Al variar el recorrido, varían las zonas de interés paisajístico que se atraviesan. Interesa aprovechar el entorno del que se dispone por ello, cuanto

mejor sea la disposición del trazado elegido a ofrecer al senderista vistas paisajísticas mayor será la puntuación (2) en la comparación, de igual forma, desaprovechar el entorno penalizará (-2).

- **Longitud total:** La longitud del recorrido total variará dependiendo de la elección de la alternativa. Se considera que la senda en cualquiera de los casos es suficientemente larga. La localización del tramo determinará la intervención a realizar y, en este caso, el paso por la playa o no. La valoración de “-2” corresponderá a alargar demasiado la ruta y/o sortear puntos de interés y la de “2” a no añadir mucha distancia a la ruta y/o mantener el mayor número de puntos de interés.
- **Dificultad:** En la premisa de poder abarcar el mayor número de visitantes potenciales, la dificultad juega un papel fundamental, ya que cada trazado añade o resta grados de dificultad por atravesar zonas con distintos firmes y distintas pendientes. Se valorará de forma conjunta la dificultad que suponen la pendiente junto con la longitud del tramo y el tipo de firme. Las tres alternativas añadirán al recorrido un grado de dificultad extra por ser los tres tramos opciones en subida largas y empinadas, pero. Una dificultad muy grande bien sea por firme complicado y/o mucha pendiente y/o mucha longitud se asociará al “-2” y una dificultad mucho menor se asociará al 2.
- **Puntos de interés.** El número de puntos de interés que conlleva cada alternativa dará a la senda mayor o menor carácter divulgativo, cualidad que resulta fundamental. A mayor número de puntos de interés que toque el trazado mayor puntuación y viceversa.
- **Usos secundarios:** Acondicionar los distintos tramos puede servir para mejorar o fomentar otras actividades o incluso crear nuevas, por ejemplo, dependiendo de que tramo del tramo elegido puede servir para las labores de explotación forestal.

2.1.4 Evaluación y elección de alternativas

La comparación de los criterios característicos anteriormente mencionados para cada alternativa se ve reflejada en la siguiente Tabla 2, donde las caracteriza con el fin de elegir la opción de trazado más adecuada al proyecto.

Tabla 2: Matriz multicriterio para la comparación de las alternativas de trazado

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste	-1	1	-2
Impacto ambiental	-1	0	-1
Atracción visual	0	1	-1
Longitud	-1	1	1
Dificultad	-1	-1	-1
Puntos de interés	1	1	-1
Usos secundarios	-1	0	1
TOTAL	-4	3	-4

De la matriz multicriterio se extraen las siguientes conclusiones sobre las alternativas:

- Alternativa 1: Se trata de una opción muy condicionada por su estado actual y la pendiente los cuales condicionan el impacto ambiental y el coste de las operaciones. Además, a pesar de ser parecida en cuanto a longitud y localización a la alternativa 2, la pendiente y el peor estado del firme eleva el grado de dificultad de paso y reduce el potencial para usos secundarios. Sin embargo y, a pesar de que alarga el kilometraje total de la senda, permite visitar la playa del Sable.
- Alternativa 2: Como primera conclusión al examinar la tabla se aprecia que esta opción es la más factible para este proyecto. La pendiente acusada de este tramo es el único impedimento, pero, cualquiera de las opciones es parecida en este aspecto. De otra manera, este tramo presenta numerosos puntos a favor sobre los otros dos, resaltando que pese a alargar la distancia total se consigue llegar a uno de los puntos de interés sin necesitar de tanto kilometraje como la primera de las alternativas. Además, el tramo a pesar de estar cerrado por vegetación no necesita de tanta intervención como los otros dos, por lo tanto, se reduce el coste y podría suponer un beneficio para el ecosistema al eliminar plantas muy dominantes.
- Alternativa 3: Alternativa que debido a su longitud eleva el coste de la intervención y el grado de dificultad sobremanera, por lo que, sumándolo a que se perdería el paso por un punto de interés como es la playa, hace de esta alternativa una opción restrictiva para llevar a cabo. Sin embargo, su localización hace que la distancia total del recorrido se vea reducido y, al pasar por el centro de una de las zonas de eucalipto explotadas fomentaría su uso para las labores de mantenimiento o explotación.

Por lo tanto, la alternativa de trazado que se escogerá y sobre la que se desarrollará el proyecto será la Alternativa 2.

2.2 Tipo de usuario de la senda

2.2.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Sin restricción, todos los usuarios posibles. Con esta alternativa estará permitido el paso a vehículos a motor (tanto de combustión como eléctricos) en un uso compartido con los peatones. Se espera que los vehículos que sean capaces de circular por el firme con el que contamos sean de tipo 4x4 o estén correctamente adaptados.
- Alternativa 2: Usuarios sin vehículos a motor, se permiten bicicletas y caballos. Esta alternativa restringe el uso a vehículos a motor, pero permite el paso tanto a bicicletas adecuadas como a jinetes y por supuesto a peatones.
- Alternativa 3: Únicamente usuarios a pie. Opción que restringe el uso a todo lo que no sea un peatón.

2.2.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

Para este caso particular las restricciones vienen determinadas por que “La senda debe ser trazada para poder ser realizada por el mayor número de personas posibles...” (Ver apartado c del punto 1) además el punto “f” también será condición.

Por otro lado, no se dejarán de lado los punto a y d, que tratan el coste del proyecto y el impacto ambiental generado por cada intervención.

2.2.3 Criterios de comparación

- Coste: Coste monetario que supone adaptar y mantener el recorrido completo dependiendo del tipo de usuario de la vía. Para costes muy altos se otorgará la puntuación de “-2” y para costes reducidos se otorgará “2”.
- Impacto ambiental: Cada alternativa supone un daño distinto al entorno. Por ejemplo, no es igual la compactación de un 4x4 que la de un caballo que la de una bicicleta o la de un peatón por tanto el daño no será el mismo.
- Seguridad: La pendiente, los barrancos, la interferencia con masas arboladas o el firme entre otros pueden suponer un problema para la integridad del usuario por ello, se cuantificará cuan de seguro es realizar el recorrido por uno u otros medios. A mayor seguridad, mayor puntuación y viceversa.
- Capacidad potencial de usuarios: Este criterio determinará cuan de atractivo es para el usuario realizar la senda de una forma u otra. Interesa que la senda sea conocida y transitada para fomentar la labor educativa por ello, a mayor potencial de atraer gente, más cercana estará la puntuación a “2” y cuanto menos capacidad, estará más cercana a “-2”.
- Temporalidad: Con un clima como el de la zona, con abundantes lluvias, es importante valorar cuál de las opciones es la que permite disfrutar del recorrido más tiempo durante el año. Al ser un recorrido que no tendrá ningún tipo de asfaltado de los senderos, con las lluvias se generaran lodos y el terreno se volverá más inestable y resbaladizo. Las opciones que permitan disfrutar de la senda todo el año se valorarán con un “2” y las que haya alguna temporada que resulte muy complicado hacer la senda se asociarán a un “-2”.
- Duración: Según la forma de abordar el recorrido se tardará más o menos en realizar el recorrido completo, además, en caso de lluvia tener la opción de regresar a un punto seguro de la forma más rápida posible es interesante. Si la duración es muy larga o demasiado corta se le dará un valor de “-2”, en caso contrario, se asignará el valor más alto “2”
- Durabilidad: Evaluará como se espera que se conserve la senda tras el uso de esta a largo plazo. Un muy buen estado tras los años será calificado con un “2” y un deterioro agravado se corresponderá con un “-2”.

2.2.4 Evaluación y elección de alternativas

Se presentan los resultados de la comparación de criterios de las tres alternativas en forma de matriz y en forma justificada para la elección del tipo de usuario.

Tabla 3: Matriz multicriterio para la comparación de las alternativas del tipo de usuario que utilizaría la ruta

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste	-2	1	2
Impacto ambiental	-2	0	1
Capacidad	1	1	1
Seguridad	-1	-1	2
Duración	2	1	-1
Temporalidad	1	-1	0
Durabilidad	-2	-1	1
TOTAL	-2	0	6

- Alternativa 1: Los criterios más afectados por el uso de vehículos a motor (coste, impacto y durabilidad) están condicionados por el tamaño de los vehículos que suponen una mayor adaptación y un mayor mantenimiento de los tramos, aumentando exponencialmente el coste y el impacto ambiental. Aunque por su tamaño un coche puede albergar varios individuos a la vez, la vía en ningún caso estará diseñada para el cruce de dos vehículos en paralelo de ahí que la cantidad máxima de personas se vea perjudicada. No obstante, el uso de vehículos a motor hace que el tiempo de recorrido disminuya mucho y que gracias a ello y a que el coche proporciona refugio frente a la lluvia, se posibilita realizar la ruta todo el año, valorando que los coches utilizados estarían preparados para las características de la senda. Además, en el ámbito de la seguridad combinar peatones y vehículos sería inviable ya que las obras para llegar a ese punto de compatibilidad serían desproporcionadas tanto a nivel ambiental como económico.
- Alternativa 2: El firme impide que la ruta se pueda realizar mediante bicicleta o a caballo cuando hay mucha precipitación acumulada ya que se generarían zonas con demasiado barro. Al igual que en la alternativa 1, la seguridad se verá comprometida a la hora de combinar usuarios y de las posibles incidencias asociadas a los vehículos como desequilibrios, atascos u otras incidencias
- Alternativa 3: Esta opción resulta un gran apoyo en los conceptos de costes, impacto ambiental y durabilidad porque tanto las labores de adaptación como las de mantenimiento serían las mínimas posibles. Asimismo, el realizar el sendero a pie supone un beneficio para el medio ya que, la adaptación y el daño de los senderos será mucho menor y se podrán mantener lo más naturalizados posible. Realizar el recorrido a pie supone la opción más segura y permite compatibilizar un gran número de individuos con el disfrute máximo, pero, en época de lluvias, a pesar de que se podría realizar la actividad, sería muy incómodo.

La Alternativa 3, que solo permite el paso a peatones, será la opción elegida para el recorrido completo, pero, se permitirá el paso con bicicletas o a caballo en la senda con el inicio

simple ya que, la infraestructura de caminos que se utiliza permite compatibilizar los distintos tipos de usuario por su estado y anchura. Con esta medida se consigue aumentar la capacidad de la senda sin perjudicar a la seguridad.

2.3 Estabilización del terreno

La problemática de pérdida de suelo y acaravación del sendero en el tramo sur de la senda aún permite el paso, pero de una forma incómoda en algunos casos. Esta medida, apunta a la conservación de la senda en futuro y a mejorar la calidad actual. Las alternativas propuestas intentan solucionar la problemática de la forma más sencilla, eficiente y respetuosa ambientalmente posible.

2.3.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Estabilización mediante zahorra. Actuación que simplemente plantea la extensión y acondicionamiento de una capa de zahorra.
- Alternativa 2: Estabilización mediante zahorra, tajeas de madera cada 50 metros y adecuación de una cuenta lateral. Siguiendo la recomendación en el manual de Caminos Naturales, tras la extensión de la zahorra para
- Alternativa 3: Estabilización mediante zahorra, tajeas de madera reforzadas cada 100 metros, y adecuación de una cuneta lateral. Para evitar un posible problema de socavación de las tajeas se implementa un refuerzo simple de hormigón que será suficiente por no existir una escorrentía muy grande.

2.3.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

Para este apartado se tendrán en cuenta las siguientes restricciones mencionadas en el punto 1:

- A) La razón económica deberá seguir los criterios de sostenibilidad y respeto ecológico que se pretenden conseguir en el proyecto por lo que este deberá estar ajustado a las labores diseñadas, eludiendo sobrecostes innecesarios y optimizando los recursos.
- D) La obra se desarrollará en un entorno natural por lo que cada intervención llevada a cabo respetará al máximo el entorno y/o supondrá un beneficio para este reduciendo así, el impacto ambiental.
- G) Debido a las características climáticas de la zona, con abundantes precipitaciones, el material y mobiliario estará adaptado a las condiciones climáticas
- H) Las actuaciones que se lleven a cabo deberán perdurar, con un correcto mantenimiento, en el tiempo y conservar la función para la que fueron concebidas durante al menos el periodo de garantía (10 años).

2.3.3 Criterios de comparación

- Coste: Con este criterio se pretende cuantificar el gasto que supone implementar la alternativa examinada. El coste se verá aumentado en relación con la cantidad y calidad de los recursos empleado. En un principio la cantidad y calidad de

recursos estará condicionada por el resultado final a conseguir. Con todo ello, se otorgará un “-2” cuanto mayor coste suponga la intervención y, en caso contrario, se dará un “2”.

- Impacto ambiental: La actuación que se pretende llevar a cabo tiene como objetivo mejorar el drenaje de agua y con ello la comodidad de los senderistas. Conseguir dirigir el agua a las cunetas del camino, evitará gran parte de la pérdida del suelo actual, por lo que, con toda seguridad supondrá una mejora ambiental. Sin embargo, una intervención como esta que modifique el medio mediante la adición de áridos y elementos constructivos ajenos a lo natural generará un impacto negativo. En el supuesto donde la parte negativa predomine sobre la positiva la valoración se acercará más al “-2” y donde la parte positiva sea mucho mayor que la negativa se otorgará “2”.
- Eficiencia técnica: El resultado final de esta obra debe conllevar una correcta evacuación del agua, eso supone que cada alternativa tenga un grado de eficacia asociado que se valorará con un “-2” para los más bajos y un “2” para los mayores.
- Durabilidad: Este parámetro vendrá determinado por la calidad de los materiales utilizados y la eficacia del resultado final. Una durabilidad larga se valorará con un “2” y una corta durabilidad será asociada a un “-2”. De todos modos, la durabilidad estará condicionada entre otras cosas, por el mantenimiento y la calidad de este.
- Comodidad para el senderista: En este caso particular, la intervención se centrará sobre el firme, que indirectamente afectará a los viandantes. A pesar de que con cualquiera de las alternativas se mejorará en este aspecto, encontrar numerosos obstáculos (como puede ser las tajeas) puede crear una incomodidad a la hora de avanzar. Un “2” será la puntuación cuando el impedimento sea mínimo y un “-2” será la puntuación cuando la incomodidad generada sea grande.
- Mantenimiento: Se trata de una intervención crítica en cuanto a mantenimiento, ya que, esta pretende resolver uno de los problemas más complicados del recorrido. Así pues, el mantenimiento de la cuneta irá muy ligado a los desbroces y, en los casos que las requieran, habrá que tener especial cuidado a la posible socavación de las tajeas o a la colmatación de estas. Una necesidad de mantenimiento alta será calificada con un “-2” para el análisis, en cambio, cuanto menor sea la necesidad de mantenimiento se valorará con un “2”.

2.3.4 Evaluación y elección de alternativas

La comparación de los criterios característicos anteriormente mencionados para cada alternativa se ve reflejada en la Tabla 4, donde se las caracteriza con el fin de elegir la opción de estabilización más adecuada al proyecto.

Tabla 4: Matriz multicriterio para la comparación de las alternativas de estabilización del tramo sur de la senda

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste	1	-1	-1
Impacto ambiental	-1	0	1
Eficiencia técnica	-1	2	1
Durabilidad	-1	1	2
Comodidad senderista	0	1	1
Mantenimiento	-1	0	2
TOTAL	-3	3	6

Extrayendo la información de la tabla anterior, se puede afirmar que:

- Alternativa 1: Opción que claramente se postula como la peor opción ya que, no dispone de una evacuación de la escorrentía que, a pesar de no ser mucha, con el paso del tiempo terminaría perdiendo la capa de zahorra vertida y volviendo a su estado más original. Sería una buena opción en el caso de priorizar totalmente el presupuesto.
- Alternativa 2: Esta alternativa sigue completamente el criterio de (Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, n.d.) que propone la colocación de las tajeas cada 50m. Esto se ve reflejado en el coste, que al ser un tramo largo de actuación requerirá de numerosas tajeas que también influirán en el impacto ambiental de forma negativa y de forma contraria la eficiencia técnica será potenciada por ser la opción más óptima en un principio. El impacto ambiental negativo que puede generarse puede equipararse al impacto positivo por el drenaje del agua. El mantenimiento que deberá darse se espera menor que en la alternativa 1 por ser la opción óptima eficientemente pero el refuerzo que se coloca en la opción 3 hace que la alternativa 2 necesita de un mayor mantenimiento.
- Alternativa 3: La alternativa es claramente superior a las demás principalmente por la sinergia muy positiva generada entre la durabilidad, el mantenimiento y el impacto ambiental positivo. La reducción del número de tajeas (para mejorar el presupuesto de esta actuación) conlleva una reducción de la eficacia de la obra ya que, como se indica en (Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, n.d.), la actuación óptima es la Alternativa 2. El único aspecto negativo será el coste donde se puede prever que la reducción en el número de tajeas se vea compensado en coste con la colocación del refuerzo de hormigón.

En conclusión: Por su esperada alta eficacia con un coste más reducido, se elegirá la opción 3 (Alternativa 3) donde se colocarán tajeas con refuerzos cada 100 metros

2.4 Número de merenderos

Proporcionar al senderista una opción de descanso con la comodidad suficiente para comer es un requisito que puede afectar muy positivamente al senderista y a la senda de forma paralela. Así pues, una buena solución es colocar mesas merenderos para facilitar una breve pausa. El número de estos quedará definido en los siguientes apartados.

2.4.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Un merendero. Implica colocar un único merendero en toda la extensión del recorrido. La opción más lógica sería colocarlo en la zona del mirador bajo la pérgola, aproximadamente a mitad del recorrido.
- Alternativa 2: Dos merenderos. Se colocarían 2 mesas rústicas, manteniendo la posición del merendero en la alternativa 1 y añadiendo 1 más en alguno de los claros más cercanos a la playa.
- Alternativa 3: Tres merenderos. Opción que añadiría a la alternativa 2 un tercer merendero-mesa rústica en la pequeña campa de la punta “güelito” en la esquina noreste del recorrido.

2.4.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

La razón principal que condiciona dicha elección es la siguiente:

- La razón económica deberá seguir los criterios de sostenibilidad y respeto ecológico que se pretenden conseguir en el proyecto por lo que este deberá estar ajustado a las labores diseñadas, eludiendo sobrecostes innecesarios y optimizando los recursos.

2.4.3 Criterios de comparación

- Coste: Criterio de gran importancia que surge de la aplicación de la restricción principal para este apartado. A pesar de que, en principio, el precio de los merenderos es asumible, un mayor número de merenderos elevará progresivamente el presupuesto lo que podrá conllevar recortes de otras partidas, por ello a mayor número de merenderos (mayor coste total) menor será la puntuación (-2) y de igual forma en el caso contrario.
- Impacto ambiental: No se espera necesitar de ninguna obra para la colocación de los merenderos, pero sí que se necesitará de un acondicionamiento previo en forma de desbroce o eliminación de malas hierbas que, en su justa medida, puede resultar beneficioso. Se le valorará con un “-2” a las opciones que necesiten de mucho desbroce y generen mucho residuo y de forma contraria, se le dará un “2” a la opción que genere poco impacto, poco residuo o directamente suponga un beneficio.
- Servicio ofrecido: La calidad del servicio ofrecido dependerá de lo cómodo que resulte el uso y la accesibilidad y de la capacidad de albergar a todos los usuarios que deseen utilizarlos. Cuanto mejores sean estas dos condiciones mejor

puntuación (2) tendrá en la matriz en cambio, cuanto peor se cumplan estas dos premisas menor puntuación tendrán (-2).

- Apoyo a puntos de interés: La zona de descanso que proporciona un merendero es una buena oportunidad para reforzar y apoyar la labor divulgativa ya que, aprovechando la parada en el merendero es más fácil atraer a los carteles informativos a los senderistas. Se valorará positivamente (2) proporcionar ayuda a los puntos de interés, pero en caso de no ser así se penalizará con puntuación negativa.
- Distribución espacial: Contar con una distribución espacial correcta, que no suponga aglomerar demasiados merenderos en un mismo tramo ni dejar zonas grandes sin atender dota a la colocación de los merenderos de mucha importancia. En el caso de tener merenderos muy juntos o demasiado separados se valorará con un “-2” y se dará un “2” a una buena disposición si no están ni muy alejados ni muy juntos.

2.4.4 Evaluación y elección de alternativas

La comparación de los criterios característicos anteriormente mencionados para cada alternativa se ve reflejada en la siguiente Tabla 5, donde se las caracteriza con el fin de elegir el número de merenderos más adecuado al proyecto.

Tabla 5: Matriz multicriterio para la comparación del número de merenderos en la ruta

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste	1	-1	-2
Impacto ambiental	0	0	-1
Servicio	1	2	2
Apoyo a puntos de interés	-1	1	2
Distribución espacial	1	2	1
TOTAL	2	4	2

Concluyendo que:

- Alternativa 1: De la tabla 4 extraemos que a pesar de resultar totalmente asumible costear 1 merendero el servicio que ofrece y el poco apoyo que haría a los puntos de interés que dejaría de lado zonas importantes como la playa perjudican a esta alternativa. Al ser 1 solo merendero no habrá problema para poder colocarlo en la zona deseada que, además, al proponer el merendero como zona para ello, no se generará demasiado impacto. Sin embargo, quizá un merendero quede demasiado escaso ya que no se aprovecharía las posibilidades que ofrece el sendero gracias a su longitud.
- Alternativa 2: En esta opción se consigue prestar un mayor servicio con una muy buena distribución y sirviendo de apoyo tanto para el mirador como para la playa. El impacto generado se reduce a los restos o residuos que puedan generar en un largo plazo.

- Alternativa 3: La tercera de las opciones es la que apuesta más por el servicio y apoyo a puntos de interés, elevándolo ambos al máximo, pero descuidando más el presupuesto y, en este caso causando un mayor impacto ambiental. Aunque se consiga un muy buen servicio, al aumentar el número de merenderos se llega a un punto donde aparecerían 2 merenderos en apenas 1km, considerando que la distribución no sería la más adecuada, Además, a pesar de ser asumible, aumentar el número de merendero supone un aumento en el presupuesto.

Por lo tanto, se escoge la Alternativa 2, donde se colocarán dos merenderos.

2.5 Tipología de cartelería

La función divulgativa está totalmente asociada a su forma de llegar al usuario por ello, elegir correctamente donde se plasma la información es de vital importancia.

2.5.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Únicamente paneles del tipo CN-00.
- Alternativa 2: Únicamente paneles-mesa del tipo CN-09.
- Alternativa 3: Utilización de paneles CN-00 y mesas CN-09 en zonas donde el panel pueda interrumpir la vista.
- Alternativa 4: Utilización de paneles CN-00 y mesas de interpretación en zonas donde el panel pueda interrumpir la vista.

2.5.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

Las elecciones se guiarán en base a 2 criterios de los fundamentales ya mencionados en el primero de los apartados de este anejo:

- a. La razón económica deberá seguir los criterios de sostenibilidad y respeto ecológico que se pretenden conseguir en el proyecto por lo que este deberá estar ajustado a las labores diseñadas, eludiendo sobrecostes innecesarios y optimizando los recursos.
- b. Con el fin de potenciar la labor divulgativa la senda ha de discurrir por el mayor número de puntos de interés tanto a nivel forestal como paisajístico.

2.5.3 Criterios de comparación

- Coste: Según el tipo de soporte de la información que se pretende facilitar variará el precio, a su vez, este soporte vendrá condicionado por la cantidad y calidad de información. Los precios (sin tener en cuenta la mano de obra por ser similar en todos los casos) de las alternativas que vamos a valorar colocar varían entre para el panel CN-00 (515,05€), para el panel CN-09 (164,860€), y para las mesas de información básicas (350-800€). Procediendo de igual manera que en el resto de los casos, un mayor coste se penalizará con un -2 y un coste más ajustado con un 2.
- Impacto ambiental: El mayor impacto ambiental que puede generar su instalación es la colocación sobre las zapatas de cemento al realizar un ahoyado y posterior relleno con hormigón. Por otro lado, a la hora de degradarse,

dependiendo del tamaño y del material del panel generará mayor o menor cantidad de residuos. Se valorará con “-2” a un gran impacto y con “2” al impacto mínimo.

- **Labor divulgativa:** Como ya se ha mencionado anteriormente, el formato elegido para colocar la información será uno de los principales factores para determinar cuanta información, de qué forma y con qué calidad recibe el usuario de la senda. En un principio, a mayor tamaño de panel, más información se podrá transmitir. De esta forma, cuanta más información se transmita mejor será la puntuación de esa alternativa (“2”) y si la alternativa perjudicase la entrega de información más se le penalizaría (“-2”) en la valoración.
- **Impacto visual:** El paisaje es un elemento muy importante en este proyecto por lo que cualquier elemento que suponga una traba a poder apreciarlo de la mejor forma posible perjudicará a la elección. En este caso la interrupción a la hora de apreciar el paisaje dependerá del tamaño y forma del medio de información utilizado, no es igual un panel CN-00 que uno CN-09 o una mesa de interpretación. Un mayor impacto resultará en una puntuación negativa (-2) y el impacto mínimo será la puntuación más cercana al “2”.
- **Durabilidad:** La única manera de conseguir que la labor divulgativa perdure en el tiempo es conseguir que los medios de información lo hagan también. Los paneles informativos con información de las plantaciones se podrán cambiar según evolucione la masa para ofrecer una información actualizada por ello resulta importante que los soportes de los paneles sean de materiales resistentes. A mayor durabilidad mayor puntuación (2) y viceversa (menor durabilidad, menor puntuación (-2)).

2.5.4 Evaluación y elección de alternativas

La comparación de los criterios característicos anteriormente mencionados para cada alternativa se ve reflejada en la siguiente Tabla 6, donde se las caracteriza con el fin de elegir la opción para transmitir información más adecuada al proyecto.

Tabla 6: Matriz multicriterio para la comparación de las propuestas de medios de información

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Coste	-2	2	1	-2
Impacto ambiental	-1	0	-1	-1
Labor divulgativa	2	-2	-1	2
Impacto visual	-1	2	1	1
Durabilidad	1	-1	1	2
TOTAL	-1	1	1	2

Que da lugar a la siguiente interpretación:

- Alternativa 1: Esta opción compensa todo el gasto que supone con una muy buena labor divulgativa. Al ser paneles grandes en vertical la colocación en zonas como el mirador destrozaría toda la atracción visual a pesar de poder colocarlos en un lugar más apartado dentro de la zona elegida. En principio, se le supone una estructura robusta que conlleva una buena durabilidad (gracias en parte a que se puede optar por una opción con tejadillo protector), pero, a su vez, le acompaña un mayor impacto por necesitar de mayores zapatas para colocarlo.
- Alternativa 2: La opción menos restrictiva en cuanto a coste monetario también supone la opción que se aleja más de transmitir la mayor información posible por su tamaño. Sin embargo, su tamaño y la disposición prácticamente horizontal del panel hace que el impacto visual sea mínimo. Así pues, en relación también con el tamaño, el impacto de las obras asociadas y de los residuos que pueda generar es menor. En cuanto a la durabilidad, se trata de una estructura más endeble con una falta de protección que hace que estos paneles se puedan ver más afectados por las inclemencias meteorológicas.
- Alternativa 3: Al igual que con la segunda de las alternativas perderemos capacidad de transmitir información por el tamaño de las placas CN-09, aun así, podría ser un recurso para utilizar en las zonas que necesitan de menor explicación y donde se requiera más información utilizar los CN-00.
- Alternativa 4: Opción muy parecida a la alternativa 3 pero los paneles CN-09 se sustituyen por mesas de interpretación más grandes para poder incorporar más información y mejorar la durabilidad ya que pueden ser de metal. Esta mejora a su vez supondrá una mayor inversión, pero en un principio estaría compensada. Al ser mesas en horizontal con algo de inclinación el impacto visual no es muy alto por no interferir en la línea de la visual.

Tras la valoración se decide la Alternativa 4 como la más conveniente para el proyecto, utilizando dos paneles del tipo CN-00 (inicio, playa y cerco de Pino insigne) y dos mesas de interpretación (mirador y ladera este).

2.6 Adecuación del mirador de la costa

Aprovechando el escaso espacio que existe como mirador en la zona norte, y el potencial paisajístico que este ofrece, se pretende elevar la calidad de este espacio para mejorar la experiencia del usuario.

2.6.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Labores básicas de adecuación con la mínima intervención (se obvia la colocación del merendero y desbroces). Restaurar la losa de hormigón original y agrandarla levemente por los lados este-oeste. Subsanan desperfectos en el murete norte.

- Alternativa 2: Adecuación básica e incorporación de pérgola. Sumar a las labores de la Alternativa 1 la colocación de una pérgola de madera de dimensiones 4x4m.

2.6.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

Se tomará la decisión priorizando las siguientes restricciones:

- La razón económica deberá seguir los criterios de sostenibilidad y respeto ecológico que se pretenden conseguir en el proyecto por lo que este deberá estar ajustado a las labores diseñadas, eludiendo sobrecostes innecesarios y optimizando los recursos.
- Debido a las características climáticas de la zona, con abundantes precipitaciones, el material y mobiliario estará adaptado a las condiciones.
- Las actuaciones que se lleven a cabo deberán perdurar, con un correcto mantenimiento, en el tiempo y conservar la función para la que fueron concebidas durante al menos el periodo de garantía (10 años).

2.6.3 Criterios de comparación

- Coste: Las actuaciones tendrán distinto coste según la magnitud de ellas, a mayor intervención o modificación mayor horas de mano de obra y más recursos utilizados, el aumento de ambos encarecerá el proyecto. Así pues, el mayor coste se valorará con un “-2” y un coste más reducido supondrá un “2”
- Impacto visual: Siguiendo con la estructura del proyecto se pretende encontrar un equilibrio entre intervención e impacto. Una mayor intervención supondrá un mayor impacto visual, afectando a la continuidad del paisaje, por ello se penalizará a la opción que así afecte con un “-2” y se valorará con un “2” a la opción que menos impacto genere.
- Impacto ambiental: De igual manera que con el impacto visual, en su mayoría, a mayor intervención mayor impacto ambiental bien sea de forma directa o de forma indirecta con la génesis de residuos. Así pues, un “2” como puntuación será reflejo de un impacto mínimo y un “-2” reflejo de un impacto grande.
- Aporte al recorrido: Se valorará en términos de calidad cuanto aporta al conjunto total del recorrido en ese aspecto. Es decir, cuanto mejora, cuanto se acopla o cuanto aporta una opción u otra con el resto del recorrido. Un “2” como puntuación, hará referencia a una mejora importante de la ruta, en cambio, un “-2” hará referencia a una mejora muy ligera.
- Experiencia de usuario. Valorará si la intervención mejora o empobrece la experiencia del usuario. Si la mejora se valorará con un “2” y si se empobrece o no mejora la experiencia actual se valorará con un “-2”.
- Potencial de usuarios: Pretende medir la capacidad que tiene la actuación de atraer usuarios a que realicen la senda de forma parcial o completa. Es decir, acondicionar un espacio con un refugio frente a la lluvia y con un merendero

para facilitar un punto de y reunión encuentro puede animar a potenciales usuarios a realizar la senda completa, pasando por los puntos de interés y ampliando la gente a la que se transmite la información. Un mayor potencial se acercará más al “2” y un menor potencial se acercará más al “-2”.

2.6.4 Evaluación y elección de alternativas

La elección entre las dos alternativas presentadas se reflejará en la Tabla 7. En ella se caracteriza cada alternativa y ello sirve de base para la elección de la alternativa para el mirador, de acuerdo con las preceptivas anteriormente establecidas.

Tabla 7: Matriz multicriterio para la comparación de las propuestas para la adecuación del mirador

	Alternativa 1	Alternativa 2
Coste	2	-2
Impacto visual	2	-1
Impacto ambiental	-1	-2
Aporte al recorrido	-2	2
Experiencia del usuario	-2	1
Potencial de usuarios	0	2
TOTAL	-1	0

- Alternativa 1: Los puntos a destacar de esta alternativa son su reducido coste y su bajo impacto ambiental asociados a que la intervención a llevar a cabo simplemente es una restauración de lo que hay hasta ahora. Sin embargo, por esta misma característica la mejora en la experiencia del recorrido y su aporte al resto del recorrido es prácticamente escaso, aunque cualquier intervención que tenga como fin mejorar, mejorará la experiencia. Igual mente
- Alternativa 2: La colocación de la pérgola otorgaría una protección a los elementos que se coloquen bajo ella y serviría como soporte para posibles carteles, paneles o estampas informativas. Además, otorga un gran valor al aportar un refugio frente a la climatología adversa para los viandantes. El mayor de los inconvenientes es su coste ya que, aunque se genera un impacto visual, al ser una pérgola sustentada sobre 4 postes, la visión a la altura de los ojos se mantiene parecida a la original. El número de personas que, gracias a la protección contra la lluvia, puede acudir a realizar la ruta se vería incrementado respecto a la alternativa 1 ya que, animaría a hacer la ruta en invierno.

Se elige la Alternativa 2, con la colocación de pérgola por su gran potencial de atraer usuarios, la capacidad de mejorar la experiencia del senderista y todo lo que aporta al recorrido.

2.7 Anchura del camino

En este apartado se tratará la anchura que se le dará a los caminos sobre los que hay que intervenir ya que los senderos que se aprovechan cuentan ya con una buena anchura que no se modificará. La anchura se determinará de extremo a extremo de forma trasversal al sentido del

recorrido. Es decir, no se tendrá en cuenta los desbroces de los márgenes (desde el final del firme se realizarán desbroces a 1 metro) que en cualquiera de los casos se va a realizar.

2.7.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Anchura de 1 metro. Anchura actual que eliminando la vegetación central se podría utilizar debido al avance de la vegetación lateral.
- Alternativa 2: Anchura de 2 metros. Anchura de firme recuperable por completo tras eliminar la vegetación central y la que cubre el firme por las zonas laterales.
- Alternativa 3: Anchura de 3,5 metros. Significaría recuperar la anchura original que se ha visto muy reducida por la vegetación que ha sustituido al firme. Necesitaría de aporte de áridos para asentar el trazado.

2.7.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

Para la elección de la anchura del camino se tendrán en cuenta las restricciones a), c), d), f) y h) del apartado 1, referentes, respectivamente, a: la razón económica, el número de personas potenciales, respeto al entorno, prioridad de uso para los viandantes y la duración en tiempo de las actuaciones.

2.7.3 Criterios de comparación

- Coste: Se refiere al gasto esperado que supone adecentar el camino para conseguir la anchura transitable deseada. Procediendo de igual manera que en el resto de los casos, un mayor coste se penalizará con un -2 y un coste más ajustado con un 2.
- Impacto ambiental: Abrir el sendero a lo ancho supone una intervención directa sobre el medio donde, cuanto más ancho sea el camino, más impacto se genera en la zona. Se valorará con “-2” a un gran impacto y con “2” al impacto mínimo.
- Capacidad: Este criterio determinará la cantidad de individuos que pueden disfrutar la senda de forma paralela, bien sea de forma conjunta o por separado. Interesa que la senda sea conocida y transitada para fomentar la labor educativa por ello, a mayor anchura del camino, mayor capacidad de albergar gente y más cercana estará la puntuación a “2” y cuanto menos anchura, menos capacidad, estará más cercana a “-2”.
- Impacto visual: De la misma forma que con el impacto ambiental, un mayor impacto visual, (perturbación de la estética ambiental), resultará en una puntuación negativa (-2) y el impacto mínimo será la puntuación más cercana al “2”.
- Durabilidad: Valorará la capacidad de la opción evaluada para perdurar en el tiempo sin necesidad de mantenimiento. A mayor durabilidad mayor puntuación (2) y viceversa.

2.7.4 Evaluación y elección de alternativas

El ancho objetivo en los caminos donde se interviene vendrá determinado por los resultados arrojados por la en la Tabla 8 que compara las diferentes características de las alternativas.

Tabla 8: Matriz multicriterio para la comparación de las diferentes anchuras de trazado

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste	1	-1	-2
Impacto ambiental	1	-1	-2
Capacidad	-1	1	2
Impacto visual	1	1	-1
Durabilidad	-2	1	2
TOTAL	0	1	-1

- Alternativa 1: Al ser la alternativa con menor intervención, se reducen los impactos y además el coste de desbrozar el ancho de vía. Así pues, esta característica hace que la capacidad de albergar de forma cómoda uno o varios grupos de senderistas se vea muy limitada y que, con el paso del tiempo, el ancho transitable se vea muy reducido o modificado al ganar espacio la vegetación.
- Alternativa 2: La opción intermedia entre las 3 permite alcanzar un ancho transitable suficiente para que dos personas en paralelo puedan avanzar sin problema con un impacto y coste esperado asumibles y una durabilidad que se presupone bastante mayor que en la primera de las opciones ya que en caso de progresión de la vegetación el ancho transitable seguiría siendo suficiente.
- Alternativa 3: Esta opción podría tener más sentido en el caso de permitir la libre circulación de vehículos a motor, pero, al estar restringida, la gran capacidad que ofrece y la buena longevidad de la intervención no compensa el sobrecoste que supone y el gran impacto ambiental que produce.

Con todo lo expuesto se elige la Alternativa 2 “Anchura de 2 metros”, como opción para desarrollar en referencia a la anchura del camino, una opción intermedia entre las analizadas en la que se mantiene un impacto y un coste moderado sin dejar de lado la comodidad del recorrido,

2.8 Ayuda al avance

Se busca facilitar el tránsito en el tramo de mayor pendiente, que supone el mayor obstáculo del recorrido.

2.8.1 Identificación y descripción de las alternativas

- Alternativa 1: Escalera de madera. Escalera completa de madera, con la estructura completa sobre el firme.

- Alternativa 2: Escalera naturalizada. Escalera a base de escalones naturalizados formados por el propio firme.
- Alternativa 3: Escaleras naturalizadas y barandilla de doble sirga y. Se instalaría una barandilla de doble sirga en el margen derecho que estaría acompañada de una serie de escalones naturalizados formados por el propio firme y apeas transversales de madera que ocuparían la mitad del ancho del firme transitable
- Alternativa 4: Escalera naturalizada y barandilla de madera. La idea de la escalera se mantiene igual que en la alternativa 5 pero, la barandilla de doble sirga se sustituye por una barandilla de madera simple.

2.8.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

En este apartado se tendrán en cuenta cinco de los puntos mencionados en el apartado 1 de este anejo sobre la economía de la actuación, el respeto a la naturaleza, la prioridad de los peatones, los materiales utilizados y la durabilidad de la obra.

2.8.3 Criterios de comparación

- Coste: Esta construcción supone la mayor inversión de la senda en relación con la longitud de actuación por ello, ajustar el coste en esta fase es indispensable. Las distintas posibilidades abarcan gran diversidad de materiales y formas de construcción esto supone una variedad de presupuestos y costes asociados que tendrá gran peso en la elección. De igual forma que en todo este apartado de alternativas un mayor coste se penalizará con un “-2” y a un coste más reducido se le calificará con un “2”.
- Eficacia: La obra a realizar debe servir para facilitar a los senderistas el paso por la zona más empinada y con peor firme de la ruta por lo que, cuanto más se corrijan estas deficiencias más eficaces será y, en consecuencia, a mayor eficacia, mayor puntuación (“2”).
- Impacto visual: En cualquiera de los casos, por sus dimensiones, la intervención va a ser inevitable que afecte a la visión naturalizada de la senda. Partiendo de ese punto, no ocupan el mismo espacio, una barandilla que una escalinata de madera. Cuanto más estorbo visual genere la obra, más impacto tendrá y por ello se le dará una puntuación más cercana a “-2” y de forma contraria cuanto menos estorbo, menos impacto y mayor puntuación (“2”).
- Impacto ambiental: Siguiendo el criterio de todo este documento de alternativas, el impacto ambiental dependerá del material usado, de la magnitud de la intervención y de la cantidad de residuos generados. Así pues, un gran impacto negativo se asociará al “-2” y un impacto más residual o incluso positivo se acercará más al “2”.
- Mantenimiento: Toda intervención ha de suponer un mantenimiento para que perdure el máximo tiempo posible y se reduzcan los posibles costes. Así pues, esta premisa dependerá de la calidad de los materiales usados. Una pobre calidad necesitará de más mantenimiento que una obra con calidades adecuadas por ello, se les otorgará un “-2” y un “2” respectivamente.

2.8.4 Evaluación y elección de alternativas

En este último apartado se expone la matriz de comparación (Tabla 9) para la elección de la mejor alternativa para dar continuidad a la comodidad de la senda en su tramo más complicado.

Tabla 9: Matriz multicriterio para la comparación de las diferentes formas de ayuda al avance

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Coste	-2	1	-1	-2
Eficacia	2	0	1	2
Impacto visual	-2	1	1	-1
Mantenimiento	1	-1	-2	0
Impacto ambiental	-2	1	-1	-1
TOTAL	-3	2	-2	-2

- Alternativa 1: Es la opción más extrema, ya que, es una opción muy eficaz pero también muy impactante en lo visual y ambiental, característica que llevaría al proyecto a perder parte de la esencia conservacionista e inclinar la balanza a la intervencionista. Además, el gran coste que supondría una actuación así no sería compensado con el escaso mantenimiento que necesita.
- Alternativa 2: Es la alternativa más equilibrada de todas, pese a no destacar especialmente en ninguno de los campos, todos los campos son positivos (salvo el mantenimiento por posibles problemas de pérdida de suelo por la pendiente y escorrentía). La posibilidad, sin renunciar a la eficacia, que ofrecen las escaleras naturalizadas de integrar en el entorno la instalación con escasos elementos constructivos beneficia sobremanera a aspectos como el coste, que será moderado por no necesitar de numerosos elementos; el impacto ambiental donde se mantendrá prácticamente la composición actual sin generar demasiados residuos y por último al impacto visual que se verá muy beneficiado por esa integración paisajística.
- Alternativa 3: Como consecuencia del refuerzo que supone instalar la barandilla se aprecia como aumenta la eficacia de la instalación, pero con ello, aumenta el coste, la necesidad de mantenimiento y el impacto ambiental. Esto se traduce en que no compensa el aumento de la eficacia que supone la barandilla de sirgas por el aumento de los distintos factores negativamente.
- Alternativa 4: Partiendo de la base de la alternativa anterior, en esta alternativa se pretendía reforzar la eficacia de la instalación, pero, de nuevo y en mayor medida, mejorar la eficacia supone aumentar el efecto negativo en el impacto visual, ambiental y en el coste, aunque la necesidad de mantenimiento sea menor.

Por lo tanto, este análisis da como resultado la elección de la Alternativa 2: Escalera naturalizada para servir de ayuda en el tramo requerido. El buen equilibrio entre característica hace que destaque sobre las demás.

3 CONCLUSIONES

Con todo lo analizando en este documento, se puede concluir que el proyecto, como mínimo, contará con las siguientes características:

- En el trazado del recorrido: Alternativa 1, incluye el paso por la playa del Sable.
- Sobre los usuarios de la senda: Alternativa 3, exclusividad para peatones en el recorrido completo y en el recorrido recortado se permitirán jinetes y ciclistas.
- Para la actuación sobre el terreno: Alternativa 3, capa de zahorra con tajeas cada 100m.
- Respecto al número de merenderos: Alternativa 2, 2 merenderos.
- En la tipología de carteles: Alternativa 4, dos paneles del tipo CN-00 (inicio y playa) y dos mesas de interpretación (mirador y ladera este).
- Para adecuar el mirador: Alternativa 2, adecuación con incorporación de pérgola
- En la anchura del camino: Alternativa 2, anchura de 2 metros.
- Apoyo al avance: Alternativa 2, escalera naturalizada.

Todas ellas son decisiones que buscan mantener el equilibrio intervencionismo-conservación basándose en los condicionantes (RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES) de ahí que la elección de las alternativas esté fundamentada en la comparación, por medio de matrices, de las cualidades que interesan en el proyecto.

MEMORIA

ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROYECTO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INGENIERÍA DEL PROCESO.....	1
1.1	Definición de necesidades	1
1.2	Limitaciones.....	2
1.3	Satisfacción de necesidades	2
1.4	Recursos cartográficos.....	2
2	DISEÑO DE LA SENDA.....	3
2.1	Longitud y coordenadas de la senda	3
2.2	Tramos de la senda.....	3
3	INGENIERÍA DE LAS ACTUACIONES	5
3.1	Balizamiento y señalización	5
3.1.1	Balizas de dirección (CN-06).....	6
3.1.2	Señales verticales (CN-03).....	8
3.2	Cartelería	8
3.2.1	Carteles informativos (CN-00).....	8
3.2.2	Mesas de interpretación	9
3.3	Mobiliario	9
3.3.1	Mesas- merenderos	9
3.3.2	Bancos	10
3.3.3	Papeleras.....	10
3.3.4	Contenedor	10
3.4	Actuaciones sobre el trazado.....	10
3.4.1	Desbroces	10
3.4.2	Eliminación de árboles senescentes	11
3.4.3	Estabilización firme.	11
3.5	Mirador.....	12
3.5.1	Adecuación del mirador	12
3.5.2	Colocación pérgola.....	13
3.6	Creación de escaleras naturalizadas	13

1 INGENIERÍA DEL PROCESO

El creciente éxodo rural (de Cantabria, n.d.) y el avance de una sociedad cada vez más demandante motivan la necesidad de discurrir en soluciones que afronten ambos problemas de manera combinada y de la forma más eficaz posible. Existiendo muchas opciones para la fijación de población, la demanda de un ocio inmediato de la sociedad y cada vez más ligado a exteriores hace que la solución pase por encontrar una actividad de ocio que pueda atraer al suficiente volumen de gente para crear riqueza derivada.

Actividades como el senderismo y las que pueden surgir de ellas (Trail, running, ciclismo de montaña, nordic-walking...) cada vez tienen más aficionados entre jóvenes y adultos. Conseguir asentar y popularizar una propuesta de senderismo es una opción interesante en el presente y un futuro. Sin embargo, contar no solo con la oferta de entretenimiento sino asociarlo a una oferta educativa puede causar un mayor impacto de afluencia.

Por otro lado, aprovechar la riqueza paisajística de Cantabria, muy asociada al mar, y el tirón que puede tener la cercanía del Parque Natural de Oyambre y su espacio protegido, la diversidad que ofrece las rías de Tina Menor y Tina Mayor y la gran afluencia de potenciales usuarios derivado de la cercanía de la autovía hace del espacio escogido lugar potencialmente atractivo. Además, localidades como San Vicente de la Barquera, Unquera o cualquiera del Desfiladero de la Hermida se encuentran a escasos kilómetros.

En los siguientes apartados se presentan los argumentos que convierten a la ruta por el Monte Bustio y Jerra en una opción interesante para la creación de riqueza, entretenimiento y culturización.

1.1 Definición de necesidades

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se establecen las necesidades del entorno de la senda a las que se pretenden dar solución con el proyecto. Estas son:

- Dotar a la zona de nuevas formas de ocio en la zona: A pesar de contar con un gran potencial, la zona costera del Val de San Vicente cuenta con el paso del camino de Santiago como principal y prácticamente único atractivo de entretenimiento.
- Optimizar las oportunidades de los recursos presentes: El monte sobre el que se trabaja ha sido intervenido para la explotación de eucalipto y pino insignie por lo que existen pistas, caminos y trochas totalmente aprovechables que no han tenido más uso que ese.
- Fijar a los senderistas al pueblo mediante la creación de rutas circulares, que no sean solo de paso (existe un tramo de paso del Camino de Santiago), que obliguen al senderista a terminar y comenzar en el mismo punto y, por tanto, pueblo.
- Conseguir establecer una conciencia forestal: La ausencia de actividades lúdicas para transmitir conocimiento -forestal- en una región con tanto potencial hace que, como Ingeniero, fomentar la divulgación del sector sea necesario.

- Dar rendimiento económico al constante flujo de automóviles de la autovía del Cantábrico.
- Dar salida a la peculiaridad de la conexión entre el paisaje costero y mundo más forestal
- Resolver, como asunto de la sociedad, la problemática del desconocimiento del mundo forestal y de la labor desempeñada por un ingeniero.

1.2 Limitaciones

Como es habitual en cualquier proyecto en la naturaleza que busque un equilibrio en sus características las mayores restricciones que van a aparecer son ajustar el coste del proyecto al máximo y conseguir que el impacto de las intervenciones sea el menor posible.

En particular, este proyecto cuenta con un impedimento concreto como es la falta de mantenimiento ya que, al ser un recorrido, si este es impracticable la actividad no se podrá realizar. Si no se cuidan las cunetas, el firme, los márgenes de vegetación o las instalaciones hechas se perderá el atractivo.

1.3 Satisfacción de necesidades

La forma con la que se dará una posible solución a cada necesidad es mediante la creación de una ruta recreativa-divulgativa que, a la vez que solucione la problemática del ocio ayude a crear interés sobre el mundo forestal. Con esta medida se conseguirá aumentar el flujo de gente por la zona y con ello el flujo económico.

1.4 Recursos cartográficos

Elaborar el recorrido precisa de un análisis cartográfico. La forma de proceder más efectiva hoy en día es mediante Sistema de Información Geográfica basados en distintos tipos de capas.

Para diseñar esta senda se hace una primera aproximación mediante la versión online de Google Earth y con eso se consigue exportar un archivo KML (Keyhole Markup Language) hasta la aplicación Mapas De España del IGN. Con el archivo importado en la aplicación se acude a la zona y se recorre el trazado, corrigiendo, modificando o eliminando todo aquello que no fuese a aportar algo positivo. Con esta visión in-situ se puede empezar a trabajar.

Para todas las operaciones posteriores de análisis, diseño y redacción del proyecto se exporta la ruta creada in-situ con las modificaciones del primer boceto a QGIS donde se consigue georreferenciar las variables que interesa. Se trabaja sobre una ortofoto de máxima actualidad derivada de la capa WMTS del Gobierno de Cantabria basada en Teselas colocada bajo un sistema de proyección cartográfico UTM-30N-ETRS89, EPSG:25830. Además, para distintos análisis también se ha utilizado la capa del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000, Archivo en formato ECW y con SRG: ETRS89. Con estas capas y sus derivados resultantes del tratamiento de estas se consigue la elaboración de todos los planos cartográficos.

2 DISEÑO DE LA SENDA

Inicialmente (en el primer boceto) la senda contaba con un único recorrido, al realizar la aproximación in-situ se comprueba que, con la visión puesta en tener un abanico lo más amplio posible de usuarios, aparecían tramos que podían resultar complejos o simplemente la longitud de esta podría sesgar el uso. Se ha propuesto una alternativa complementaria (no se elimina el trazado original) que se denominará “inicio alternativo simplificado” donde se reduce el kilometraje y se evita la zona más complicada.

2.1 Longitud y coordenadas de la senda

Las variantes de la senda cuentan con una longitud de 7,27 km para la versión larga y 5.56 km para la versión corta compartiendo aproximadamente 3.5 km de recorrido además del inicio y final de la senda. En la tabla 1 se presentan las coordenadas del inicio y final de la senda.

Tabla 1: Coordenadas iniciales y finales de la senda

COORDENADAS			
INICIO		FINAL	
LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD
43°23'05"N	4°27'04"W	43°23'03"N	4°27'10"W

2.2 Tramos de la senda

Para definir los tramos se escogen criterios de homogeneidad como dirección-sentido, vegetación, orientación. En cualquier caso, se opta por priorizar los cambios de dirección como inicio/final de tramos, lo que supone una mayor división del trazado o de tramos que por otros criterios podrían ser más largos. Con ello se consigue que a pesar de ser tramos más cortos la homogeneidad de estos sea mayor.

Tabla 2: Desglose por tramos con características homogéneas del recorrido principal y secundario

TRAMO	COORDENADAS				LONGITUD (m)	DESCRIPCIÓN
	INICIO		FINAL			
	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD		
1	43°23'05"N	4°27'04"W	43°23'03"N	4°27'10"W	372,25	Desde el aparcamiento a la entrada de monte. Tramo de asfalto que conecta las zonas de aparcamiento con la entrada al monte.
2	43°23'03"N	4°27'10"W	43°23'02"N	4°27'16"W	137,85	Tramo donde ya aparece vegetación abundante y que discurre por una pista ancha hasta el inicio de las dos opciones de recorrido. Coge una ligera pendiente. El firme es muy estable.
2b	43°23'02"N	4°27'16"W	43°23'10"N	4°27'14"W	354,85	Primer tramo en subida del inicio alternativo simplificado que mantiene las características de la pista, pero a causa de la pendiente comienzan a surgir pequeñas cárcavas.
2c	43°23'10"N	4°27'14"W	43°23'09"N	4°27'49"W	870.6	Tras el giro a izquierdas desde la pista se enlaza con otra pista que

						rodea por el sur el pinar con una pendiente reducida salvo en un par de puntos centrales donde esta asciende casi al 10%.
3	43°23'02"N	4°27'16"W	43°22'51"N	4°28'15"W	1463,96	Tramo que sirve de enlace con la bajada a la playa siguiendo la pista que comenzaba a la entrada del monte, manteniendo la anchura de unos 5 metros con vegetación densa a los lados y acaravamiento constante y cada vez más profundo
4	43°22'51"N	4°28'15"W	43°22'52"N	4°28'15"W	57,71	Comienzo de la bajada hacia la playa con una muy ligera pendiente positiva inicial. En su punto final (donde se colocará un merendero) se puede seguir hacia la playa o seguir el recorrido.
5 *	43°22'52"N	4°28'15"W	43°22'58"N	4°28'17"W	170,77	Desde el punto anterior siguiendo hasta el final de este tramo se llegaría hasta la playa del Sable. Este tramo va en constante baja sobre la pista inicial que se va estrechando hasta llegar a un simple sendero de no más de 50 cm de anchura por el que discurre un ligero curso de agua entre las rocas que lo forman y limitado por pequeños taludes con vegetación herbácea y arbustiva en sus primeros estadios. A partir del punto final, con un giro a derechas comienza una secuencia de tramos totalmente distintos en cuanto a características que centraran las actuaciones.
6	43°22'52"N	4°28'15"W	43°22'54"N	4°28'09"W	179,82	Tramo que discurre por una trocha muy cerrada por la vegetación (herbáceas, tojos, plumeros) con una alta pendiente y suelo pedregoso. Necesitará de desbroce.
7	43°22'54"N	4°28'09"W	43°22'58"N	4°28'10"W	153,12	2º Tramo subida. Tramo con las mismas características que las anteriores, pero con distinto sentido de la marcha.
8	43°22'58"N	4°28'10"W	43°22'57"N	4°28'07"W	65,48	3º Tramo subida. Tramo con las mismas características que las anteriores, pero con distinto sentido de la marcha. Se realizará desbroce.
9	43°22'57"N	4°28'07"W	43°23'05"N	4°27'51"W	446	4º tramo de subida donde también se hará un desbroce. Mismas características que las anteriores, pero con distinto sentido de la marcha. En este tramo en su margen más cercano al mar se realizarán labores de selvicultura para apea los pies senescentes de una pequeña área.
10	43°23'05"N	4°27'51"W	43°23'09"N	4°27'49"W	127,26	Tramo con mayor dificultad para superarlo por su elevada pendiente y firme despedregado por eso se instalará una ayuda para simplificar el avance. Este tramo es el último de la subida

Alumno: Pablo Lomas Blanco

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

						principal y termina "chocando" con el pinar cercado.
11	43°23'09"N	4°27'49"W	43°23'17"N	4°28'01"W	404,4	Pista ancha con una leve pendiente descendente por la que se comienza a rodear el pinar por la zona noroeste.
12	43°23'17"N	4°28'01"W	43°23'26"N	4°28'02"W	539,49	Bajada hacia cara norte por una zona de pendiente considerable que ya cuenta con barandilla de madera.
13*	43°23'26"N	4°28'02"W	43°23'27"N	4°28'08"W	147,16	Una vez se termina la bajada este tramo a mano izquierda conduce por una zona llana con abundante hierba al comienzo y rocas al final hasta la punta que se ha denominado "Güelito".
14	43°23'26"N	4°28'02"W	43°23'27"N	4°27'53"W	215,31	Siguiendo la ruta, se trata de un tramo llano con buen firme y buena anchura hasta llegar al desvío para el mirador
15*	43°23'27"N	4°27'53"W	43°23'28"N	4°27'54"W	47,13	Tramo de entrada y salida al mirador por el que se transita sobre un camino herbáceo que necesitará de un pequeño desbroce.
16	43°23'27"N	4°27'53"W	4°27'23"W	43°23'11"N	1260	Tramo noreste que comienza a subir rodeando la base del pinar por su izquierda para ir acercándose al punto inicial. De nuevo discurre por una pista ancha, en este caso con un cortado a la izquierda según el sentido del recorrido que delimita el mar en sus zonas más norte. Una vez el tramo toma sentido hacia el interior va cogiendo cada vez más pendiente
17	43°23'11"N	4°27'06"W	43°23'03"N	4°27'17"W	372,56	Tramo sur final en ligera subida para llegar al punto prácticamente de inicio.
18	43°23'03"N	4°27'17"W	43°23'03"N	4°27'10"W	182,86	Salida del monte. Pequeño tramo en bajada que también se utiliza en el comienzo de la ruta
19	43°23'03"N	4°27'10"W	43°23'05"N	4°27'04"W	372,25	Vuelta al aparcamiento
*	Tramo exclusivo para llegar a un punto de interés, no continua la ruta. Tramo de ida y vuelta.					
2b y 2c	Tramos de la senda simplificada					

3 INGENIERÍA DE LAS ACTUACIONES

Se presentan las distintas intervenciones que modifican el estado actual del monte y del entorno del camino. Estas actuaciones se pueden observar georreferenciadas en los planos del proyecto.

3.1 Balizamiento y señalización

El usuario de la senda no tiene porqué conocer de memoria el trazado a recorrer o, simplemente, para recorridos cortos y sin dificultad aparente no tiene que ser necesario el uso de un dispositivo electrónico por ello es importante guiar al senderista de la mejor manera, para

ello es necesario colocar las debidas señales y balizas en los puntos que lo necesiten. Se utilizarán los elementos que propone el Manual de Señalización de Caminos Naturales.

Como se puede comprobar en los planos del proyecto, se cuenta con distintos elementos formas de señalización, señales verticales sobre poste para las zonas más conflictivas (cruces o desvíos importantes) y balizas para la continuidad y cambios de dirección. Al final del proceso se contará con un total de balizas y postes de señalización.

3.1.1 Balizas de dirección (CN-06)

En este caso la estructura es muy simple, la conforman un poste de madera autoclavada de diámetro 120 mm y 1500 mm de altura que sirven de soporte para una placa de 377x100 mm que se coloca a 50 mm del final superior del poste paralela al eje del camino para facilitar su lectura. En la placa deberá indicarse la dirección a seguir de la forma que indica la Federación Cántabra de Montaña.

Para determinar cómo marcar el camino sobre las balizas se utiliza el “Manual de Señalización de Senderos GR, PR y SL” de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME 2021). Con esta base y conociendo la distancia de los recorridos (ambos menores a 50 km) se clasifican ambos recorridos como pequeños. A diferencia de la FEDME, la Federación Cántabra (FCDME) no homologa senderos locales (SL) que sustituye por pequeños recorridos (PR).

Siguiendo las instrucciones pautadas por el manual se extraen los siguientes puntos principales sobre la colocación de las balizas dentro del sendero:

- Obligatoriedad de señales al principio y final, cruces y zonas frondosas.
- Ha de reforzar la seguridad del viandante.
- Han de ser válidas para ambos sentidos de la marcha.
- El orden de criterio para la frecuencia de colocación de la baliza será: Seguridad, economía y tramos de más de 500m entre cruces.

Las formas de señalización atendiendo al “Manual de señalización de senderos GR®, PR® Y SL” son:

- Marcas de continuidad

Dos rectángulos paralelos de 10 x 5 cm cada uno, con una separación de 1 cm entre ellos, guardando siempre entre longitud y altura de los rectángulos una proporción de 2/1. El rectángulo superior se destina al color blanco y el inferior al amarillo.

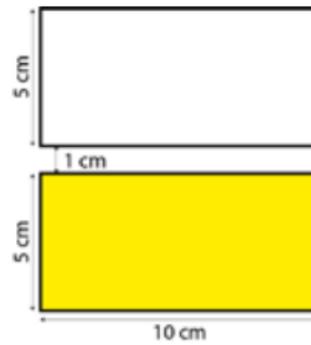


Ilustración 1: Simbología para la continuidad del camino

- Marcas de dirección equivocada

Composición en aspa de dos rectángulos de 15 por 3 cm. Un trazo será de color blanco, desarrollado de arriba derecha a abajo izquierda, superpuesto al otro que se desarrolla de arriba izquierda a abajo derecha y será de color amarillo.

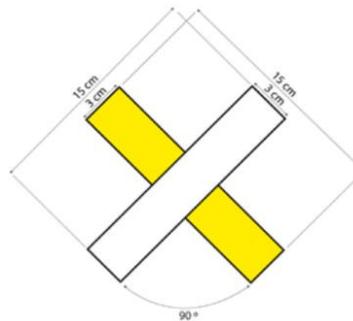


Ilustración 2: Simbología para el camino erróneo del camino

- Marcas de cambio de dirección

Dos trazos paralelos verticales, con una separación de un cm, en ángulo de 30° simulando el giro del sendero. El trazo envolvente será destinado al color blanco; el trazo envuelto será amarillo. La altura debe ser de 15 cm.

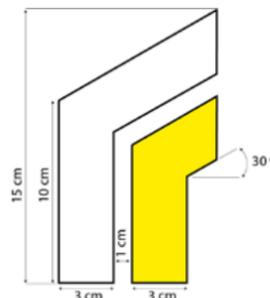


Ilustración 3: Simbología para los cambios de dirección del camino

La zapata en este caso será de 400x400x400 mm de hormigón no estructural 20 N/mm² y la parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

3.1.2 Señales verticales (CN-03)

Esta tipología de señal informa al viandante de las posibilidades de dirección que puedes escoger en un cruce. Mediante dos señales se indicará hacia dónde va un sentido del camino y otro. En este caso una de las dos señales siempre indicará la continuidad del camino y la otra el camino hacia un punto de interés o el sentido contrario al diseñado.

Está formado por 2 partes principales, un poste de madera de pino que sostiene en su parte superior dos (o más en caso de ser necesario) flechas de dirección con información, Para mantener fija y en vertical la señal se coloca la parte inferior del poste sobre una zapata que según la recomendación de Caminos naturales ha de ser de 600 mm x 600 mm x 600 mm. De forma más extensa y concreta, los componentes de la señal son:

- Flecha indicadora

El panel-flecha tendrá unas dimensiones de 210 mm de alto 594 mm de largo (hasta la punta final) y 25 mm de grosor. Se trata de paneles direccionales rectangulares tipo flecha de chapa de acero galvanizado en caliente de 1,8 mm \pm 0,2 de espesor, completamente esmaltado y con el contenido gráfico de la señal en serigrafía y vinilo de corte y con un lacado de protección final.

Estas señales incluirán información relevante como el topónimo o topónimos a la que dirige el camino, pictograma o los kilómetros restantes.

- Poste de soporte

Pueden ser de cualquier material duradero no agresivo ambiental ni visualmente con el entorno. Se aconseja el uso de madera de pino tratada en autoclave clase IV y de sección redonda. Las medidas de este poste serán de 3000 mm de largo y 120 mm de diámetro

- Zapata de hormigón

Serán zapatas con planta cuadrada formadas por hormigón no estructural 20 N/mm² gracias al cual se consigue una durabilidad y trabajabilidad altas y una resistencia a la compresión moderada. Con esto se consigue una zapata cúbica de 216000 mm³ en la que se introducirá el poste unos 500 mm desde la rasante (dejando 100 mm al fondo de la zapata), reforzando la estructura con unos clavos de 150 mm que servirán como anclaje. Sobre la rasante se extenderá una capa de gravilla de 50 mm.

3.2 Cartelería

3.2.1 Carteles informativos (CN-00)

De la misma forma que se ha utilizado en la señalización y balizamiento los elementos que pautaba Caminos Naturales, para una parte de las formas de información que

cumplen la labor divulgativa también se utilizará esas indicaciones. Para el resto se instalarán mesas de interpretación (Apartado 3.1.4, a continuación).

Según manual, la señal CN-00 está formada por dos postes de madera tratada en autoclave, de sección cuadrada de 150 x 150 mm y 2.750 mm de altura sobre el terreno, un tejadillo de madera para proteger la placa central, con las dimensiones que se especifica en la figura, y una placa de acero. La placa tiene unas dimensiones de 1.822 x 1.470 mm y va sujeta a la estructura con dos tablonces de madera, situados arriba y abajo de la misma y de sección rectangular y dimensiones 150 x 70 mm, que se atornillan a los verticales mediante tornillos tirafondos de cabeza hexagonal.

Los postes llevan un rebaje de 30 mm para que se pueda apoyar el conjunto de la chapa y el tableado machihembrado. El ancho del conjunto es igual a 2.500 mm alcanzando una altura sobre el terreno de 2.792 mm

La zapata mantiene las dimensiones estándar de 600x600x600 mm habiendo una individual por poste. Se mantiene la capa de gravilla, las puntas de acero y la profundidad de clavado del poste que se utilizaba para las señales (CN-03).

3.2.2 Mesas de interpretación

De modo complementario a los paneles CN-00, se instalarán en 2 mesas de interpretación informativas en las zonas donde interesa mantener intacta la vista al nivel de los ojos; mirador y zona oeste.

Las características técnicas más relevantes son sus dimensiones de 1200x1300x900 mm con un panel interior de 1160x70 mm, su composición en madera autoclavada nivel IV y acabados en aluminio y polimetacrilato, su fijación al suelo en forma de anclaje y la protección antigraffiti y rayos UV. La impresión, será una impresión digital sobre vinilo de corte a una cara.

3.3 Mobiliario

Para aumentar la sensación de comodidad a la hora de realizar la senda se colocarán diferentes elementos, entre ellos aparecen mesas de picnic, papeleras o contenedores.

3.3.1 Mesas- merenderos

Se colocarán 2 mesas de picnic de madera con bancos sin respaldo en dos puntos de interés como son la playa y el mirador. Con ello se consigue satisfacer la función de descanso y de punto de reunión además de servir como una forma cómoda para almorzar u otras necesidades que se requieran.

Se trata de mesas (y bancos accesorios) hechos con madera escuadrada tratada en autoclave clase de uso 4 que llegan a los 2000 mm de ancho, 1740 mm de largo de un extremo de un banco al otro extremo y 780 mm de alto (la mesa). a. El anclaje de los distintos elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y longitud variable en función del anclaje sobre una zapata hecha de hormigón HM-

20/P/40/X0 de unas dimensiones de 2000 mm x 2000 mm. El hormigón se recubre con 50 mm de gravilla

3.3.2 Bancos

Para complementar la función de las mesas se colocan 2 bancos de madera rústicos en zonas donde interesa por comodidad o por ser un buen lugar para apreciar las vistas.

De nuevo están formados por madera de pino tratada en autoclave. Son bancos de 3 tablones transversales que hacen 1900 mm de longitud total y 533 mm de anchura. Se sustentará sobre una zapata de hormigón HM-20/P/40/X0 con dimensiones 900 x 470 x 300 mm.

3.3.3 Papeleras

Para reforzar la conservación del medio y facilitar las labores de mantenimiento, se dispondrán un total de 5 papeleras verticales básicas de madera tratada.

Se buscarán papeleras de unos 45 litros de capacidad (50x30x100 mm aprox.) que se asienten sobre una zapata de hormigón tipo HM-20/P/40/X0.

3.3.4 Contenedor

Siguiendo con la idea de la papeleras, se dispondrá un contenedor de unos 120 litros de capacidad al principio y, por tanto, al final de la ruta.

El contenedor se situará sobre el propio firme y contará con ruedas para facilitar su manipulación posterior. Deberá contar con frenos de seguridad para que no se desplace.

3.4 Actuaciones sobre el trazado

Este apartado desarrolla toda aquella intervención que tenga que ver directamente con el firme de la senda o su entorno más inmediato. Incluye desbroces, eliminación de vegetación senescente y estabilización del firme.

3.4.1 Desbroces

Actuación que se divide en dos zonas de actuación pero que centra la parte más grande en la subida desde la playa. El otro desbroce, mucho menos extenso, no requerirá de las mismas condiciones que el grande.

- Desbroce subido desde la playa

En este caso aparece una vegetación bastante densa y cerrada sobre el camino formada principalmente por tojos (*Ulex europaeus*), ericas (*Erica vagans*), helechos y algún plumero (*Cortaderia seollana*). Se necesita abrir el camino para facilitar el tránsito, se ha propuesto en el estudio de alternativas (Anejo 2) una anchura de 2 metros, por lo que ese será prácticamente el ancho para desbrozar.

Por las características de la masa, se aplicará un “Desbroce y limpieza manual con densidad alta” diseñado para aplicar a una masa arbustiva-herbácea de

alta densidad (>80%) hasta 2m de altura y diámetros inferiores a 20 cm. Se requiere una motodesbrozadora y una motosierra.

La longitud de la actuación es de 833 metros, en distintos tramos consecutivos con marcada pendiente y firme inestable.

- Desbroce mirador

Incluye el desbroce de la losa de hormigón ya existente y del pequeño sendero de acceso y salida hacia la ruta de nuevo. En total serán aproximadamente serán aproximadamente 40 metros de longitud.

En este caso no se precisa de un desbroce muy amplio ni de un esfuerzo muy grande ya que la vegetación circundante no es especialmente densa. Por ello, se elige un “Desbroce y limpieza manual con densidad baja” al haber mucha presencia de vegetación herbácea, poca vegetación arbustiva y prácticamente nula presencia arbórea.

Como material indispensable se usará una motodesbrozadora y muy puntualmente una motosierra controlada por un peón y un oficial especialista.

3.4.2 Eliminación de árboles senescentes

Intervención que se centra en una zona lindante a la subida desde la playa por su margen izquierdo. Se trata de una pequeña área de un rodal donde la mayoría de los pies (*Pinus radiata* (90%) y *Pinus pinaster* (10%) según MFE) están en estado de decaimiento, senescentes o completamente muertos. Se pretende apeaar la mayoría de los pies que lo requieran para mejorar la seguridad en el entorno del sendero, crear un espacio con bonitas vistas y fomentar la biodiversidad manteniendo los pies apeados en el suelo.

Son pinos de no más de 20-25 cm de diámetro, que se apearán con motosierra por el personal cualificado (jefe de cuadrilla y peón). No se necesita apilado estricto ya que se aprovecharán los pies apeados como refugio de biodiversidad por no encontrar a simple vista afecciones como enfermedades o plagas que pudieran generar problemas.

3.4.3 Estabilización firme.

Actuación que se centra en el tramo 3 que comienza en el punto 43°23'02"N; 4°27'16"W y termina en el punto 43°22'51"N; 4°28'15"W contando con una longitud aproximada de 1248m. Se trata de uno de los tramos iniciales en bajada hacia la playa. Es una pista forestal ancha de unos cuatro metros de anchura a suelo descubierto, lo que ha propiciado que con la esorrentía que se genera se haya comenzado a crear surcos en forma de pequeñas cárcavas. Estas cárcavas que en algunos casos tienen como profundidad hasta 20 cm suponen una incomodidad al paso e incluso un peligro para el senderista

Como solución se elige una propuesta del “Manual de aspectos constructivos de caminos naturales” que trata la utilización de tajeas transversales tras un extendido de zahorra. Sin embargo, se modificará la propuesta inicial que indica que las tajeas han de colocarse cada 50 metros en favor de una propuesta donde se coloquen cada 100 metros con

refuerzos de hormigón ya que, la propuesta de 50 metros se justifica en evitar la socavación bajo las tajeas y con un refuerzo y la idea de que la escorrentía no llegará a ser extremadamente alta, la propuesta de 100m se espera que funcione a la perfección. Con esto se consigue mitigar la potencia hidráulica de la escorrentía.

De forma más técnica se extenderá un firme granular de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20CN obtenida mediante machaqueo y cribado de roca. Se incluye construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas. Se extenderá por el total del tramo 3 de 1440m y por los 4 metros de ancho de la vía con una profundidad aproximada de 35 cm para conseguir cubrir correctamente las cárcavas más profundas. Se necesitará aproximadamente un volumen de 2100 m³.

En concreto para las tajeas, cada tajea estará formada por cuatro unidades de canaletas de drenaje transversal de hormigón.



Ilustración 4: Ejemplo del resultado que se pretende con la estabilización del terreno

Fuentes: Caminos Naturales y Regeneració Forestal S.L. 2023

3.5 Mirador

La zona del mirador es uno de los puntos de interés de mayor atractivo para el usuario, por las vistas que ofrece hacia el mar y por la perspectiva oblicua desde la base del pinar. Por lo tanto, con estas características se aprovechará el espacio como atractivo paisajístico, lúdico y recreativo, lo que hace que dotar al lugar de un estado óptimo sea esencial. Las actuaciones en la zona del mirador se pueden dividir en dos: la adecuación y la colocación de la pérgola

3.5.1 Adecuación del mirador

Esta parte de la actuación consiste en mejorar el estado actual del mirador y sus alrededores, para ello se limpiará la maleza de los alrededores, se perfeccionará el estado del murete y se ampliará y repararán pequeñas deficiencias en la losa de hormigón. Se mantendrá la disposición semicircular del frente del mirador y, a partir de ahí, se ampliará la losa de hormigón por sus laterales utilizando como limite la proyección de los límites del murete. Por lo tanto, se distinguen las siguientes 3 actuaciones:

- Desbroce: Desarrollado en el texto del punto 3.4.1 Desbroces
- Reparación muro

El pequeño murete delimitador del mirador hacia el mar está conformado por mampostería y cemento y tiene una altura de no más de 50 cm. Con el paso del tiempo

la capa de cemento superior, alguna junta y alguna zona exterior ha perdido la estructura original. Se volverá a cementar las juntas y la parte superior con un mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-7,5 (1:5) para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 7,5 N/ mm².

- Reparación losa

Por la humedad de la zona, la losa original ha ido cubriéndose de verdín y musgo que conviene retirar y tratar para evitar una reaparición pronta.

3.5.2 Colocación pérgola

De acuerdo con la intención de aumentar la comodidad para el usuario, dotar a la senda de un refugio frente a la lluvia resulta interesante. Por ello se opta por colocar una pérgola techada a 4 aguas con postes de 12 x 12 cm. La pérgola está fabricada en madera certificada de abeto y KVH tratada. Las medidas son: 3000 x 2200 x 3000 mm (ancho x alto x fondo). Esta pérgola vendrá desmontada con sus correspondientes instrucciones de montaje.

Para fijarlo a la solera se utilizarán bases de postes de cuatro caras en acero al carbono grueso diseñados soldados para resistir. Contarán con ángulos de 90° para evitar roturas y deformaciones. Se anclarán a la losa mediante tirafondos.

La acción la llevará a cabo un oficial especialista con un al menos un peón.

3.6 Creación de escaleras naturalizadas

Esta intervención está centrada en ayudar al senderista a superar el tramo que mayor dificultad entraña actualmente. Mediante el análisis de alternativas del Anejo 2, se decidió colocar escalones naturalizados. La actuación comprenderá el tramo final de la subida desde la playa desde el punto 43°23'05"N - 4°27'51"W hasta el punto 43°23'09"N - 4°27'49"W haciendo 127,26 metros de longitud con una pendiente media superior al 50%.

Para la construcción se utilizarán dos rollizos transversales tratados por escalón de dimensiones de 2m de largo y de un diámetro entre 100 y 200 mm. Los troncos se colocarán en el suelo de forma transversal sobre la forma conseguida con la excavación, sirviendo como frontal del escalón y superficie tope del relleno de tierra. Se espera contar con una huella de unos 45 cm y una contrahuella de entre 20 y 25 cm. Para sujetar las troza se dispondrán dos piezas como tope en los laterales del frontal del tronco.



Ilustración 5: Diseño de ejemplo de escalera naturalizada

Fuente: Dreamsit

MEMORIA
ANEJO 4: JUSTIFICACIÓN DE
PRECIOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS	1
2.1	Mano de obra.....	1
2.2	Maquinaria y herramientas	1
2.3	Materiales	2
3	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.....	2
4	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	3
4.1	Balizamiento y señalización	3
4.2	Cartelería	4
4.3	Mobiliario	6
4.4	Actuaciones.....	7
4.5	Gestión de residuos	10
4.6	Seguridad y salud.....	10

1 INTRODUCCIÓN

Para el cálculo del importe a abonar al completo se elabora el “Documento V. Presupuesto” donde se detallarán todos los precios, la Justificación de Precios es un complemento para clarificar la información.

Este documento se divide en la descripción de precios según, precios unitarios, precios auxiliares y precios descompuestos que, a su vez se dividen por unidades, fases o módulos.

Para elaborar las tablas del documento se consultan diferentes bases de precio como:

- Base de Precios para proyectos del Programa de Caminos Naturales.
- Tarifas Tragsa (2024).
- Tarifas Forestales de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio (2025) de la Junta de Extremadura.
- Generador de precios España (CYPE).

Además, para elementos específicos como la pérgola, las papeleras o el contenedor se consulta y eligen los precios que se consideran más adecuados en empresas externas.

2 CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

2.1 Mano de obra

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
PMD	h	Peón motodesbrozadora	26,17
CPTZ	h	Capataz	25,91
MAQ	h	Maquinista/conductor	25,55
OE01	h	Oficial especialista	23,68
O02	h	Peón	19,77

2.2 Maquinaria y herramientas

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
COMP13	h	Compactador tándem 1-3t	13,6
CARG70	h	Cargadora de ruedas 31-70 CV	37,47
HORP250	h	Hormigonera portátil 250L	24,53
DMP25	h	Dumper 2500l	34,68
RETRO100	h	Retroexcavadora mixta 71-100CV	47,96
CN01	h	Volquete con pluma 100-130CV	27,67
CCR160	h	Camión cisterna riego 131/160 CV	36,8
MDSMN	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,1
MSSMN	h	Motosierra, sin mano de obra	1,67
VHSMN	h	Vibrador de hormigón, sin mano de obra	4,18

2.3 Materiales

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
MCA15	m ³	Mortero de cal y arena M-15 (1/3)	181,80
ZA20	t	Zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20	8,27
HM40	m ³	Hor. estr. en masa HM-20/spb/40/I	53,93
SCN00	Ud.	Señal tipo CN-00 informativa	515,05
SCN03	Ud.	Señal tipo CN-03 direccional	41,16
CAS	Ud.	Chapa aluminio serigrafiado 235x100 mm	5,42
PCN06	Ud.	Poste para señal tipo CN-06	8,86
PCN03	Ud.	Poste para señal tipo CN-03	17,71
SMCN00	Ud.	Soporte de madera para señal tipo CN-00	761,23
MIP.01	Ud.	Mesa de interpretación	875,3
CCT	Ud.	Contenedor de carga trasera	60,79
PMR.01	Ud.	Papelera 45 litros de capacidad	434,25
RPM01	Ud.	Rollizos	4,1
BMR.01	Ud.	Banco de listones de madera tratada	251,27
MMB.01	Ud.	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	327,82
AB500	kg	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65
PTS	kg	Puntas (p.o.)	2,19
G5/2	m ³	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	14,83
MRE	kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,11
HM20	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	53,93
KAM	Ud.	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,75
CAN	Ud.	Canaleta prefabricada de hormigón polímero	48,29

3 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
ETM		m ³	<u>Extendido de tierras manuales</u> Extendido manual de tierras procedentes de la excavación. Medido en terreno suelto.		
O02	0,5	h	Peón	19,77	9,89
%CI	6	%	Costes indirectos 6,0%	9,89	0,59
<u>TOTAL</u>					10,48
EXMZ		m ³	<u>Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura</u> Excavación manual en zanja, picado y paleo, hasta 1,3 m de profundidad en todo tipo de terreno excepto roca dura medida sobre perfil, sin transporte		
O02	2,68	h	Peón	19,77	52,98
%CI	6	%	Costes indirectos 6,0%	52,98	3,18
<u>TOTAL</u>					56,16

CCG98		m ³	Construcción capa granular, 98%PM Construcción de capa granular con material seleccionado, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material.		
MV160	0,03	h	Motoniveladora 131/160 CV	55,06	1,65
CV160	0,028	h	Compactador vibro 131/160 CV	47,26	1,32
CCR160	0,01	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV	36,8	0,37
%CI	6	%	Costes indirectos 6,0%	3,34	0,2
TOTAL					3,54

4 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.1 Balizamiento y señalización

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
SCN03			Señal tipo CN-03 direccional instalada Señal direccional tipo CN-03 con forma de flecha, formada por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. La información va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La tornillería será de acero galvanizado, se incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje, transporte y colocación. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.		
OE01	0,250	h	Oficial especialista	23,68	5,92
O02	0,250	h	Peón	19,77	4,94
SCN03	1,000	Ud.	Señal tipo CN-03 direccional (p.o.)	41,16	41,16
CV01	0,150	h	Camión volquete 101/130 CV	27,67	4,15
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	56,17	3,37
SCN03	1,000	Ud.	Contenido señal tipo CN-03, CN-05 y CN-08	14,35	14,35
MCN03	1,000	Ud.	Maquetación señal tipo CN-03, CN-05, CN-07 y CN-08	6,16	6,16
TOTAL					80,05
PCN03			Poste tipo para señal CN-03 Poste de madera de pino de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, tratado en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada (vitola), de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, preparado para señal tipo CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta. No incluye el panel señalizador; incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales		
OE01	0,400	h	Oficial especialista	23,68	9,47
O02	0,400	h	Peón	19,77	7,91

PCN03	1,000	Ud.	Poste para señal tipo CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta (p.o.)	17,71	17,71
CAS	1,000	Ud.	Chapa aluminio serigrafiado 377x100 mm (Vitola) (p.o.)	8,7	8,7
CV01	0,350	h	Camión volquete 101/130 CV	27,67	9,68
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	53,47	3,21
EXMZ	0,216	m ³	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	12,13
HM40	0,216	m ³	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	25,82
TOTAL					94,63
SCN06					
Señal tipo CN-06 DIRECCIONAL instalada					
Señal direccional tipo CN-06 "Palo de seguimiento" formada por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura. Incluye montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.					
OE01	0,500	h	Oficial especialista	23,68	11,84
O02	0,500	h	Peón	19,77	9,89
CAS	1,000	Ud.	Chapa aluminio serigrafiada 377x100 mm (Vitola) (p.o.)	8,7	8,7
PCN06	1,000	Ud.	Poste para señal tipo CN-06, CN-09 y CN-10 (p.o.)	8,86	8,86
CV01	0,300	h	Camión volquete 101/130 CV	27,67	8,3
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	47,59	2,86
EXMZ	0,064	m ³	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	3,59
HM40	0,064	m ³	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	7,65
TOTAL					61,69

4.2 Cartelería

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
CICN00			Señal tipo CN-00 informativa. Instalación de soporte Soporte de madera para señal tipo CN-00 formada por dos postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150x150 mm, con tejadillo de madera de 2500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección de su panel central. Incluye trasera compuesta por tableado machihembrado de madera tratada de 20 mm de espesor, de dimensiones 1822x1470 mm, una tabla estabilizadora de 98x20 mm, tornillería de acero galvanizado. Incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.		

OE01	1,00	h	Oficial especialista	23,68	23,68
O02	2,00	h	Peón	19,77	39,54
CV01	1,00	h	Camión volquete 101/130CV	27,67	27,67
SPCN00	1,00	Ud.	Soporte de madera para señal tipo CN-00 (p.o.)	761,23	761,23
%CI	6,00	%	Costes indirectos 6,0%	852,12	51,13
EXMZ	0,50	m ³	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,12	28,08
HM40	0,50	m ³	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	59,77
<u>TOTAL</u>					991,1
PICN00					
<u>Señal tipo CN-00 informativa. Instalación panel central</u>					
Panel central informativo para la señal tipo CN-00 formado por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1822x1470x1,8 mm. El contenido gráfico va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, la tornillería será de acero galvanizado. Incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje y transporte. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales					
OE01	0,50	h	Oficial especialista	23,68	11,84
O02	1,00	h	Peón	19,77	19,77
CV01	0,25	h	Camión volquete 101/130CV	27,67	6,92
SCN00	1,00	Ud.	Señal tipo CN-00 informativa (p.o.)	515,05	515,05
%CI	6,00	%	Costes indirectos 6,0%	553,58	33,21
MCN00	1,00	Ud.	Maquetación señal tipo CN-00	344,58	344,58
CCN00	1,00	Ud.	Contenido señal tipo CN-00	309,79	309,79
<u>TOTAL</u>					1241,16
MIP.01					
<u>Mesa de interpretación horizontal instalada</u>					
Instalación mesa de interpretación con lectura en horizontal fabricada en madera autoclavada de clase IV y dimensiones 1200x1300x900mm con un panel interior con impresión digital de 1160x70mm con protección antigraffiti y rayos UV. Fijación con anclaje al suelo y acabados en aluminio y metacrilato.					
OE01	1,00	h	Oficial especialista	23,68	23,68
O02	2,00	h	Peón	19,77	39,54
CV01	1,00	h	Camión volquete 101/130CV	27,67	27,67
SPCN00	1,00	Ud.	Mesa de interpretación horizontal	875,3	875,3
%CI	6,00	%	Costes indirectos 6,0%	994,27	59,65
EXMZ	0,50	m ³	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,12	28,08
<u>TOTAL</u>					1053,92

4.3 Mobiliario

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
BMR.01	<u>Banco de madera modelo rústico instalado</u> Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm long, 533 mm ancho y 784 mm de alto sobre el suelo y tornillería de acero Ø 8 mm. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.				
OE01	1,000	h	Oficial especialista	23,68	23,68
O02	1,000	h	Peón	19,77	39,54
CV130	1,000	h	Camión volquete 101/130CV	27,67	27,67
BMR01	1,000	Ud.	Banco de listones de madera tratada	251,27	251,57
AB500	1,000	kg	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65	1,04
G5/2	0,174	m ³	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	14,83	2,58
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	326,01	19,56
EMZ	0,253	m ³	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	14,25
HM40	0,253	m ³	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	30,34
ETM	0,253	m ³	Extendido tierras manuales	10,48	2,66
<u>TOTAL</u>					412,89
MMB.01	<u>Mesa Picnic de madera con bancos sin respaldo instalada</u> Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm long, 1740 mm de ancho total y 780 mm alto, tornillería de acero inox. Ø 8 mm. Colocación losa de horm. HM-20 de dimensiones 2200x2200x150 mm, arma da con malla electrosoldada ME 15*15Ø6,0-6,0 y se recubre con 50 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de ace ro corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de long. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales				
OE01	1,250	h	Oficial especialista	23,68	29,6
O02	1,250	h	Peón	19,77	24,71
CV01	1,250	h	Camión volquete 101/130CV	27,67	34,59
MMB.01	1,000	Ud.	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	327,82	327,82
ME15	4,860	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	1,79	8,7
AB500	2,863	kg	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65	1,86
PTS	0,650	kg	Puntas (p.o.)	2,19	1,42
G5/2	0,243	m ³	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	14,83	3,6
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	432,3	25,94
EMZ	0,726	m ³	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	40,77

HM40	0,726	m ³	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	86,79
ETM	0,726	m ³	Extendido tierras manuales	10,48	7,61
TOTAL					593,41
PMR.01	Papelera de madera Papelera, de 50x30x100 cm y 45 litros de capacidad, con cuerpo de madera, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 con elementos de anclaje				
OE01	0,528	h	Oficial especialista	23,68	12,503
O02	0,528	h	Peón	19,77	10,438
PMR.01	1	Ud.	Papelera 45 litros de capacidad	434,26	434,26
HM40	0,25	m ³	Hormigón HM-20/B/40/X0, fabricado en central.	119,54	29,885
MRE	0,2	kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,11	1,022
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	591,18	35,470
TOTAL					523,578
CPR.01	Contenedor de carga trasera, de polietileno Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 120 l de capacidad y 48 kg de carga máxima, de 483x552x926 mm, color verde, provisto de dos ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.				
O02	0,528	h	Peón	19,77	10,438
CCT	1	Ud.	Contenedor de carga trasera	60,79	60,790
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	591,18	35,470
TOTAL					106,698

4.4 Actuaciones

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
DM.01	Desbroce y limpieza manual con densidad media Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad media (vegetación herbácea y arbustiva con densidad media, y vegetación arbórea ocasional, con una superficie cubierta entre 50-80 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos				
OE01	0,020	h	Oficial especialista	23,68	0,48
O02	0,040	h	Peón	19,77	0,8
MDSMN	0,020	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,10	0,04

MSSMN	0,020	h	Motosierra, sin mano de obra	1,61	0,33
%CI	6,000	%	Coste indirecto 6%	1,33	0,08
TOTAL					1,41
DM.02	<p><u>Desbroce y limpieza manual con densidad baja</u> Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad baja (vegetación herbácea presente, vegetación arbustiva ocasional y vegetación arbórea muy ocasional, con una superficie cubierta menor del 50 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos.</p>				
OE01	0,011	h	Oficial especialista	23,68	0,26
O02	0,022	h	Peón	19,77	0,43
MDSMN	0,011	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,10	0,02
MSSMN	0,011	h	Motosierra, sin mano de obra	1,61	0,02
%CI	6,000	%	Coste indirecto 65	0,73	0,04
TOTAL					0,77
FGZA	<p><u>Firme granular de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20CN), d<20 km</u> Firme a cielo abierto formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN), obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular cumpliendo las especificaciones del PG-3 o del Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, el transporte a una distancia menor de 20 km, y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado. Según Caminos Naturales.</p>				
ZA20	2,200	t	Zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN) (p.o.)	8,27	18,19
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	18,19	1,09
CCG98	1,000	m ³	Construcción capa granular, 98%PM	3,54	3,54
TOTAL					22,82
TDT	Ud.	<p><u>Tajeas</u> Cada tajea estará formada por 4 canaletas prefabricadas (cada una de 1m de longitud) de hormigón polímero enlazadas, de 4000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción</p>			
OE01	h	0,6	Oficial especialista	23,68	14,20

O02	h	0,64	Peón	19,77	12,65
CAN	Ud.	4	Canaleta prefabricada de hormigón polímero	48,59	194,36
	m ³	0,13	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	53,93	7,44
%CI	%	6,00	Costes indirectos 6,0%	230,9	13,85
KAM	Ud.	3	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento	0,75	2,25
<u>TOTAL</u>					244,75
PPT	<u>Peldaño de 2 rollizos de pino tratado</u> Peldaño de 2 rollizos de pino de 1ª calidad, tanalizado en autoclave, de D=10-20 cm, sujeta por medio de dos redondos de acero corrugado de ø 16 mm y 1 m de altura y la huella formada por una capa de 40 cm de espesor de zahorra compactada, i/preparación del terreno y limpieza. Se ha calculado para una huella media de 1 metro.				
OE01	0,400	h	Oficial especialista	23,68	9,47
O02	0,400	h	Peón	19,77	7,91
	0,400	h	Bandeja vibrante manual	5,72	2,29
DMP25	0,040	h	Dumper obra 2500l	34,68	1,39
	0,040	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	56,34	2,25
	0,200	m3	Zahorra artificial ZA 0/32 (p.o.)	10,37	2,07
RPM01	2,000	m	Poste madera torneada de pino tratada, ø 10 cm (p.o.)	4,10	8,2
AB500	3,600	kg	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65	2,34
SLL	0,100	kg	Selladora (p.o.)	4,72	0,47
%CI	6,000	%	Costes indirectos 6,0%	36,39	2,18
<u>TOTAL</u>					38,57
AA	<u>Apeo árboles ø >20-<=30 cm, densidad <= 750 pies/ha con matorral</u> Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha				
OE01	0,005	h	Oficial especialista	23,68	1,16
O02	0,034	h	Peón	19,77	0,678
MSSMN	0,034	h	Motosierra, sin mano de obra	2,10	0,72
%CI	6,000	%	Coste indirecto 65	0,73	0,04
<u>TOTAL</u>					2,59

PERI	Colocación de pérgola. Instalada					
	Montaje de pérgola techada 4 aguas, con postes de 12 x 12 cm. Fabricada en madera certificada laminada de abeto y KVH tratada con lasur en color nogal, procedente de bosques gestionados de manera sostenible, cubre una superficie de 16 m ² . Cuenta con mecanizados en cola de milano, que facilitan su montaje, estabilidad y durabilidad. Su techado machihembrado tratado y su tela asfáltica aislante de color rojo teja con diseño plano te permitirán disfrutar del exterior a resguardo de la lluvia y el sol en tu jardín o terraza. Los herrajes de los postes y la tornillería de la pérgola están incluidos, no así la tornillería para anclar al suelo. Medidas: 4000x 2200 x 4000 mm (ancho x alto x fondo).					
	OE01	3,000	h	Oficial especialista	23,68	71,04
	O02	3,000	h	Peón	19,77	59,31
	PER4X4	1,000		Pérgola techada	2029,00	2029
%CI	6,000	%	Coste indirecto 65	2159,35	129,561	
TOTAL					2288,911	

4.5 Gestión de residuos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
GRP	1	Ud.	Gestión de residuos peligrosos Gestión de residuos contaminantes procedentes de envases con restos de sustancias nocivas, equipos eléctricos y electrónicos, equipos de protección individual abandonados, material de maquinaria en desuso, etc. Incluye recogida, carga y transporte a vertedero.	31,39	31,39
GRNP	1	Ud.	Gestión de residuos no peligrosos procedentes Gestión de residuos no peligrosos procedentes de tierras y materiales pétreos procedentes de excavación, madera, vidrio, plásticos...	43,05	43,05
TOTAL					74,44

4.6 Seguridad y salud

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
EBSS	1	Ud.	Estudio básico Seguridad y salud Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de seguridad y Salud	1945,465 €. (2% P.E.M)	1945,465 €.
TOTAL					1945,46 €

MEMORIA
ANEJO 5: CARTELERÍA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	4
2	CARACTERÍSTICAS COMUNES	4
3	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	4
3.1	Cartel principal	4
3.2	Cartel pinar	4
3.3	Mesa del mirador	5
3.4	Mesa de las vista al oeste	5
4	CARTEL PRINCIPAL	5

1 INTRODUCCIÓN

Para transmitir información mediante los carteles y mesas se necesitará diseñar paneles que se adecuen a los contenidos a transmitir. En este Anejo se pretende estandarizar todas las características de las mesas y carteles. Para elaborar los carteles se utilizarán programas de diseño como Adobe Illustrator o Adobe Photoshop.

2 CARACTERÍSTICAS COMUNES

Para garantizar unos estándares de calidad y homogeneidad en todo el proyecto se establecen ciertas pautas a seguir en la elaboración de los carteles. En los carteles y mesas aparecerá multitud de información relevante, esta información deberá estar correctamente ordenada y deberá reflejar los aspectos claves.

Las siguientes características serán comunes tanto para los paneles CN-00 como para las mesas de interpretación.

- *Colores base:* PANTONE7731 U con distintas opacidades
- *Fuente de letra:* Open Sans

3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

3.1 Cartel principal

Se denomina cartel principal al cartel del inicio de la senda, donde se recoge la información más importante del trazado y su uso. El cartel principal, plasmado en el punto 4 recogerá como mínimo la siguiente información:

- Foto satélite con los recorridos.
- Perfiles.
- Pictogramas de advertencia, peligro, obligación, recomendación.
- Imágenes orientativas.
- Características básicas de cada recorrido.
- Breve descripción de los recorridos
- Significados de las señales de dirección
- Símbolos de autoridades
- QR asociado a la ruta para descarga online

3.2 Cartel pinar

Deberá informar con claridad de las características del pinar como conjunto, de la especie en concreto y todo lo que conlleva la existencia. Además, deberá dedicarse como mínimo un apartado a la labor del ingeniero forestal. Por lo tanto, se deberá informar de:

- Distribución del pino insigne.
- Aprovechamiento habitual de ese tipo de masas.
- Aprovechamientos asociados.
- Temperamento y características del pino.

- Características del pinar del monte.
- Como gestiona un ingeniero forestal un monte de este tipo.

3.3 Mesa del mirador

Esta mesa se situará en la zona del mirador junto al murete, junto a una de las mesas-merenderos y bajo la pérgola. Deberá contener:

- Información vistas en frente del mirador.
- Información vistas a las espaldas del mirador.
- Información sobre Monte cachucho (monte submarino).
- Información sobre las ría de Tina Menor.

3.4 Mesa de las vista al oeste

La segunda de las mesas, colocada a mitad del sendero oeste, acompañará a un banco de madera para formar una sinergia entre las comodidades que aportan. En términos de información deberá incluir:

- Información vistas de la costa.
- Información sobre el pueblo de Prellezo y sus sitios relevantes.
- Información sobre la playa de Berellín.
- Información sobre la actividad ganadera de la zona.

4 CARTEL PRINCIPAL

El siguiente panel será un modelo preliminar mínimo para seguir. Este será el panel principal que se situará al comienzo de la senda y que servirá como modelo para el resto de los elementos informativos.

Senda costera del Monte Bustio



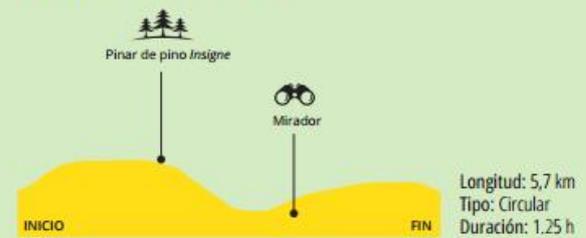
• RECORRIDO PRINCIPAL



Recorrerás el perímetro del monte completo, bajando hasta el nivel del mar en la playa del Sable (Tina menor) para desde ahí, atravesar el eucaliptal en la subida hasta la parte superior del monte donde te encontrarás con el pinar que no dejarás de ver el resto de la ruta.

Una vez arriba seguirás rodeando el monte por la cara norte, con la base del pinar a tu derecha y a tu izquierda un mar Cantábrico que podrás observar desde el mirador. Una vez pasado el mirador, seguirás por la base del pinar hasta rodear por completo el monte.

• RECORRIDO SIMPLIFICADO



Pensado para que sirva de alternativa para quien quiera disfrutar del monte, pero prefiera una opción más fácil. Desde el mismo punto inicial de la ruta principal, directamente subirás por el eucaliptal hasta el pinar (sin bajar hasta la playa) que se bordeará hasta enlazar con la ruta principal en la subida de esta hasta el pinar y desde ahí, compartir el recorrido.



MEMORIA
ANEJO 6: GEORREFERENCIACIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	4
2	GEORREFERENCIACIÓN DEL BALIZAMIENTO.....	4
3	GEORREFERENCIACIÓN DE LA CARTELERÍA	5
4	GEORREFERENCIACIÓN DEL MOBILIARIO.....	6
5	GEORREFERENCIACIÓN DE ACTUACIONES.....	7

1 INTRODUCCIÓN

Mediante la exploración del lugar en primera persona y el uso de sistemas de consulta geográfica se ha conseguido posicionar cada uno de los elementos que componen el proyecto. La exploración ha consistido en recorrer el trazado de la senda marcando en la aplicación móvil “Mapas de España (IGN)” los puntos reseñables y de interés. Para una mayor precisión, se volcaron esos datos en un visor geográfico (Google Earth) y se corrigieron los pequeños fallos que pudo haber, añadiendo, eliminando y modificando los puntos que eran necesarios.

Con este proceso se ha conseguido dotar al balizamiento, la cartelería, el mobiliario y a las actuaciones de unas coordenadas UTM (longitud y latitud) para su facilitar las labores de colocación y ejecución.

La mayoría de los resultados que se recogen a continuación, pueden verse en el Documento II: Planos acompañando a la descripción de cada una de las actuaciones.

2 GEORREFERENCIACIÓN DEL BALIZAMIENTO

En este apartado quedarán localizados, en la Tabla 1, todos los elementos de señalamiento direccional que guiarán al senderista por el recorrido. Se incluyen 32 balizas del tipo CN-06 y 4 bidireccionales del tipo CN-03. Además, las últimas filas de la tabla hacen referencia a las balizas que se colocan en el recorrido simplificado.

Tabla 1: Georreferenciación del balizamiento

N.º BALIZA	POSICIÓN		PUNTO KILOMÉTRICO	INDICACIÓN	TIPO
	LATITUD	LOCALIZACIÓN			
1	43°23'10"N	4°27'01"W	0.00	Aparcamiento 1. Continuar camino	Baliza tipo CN-06
2	43°23'05"N	4°27'04"W	0.21	Aparcamiento 2. Continuar camino	Baliza tipo CN-06
3	43°23'03"N	4°27'10"W	0.36	Entrada al monte. Cambio de dirección a la derecha	Vertical Doble (CN-03)
4	43°23'02"N	4°27'16"W	0.52	Cambio de dirección a la derecha para el inicio simple e izquierda para recorrido completo	Vertical Doble (CN-03)
5	43°22'58"N	4°27'28"W	0.82	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
6	43°22'56"N	4°27'47"W	1.3	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
7	43°22'56"N	4°27'47"W	1.69	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
8	43°22'51"N	4°28'15"W	1.98	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
9	43°22'53"N	4°28'15"W	2.05	Cambio de dirección a la derecha para seguir ruta. Recto para playa	Vertical Doble (CN-03)
10	43°23'26"N	4°28'02"W	2.3	Dirección equivocada.	Baliza tipo CN-06
11	43°22'55"N	4°28'12"W	2.53	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
12	43°22'54"N	4°28'09"W	2.61	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
13	43°22'56"N	4°28'09"W	2.67	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
14	43°22'58"N	4°28'10"W	2.76	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
15	43°22'57"N	4°28'07"W	2.83	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
16	43°23'03"N	4°27'56"W	3.10	Continuar camino	Baliza tipo CN-06

17	43°23'09"N	4°27'49"W	3.50	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
18	43°23'12"N	4°27'54"W	3.57	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
19	43°23'16"N	4°27'58"W	3.70	Continuar recto	Baliza tipo CN-06
20	43°23'17"N	4°28'01"W	3.81	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
21	43°23'21"N	4°27'59"W	4.00	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
22	43°23'22"N	4°28'04"W	4.11	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
23	43°23'26"N	4°28'02"W	4.36	Cambio de dirección a la derecha para seguir ruta. Desvío izquierda hacia punta "Güelito"	Vertical Doble (CN-03)
24	43°23'26"N	4°28'02"W	4.37	Dirección equivocada.	Baliza tipo CN-06
25	43°23'26"N	4°27'57"W	4.80	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
26	43°23'27"N	4°27'53"W	4.98	Continuar camino para seguir ruta. Cambio brusco de dirección a la izquierda hacia mirador	Vertical Doble (CN-03)
27	43°23'26"N	4°27'48"W	5.09	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
28	43°23'24"N	4°27'41"W	5.30	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
29	43°23'21"N	4°27'35"W	5.46	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
30	43°23'19"N	4°27'23"W	5.83	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
31	43°23'11"N	4°27'06"W	6.34	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
32	43°23'05"N	4°27'10"W	6.54	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
33	43°23'03"N	4°27'17"W	6.75	Cambio de dirección a la izquierda.	Baliza tipo CN-06
INICIO ALTERNATIVO SIMPLIFICADO					
33	43°23'05"N	4°27'17"W	0.55	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
34	43°23'10"N	4°27'14"W	0.83	Cambio brusco de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
35	43°23'07"N	4°27'34"W	1.34	Continuar camino	Baliza tipo CN-06

3 GEORREFERENCIACIÓN DE LA CARTELERÍA

En este caso (Tabla 2) se posicionan los elementos informativos de la senda. Serán los encargados de divulgar toda la información que se pretende dar a conocer, por lo que su localización en lugares en los que, sin interrumpir, llame la suficiente atención será esencial. Se cuenta con 3 carteles del tipo CN-00 en los lugares donde la vista paisajística no es importante y 2 mesas de interpretación bajas en los sitios donde interesa no interrumpir la vista paisajística.

Tabla 2: Georreferenciación de la cartelería.

N.º CARTEL	POSICIÓN		CONTENIDO	TIPO
	LATITUD	LONGITUD		
1 (INICIO)	43°23'03"N	4°27'10"W	Descripción general del recorrido completo y del recorrido con el inicio alternativo	CN-00

2	43°22'56"N	4°28'16"W	Información acerca de la playa y ría	CN-00
3	43°23'09"N	4°27'49"W	Descripción cerco de <i>Pinus radiata</i>	CN-00
4	43°23'28"N	4°27'54"W	Mirador	Mesa de interpretación
5	43°23'19"N	4°27'23"W	Vista hacia el este	Mesa de interpretación

4 GEORREFERENCIACIÓN DEL MOBILIARIO

Se colocarán en distintos puntos de la ruta elementos de apoyo para mejorar la comodidad del recorrido. El trayecto contará con 2 bancos rústicos, 2 mesas-merendero, 5 papeleras y 1 contenedor de 120 litros. Además, con la colocación de las papeleras y contenedores se persigue conseguir un entorno más limpio a pesar del uso y que las necesidades de mantenimiento se reduzcan.

Tabla 3: Georreferenciación del mobiliario

TIPO	POSICIÓN		DESCRIPCIÓN
	LATITUD	LONGITUD	
BANCO RÚSTICO 1	43°23'03"N	4°27'10"W	Banco rústico simple de madera.
BANCO RÚSTICO 2	43°23'19"N	4°27'23"W	Banco rústico simple de madera.
MESA MERENDERO 1	43°22'55"N	4°28'16"W	Mesa rústica en la bajada hacia la playa
MESA MERENDERO 2	43°23'28"N	4°27'54"W	Mesa rústica bajo pérgola del mirador
PAPELERA 1	43°22'55"N	4°28'16"W	Papelera simple de madera acompañada de bolsa de basura
PAPELERA 2	43°23'09"N	4°27'49"W	Papelera simple de madera acompañada de bolsa de basura
PAPELERA 3	43°23'26"N	4°28'02"W	Papelera simple de madera acompañada de bolsa de basura
PAPELERA 4	43°23'28"N	4°27'54"W	Papelera simple de madera acompañada de bolsa de basura
PAPELERA 5	43°23'19"N	4°27'23"W	Papelera simple de madera acompañada de bolsa de basura
CONTENEDOR	43°23'03"N	4°27'10"W	Contenedor de 120 litros

5 GEORREFERENCIACIÓN DE ACTUACIONES

Por último, se dotará de coordenadas a las intervenciones que requieran de mayor esfuerzo. Estas serán las que más diferencia causen entre el estado actual y post-proyecto en la senda, son intervenciones grandes, vistosas y duraderas. En concreto, se proponen 5 actuaciones principales dirigidas a la mejora del entorno inmediato de la senda. Aparecen 2 actuaciones sobre la vegetación, 2 en relación con el mirador y 1 directamente sobre el firme del suelo.

Tabla 4: Georreferenciación de las actuaciones

INTERVENCIÓN	LONGITUD (m)	COORDENADAS				DESCRIPCIÓN
		INICIO		FIN		
		LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	
Desbroce en la subida	833	43°22'53"N	4°28'15"W	43°23'05"N	4°27'51"W	En el centro del camino y 1m a cada lado en la subida desde la playa hasta el pinar.
Adecuación mirador	40	43°23'27"N	4°27'53"W	43°23'27"N	4°27'53"W	Desbroce alrededor del mirador, limpieza losa hormigón, subsanar deficiencias del murete
Colocación pérgola en el mirador	16 (m2)	43°23'27"N	4°27'53"W			Colocación pérgola 4x4m sobre losa de hormigón (ya existente) en mirador
Eliminación arboles	3.025,31 (m ²)	43°23'01"N	4°28'00"W	43°23'04"N	4°27'54"W	Eliminación de pinos senescentes en margen izquierdo
Mejora de firme	1440	43°23'02"N	4°27'16"W	43°22'51"N	4°28'15"W	Firme granular de zahorra acompañado de tajeas

MEMORIA

**ANEJO 7: ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.2	Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.3	Información básica de aplicación	1
1.4	Presupuesto.....	2
2	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	2
3	LIBRO DE INCIDENCIAS	3
4	NORMATIVA APLICABLE	3
4.1	Disposiciones básicas	3
4.2	Disposiciones complementarias	4
5	DATOS DE LAS OBRAS	4
5.1	Descripción de las obras a realizar	4
5.2	Plazos de ejecución y mano de obra	4
6	RIESGOS Y PREVENCIÓN	4
6.1	Riesgos detectables en el uso de maquinaria	4
6.1.1	Maquinaria empleada.....	4
6.1.2	Riesgos.....	5
6.1.3	Medidas preventivas	5
6.2	Riesgos detectables en el uso de herramientas mecánicas.....	6
6.2.1	Herramientas empleadas.....	6
6.2.2	Riesgos.....	6
6.2.3	Medidas preventivas	7
6.3	Riesgos comunes en todas las fases.....	7
6.3.1	Riesgos.....	7
6.3.2	Medidas preventivas	8
7	PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	8
7.1	Equipos de Protección Individual (EPI)	8
7.2	Señalización	9
7.3	Protecciones colectivas.....	9
7.4	Protecciones a terceros	10
8	MEDICINA, HIGIENE Y BIENESTAR	10
8.1	Instalaciones médicas.....	10

8.2	Servicio médico.....	10
9	SEGURIDAD Y SALUD	11
9.1	Formación en seguridad y salud.....	11
9.2	Plan de seguridad y salud.....	11

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Tal y como recoge el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Capítulo II, Artículo 4 (“Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras”), el presente proyecto no está forzado a contar con un Estudio de Seguridad y Salud por no cumplir con los requisitos que determinan la realización de dicho documento.

En favor del correcto funcionamiento de la obra y de mantener unas condiciones básicas se elabora un Estudio Básico de Seguridad y Salud como establece el citado decreto.

1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Este anejo pretende establecer medios y regulaciones para que todo obra que se ejecute en el proyecto sea bajo las condiciones de seguridad y salud oportunas, evitando accidentes de trabajo y percances.

- Formación y sensibilización en prevención de riesgos: Fomentar la participación en programas de formación en seguridad y salud laboral, promoviendo una cultura preventiva entre todos los implicados en la obra.
- Determinación de instalaciones de higiene y salud: Planificar las instalaciones necesarias para garantizar la higiene, la atención sanitaria básica y el bienestar de los trabajadores en la obra (aseos, duchas, vestuarios, botiquines, etc.).
- Implantación de señalización preventiva: Señalizar adecuadamente todas las zonas de trabajo para informar de los riesgos presentes, advertir de peligros específicos y guiar sobre las acciones preventivas necesarias.
- Definición de medios auxiliares y equipos de protección: Especificar los medios auxiliares, equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva necesarios para garantizar la seguridad durante toda la obra.
- Regulación del uso de maquinaria y herramientas mecánicas: Establecer procedimientos seguros para el uso de maquinaria y herramientas, y asegurar que los operarios dispongan de formación básica y específica para su manejo adecuado.
- Identificación de riesgos no eliminables y medidas preventivas o de control: Para aquellos riesgos que no puedan evitarse, se definirán medidas de protección adecuadas para reducirlos o mantenerlos bajo control.
- Determinación de la normativa aplicable: Identificar y aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud laboral, especialmente la relacionada con obras de construcción.
- Identificación de riesgos evitables y medidas correctoras: Analizar los trabajos previstos para detectar riesgos que puedan eliminarse, y establecer medidas para su eliminación desde la fase de diseño y planificación.

1.3 Información básica de aplicación

La información mínima para conocer es la siguiente:

- Tipo de obra: Senda verde peatonal
- Técnico autor del proyecto: Pablo Lomas Blanco

- Promotor: Ayuntamiento de Val de San Vicente
- Localización: Prellezo, Val de San Vicente, (Cantabria)

1.4 Presupuesto

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, no establece la obligatoriedad de la elaboración de un Presupuesto sobre el Estudio Básico de Seguridad y Salud. Aun así, se estima oportuno destinar un porcentaje del 2% del presupuesto de Ejecución Material, sobre dicho estudio.

Se determinará, por lo tanto, un Capítulo en el Presupuesto sobre el Estudio Básico de Seguridad y Salud, por un valor mil novecientos veinte nueve con ochenta y tres euros (1929,83€).

2 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en S&S será designado por el promotor durante la elaboración del proyecto de la obra sin perjuicio de las atribuciones de responsabilidades del promotor.

En la legislación vigente (Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre) se recoge en un apartado específico las funciones que debe desarrollar el coordinador en materia de seguridad y salud durante la obra. Estas funciones son:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - 1.º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - 2.º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

3 LIBRO DE INCIDENCIAS

Se contará con un libro de incidencias en la obra, correctamente localizado en todo momento por el coordinador en materia de seguridad y salud y los trabajadores, para de poder anotar cualquier incidencia ocurrida en la ejecución de las obras y mantener el control y seguimiento del plan de seguridad y salud, tal y como indica el Artículo 13 del Real Decreto 1627/1997.

4 NORMATIVA APLICABLE

4.1 Disposiciones básicas

- Artículos 40 y 43 de la Constitución Española de 1978 donde se reconoce el derecho al trabajo, a la salud y a la integridad física y encomienda a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo.
- Directiva Comunitaria 89/391/CEE del Consejo del 12 de junio de 1989 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, incluyendo la obligación de elaborar estudios y planes de seguridad y salud
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, 1, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)

4.2 Disposiciones complementarias

- Convenio Provincial de Construcción.
- Disposiciones oficiales relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo, que afectan a las actuaciones realizadas en el proyecto.
- Normas UNE e ISO, las cuales poseen disposiciones de obligado cumplimiento en las actuaciones del proyecto y sobre los materiales.
- Estrategia Cántabra de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2028: Planifica las políticas de seguridad y salud laboral en Cantabria para dicho período, coordinando las actuaciones de los diferentes agentes implicados en la prevención de riesgos laborales.
- Normativa sobre comunicaciones de apertura de obras de construcción en Cantabria: Establece que dichas comunicaciones deben ir acompañadas del Plan de Seguridad y Salud y el Acta de aprobación, o de la evaluación de riesgos si no se exige el plan, según el Real Decreto 1627/1997

5 DATOS DE LAS OBRAS

5.1 Descripción de las obras a realizar

- Replanteo.
- Desbroces
- Colocación de elementos de balizamiento y señalética.
- Instalación de mobiliario: Mesas, papeleras, bancos, contenedores...
- Estabilización del terreno mediante el extendido de zahorra y tajeas.
- Colocación de carteles y mesas informativas.
- Adecuación del mirador y colocación de pérgola.
- Eliminación de árboles senescentes.

5.2 Plazos de ejecución y mano de obra

El programa de trabajado se ha diseñado para finalizar la creación y adecuación de la senda en un plazo de ejecución aproximado de 4 meses y 2 semanas al completo.

Para conseguir cumplir con este plazo se dispondrá de 1 cuadrilla de trabajo formada por 1 capataz y 3 peones especializados, que podrán variar en número de acuerdo a las necesidades de la obra.

6 RIESGOS Y PREVENCIONES

6.1 Riesgos detectables en el uso de maquinaria

6.1.1 Maquinaria empleada

Las obras en este proyecto no son de gran envergadura por lo que la maquinaria a emplear no es de gran tonelaje ni requiere de una tecnología superior. A partir de las bases de precios y mediciones, las maquinas que se esperan utilizar son:

- Minicompactor tándem 1 – 3 t
- Minicargadora ruedas 31/70 CV
- Hormigonera portátil de 70 litros
- Dumper de obra, 2500 l
- Retroexcavadora mixta – retrocarga de 71 – 100 CV
- Camión volquete con pluma de 101 – 130 CV
- Camión cisterna riego agua 131/160 CV
- Camión basculante 4x4 de 200 – 260 CV

6.1.2 Riesgos

Por el uso de la maquinaria se pueden originar distintos riesgos:

- Aplastamientos.
- Atrapamientos de operarios en la maquinaria.
- Atropellos.
- Caída de material transportado.
- Caídas de operarios al acceder a la maquinaria.
- Colisiones con infraestructuras o elementos naturales.
- Colisiones con otros vehículos.
- Cortes con aristas afiladas.
- Dermatitis por contacto con hormigón.
- Contusiones por golpes durante sus desplazamientos y maniobras.
- Incendios.
- Inhalación de humos, polvo y otras partículas.
- Pérdida de control durante el manejo de las máquinas.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras derivadas del funcionamiento de las máquinas.
- Ruidos perjudiciales.
- Vibraciones.
- Vuelcos por pérdida de estabilidad.

6.1.3 Medidas preventivas

- A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- A las máquinas solo accederá personal competente y autorizado para conducir las o repararlas. Se prohíbe su uso a cualquier persona no autorizada
- Se perimetrará una zona de seguridad alrededor de cada máquina durante sus actuaciones y maniobras.
- El conductor encargado de cada máquina será el encargado de examinar, revisar y comprobar los elementos básicos (neumáticos, aceite, dispositivos de seguridad) de la máquina que dirige.

- Todas las maniobras para entrar y salir de la obra pertinente deberán estar auxiliadas por un miembro de la obra.
- No se utilizará las maquinas en semiavería o excediendo los límites establecidos en los manuales.
- Salvo por situación de emergencia, las máquinas no son vehículos de transporte de trabajadores.
- Concluidas las actuaciones, el operario deberá apagar el motor de la máquina, dejar puesto el freno de mano y cualquier elemento auxiliar como el cazo o la pala deberá estar apoyado
- Se evitará circular en zonas peligrosas y, en caso de no existir alternativa, se señalarán todos los peligros de la forma oportuna.
- En caso de avería se evitará la apertura inmediata del motor ni se reparará con el motor en marcha, esperando al enfriamiento de este tras el estacionamiento del vehículo.
- No se deberá fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.

6.2 Riesgos detectables en el uso de herramientas mecánicas

6.2.1 Herramientas empleadas

Las herramientas mínimas que se necesitarán para la ejecución son:

- Ahoyadora.
- Rastrillo
- Vibrador.
- Mazo con cabeza de goma.
- Generador de corriente.
- Pala.
- Desbrozadora.
- Motosierra.
- Pico azada.
- Taladro.
- Puntas.
- Martillo.

6.2.2 Riesgos

Los riesgos que pueden causar las herramientas mecánicas anteriormente mencionadas son:

- Atrapamientos.
- Cortes con aristas afiladas.

- Electrocuaciones.
- Golpes.
- Incendios.
- Inhalación de humos, polvo y otras partículas.
- Lesiones por sobreesfuerzo.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Ruido perjudicial.
- Vibraciones

6.2.3 Medidas preventivas

- Autorización de uso de la maquinaria:
 - Las herramientas mecánicas deberán estar manejadas por el personal correctamente formado para esa función.
- Equipos de protección individual (EPI):
 - Será obligatorio el uso de los dispositivos de seguridad adecuados para cada herramienta. Cada operario que maneje una herramienta mecanizada debe contar con el EPI antes de iniciar el uso de la herramienta.
- Requisitos para un uso seguro:
 - Para acercarse al operario que utiliza una herramienta mecánica, el requirente deberá hacerlo desde un lugar donde el trabajador pueda ver esa persona acercándose.
 - No se usará bajo ninguna circunstancia, ninguna herramienta en condiciones no idóneas para su uso.
- Encendido y apagado:
 - Al acabar su trabajo, el operario desconectará y apagará las herramientas que haya utilizado.
- Movimiento de herramientas:
 - Al trasladar herramientas, estas deben ser bien aseguradas, apagadas y desconectadas.
- Mantenimiento y revisiones:
 - Se realizarán comprobaciones rutinarias de las herramientas evaluando su estado, afilado y estado de sus componentes eléctricos.

6.3 Riesgos comunes en todas las fases

6.3.1 Riesgos

- Arañazos y cortes por vegetación espinosa (*Ulex europaeus*)
- Caída de ramas y/o piñas en la cabeza.
- Caídas y/o torceduras por ramaje de poda depositado sobre el suelo.
- Condiciones meteorológicas adversas.

- Picaduras de animales
- Reacciones alérgicas al contacto con materiales o elementos naturales
- Transmisión de enfermedades por insectos y/o mamíferos.

6.3.2 Medidas preventivas

- Se deberán utilizar los equipos de protección individual (EPI) regulados con botas adecuadas, vestimenta larga, y casco de seguridad.
- Se realizará una inspección visual previamente al comienzo de cualquiera de las obras con el fin de identificar estos riesgos.
- Se deberá contar en el botiquín con elementos sanitarios suficientes para realizar unos primeros auxilios eficientes

7 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

7.1 Equipos de Protección Individual (EPI)

El uso del EPI será obligatorio en todo momento, ya exista un riesgo inminente o no. En caso de encontrarse a algún operario desarrollando una actividad sin su correspondiente EPI, se cesará la actuación de inmediato y no se podrá reanudar hasta que el trabajador implicado se proteja como está establecido.

En concreto, los dispositivos de protección deberán estar correctamente homologados y sellados con el sello CE establecido por el Parlamento Europeo.

Los elementos básicos que conformarán el equipo de protección oficial según las normas de protección individual son:

- Casco de seguridad: Casco de tipo ABS o PEAD con anclaje de 6 cintas y ruleta de ajuste y zonas de aireación.
- Gafas de seguridad: Gafas con montura universal y resistencia a impactos, visión lateral interrumpida y con filtro in-out.
- Protección auditiva: Casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA.
- Pantalón de protección: Pantalón de alta visibilidad con un 20% mínimo de algodón. Elástico en la cintura, botón; cremallera y bolsillos. Colore naranja flúor.
- Calzado de seguridad: Botas de seguridad Categoría S1+ P, fabricadas en piel con refuerzos en puntera y talón, suelas antideslizantes, cierre por cordones y cañas forradas y acolchadas
- Guantes de protección: Fabricados en piel flor vacuno de primera y lona; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2.
- Chaleco de alta visibilidad: Chaleco de alta visibilidad de clase 2 como mínimo con cremallera y bandas de retroreflexión.
- Botellas de agua: Contará con una botella resistente a golpes rellenable de mínimo 0,5L de capacidad.

7.2 Señalización

La señalización mínima que aparecerá en los distintos puntos de la obra es:

- Riesgo de atropello.
- Obligatoria protección de los ojos.
- Indicador de presencia de obras.
- Obligatorio el uso de chaleco de alta visibilidad.
- Riesgo de vuelco.
- Prohibido fumar.
- Atención por salida de camiones.
- Riesgo por tropiezos.
- Obligatoria protección de los pies.
- Bajada peligrosa.
- Prohibido obstruir paso con materiales.
- Localización teléfono de emergencia.
- Riesgo de caída a distinto nivel.
- Obligatoria protección de las manos.
- Riesgo por carga suspendida.
- Localización de material de primeros auxilios.
- Riesgo por altas temperaturas.
- Atención por maquinaria pesada.
- Obligatoria protección de los oídos.
- Riesgo de inhalación perjudicial.
- Obligatoria protección de las vías respiratorias.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Localización de extintor.
- Subida fuerte por pendiente.
- Riesgo por proyección de partículas.
- Obligatoria protección de la cabeza.
- Riesgo de electrocución.
- Riesgo de incendio.

7.3 Protecciones colectivas

Las medidas establecidas para la protección colectiva son las siguientes:

- Señalización de accesos y salidas de las áreas de trabajo para la precaución: Utilización de baliza reflectante de chapa galvanizada, de 20x100 cm
- Señalización de aviso de obligatoriedad del uso de los equipos de protección individual a la entrada de la obra
- Perimetraje correcto: Vallas de cerramiento de 2 metros de altura, cinta de balizamiento (con sus soportes), cono de plástico de balizamiento

- Existencia de botiquín de primeros auxilios con una señalización adecuada: Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997.
- Disponibilidad de extintores para su uso en caso de incendios o emergencias: Existencia en lugar adecuado de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Señalización de prohibición de entrada a la obra a personas ajenas a la obra.
- Formación en materia de Seguridad y Salud.

7.4 Protecciones a terceros

Toda persona que se vea mínimamente involucrada en la obra, independientemente de su posición en el proyecto deberá vestir los elementos protectores regulados. Visitantes, autoridades, personal ajeno etc. estará obligado a seguir estas normativas.

8 MEDICINA, HIGIENE Y BIENESTAR

8.1 Instalaciones médicas

Según se establece en la normativa vigente, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga:

- Desinfectantes
- Antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Pudiendo añadir a la lista cualquier elemento sanitario que se considerase oportuno.

El botiquín y material sanitario deberá revisarse cada 15 días y estar correctamente adaptado al número de trabajadores y, en caso de ausencia de algún elemento de la lista será respuesta inmediatamente.

8.2 Servicio médico

En caso de necesidad frente a una emergencia médica, los miembros del equipo de trabajo afectado podrán acudir al centro sanitario más cercano si lo consideran necesario. En caso de no poder desplazarse por sus propios medios en materia de primeros auxilios y transporte a

centro médico se hará uso de vehículos de emergencias sanitarias que recogerán a los heridos en el punto más cercano al sitio de la incidencia al que sea posible llegar.

Será el Centro de Salud San Vicente de la Barquera el centro de referencia por ser el más cercano con el correcto equipamiento. Su cercanía al lugar de trabajo permitirá no contar con una instalación provisional.

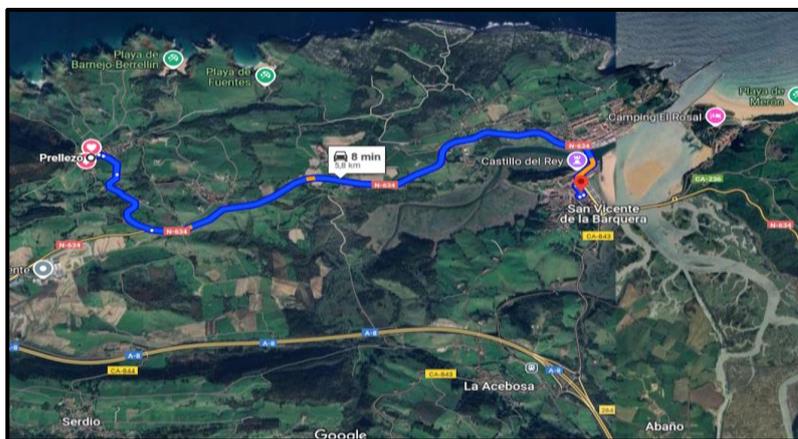


Ilustración 1: Recorrido al centro de salud más cercano

9 SEGURIDAD Y SALUD

9.1 Formación en seguridad y salud

Se propondrá al equipo de trabajo una formación reglada en primeros auxilios con especial atención a los riesgos laborales con la que deberá contar en vigencia al menos el 50% del equipo trabajo que esté actuando en la obra. Esta formación deberá actualizarse con una frecuencia de 10 años. Además, previamente al comienzo de las labores se comunicará a la totalidad del equipo las labores que generarán mayor riesgo.

Por otro lado, será de obligado cumplimiento contar con un curso es riesgos laborales resaltando el uso del equipamiento de protección individual (EPI).

9.2 Plan de seguridad y salud

El Plan de Seguridad y Salud será redactado por el contratista que será quién establezca las medidas y normas de protección a adoptar por parte de todos los operarios. Normas y medidas que se recogen en este documento como contenido mínimo.

Una vez el contratista redacte el Plan, un Coordinador competente en la materia aprobará el plan previamente al comienzo de las obras, permitiendo modificaciones si así se requiriese y siempre bajo aprobación del coordinador.

El Plan de Seguridad y Salud será firmado por el técnico responsable que el Contratista haya designado, y deberá entregarse una copia del mismo a cada persona con puesto dedicado a la prevención de riesgos en las obras.

De igual modo, los trabajadores dispondrán de una copia del Plan en su lugar de trabajo.

MEMORIA

**ANEJO 6: PROGRAMA Y PLAN DE
OBRAS**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	TEMPORALIZACIÓN POR UNIDADES	1
3	PLAN DE EJECUCIÓN	2

1 INTRODUCCIÓN

Se espera cumplir con todos los procesos de ejecución de las obras en un plazo de 88 días laborales (4 meses y medio de tiempo total), desde la primera semana del mes de marzo hasta la tercera semana de julio coincidiendo con los primeros meses calurosos para tener la opción de disfrutar del proyecto en los últimos meses de calor.

2 TEMPORALIZACIÓN POR UNIDADES

Se respetará la jornada completa normal de 8 horas laborales durante 5 días semanales de lunes a viernes (jornada de 40 horas semanales), descontando los días festivos locales, autonómicos y nacionales.

En base a rendimientos esperados y aplicando márgenes suficientes a las unidades para cubrir cualquier imprevisto se elabora el siguiente cuadro (Figura 1) desglosados los tiempos y plazos de ejecución.

En este cuadro no se ejemplifica el tiempo de obra real. Solo se contempla las actuaciones por separado sin contar posibles solapes entre ellas que acortarían el tiempo total.

ACTUACIÓN	UNIDAD	TIEMPO TOTAL	TIEMPO TOTAL ACTUACIÓN
REPLANTEO		40h	40 horas (5 días laborales)
BALIZAMIENTO Y SEÑALÉTICA	Balizas (32 uds)	20 horas	24 horas (3 días laborales)
	Señales (4 uds)	4 horas	
MOBILIARIO	Bancos (2 uds)	9 horas	35 horas (4,5 días laborales)
	Merenderos (2 uds)	13 horas	
	Papeleras (5 uds)	12 horas	
	Contenedor (1ud.)	5 minutos	
ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO	Colocación de zahorra (2100 m3.) (Incluye todos los procesos y espera solapación de actividades)	280 horas	315 horas (40 días laborales)
	Tajeas (14 uds)	35 horas	
DESBROCES	Desbroce mirador (830m2)	7 horas	8 horas (1 día laborable)
	Desbroce subida (40m2)	1 hora	
MIRADOR	Pérgola	25 horas	40 horas (5 días laborable)
	Adecuación	15 horas	
AYUDA AL AVANCE (Escaleras naturalizas) (130 m2)		200 horas	200 horas (25 días laborales)
ELIMINACIÓN DE ÁRBOLES (3025 m2)		20 horas	20 horas (2,5 días laborales)
CARTELERIA	Cartel CN-00 (2 ud)	12 horas	16 horas (2 días laborales)
	Mesa de interpretación (2 ud)	4 horas	

Figura 1: Temporalización de las unidades de obras

3 PLAN DE EJECUCIÓN

En la Figura 2 se ejemplifica de forma gráfica mediante el uso de un diagrama de Gantt los plazos y fechas fijados para la ejecución de cada unidad de obra respetando los días laborables festivos en la comunidad de Cantabria (Semana Santa y día del Trabajador).

Se pretende maximizar la utilización de mano de obra, pero sin recurrir, salvo excepción a un aumento del número de trabajadores por ello, se intentan evitar solapes ya que el proyecto en un principio no cuenta con un plazo máximo de entrega. Solo se espera el solape entre la estabilización del terreno en su fase final y la eliminación de árboles porque las labores en la primera de las actuaciones no requerirán del número completo del personal.

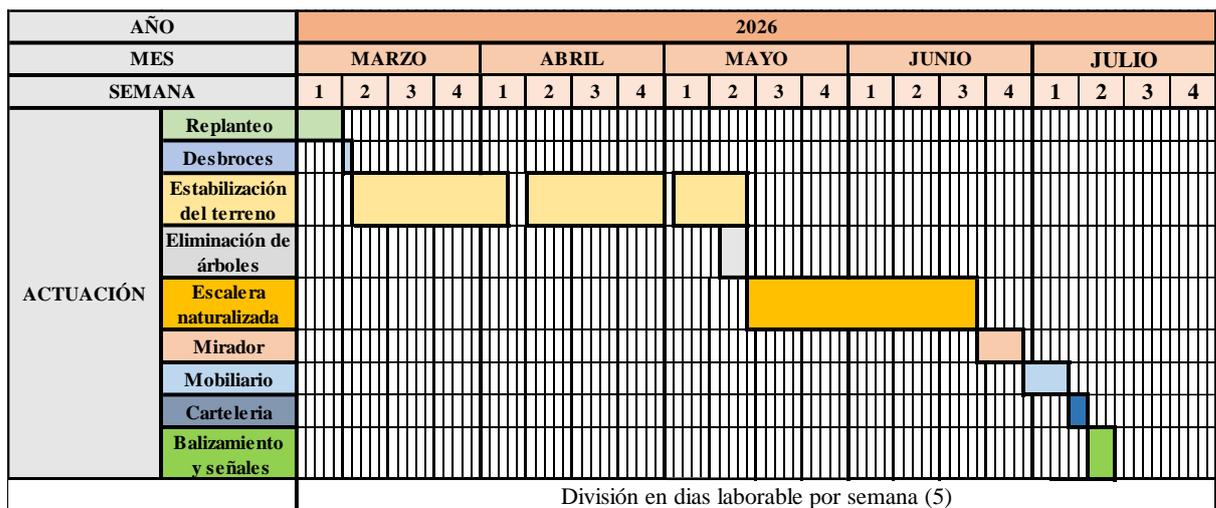


Figura 2: Plan de ejecución del proyecto de la senda

MEMORIA
ANEJO: FOTOGRAFÍAS Y ESTADO
ACTUAL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	IMÁGENES DEL TRAZADO	1
2.1	Camino sur	1
2.2	Camino este.....	3
2.3	Camino norte.....	5
2.4	Camino oeste.....	7
3	IMÁGENES DE LOS PUNTOS DE INTERÉS.....	8
3.1	Playa del Sable.....	8
3.2	Pinar de Pino Insigne.....	9
3.3	Mirador.....	10
3.4	Vista oeste	11
4	IMÁGENES ZONAS DE ACTUACIÓN.....	11
4.1	Desbroces	11
4.1.1	Subida desde la playa.....	11
4.1.2	Entrada al mirador	12
4.2	Mobiliario	13
4.2.1	Mesas.....	13
4.2.2	Bancos	14
4.2.3	Contenedor	15
4.3	Cartelería.....	15
4.3.1	Emplazamiento para cartel CN-00.....	15
4.3.2	Emplazamiento para mesas de interpretación	16
4.4	Estabilización del terreno.....	17
4.5	Eliminación de pinos senescentes	18
4.6	Ayuda al avance.....	19
4.7	Mirador.....	20
4.7.1	Murete.....	20

1 INTRODUCCIÓN

En este décimo Anejo, se presentan fotografías que reflejan el estado actual de la zona que abarca el proyecto. Se centra la atención en las zonas de intervención y en los puntos de interés así como en las singularidades del trazado.

Salvo que se indique lo contrario todas las instantáneas estarán tomadas con la cámara de un smartphone.

2 IMÁGENES DEL TRAZADO

2.1 Camino sur



Ilustración 1: Cárcava en camino sur



Ilustración 2: Cárcava en camino sur



Ilustración 3: Sendero del sur en bajada hacia la playa

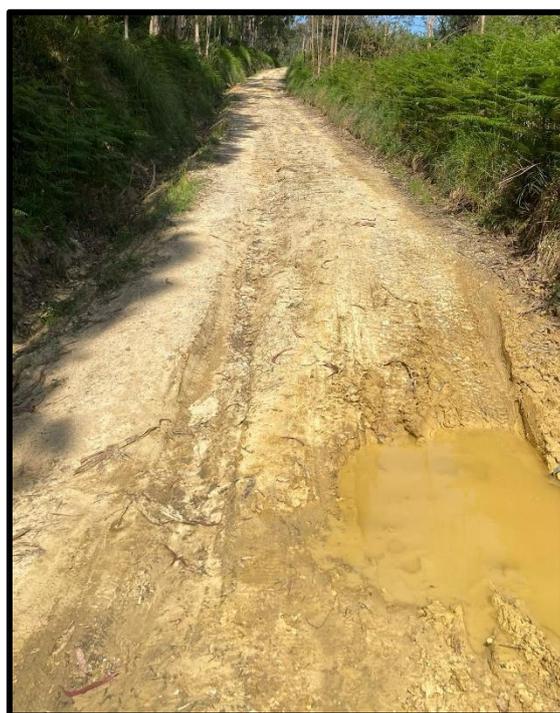


Ilustración 4: Camino sur en bajada

2.2 Camino este



Ilustración 5: Inicio tramo de subida

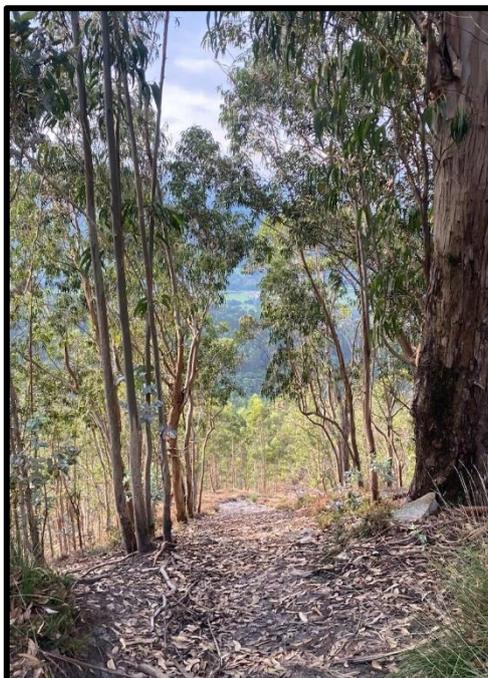


Ilustración 6: Vista superior del final del tramo de subida desde la playa



Ilustración 7: Bajada este hacia el tramo norte

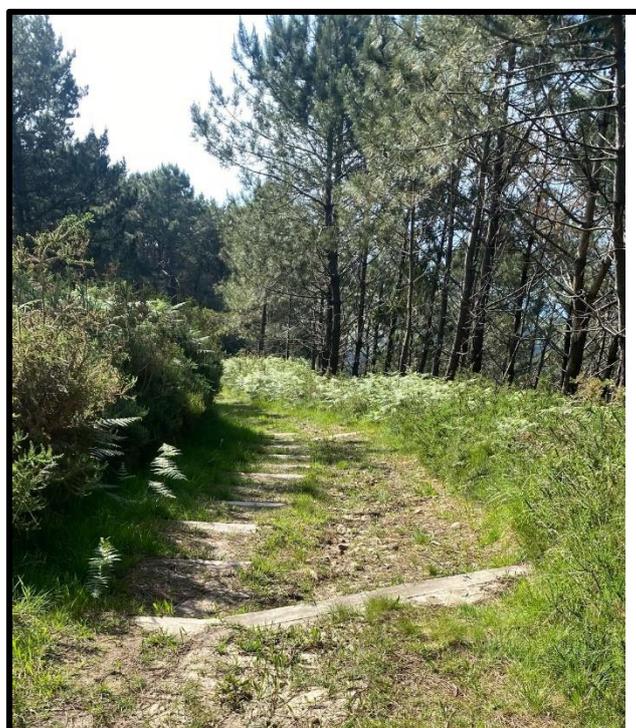


Ilustración 8: Bajada hacia el tramo norte por escaleras

2.3 Camino norte



Ilustración 9: Vistas desde el camino norte



Ilustración 10: Enlace tramo este con tramo norte



Ilustración 11: Comienzo del tramo norte



Ilustración 12: Vista de la zona por la que discurre el tramo norte

2.4 Camino oeste



Ilustración 13: Tramo este



Ilustración 14: Zona de descanso con vista en el tramo oeste

3 IMÁGENES DE LOS PUNTOS DE INTERÉS

3.1 Playa del Sable



Ilustración 15: Acceso a la playa



Ilustración 16: Panorámica desde la playa

3.2 Pinar de Pino Insigne



Ilustración 17: Pinar de Pino radiata



Ilustración 18: Vista inferior (desde el mirador) del pinar



Ilustración 19: Vista inferior del final del pinar

3.3 Mirador



Ilustración 20: Mirador

3.4 Vista oeste



Ilustración 21: Vista desde la zona de descanso del oeste

4 IMÁGENES ZONAS DE ACTUACIÓN

4.1 Desbroces

4.1.1 Subida desde la playa



Ilustración 22: Subida desde la playa para desbrozar



Ilustración 23: Tramo final de la subida a desbrozar

4.1.2 Entrada al mirador



Ilustración 24: Zona de desbroce en la entrada al mirador

4.2 Mobiliario

4.2.1 Mesas



Ilustración 25: Zona de colocación de mesa-merendero (y cartel CN-00)



Ilustración 26: Zona de colocación de mesa merendero bajo la pérgola

4.2.2 Bancos



Ilustración 27: Zona inicial donde se colocará el primero de los bancos



Ilustración 28: Zona de colocación del segundo banco en el tramo este

4.2.3 Contenedor



Ilustración 29: Zona inicial donde se colocará el contenedor

4.3 Cartelería

4.3.1 Emplazamiento para cartel CN-00



Ilustración 30: Lugar donde se coloca cartel CN-00 informativo sobre el pinar en frente del final de la subida de la playa



Ilustración 31: Zona de colocación del panel CN-00 informativo sobre la playa del sable

4.3.2 Emplazamiento para mesas de interpretación



Ilustración 32: Lugar de colocación de la primera mesa de interpretación



Ilustración 33: Lugar de colocación de la segunda mesa de interpretación con la vista hacia la costa al oeste del monte

4.4 Estabilización del terreno



Ilustración 34: Estado del tramo sur que se estabilizará

4.5 Eliminación de pinos senescentes



Ilustración 35: Zona de eliminación de árboles



Ilustración 36: Zona de eliminación de árboles

4.6 Ayuda al avance



Ilustración 37; Tramo final de la zona donde se instalarán las escaleras



Ilustración 38: Vista cenital del tramo final de subida donde se colocarán las escaleras



Ilustración 39: Vista completa del tramo donde se colocarán las escaleras

4.7 Mirador

4.7.1 Murete



Ilustración 40: Estado de las losas del murete



Ilustración 41: Estado del murete

MEMORIA
ANEJO 10: BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE

1	TRABAJOS DE FIN DE GRADO (TFG) DE REFERENCIA	1
2	DOCUMENTOS TÉCNICOS.....	1
3	INTELIGENCIAS ARTIFICIALES DE APOYO	2

1 TRABAJOS DE FIN DE GRADO (TFG) DE REFERENCIA

- Adrián García de la Rasilla Diego. (2016). *Proyecto de Construcción de una vía forestal secundaria en el término municipal de Cabezón de la Sal (Cantabria)*.
- David Ramos Ramos. (2023). *Proyecto de red de senderos de uso público en el Paisaje Protegido de las Tuerces en los términos municipales de Aguilar de Campoo y Pomar de Valdivia (Palencia)*.
- Ignacio Martín Andrés. (2015). *Proyecto de construcción de una senda verde en el municipio de Humada (Burgos)*.
- Marcos Fernández Delgado. (2022). *Proyecto de adecuación de una senda verde y construcción de un área recreativa en el monte Los Vizcaínos de Saldaña (Palencia)*.
- Sara Monge Pisonero. (2024). *Proyecto de repoblación forestal de carácter protector de 54,15 ha en el término municipal de Cervera de Pisuerga (Palencia)*.
- Víctor López Perales. (2015). *Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal interpretativa en el Monte Corona, en los municipios de Comillas, Udías y Valdáliga. Parque Natural de Oyambre (Cantabria)*.

2 DOCUMENTOS TÉCNICOS

- Carmen Togores Torres. (2019). *Estudio de impacto ambiental. Apéndice 2. Estudio de fauna estudio informativo del soterramiento del ferrocarril en Torrelavega fauna*.
- De agricultura, m., & alimentación, pesca. (2020). *Guía técnica de accesibilidad para la red de caminos naturales*. <https://cpage.mpr.gob.es/>
- De, s., de aguas, e., & costas, y. (2000). *Ministerio de medio ambiente libro blanco del agua en España*.
- Desarrollo rural, c. De, & medio ambiente, a. Y. (2021). *Sistema de planificación forestal de Cantabria*.
- Dirección general de desarrollo rural, i. Y f. Agroalimentaria. (2020). *Guía metodológica para la elaboración de proyectos de caminos naturales*. [Www.mapa.gob.es](http://www.mapa.gob.es)
- *Experiencias con técnicas de restauración y mejora del paisaje drenaje de madera características generales*. (2020). [Www.naturalea.eu](http://www.naturalea.eu)
- Federación cántabra de deportes de montaña y escalada (FCDME). (2018). *Manual de señalización de senderos GR ®, PR ® y SL ® federación cántabra de deportes de montaña y escalada*. [Www.fcdme.es](http://www.fcdme.es)
- Richarte, f. J. (n.d.). *Cuadernos técnicos*.
- Rivas-Martínez, s. (1983). *Pisos bioclimáticos de España (vol. 5)*.

- Tragsa. (n.d.). *Pliego de prescripciones técnicas para el suministro de señalización informativa, direccional, preventiva y temática para el proyecto de acondicionamiento del.*

3 INTELIGENCIAS ARTIFICIALES DE APOYO

- Chat GPT. OPEN AI. Versión. <https://chatgpt.com/>
- Perplexity. ENTER <https://www.perplexity.ai/>



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el
Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.**

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno: Pablo Lomas Blanco

Tutor: Eliecer Herrero Llorente

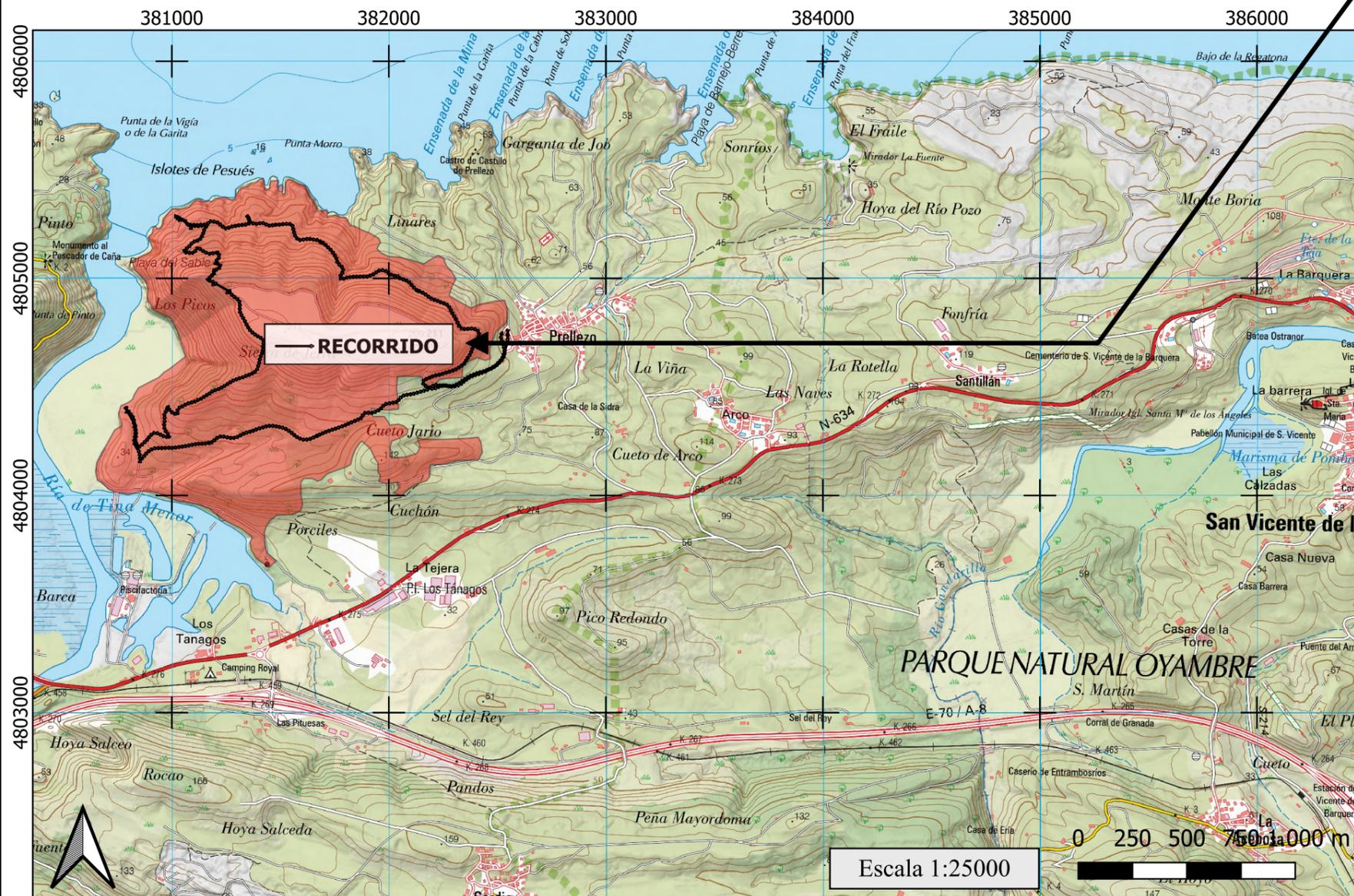
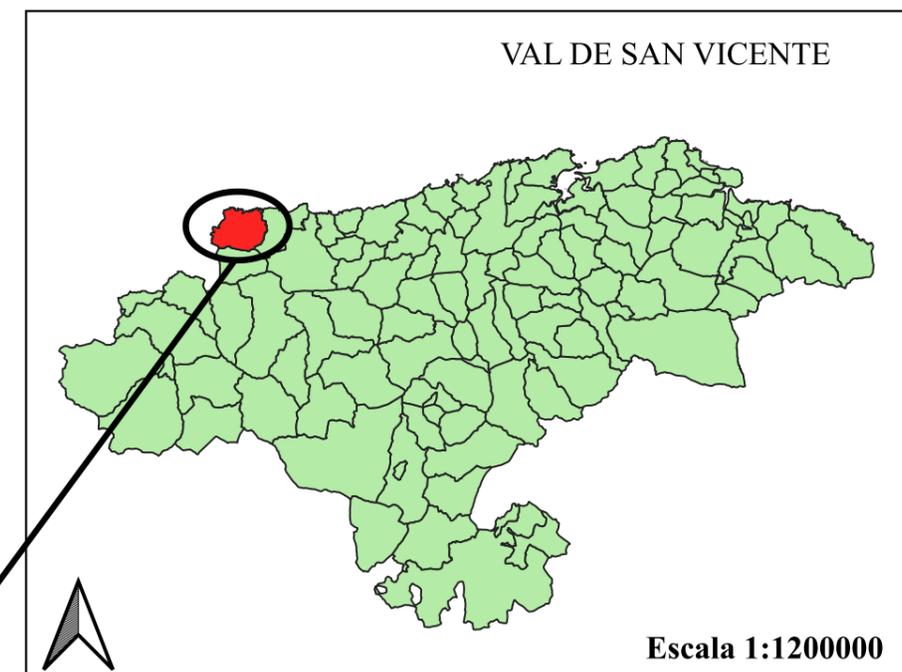
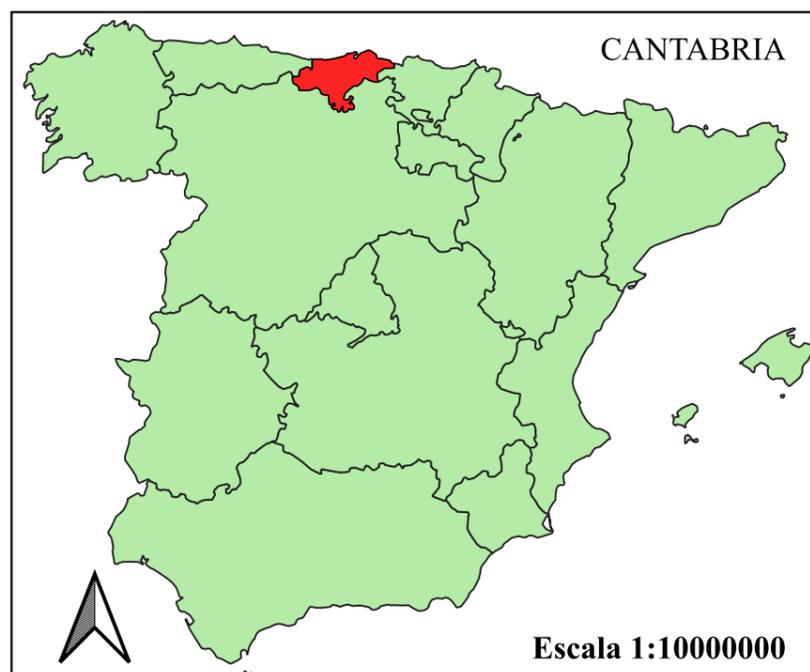
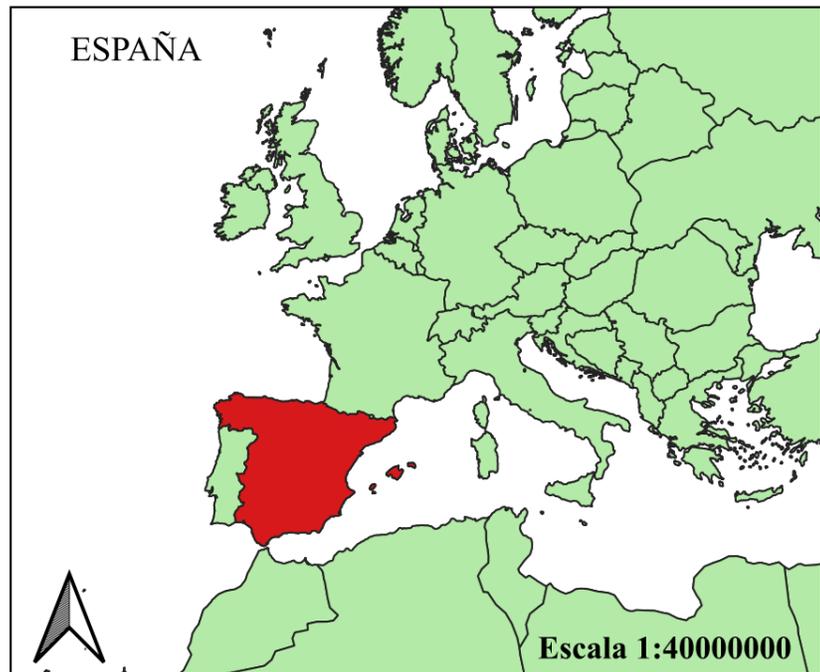
Cotutor: Juan Manuel Fuentes

JUNIO 2025

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	PLANO I: Localización del monte y la senda.....	3
2	PLANO II: Situación del monte y su senda.	3
3	PLANO III: Orientación de las laderas	3
4	PLANO IV: Inclinación de las laderas	3
5	PLANO V: Recorridos de la senda principal y simplificada.....	3
6	PLANO VIa: Señalización de la senda.....	3
7	PLANO VIb: Georreferenciación del balizamiento.....	3
8	PLANO VII: Localización cartelería.....	3
9	PLANO VIII: Actuaciones.....	3
10	PLANO IX: Detalle pérgola mirador	3
11	PLANO X: Detalle colocación tajeas sobre terreno	3
12	PLANO XII: Detalle carteles CN-00	3
13	PLANO: Detalle escaleras naturalizadas.....	3

PLANO I: Localización del monte y la senda



LEYENDA

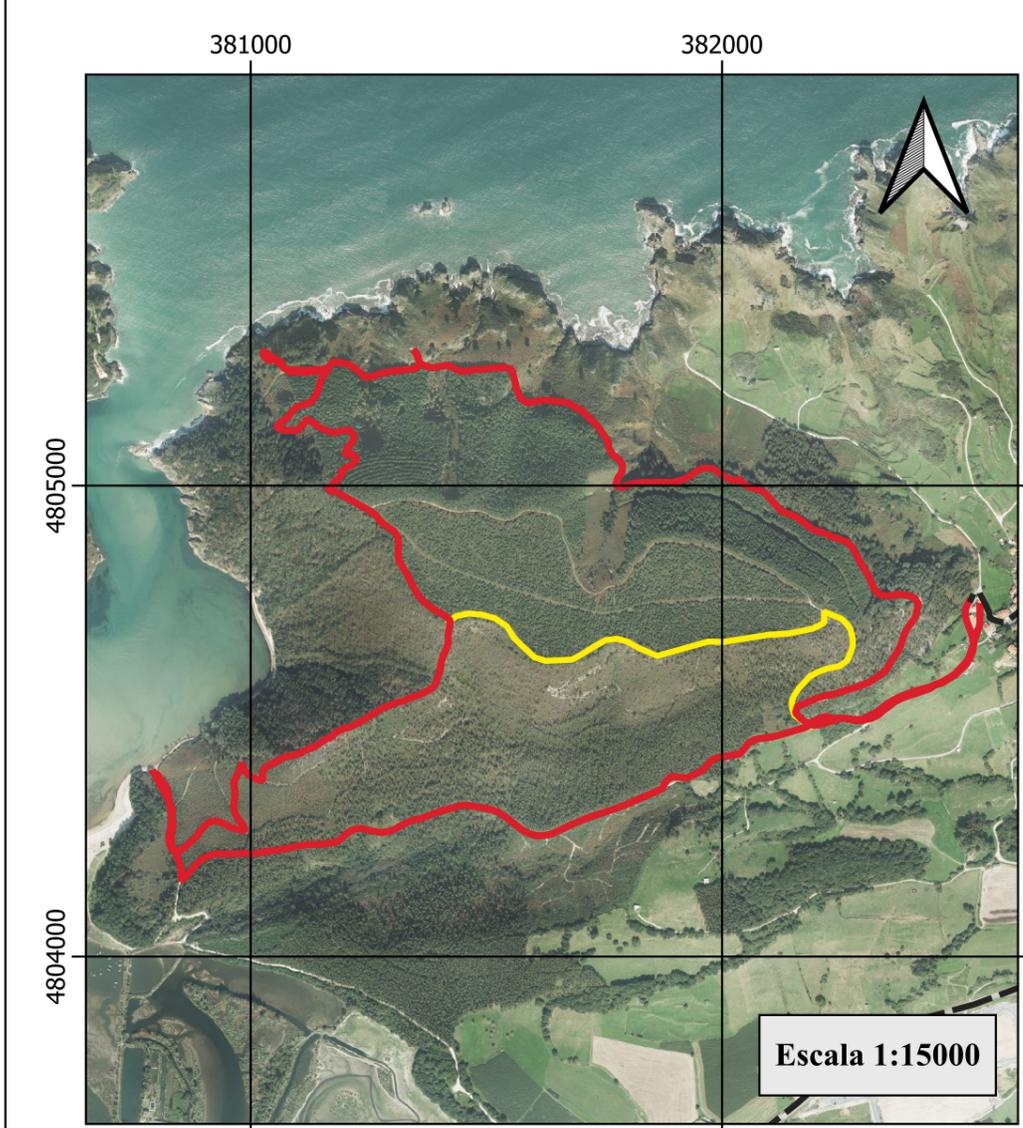
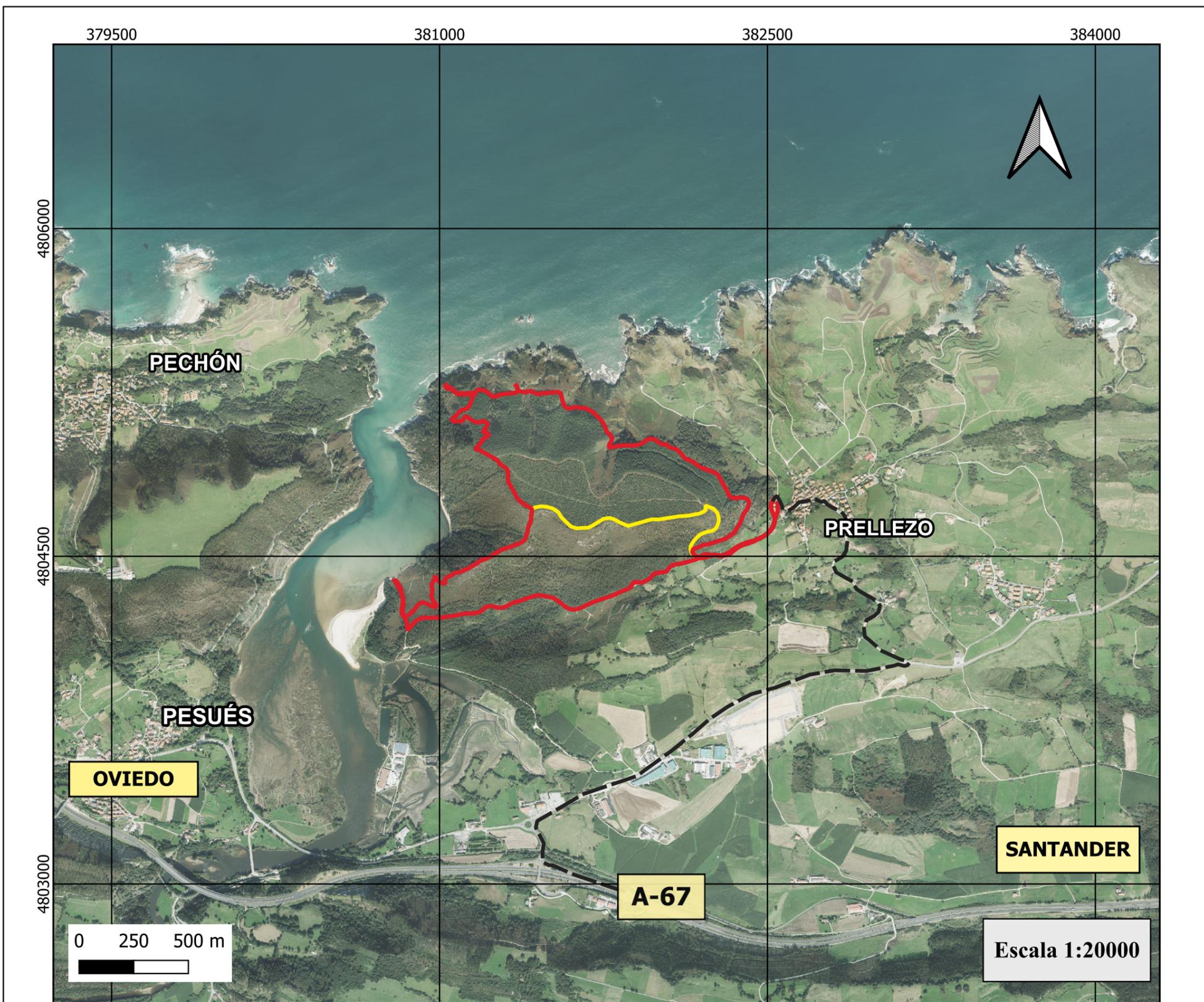
- LOCALIZACIÓN NACIONAL, AUTONÓMICA Y MUNICIPAL
- RECORRIDO PRINCIPAL
- ÁREA DEL MONTE

Unidades en metros

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM huso 30N

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Localización del monte y la senda	Varias	1
TÍTULO DEL PLANO		Nº PLANO
Ayuntamiento Val de San Vicente <small>PROMOTOR</small>	Prellezo, Val de San Vicente <small>EMPLAZAMIENTO</small>	En Santander a 24 de octubre de 2024
Ingeniería Forestal y del Medio Natural <small>TITULACIÓN</small>		ALUMNO: Pablo Lomas Blanco <small>FIRMA</small>

PLANO II: Situación del monte y su senda



LEYENDA

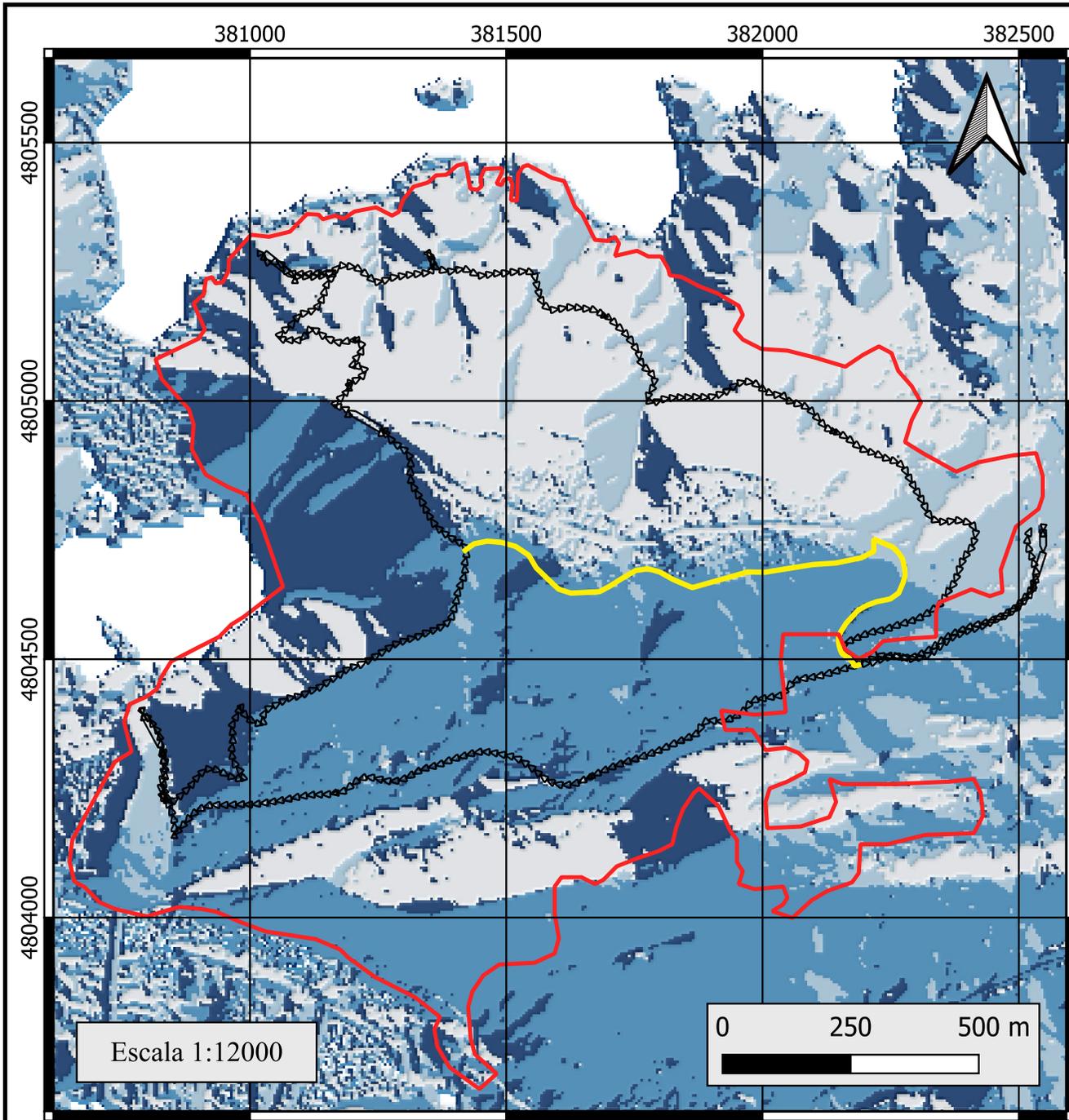
	RECORRIDO PRINCIPAL
	INICIO SIMPLIFICADO
	ACCESO CON AUTOMOVIL DESDE A-67

Unidades en metros

Sistema de coordendas: ETRS89
Proyección cartografica: UTM huso 30N

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E. T. S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Situación del monte y su senda	Varias	2
TÍTULO DEL PLANO		ESCALA Nº PLANO
Ayuntamiento Val de San Vicente	Prellezo, Val de San Vicente	En Santander a 24 de octubre de 2024
PROMOTOR EMPLAZAMIENTO		
Ingenieria Forestal y del Medio Natural		ALUMNO: Pablo Lomas Blanco FIRMA
TITULACIÓN		

PLANO III: Orientación de las laderas



LEYENDA

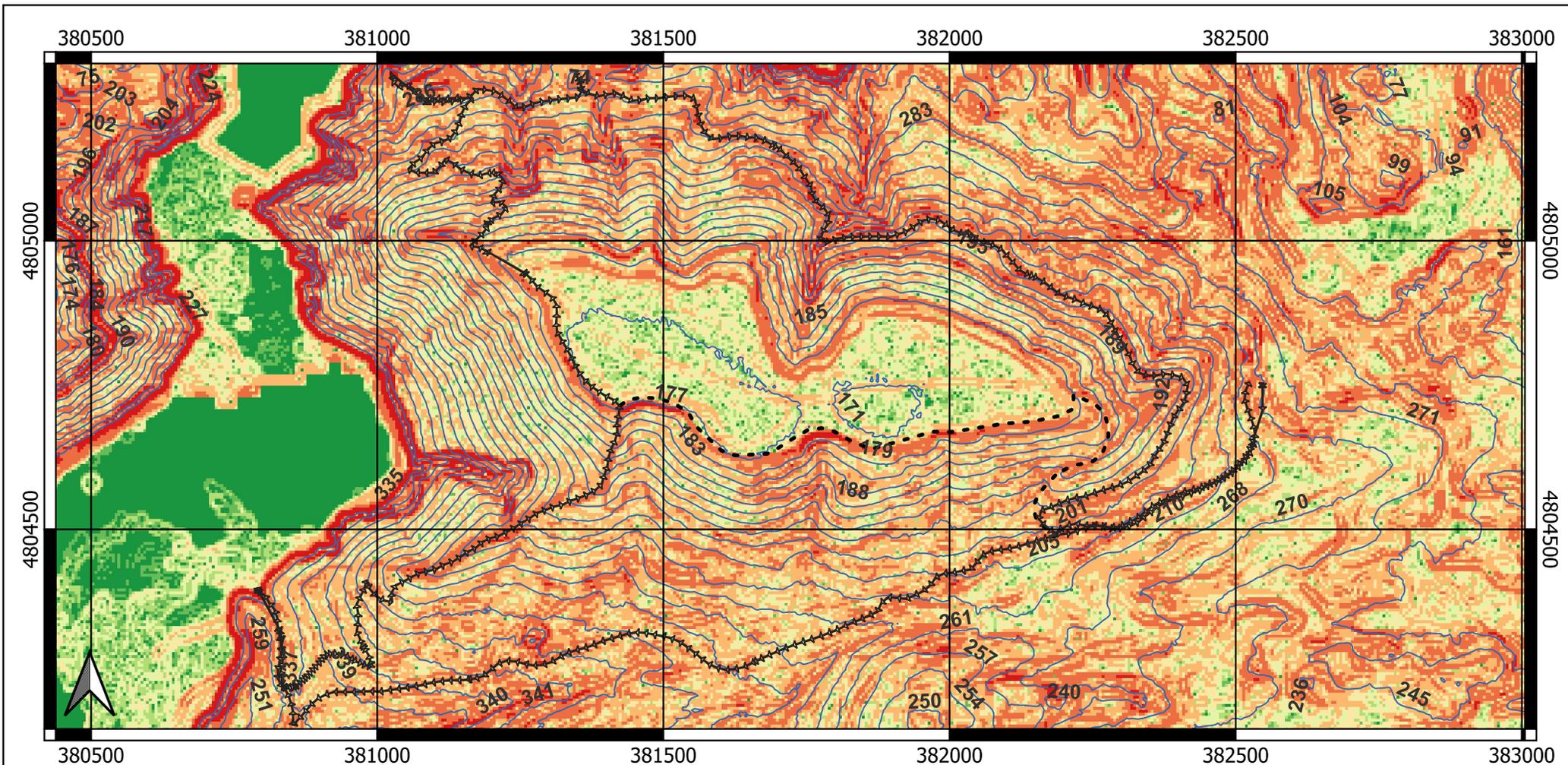
- PERIMETRO MONTE
- INICIO SIMPLIFICADO
- RECORRIDO PRINCIPAL
- NORTE
- ESTE
- SUR
- OESTE

Unidades en metros

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM Huso 30N

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Orientaciones de las laderas	1:12000	3
TÍTULO DEL PLANO _____		ESCALA _____ Nº PLANO _____
Ayuntamiento Val de San Vicente <small>PROMOTOR</small>	Prellezo, Val de San Vicente <small>EMPLAZAMIENTO</small>	En Santander a 24 de Octubre de 2024
Ingeniería Forestal y del Medio Natural <small>TITULACIÓN</small>		ALUMNO: Pablo Lomas Blanco <small>FIRMA</small>

PLANO IV: Inclinación de las laderas



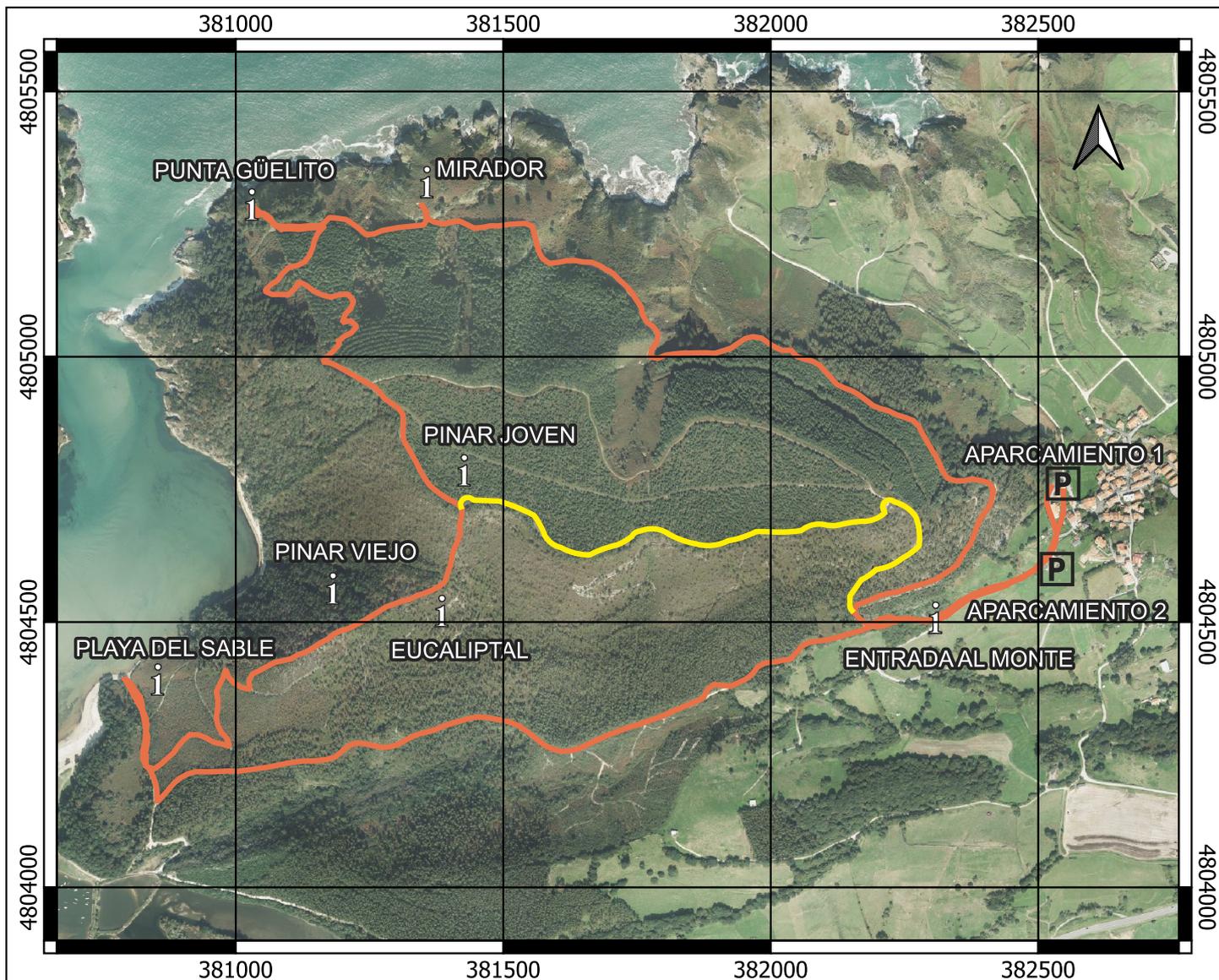
LEYENDA	
—→	RECORRIDO PRINCIPAL
- - -	RECORRIDO SIMPLE
—	CURVAS DE NIVEL
■ (Dark Green)	Plano o casi a nivel (0-2%)
■ (Light Green)	Ligeramente inclinado (2-4%)
■ (Medium Green)	Moderadamente iclinado (4-8%)
■ (Light Yellow)	Fuertemente inclinado (8-15%)
■ (Yellow)	Modereadamente empinado (15-25%)
■ (Orange)	Empinado (25-50%)
■ (Red-Orange)	Muy empinado (50-75%)
■ (Red)	Extremadamente empinado (>75%)

Unidades en metros

Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartografica: UTM huso 30N

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Inclinación del terreno	1:10000	4
TÍTULO DEL PLANO		ESCALA
Ayuntamiento Val de San Vicente	Prellezo, Val de San Vicente	Nº PLANO
PROMOTOR		EMPLAZAMIENTO
Ingeniería Forestal y del Medio Natural		En Santander a 24 de Octubre de 2024
TITULACION		 ALUMNO: Pablo Lomas Blanco
		FIRMA

PLANO V: Recorridos de la senda principal y simplificada



PERFIL DE LA SENDA COMPLETA



PERFIL DE LA SENDA CON EL INICIO SIMPLIFICADO



LEYENDA

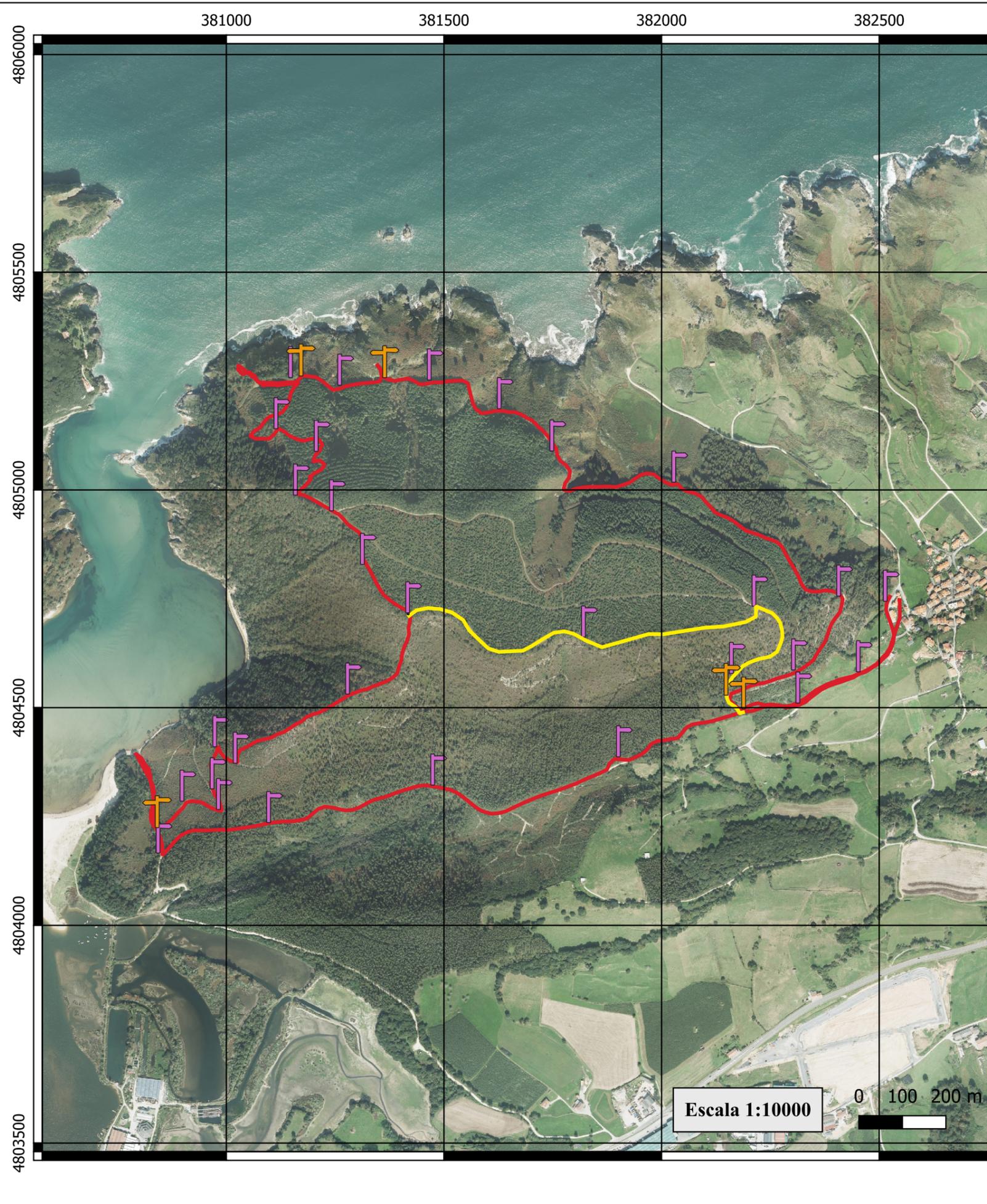
- P** APARCAMIENTOS
- i** PUNTOS DE INTERÉS
- INICIO ALTERNATIVO SIMPLIFICADO
- RECORRIDO PRINCIPAL

Unidades en metros

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartografica: UTM huso 30N

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		TÍTULO DEL PLANO
Recorridos de la senda principal y simplificada		1:12000
		5
		Nº PLANO
Ayuntamiento Val de San Vicente	Prellezo, Val de San Vicente	En Santander a 24 de Octubre de 2024
PROMOTOR	EMPLAZAMIENTO	
Ingeniería Forestal y del Medio Natural		
TITULACION	ALUMNO: Pablo Lomas Blanco	FIRMA

PLANO VIa: Señalización de la senda



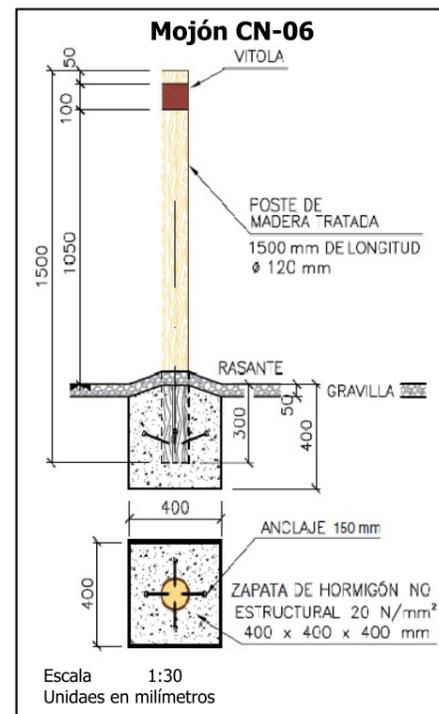
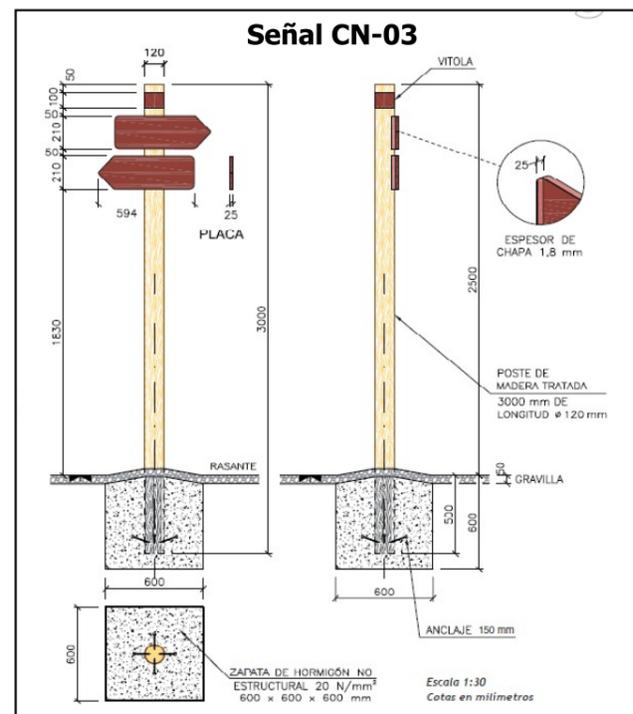
LEYENDA

- SEÑALES VERTICALES
- MOJONES
- INICIO ALTERNATIVO SIMPLIFICADO
- RECORRIDO PRINCIPAL

Unidades en metros

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM huso 30N

Fuente de las imágenes de las señales:
Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. MAGRAMA 2020



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Señalización de la senda

TÍTULO DEL PLANO _____

PROMOTOR Ayuntamiento Val de San Vicente

EMPLAZAMIENTO Prellezo, Val de San Vicente

TITULACIÓN Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ESCALA 1:12000

Nº PLANO 6

En Santander a 24 de octubre de 2024

ALUMNO: Pablo Lomas Blanco

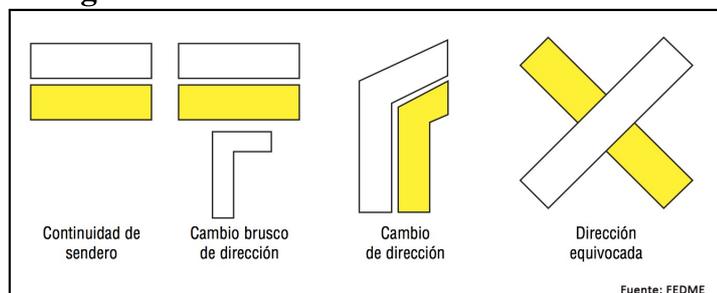
FIRMA _____

PLANO VIb: Georreferenciación del balizamiento

GEORREFERENCIACIÓN ELEMENTOS BALIZAMIENTO

Nº BALIZA	POSICIÓN		PUNTO KILOMÉTRICO	INDICACIÓN	TIPO
	LATITUD	LOCALIZACIÓN			
1	43°23'10"N	4°27'01"W	0.00	Aparcamiento 1. Continuar camino	Baliza tipo CN-06
2	43°23'05"N	4°27'04"W	0.21	Aparcamiento 2. Continuar camino	Baliza tipo CN-06
3	43°23'03"N	4°27'10"W	0.36	Entrada al monte. Cambio de dirección a la derecha	Vertical Doble (CN-03)
4	43°23'02"N	4°27'16"W	0.52	Cambio de dirección a la derecha para inicio simple e izquierda para larga	Baliza tipo CN-06
5	43°22'58"N	4°27'28"W	0.82	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
6	43°22'56"N	4°27'47"W	1.3	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
7	43°22'56"N	4°27'47"W	1.69	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
8	43°22'51"N	4°28'15"W	1.98	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
9	43°22'53"N	4°28'15"W	2.05	Cambio de dirección a la derecha para seguir ruta. Recto para playa	Vertical Doble (CN-03)
10	43°23'26"N	4°28'02"W	2.3	Dirección equivocada para continuar ruta	Baliza tipo CN-06
11	43°22'55"N	4°28'12"W	2.53	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
12	43°22'54"N	4°28'09"W	2.61	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
13	43°22'56"N	4°28'09"W	2.67	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
14	43°22'58"N	4°28'10"W	2.76	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
15	43°22'57"N	4°28'07"W	2.83	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
16	43°23'03"N	4°27'56"W	3.10	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
17	43°23'09"N	4°27'49"W	3.50	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
18	43°23'12"N	4°27'54"W	3.57	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
19	43°23'16"N	4°27'58"W	3.70	Continuar recto	Baliza tipo CN-06
20	43°23'17"N	4°28'01"W	3.81	Cambio de dirección a la derecha	Baliza tipo CN-06
21	43°23'21"N	4°27'59"W	4.00	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
22	43°23'22"N	4°28'04"W	4.11	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
23	43°23'26"N	4°28'02"W	4.36	Cambio de dirección a la derecha para seguir ruta. Desvío izquierda hacia punta "Güelito"	Vertical Doble (CN-03)
24	43°23'26"N	4°28'02"W	4.37	Dirección equivocada para continuar ruta	Baliza tipo CN-06
25	43°23'26"N	4°27'57"W	4.80	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
26	43°23'27"N	4°27'53"W	4.98	Continuar camino para seguir ruta. Desvío izquierda a mirador	Vertical Doble (CN-03)
27	43°23'26"N	4°27'48"W	5.09	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
28	43°23'24"N	4°27'41"W	5.30	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
29	43°23'21"N	4°27'35"W	5.46	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
30	43°23'19"N	4°27'23"W	5.83	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
31	43°23'11"N	4°27'06"W	6.34	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
32	43°23'05"N	4°27'10"W	6.54	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
33	43°23'03"N	4°27'17"W	6.75	Cambio de dirección a la izquierda.	Baliza tipo CN-06
INICIO ALTERNATIVO SIMPLIFICADO					
33	43°23'05"N	4°27'17"W	0.55	Continuar camino	Baliza tipo CN-06
34	43°23'10"N	4°27'14"W	0.83	Cambio de dirección a la izquierda	Baliza tipo CN-06
35	43°23'07"N	4°27'34"W	1.34	Continuar camino	Baliza tipo CN-06

Código de marcas sobre señales



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Georreferenciación de balizamiento		Sin escala
TÍTULO DEL PLANO		6B
Ayuntamiento Val de San Vicente		En Santander a 20 de Noviembre de 2024
Prellezo, Val de San Vicente		 ALUMNO: Pablo Lomas Blanco
Ingeniería Forestal y del Medio Natural		FIRMA
TITULACION		

PLANO VII: Localización cartelería



LEYENDA

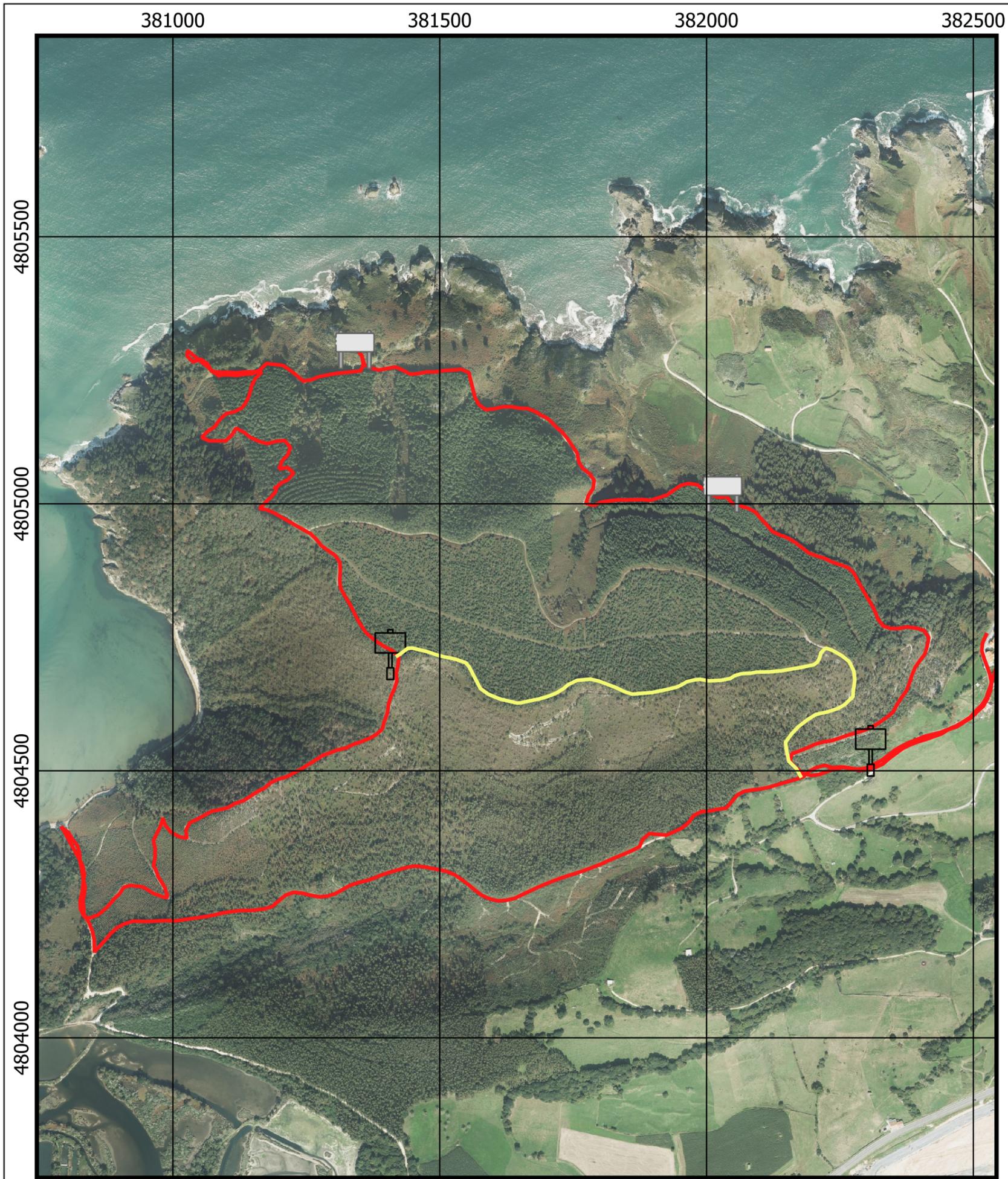
-  Contenedor
-  Pérgola
-  Papeleras
-  Banco rústico
-  Mesas rústicas
-  Recorrido
-  Inicio alternativo simplificado

Unidades en metros

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartografica: UTM Huso 30N

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Localización mobiliario	1:8000	7
TÍTULO DEL PLANO		ESCALA Nº PLANO
Ayuntamiento Val de San Vicente	Prellezo, Val de San Vicente	En Santander a 21 de Noviembre de 2024
PROMOTOR EMPLAZAMIENTO		
Ingeniería Forestal y del Medio Natural	ALUMNO/A: Pablo Lomas Blanco	FIRMA
TITULACIÓN		

PLANO VIII: Localización de los elementos informativos



LEYENDA

- RECORRIDO
- INICIO ALTERNATIVO SIMPLIFICADO
- MESAS DE INTERPRETACION
- CARTELES

Unidades en metros

Nº CARTEL	POSICIÓN		CONTENIDO	TIPO
	LATITUD	LONGITUD		
1 (INICIO)	43°23'03" N	4°27'10" W	Descripción general del recorrido completo y del recorrido con el inicio alternativo	CN-00
2	43°23'09" N	4°27'49" W	Descripción cerco de Pinus radiata	CN-00
3	43°23'28" N	4°27'54" W	Mirador	Mesa de interpretación
4	4°27'23" N	4°27'23" W	Vista hacia el este	Mesa de interpretación

Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM Huso 30N



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria

TÍTULO DEL PROYECTO

Localización de los elementos informativos

1:8000

8

TÍTULO DEL PLANO

ESCALA

Nº PLANO

Ayuntamiento Val de San Vicente

Prellezo, Val de San Vicente

En Santander a 20 de Noviembre de 2024

PROMOTOR

EMPLAZAMIENTO

Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ALUMNO: Pablo Lomas Blanco

TITULACIÓN

FIRMA

PLANO IX: Actuaciones



LEYENDA

- PÉRGOLA MIRADOR
- Ayuda al avance
- DESBROCES
- ESTABILIZACIÓN DE FIRME
- ELIMINACIÓN ARBOLES MUERTOS
- RECORRIDO

Sistema de referencia:
ETRS89
Proyección cartografica:
UTM Huso 30N

Unidades en metros

ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	COORDENADAS				DESCRIPCIÓN
		INICIO		FIN		
		LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	
Desbroce en la subida desde la playa	83	43°22'53"N	4°28'15"W	43°23'05"N	4°27'51"W	Centro del camino y 1m a cada lado en la subida desde la playa
Desbroce entrada al mirador	40	43°23'27"N	4°27'53"W	43°23'27"N	4°27'53"W	Desbroce de 1m a cada lado del camino de entrada y alrededor del mirador
Eliminación arboles	3.025,3 (m ²)	43°23'01"N	4°28'00"W	43°23'04"N	4°27'54"W	Eliminación de pinos senescentes en margen izquierdo
Pérgola	16 (m ²)	43°23'27"N	4°27'53"W			Colocación pérgola 4x4m sobre losa de hormigon en mirador
Estabilización de firme	1440	43°23'02"N	4°27'16"W	43°22'51"N	4°28'15"W	Firme granular de zahorra acompañado de tajeas
Ayuda al avance	130	43°23'05"N	4°27'51"W	43°23'09"N	4°27'49"W	Escaleras naturalizadas integradas en el entorno



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.



TÍTULO DEL PROYECTO _____

Plano de actuaciones

TÍTULO DEL PLANO _____

1:8000

ESCALA

9

Nº PLANO

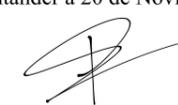
Pablo Lomas Blanco

PROMOTOR

Prellezo, Val de San Vicente

EMPLAZAMIENTO

En Santander a 20 de Noviembre de 2024



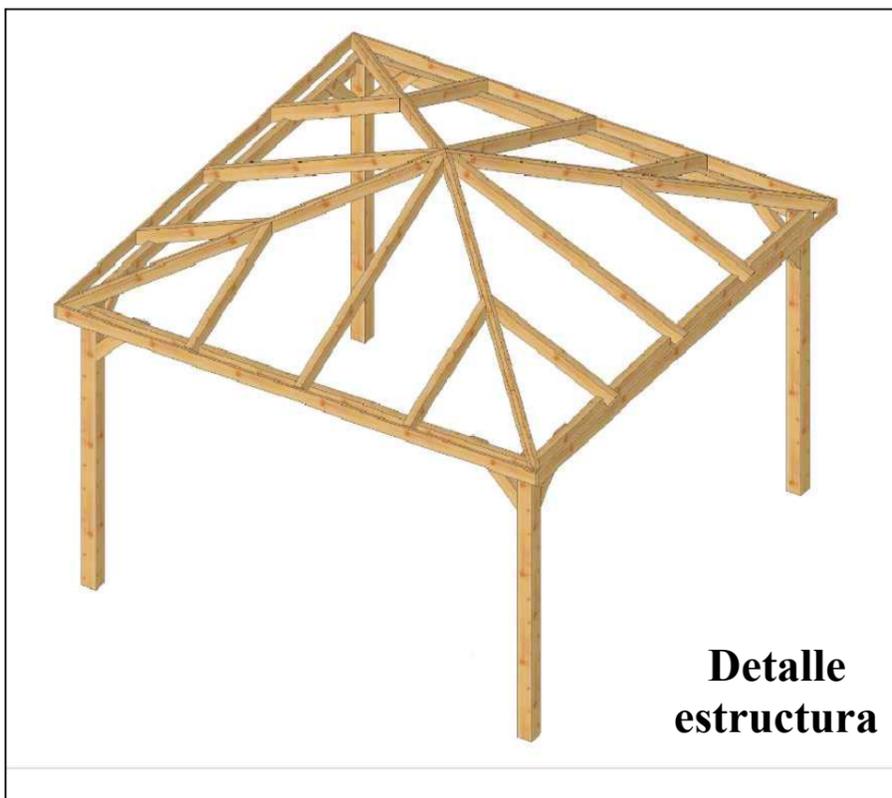
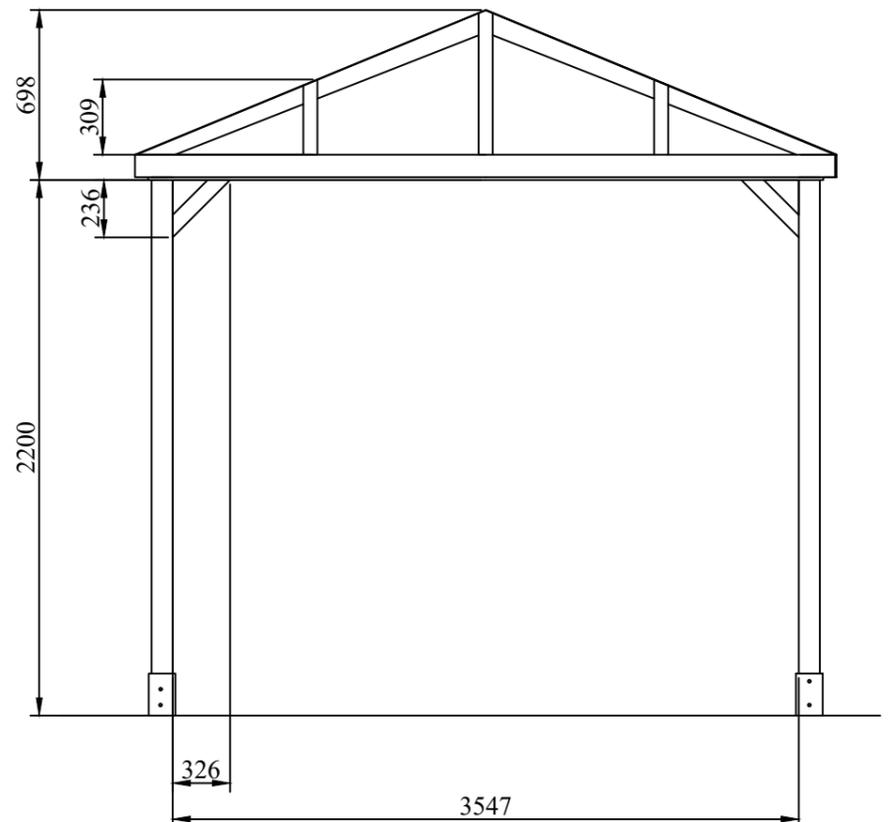
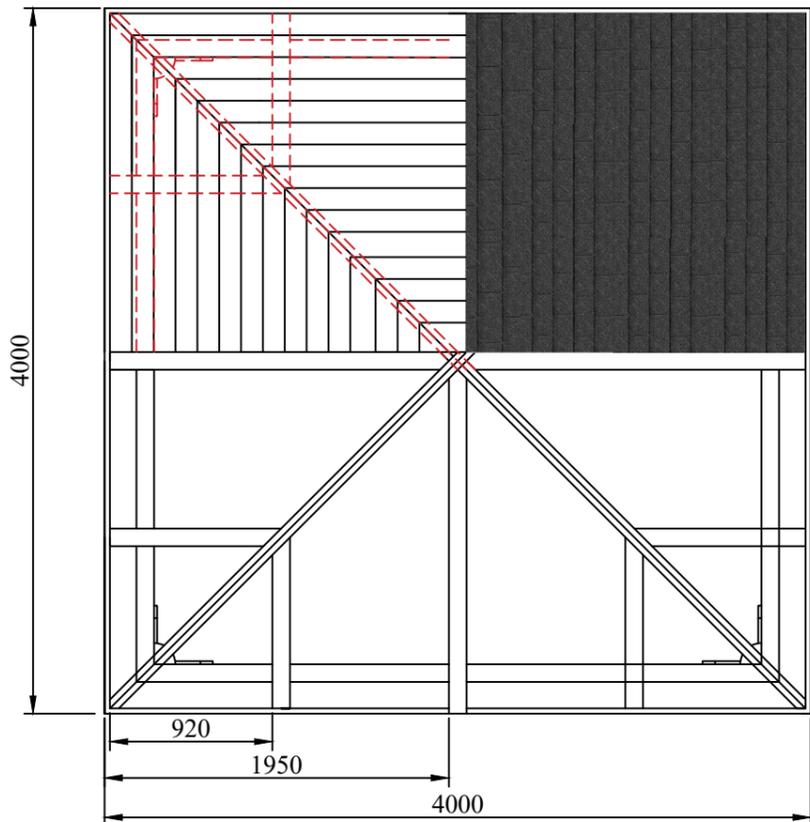
ALUMNO: Pablo Lomas Blanco

Ingeniería Forestal y del Medio Natural

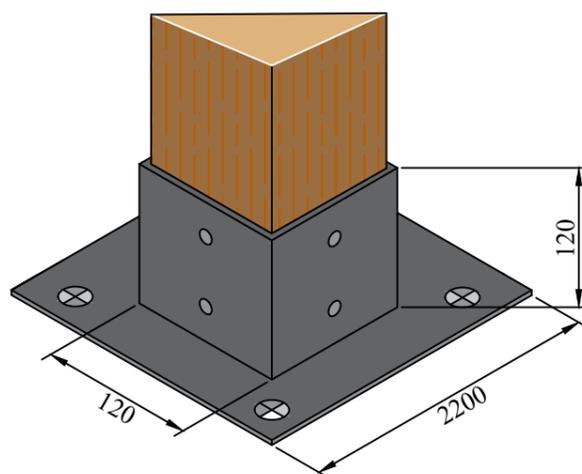
TITULACIÓN

FIRMA

PLANO X: Detalle pérgola del mirador



Detalle estructura



Detalle soporte

Unidades en milímetros



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.

TÍTULO DEL PROYECTO

Detalle pérgola del mirador

Sin escala

10

TÍTULO DEL PLANO

ESCALA

Nº PLANO

Pablo Lomas Blanco

Prellezo, Val de San Vicente

En Santander a 31 de Octubre de 2024

PROMOTOR

EMPLAZAMIENTO

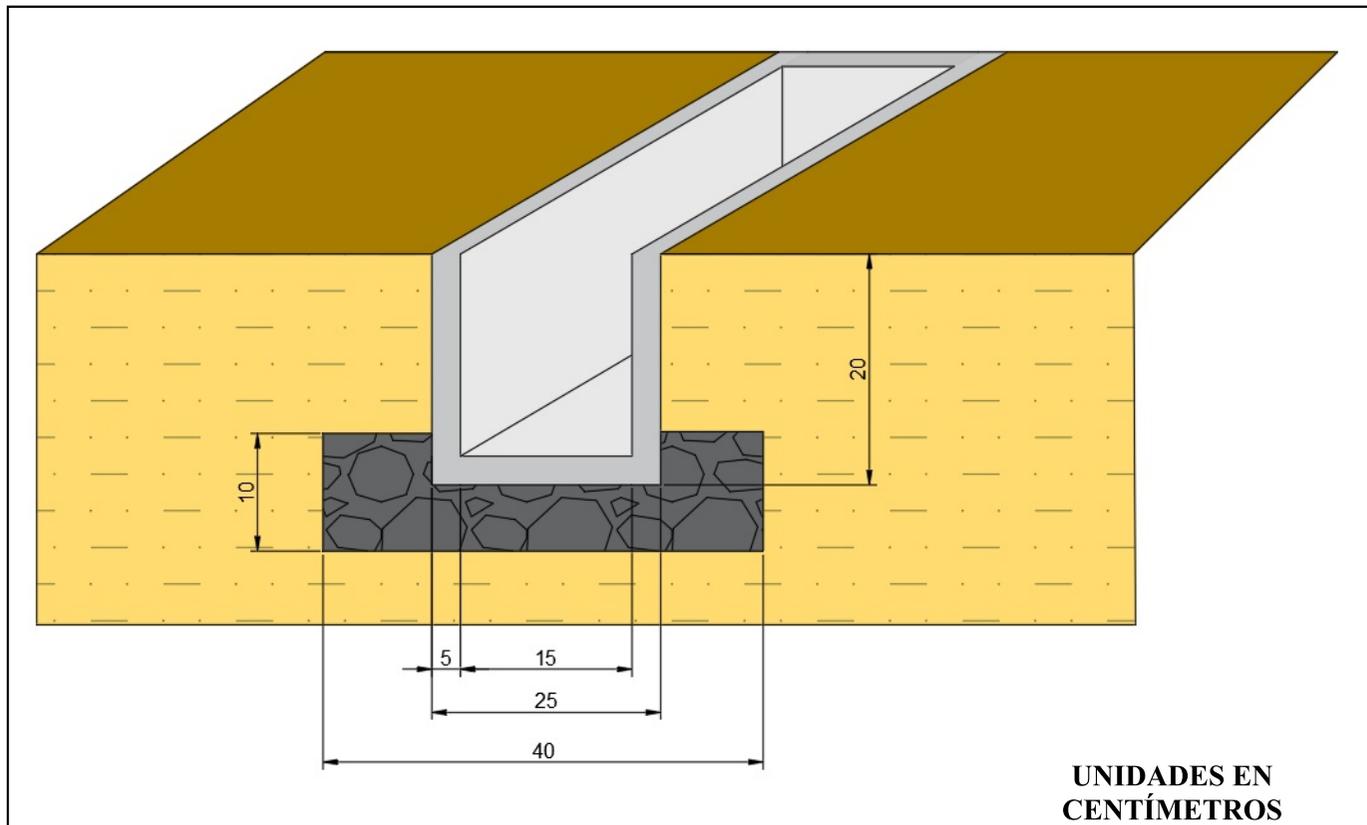
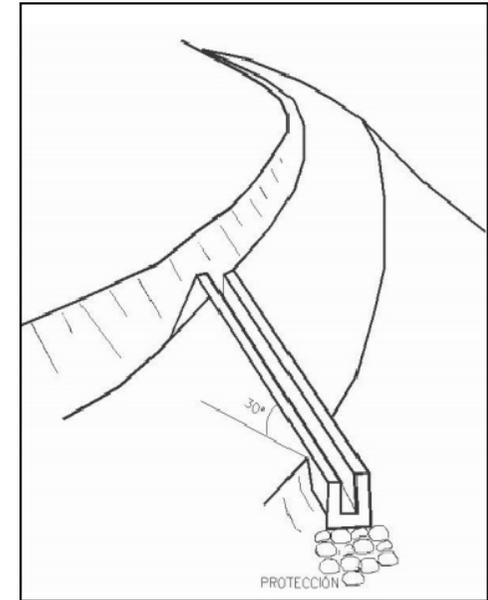
Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ALUMNO/A: **PABLO LOMAS BLANCO**

TITULACIÓN

FIRMA

PLANO XI: Colocación tajetas sobre terreno

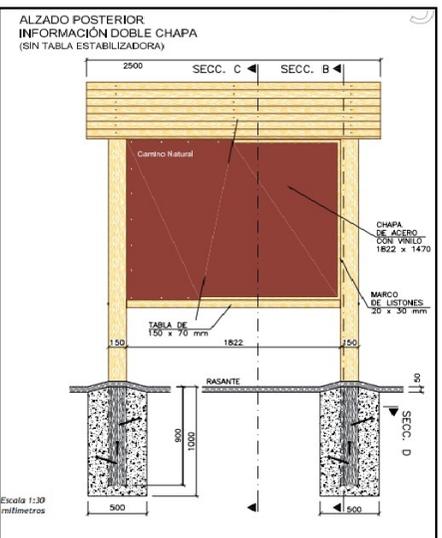
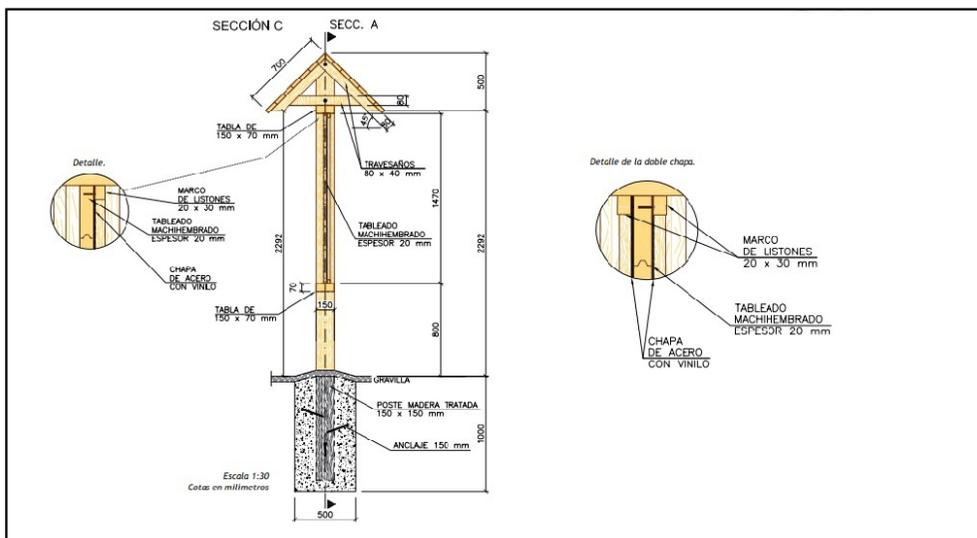
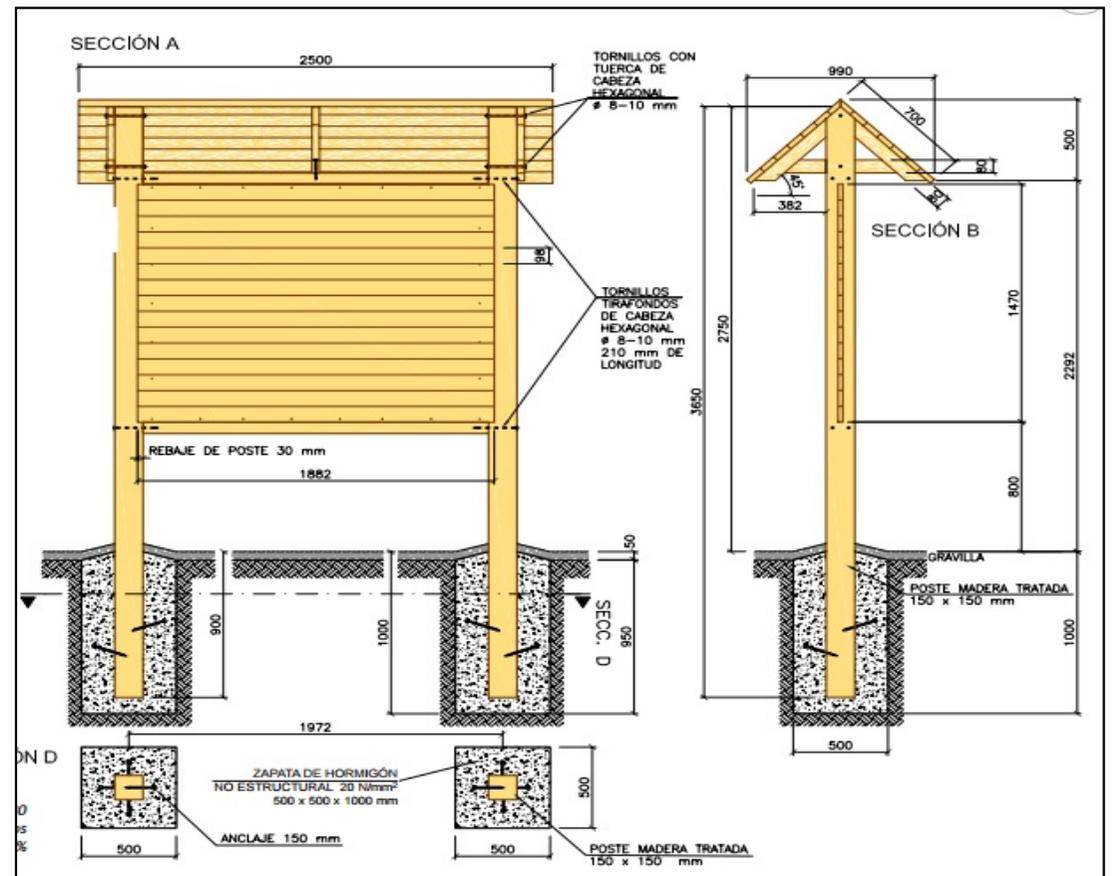
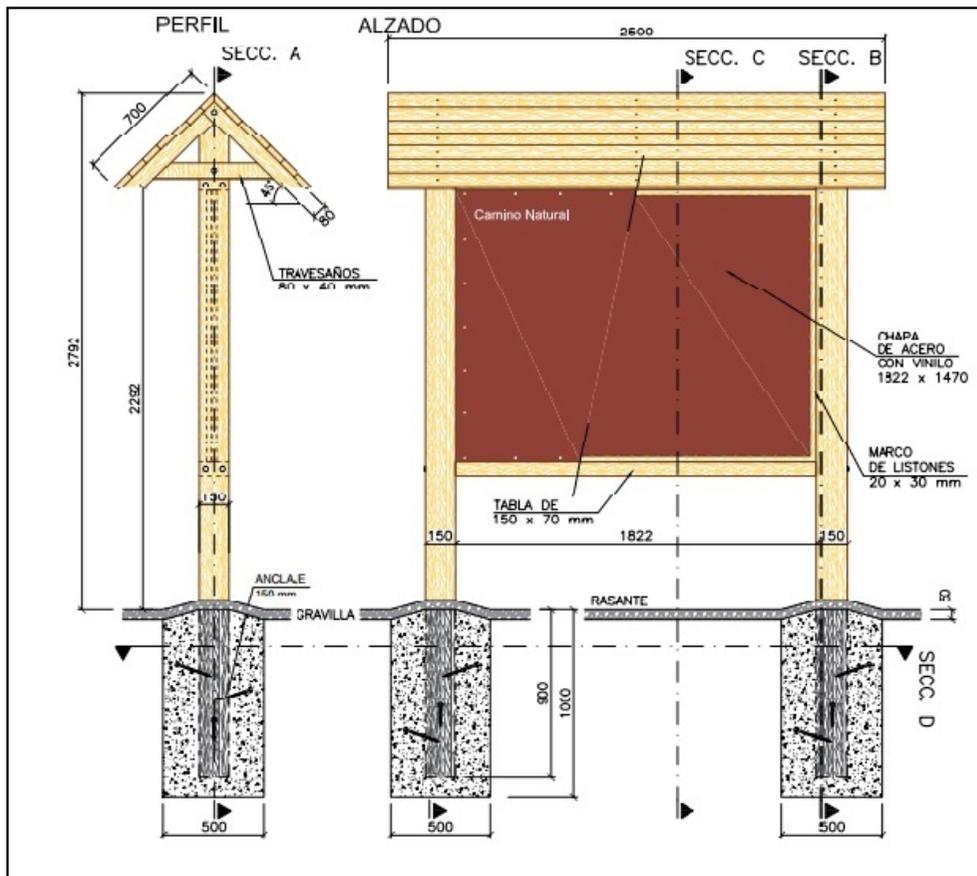


UNIDADES EN
CENTÍMETROS



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Colocación tajeas sobre terreno		11
TÍTULO DEL PLANO		Nº PLANO
Auntamiento de Val de San Vicente		En Santander a 25 de Abril de 2025
PRELLEZO, VAL DE SAN VICENTE		
INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TITULACION		ALUMNO: Pablo Lomas Blanco
		FIRMA

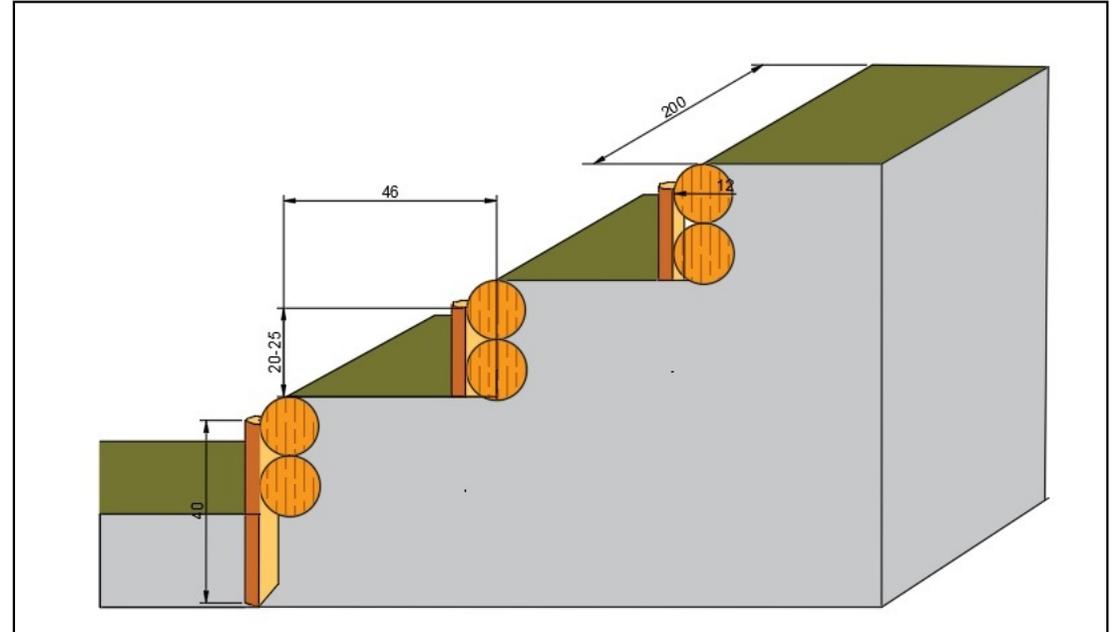
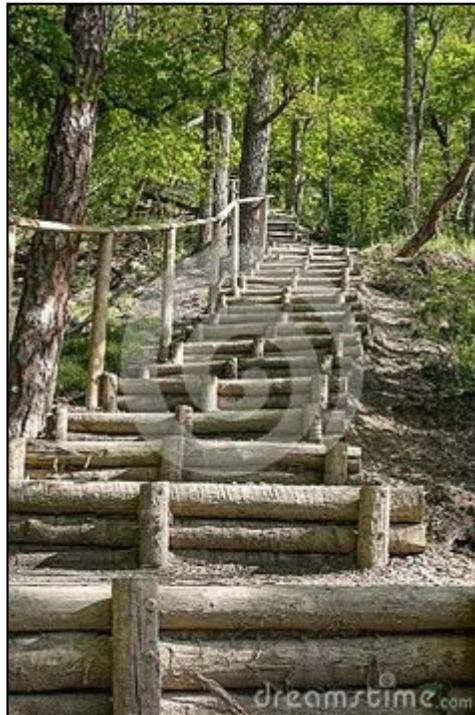
PLANO XII: Dimensionamiento de paneles CN-00



Escala 1:30
Fuente: Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustío y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.		
TÍTULO DEL PROYECTO	1:30	12
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	Nº PLANO
Ayuntamiento de Val de San Vicente	Prellezo, Val de San Vicente	En Santander a 25 de abril de 2025
PROMOTOR	EMPLAZAMIENTO	
Ingeniería Forestal y del Medio Natural	ALUMNO: Pablo Lomas Blanco	FIRMA

PLANO XIII: Detalle escalera naturalizada



Unidades en centímetros

Imágenes de referencia; no ajustadas al resultado final

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Detalle escaleras naturalizadas		Varias	Nº PLANO _____
TÍTULO DEL PLANO _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Ayuntamiento Val de San Vicente	Prellezo, Val de San Vicente	En Santander a 18 de mayo de 2025	
PROMOTOR _____	EMPLAZAMIENTO _____	 ALUMNO: Pablo Lomas Blanco	
Ingeniería forestal y del medio natural		FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal
recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el
Val de San Vicente, Cantabria.

**DOCUMENTO III: PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno: Pablo Lomas Blanco

Tutor: Eliecer Herrero Llorente

Cotutor: Juan Francisco

Fuentes Pérez

JUNIO 2025

ÍNDICE DE CONTENIDOS

GENERALIDADES	1
1 ÁMBITO DE APLICACIÓN	1
2 OBJETO DE PROYECTO	1
3 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA	1
4 OBRAS QUE COMPRENDE	1
5 DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO	2
5.1 Documentos generales	2
5.2 Contradicciones, omisiones o errores	2
6 CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO	2
7 ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES	2
8 NORMATIVA APLICABLE DEL CARÁCTER GENERAL	3
9 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	4
10 UNIDADES DE OBRA A REALIZAR	4
TÍTULO I-PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	4
<i>CAPÍTULO 1: Disposiciones generales relativas a los materiales</i>	4
1 REPLANTEOS	4
2 CONDICIONES GENERALES	4
2.1 Materiales	4
2.2 Control de calidad de los materiales	5
2.3 Materiales que no reúnen las condiciones del presente pliego	5
2.4 Sustituciones	5
2.5 Materiales no especificados en el presente pliego	5
3 MATERIALES	5
3.1 Hormigón	5
3.1.1 Agua y árido para hormigones	6
3.1.2 Cemento	6
3.2 Madera	6
3.3 Zahorra	7
<i>CAPÍTULO 2: Ejecución de los trabajos</i>	7
1 TRABAJOS EN GENERAL	7

2	ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES	8
3	PROGRAMA DE TRABAJO	8
	<u>CAPÍTULO 3: Ejecución de los trabajos</u>	9
1	DESBROCES	9
1.1	Ejecución de las obras	9
1.2	Medición y abono	9
2	BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN	10
2.1	Ejecución de las obras	10
2.2	Medición y abono	10
3	ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO	10
3.1	Ejecución de las obras	10
3.2	Medición y abono	10
4	MOBILIARIO	10
4.1	Ejecución de las obras	10
4.2	Mediciones y abono	11
5	ZONA DEL MIRADOR	11
5.1	Ejecución de las obras	11
5.2	Medición y abono	11
	<u>TÍTULO II- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA</u>	11
	<u>CAPÍTULO 1: Autoridad de obra</u>	11
	<u>CAPÍTULO 2: Obligaciones, responsabilidades y derechos del Contratista</u>	11
1	RESIDENCIA DEL CONTRATISTA	11
2	OFICINA DEL TRABAJO	11
3	ATRIBUCIONES Y FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA	12
4	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	12
5	SUMINISTRO DE MATERIALES	12
6	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	13
7	PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA DEL SERVICIO DE LA OBRA	13
8	RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN	13
9	COPIA DE DOCUMENTOS	14
10	DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y/O MALA FE	14

<u>CAPÍTULO 3: Trabajos materiales y medios auxiliares</u>	14
1 CAMINOS Y ACCESOS	14
2 LIBRO DE ÓRDENES	14
3 MATERIALES	14
4 MAQUINARIA	15
5 TRABAJOS DEFECTUOSOS Y TRABAJOS NO AUTORIZADOS	15
6 PRECAUCIONES ESPECIALES	15
7 VICIOS OCULTOS	16
8 MEDIOS AUXILIARES	16
9 PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	16
<u>CAPÍTULO 4: Recepción, liquidación y otros</u>	16
1 RECEPCIÓN	16
2 LIQUIDACIÓN	17
3 INDEMNIZACIÓN DE PAGOS	17
4 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA	17
5 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	17
6 RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	17
7 MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA	17
8 CONDICIONES NO PREVISTAS	18
<u>TÍTULO III- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA</u>	18
<u>CAPÍTULO 1. Base fundamental</u>	18
<u>CAPÍTULO 2. Garantías de cumplimiento y fianzas</u>	18
1 GARANTÍA	18
2 PLAZOS DE EJECUCIÓN	19
3 FIANZAS	19
4 DEVOLUCIÓN DE FIANZAS	19
<u>CAPÍTULO 3 Precios de las unidades de obra y revisiones</u>	19
1 PRECIO DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS	19
2 MEJORA Y AUMENTO DE LAS OBRAS	19
3 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIO	20
4 RELACIONES VALORADAS	20

5	REVISIÓN DE PRECIO	20
6	ACOPIO DE MATERIALES	21
	<u>CAPÍTULO 4. Obras por administración y subcontratas</u>	21
1	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	21
2	SUBCONTRATACIÓN	21
	<u>CAPÍTULO 5. Valoración y abono de trabajos</u>	21
1	CERTIFICACIONES	21
2	VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	21
3	VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETADAS	22
	3.1 Criterios generales de la medición	22
	3.2 Valoración de la obra	22
	3.3 Medidas parciales y finales	22
4	SUSPENSIÓN POR RETRASO DE LOS PAGOS	22
5	SUSPENSIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS	22
6	INDEMNIZACIÓN POR LOS DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA 23	
	<u>CAPÍTULO 6. Varios</u>	23
1	OBRAS DE MEJORA O AMPLIACIÓN	23
2	SEGURO DE LOS TRABAJOS	23
	<u>TÍTULO IV – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL</u>	23
1	DOCUMENTOS QUE DEFINEN	23
	1.1 Planos	23
	1.2 Documentos que se entregan al Contratista	24
	1.2.1 Documentos contractuales	24
	1.2.2 Documentos informativos	24
2	CONTRATO	24
3	TRAMITACIÓN DE LAS PROPUESTAS	24
4	JURISDICCIÓN COMPETENTE	25
5	ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS	25
6	PAGOS DE ÁRBITROS	26
7	ANUNCIOS Y CARTELES	26
8	RESCISIÓN Y MODIFICACIÓN DEL CONTRATO	26

GENERALIDADES

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento y los puntos que lo forman se aplicarán a cada uno de los contratos que sean necesarios para la correcta puesta en marcha del proyecto con las características y condiciones definidas en el conjunto de documentos.

En concreto, en este documento “Pliego de condiciones” se recogen las condiciones técnicas, facultativas, económicas y legales de cada uno de los componentes que rigen los documentos contractuales en la ejecución del “Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria”.

De otra forma, todo aquello que no estuviera establecido expresamente en este documento, se regulará por las normas contenidas en la vigente Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

2 OBJETO DE PROYECTO

El objeto del proyecto es la creación de una senda natural lúdico-recreativa en un monte costero con el propósito de mejorar el flujo económico y dotar al usuario de una zona de recreo e interactiva con el fin último de fijar población rural de la zona.

Para alcanzar la versión última del proyecto se realizarán un conjunto de intervenciones, obras y actuaciones en diferentes puntos del recorrido

3 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

El proyecto se centra en el monte Bustio y Jerra en las inmediaciones de Prellezo en el Val de San Vicente, Cantabria.

Se ha elaborado un plano (Plano 1: Localización del monte y su senda) en exclusiva para este apartado. La senda discurre por un monte a escasos kilómetros de la Autovía del Cantábrico (A-67) que servirá como punto de referencia.

4 OBRAS QUE COMPRENDE

En el siguiente listado se presenta el orden de las obras sintetizadas que se llevarán a cabo en el proyecto:

- 1- Replanteo.
- 2- Actuaciones sobre el terreno: Desbroces y estabilización.
- 3- Actuación en el mirador: Adecuación y pérgola.
- 4- Instalación del mobiliario: Mesas, bancos, papeleras...
- 5- Instalación del balizamiento y señalética.

6- Instalación de la cartelería informativa.

5 DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO

5.1 Documentos generales

Los documentos que forman parte de este proyecto son:

- Documento I: Memoria y anejos a la memoria
- Documento II: Planos
- Documento III: Pliego de condiciones
- Documento IV: Mediciones
- Documento V: Presupuesto

5.2 Contradicciones, omisiones o errores.

En el supuesto en el que exista una contradicción, omisión o error entre documentos de este proyecto se recurrirá al punto “Orden de prioridad para los documentos básicos” de la memoria.

6 CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO

Las cuestiones técnicas existentes entre el adjudicatario y la Administración cuya relación no esté prevista en las prescripciones de este documento se resolverán de acuerdo con el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás disposiciones vigentes en la materia.

7 ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES

En el presente documento se diferencian cuatro partes principales:

- Pliego de Condiciones de índole Técnica

En dicho pliego se regularán todas las cuestiones técnicas de las que se compone el proyecto, materiales, forma de realización de los trabajos, etc.

- Pliego de Condiciones de índole Facultativa

Se tratan las relaciones entre la dirección de la obra y el Contratista. Se divide en cuatro capítulos:

- CAPÍTULO 1. Autoridad de obra
- CAPÍTULO 2. Obligaciones y derechos del contratista
- CAPÍTULO 3. Trabajos materiales y medios auxiliares
- CAPÍTULO 4. Recepción liquidación y otros

- Pliego de Condiciones de índole Económica

Regula las relaciones económicas entre la Contrata y la Propiedad. El documento se divide en seis capítulos:

- CAPÍTULO 1. Base fundamental
 - CAPÍTULO 2. Garantías y cumplimiento de fianzas
 - CAPÍTULO 3. Precios y revisiones
 - CAPÍTULO 4. Obras por administración y subcontratas
 - CAPÍTULO 5. Valoración y abono de los trabajos
 - CAPÍTULO 6. Varios
- Pliego de Condiciones de índole Legal

Un solo capítulo que regula la personalidad de los contratantes, forma de hacer el contrato y causas de su rescisión.

8 NORMATIVA APLICABLE DEL CARÁCTER GENERAL

De carácter general, la normativa a seguir será:

- Constitución Española (BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978). Artículos: 33 (derecho a la propiedad privada y herencia de concesiones) y 45 (derechos y deberes con el medio ambiente).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Artículos: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (del dominio público hidráulico), 48, 49, 50, 51, 53, 56, 57, 58, 63, 64, 71, 75, 80, 82 (concesión de aprovechamientos), 84, 85, 87, 89, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100 (calidad de las aguas) y 126 (autorización de actuaciones dentro del dominio público hidráulico) y la primera disposición transitoria (prolongación de concesiones de riego).
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Monte
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para Contratación de Obra con la Administración.

9 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El máximo responsable de la correcta ejecución del proyecto deberá ser un Ingeniero de Montes o un Ingeniero Técnico Forestal o un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o Máster en Ingeniería de Montes adjudicado por el promotor. Entre las asignaciones de esta figura deberá destacar la resolución de problemas durante la ejecución de los trabajos siempre que estén dentro de las atribuciones legales. El contratista deberá seguir las indicaciones del Director de Obra.

El Director deberá dar su conformidad respecto a las modificaciones del proyecto y el plan de trabajo, los materiales y elementos, y las obras ejecutadas.

10 UNIDADES DE OBRA A REALIZAR

Las distintas unidades de obra que forman el proyecto están recogidas en el documento del Presupuesto, donde se recoge los precios de las obras incluyendo suministro, ejecución y empleo de herramientas, maquinaria y mano de obra.

TÍTULO I-PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO 1: Disposiciones generales relativas a los materiales

1 REPLANTEOS

Previamente al inicio de las obras se realiza una primera aproximación al terreno trasladando las medidas, dimensiones y formas indicadas en los planos a la realidad.

Tras la adjudicación de obras, se acometerá el replanteo en presencia del director técnico y el Contratista o un representante de estos. Serán los encargados de cerciorar que la obra se llevará a cabo tal y como los planos indican.

Se levantará un acta de replanteo en la cual se aprobará el comienzo de las obras, acta que deberá ser firmada por el Contratista y el Director de Obra.

2 CONDICIONES GENERALES

2.1 Materiales

Todos los materiales que se vayan a utilizar deberán cumplir con las características que se recogen en este Pliego o, en su defecto, en los documentos de Mediciones y Presupuestos. Aquellos materiales que no cumplan con ello podrán ser rechazados por el Director de Obra.

2.2 Control de calidad de los materiales

El contratista presentará la documentación que sea necesaria para justificar la calidad de los materiales escogidos y, cuando estos no sean suficiente, podrán realizarse los ensayos oportunos. Los materiales utilizados en las diferentes obras deberán ser examinados por el Director de Obra en presencia del Contratista.

No se aceptarán materiales que, tras revisión del Director, no cumplan las especificaciones requeridas para ser empleados en la obra.

2.3 Materiales que no reúnen las condiciones del presente pliego

. En caso de no cumplir con las condiciones generales, de calidad y de resistencia el director será quien determine en base a las condiciones si dicho material será apto o no para su uso, comunicando al contratista por escrito su decisión.

El Contratista tendrá derecho a una reclamación frente a la Administración en un plazo de 10 días, si esta resulta favorable esta persona tendrá derecho a compensación económica, pero, en caso de no resultar favorable o urgir una respuesta el Director de obra podrá imponer los materiales a utilizar.

2.4 Sustituciones

Si surgen circunstancias inesperadas que requieran el cambio de algún material, se deberá realizar una solicitud por escrito a la dirección de obra, explicando de manera clara las razones que justifican dicha sustitución. La dirección de obra emitirá una respuesta por escrito en la que se especificará qué materiales deben ser utilizados en lugar de los que no están disponibles.

2.5 Materiales no especificados en el presente pliego

Los componentes que se utilizarán en las obras y que no se encuentren detallados en este documento no podrán ser utilizados sin la aceptación previa por parte del Director de Obra, sin que el contratista tenga derecho a formular ninguna reclamación.

En el caso de que se necesitare de materiales no especificados en el documento completo del proyecto, será el Contratista el que justifique las características de los materiales para demostrar su idoneidad para el proyecto, recurriendo a ensayos de comprobación si fuese preciso.

3 MATERIALES

3.1 Hormigón

El hormigón elegido para utilizar en las zapatas, cimentaciones y soportes será el HM-20/P/20/X0 (Hormigón HM-20/spb/20/I, en base de precios de Caminos Naturales) ya que no se necesita en ningún caso de una resistencia superior.

El hormigón HM-20/P/20/X0 se clasifica como un concreto no estructural, que exhibe una resistencia característica a la compresión de 20 MPa tras 28 días. Su consistencia plástica

(P) se ha diseñado para facilitar su colocación sin que ocurra segregación, siendo especialmente útil en elementos que no requieren alta compactación. Posee un tamaño máximo de agregado de 20 mm (D20), lo cual establece un balance adecuado entre trabajabilidad y resistencia. La categoría de exposición ambiental X0 señala que está destinado a entornos que no presentan riesgo de corrosión o ataques químicos, como espacios interiores secos o áreas resguardadas, por lo que no es necesario implementar medidas especiales para su durabilidad.

3.1.1 Agua y árido para hormigones

Deben cumplir con las condiciones que articula el Código Estructural. En concreto la arena utilizada para los hormigones será arena de río de tipo M-7,5 (1:5).

El agua para utilizar debe estar ausente de elementos dañinos en el fraguado del hormigón o los elementos en contacto con este. Podrán emplearse todas las aguas señaladas en el apartado 280 del PG-3.

3.1.2 Cemento

El tipo de cemento elegido es el CEM II/B-P 32,5 N. El CEM II/B-P 32,5 N es un tipo de cemento Portland compuesto que incluye entre un 65% y un 79% de Clinker, complementado con puzolana natural como aditivo principal en proporciones que varían del 15% al 35%.

Este cemento se clasifica en la categoría de resistencia 32,5, lo que significa que puede alcanzar una resistencia mínima de 32,5 MPa a los 28 días. La letra "N" en su nomenclatura indica que esta resistencia se obtiene de manera convencional, sin un proceso de fraguado acelerado. El tiempo de fraguado inicial generalmente oscila entre 2 a 3 horas, dependiendo de las condiciones ambientales y la cantidad de dosificación utilizada. Madera

3.2 Madera

Será el material más utilizado por ser básico para prácticamente todas las unidades de obra. La madera será utilizada para los elementos de balizamiento y señalización, cartelería, mobiliario, escaleras y en la pérgola. La madera utilizada para construir estos elementos deberá cumplir las siguientes características.

- Características de la especie de madera a emplear que variará atendiendo a su lugar de colocación.
- Su durabilidad natural y permeabilidad frente al paso de los líquidos.
- No debe presentar defectos (fendas, pudriciones, etc.) que puedan afectar negativamente a la estética y a sus propiedades físicas y mecánicas.
- Las dimensiones de los elementos que constituyen las estructuras han de ser las adecuadas para que no se produzcan deformaciones por causas climáticas dada su exposición a intemperie.
- Tratamientos químicos protectores. Debido a la ubicación expuesta a los factores climáticos es un aspecto importante a la hora de la elección del material.

Su peculiar comportamiento de desintegración progresiva frente a las inclemencias climáticas en especial por la humedad se aconseja utilizar productos que creen una película protectora al igual que frente a plagas de seres vivos. Por ello, todas las maderas usadas deberán estar autoclavada.

3.3 Zahorra

La zahorra utilizada para la estabilización del firme puede ser de 2 categorías, que son las siguientes:

- El ZA 0/20 es un árido de granulometría de 0 a 20 mm, utilizado comúnmente en la construcción y en proyectos de pavimentación o cimentación. Este material es ideal para mezclar con hormigón o como base de firmes debido a su capacidad de compactación y resistencia. La ZA en su denominación sugiere que es un árido de origen natural, que ha sido extraído y clasificado para su uso en obras de infraestructura.
- Por su parte, el ZA 0/20CN es una variante de este árido que tiene propiedades similares, pero está especialmente clasificado para su uso en condiciones normales (de ahí el "CN"). Esto implica que es adecuado para aplicaciones que no requieren una resistencia especial frente a agentes agresivos. Su granulometría también es de 0 a 20 mm, lo que lo hace versátil para ser utilizado tanto en sistemas de drenaje como en cementaciones o capas de rodadura

CAPÍTULO 2: Ejecución de los trabajos

1 TRABAJOS EN GENERAL

Las actuaciones han de seguir todas las especificaciones del presente Pliego de Condiciones, siendo el Contratista quien realice los trabajos con la mejor técnica disponible. Además, será esta última figura la que elija el proceso, programa y fase de ejecución de las obras bajo aprobación de la dirección, convirtiendo al contratista responsable de los daños y retrasos.

El papel del Ingeniero Director será la correcta interpretación de los planos y de las condiciones de la ejecución, así como la resolución de cuestiones referentes en este ámbito y contradicciones o dudas, aprobar el orden de ejecución y el suministro de información para la ejecución de la obra.

Deberán presentarse los equipos necesarios con suficiente anticipación al comienzo del trabajo para su inspección y, en su caso, aprobación por el Director de Obra y en caso de aprobación, mantenerse en óptimas condiciones durante su uso.

Además, todas las obras serán sometidas al R.D. 1627/97 de condiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

2 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

El Contratista tiene la responsabilidad de estar presente o aceptar, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra determine necesarios para verificar la calidad, resistencia y otras características de los materiales utilizados.

Si el Director de Obra rechaza alguno de los materiales, deberá informarlo al Contratista por medio de un documento escrito, exponiendo de manera clara las razones de tal decisión, y el Contratista tendrá un plazo de diez días para presentar una reclamación ante la administración.

Cuando las condiciones o el estado del trabajo no permitan que la administración tome una decisión, el Director de Obra podrá exigir al Contratista la utilización de los materiales que estime convenientes, lo que le otorgará al Contratista el derecho a reclamar compensación por los daños ocasionados si la resolución resulta en su contra.

En el caso de que los materiales a utilizar sean defectuosos pero aceptables según el criterio del Director de Obra, podrán ser empleados con una reducción en el precio que esta última determine, a menos que el Contratista elija utilizar materiales que cumplan con las calidades requeridas en el Pliego.

3 PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista estará obligado a presentar un programa de los trabajos en el plazo de una semana contando a partir de la fecha de la iniciación de las obras. El programa que presente deberá tener en cuenta que en ningún sitio se puede interferir en las servidumbres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los periodos e importes de la ejecución de las diferentes unidades de obra, compatibles, en su caso, con los plazos parciales si hubieran sido establecidos para la terminación de las distintas partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido.

En particular se especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los diferentes tramos de las obras de acuerdo con las características, del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparativas, equipos e instalaciones, y los de ejecuciones de las diferentes partes de la obra con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, basada en las obras u operaciones preparativas, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios

unitarios que han de concordar con las anualidades establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

El Contratista podrá proponer, con el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que, si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que haya dividido la obra.

La Administración revolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los siete días siguientes a su presentación. La resolución puede disponer modificaciones al programa de trabajo presentado o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si los hubiera establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de la obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, pueden ser recibidas por la Administración.

La dirección de obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimasen necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de determinación de las obras tanto parciales como finales. En caso contrario, requerirá la previa autorización de la superioridad.

CAPÍTULO 3: Ejecución de los trabajos

1 DESBROCES

En zonas con vegetación densa que complique la ejecución actual o futura de las actividades previstas se llevarán a cabo desbroces manuales (con motodesbrozadora) del matorral y vegetación herbácea lindante con el camino.

1.1 Ejecución de las obras

La labor consistirá en eliminar la vegetación herbácea y, principalmente, arbustiva de acuerdo con las condiciones que aparezcan en las distintas zonas. Una vez retirada la vegetación, se rellenarán los posibles agujeros que hayan quedado de retirar los ejemplares más grandes y se limpiarán las zonas pedestres de restos manteniendo lo triturado en el desbroce sobre el sustrato.

1.2 Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados y se abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente citadas y con las que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

2 BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN

Actuaciones que se reparten por toda la longitud de los recorridos para guiar al senderista por los caminos correctos. Se actuará siguiendo lo recogido en el Anejo de ingeniería del proyecto (Anejo III).

2.1 Ejecución de las obras

El proceso implicará 3 fases (suministro, replanteo y colocación). Las instalaciones de los diferentes carteles y señales se realizarán ajustándose a las características que figuran en los Planos, en los Presupuestos y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. En general, deberán seguir las directrices técnicas marcadas en el Manual de señalización de Caminos Naturales.

2.2 Medición y abono

La colocación de la señalización se medirá por unidades y se abonará aplicando a dichas unidades el precio que de esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº1.

3 ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO

3.1 Ejecución de las obras

Se busca reparar el daño ejercido por la erosión sobre el terreno del trazado sur, para ello se utilizará zahorra, con todos los procesos de descarga; extensión; compactación y riego pertinentes, como medio de protección y se colocarán tajeas de hormigón para proteger del daño por erosión.

El proceso se dividirá en dos fases, comenzando por la extensión de la zahorra y siguiendo con la colocación de las tajeas, pudiendo, bajo criterio del Director y razones de eficiencia, solapar ambas fases colocando las tajeas a medida que se extiende la zahorra.

3.2 Medición y abono

La estabilización del terreno se medirá por metro cuadrados (m²) y metros cúbicos (m³), y la colocación de tajeas por unidades (Uds.) y así se reflejará en los cuadros de precios y mediciones correspondientes.

4 MOBILIARIO

4.1 Ejecución de las obras

Cada elemento de mobiliario colocado va asociado a una obra específica, tras el oportuno replanteo, para esa unidad de acuerdo con sus características, documentos y órdenes del director.

Todo material utilizado para la fabricación o colocación del mobiliario deberán tener un certificado de homologación contra la intemperie y del no uso de metales pesados en sus tratamientos. La madera será tratada para evitar la aparición de parásitos, polillas, moho, etc.

4.2 Mediciones y abono

La colocación del mobiliario se medirá por unidades y se abonará aplicando a dichas unidades el precio que de esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº 1

5 ZONA DEL MIRADOR

5.1 Ejecución de las obras

La actuación en la zona del mirador se divide en dos fases, una restauración del murete y de la losa de hormigón y una posterior colocación de una pérgola a 4 aguas, una mesa de comedor, un cartel informativo y una papelera. Cada una de estas fases está compuesta por una obra particular para cada unidad.

Los materiales mayoritariamente usados son el hormigón y la madera de los prefabricados. Cada uno de ellos deberá contar con las certificaciones y tratamientos adecuados para la correcta ejecución de las obras.

5.2 Medición y abono

La adecuación del mirador se medirá por metro cuadrados (m²) y metros cúbicos (m³) y así se reflejará en los cuadros de precios correspondientes.

TÍTULO II- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO 1: Autoridad de obra

La Dirección de Obra, es la encargada de supervisar la obra, interpretar técnicamente el proyecto, gestionar las modificaciones que puedan surgir y vigilar la ejecución de las intervenciones. En todas estas misiones, ejercerá como autoridad legal completa.

El Contratista solo podrá recibir órdenes del Ingeniero Director de Obra o, en su ausencia, de la persona o personas en quienes delegue esta autoridad.

CAPÍTULO 2: Obligaciones, responsabilidades y derechos del Contratista

1 RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

En el periodo completo de ejecución de las obras, el Contratista o la persona a la que este autorice y deje constancia de su comunicación, debe residir en un punto cercano a la zona de intervención y no podrá ausentarse de él sin previo aviso al Director de Obra.

2 OFICINA DEL TRABAJO

Se ha de disponer de un lugar de reunión entre todas o algunas de las partes formantes del proyecto. En dicho lugar deberá haber un ejemplar del Proyecto supervisado, una copia del Contrato y el Libro de Órdenes e Incidencias.

3 ATRIBUCIONES Y FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA

El organismo promotor designará al Ingeniero Director de Obra según las formas de inspección y ejecución de la obra y, además, asumirá la representación de la propiedad frente al Contratista. Sus atribuciones implican:

- Aprobar el replanteo y firmar el acta de replanteo.
- Decidir la correcta aplicación de los Planos y los Condicionantes materiales y de la ejecución para modificarlas sin perjuicio de las condiciones del contrato.
- Comprobar que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado o con modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los pliegos de prescripciones técnica correspondientes dejan a su criterio.
- Decidir sobre la ejecución correcta de los trabajos y suspenderlos si no son óptimas o de acuerdo con lo establecido.
- El Director de Obra resolverá problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas conforme a los documentos del contrato
- Asumir la responsabilidad y resolver aquellas fallas en urgencias en relación con operaciones, materiales y sistemas de unidades de obra, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Elaborar y redactar la liquidación del proyecto.
- Aprobar el plan de S&S y exigir al Contratista retirar a sus empleados por malas praxis.

4 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Durante la ejecución de las obras, el único responsable será el Contratista. Con ello, todos los accidentes ocurridos durante la ejecución de estas también serán su responsabilidad, y así deberá presentarse ante los tribunales atendándose a la normativa legal sobre la materia.

5 SUMINISTRO DE MATERIALES

El Contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que se precise para su construcción. Tendrá derecho a obtener las firmas y el consentimiento para pedir los cupos de aquellos materiales que estén intervenidos oficialmente.

La entidad contratante se reserva el derecho de aportar a la obra aquellos materiales o unidades que estimen la beneficien, en cuyo caso se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada y con precios de acuerdo e iguales al presupuesto aceptado.

6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las obras a cumplir, conforme estrictamente con las condiciones estipuladas y, cuantas órdenes verbales o escritas, le sean dadas por el Ingeniero Director de Obra.

Si a juicio del Ingeniero, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volver a ejecutarla cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Ingeniero, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las malas condiciones de aquéllas se hubiesen notado después de la Recepción Provisional.

7 PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA DEL SERVICIO DE LA OBRA

Toda obra ha de ser llevada a cabo por personal cualificado y en cantidad suficiente para cumplir con los plazos contratados.

El máximo responsable de la ejecución de las obras por parte de la Contrata ha de ser un ingeniero técnico forestal, ingeniero de montes, graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o Máster en Ingeniería de Montes capacitado legalmente para la ordenación de los trabajos y toma de decisiones. A pie de obra deberá contarse con un capataz de obra debidamente formado en el ámbito forestal, contando con experiencia y competencia demostrable.

El capataz tendrá a su cargo a un número de peones capaz de ejecutar las tareas con las habilidades y destrezas necesarias para hacerlo en términos de calidad y plazos.

El Contratista deberá cumplir con lo establecido en el Estatuto del trabajador, los convenios colectivos y lo recogido en el estudio de S&S. En base a estas normas los operarios pueden reclamar los elementos necesarios para garantizar la correcta ejecución de los trabajos. El Contratista informará al personal de la obra sobre el uso obligatorio de los elementos de seguridad, y exigirá su uso en caso de que los trabajadores no lo cumplan.

El Ingeniero responsable tiene la facultad de vetar la presencia en las labores de ciertos trabajadores del contratista debido a razones que impliquen desobediencia y falta de respeto, o a consecuencia de acciones que interpongan o alteren el desarrollo de los trabajos. El contratista tiene el derecho de apelar si considera que no existen razones justificadas para tal prohibición.

Las personas designadas deberán ser aceptadas por la Dirección de Obra, la cual tendrá la facultad de prescindir de ellas en cualquier momento y por razones justificadas, demandando al Contratista que las reemplace. En caso de que el Contratista considere que no existen fundamentos para tal sustitución, podrá apelar a la Administración.

8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN

Si surgiese conflicto entre las posiciones del Contratista y las de la Dirección, será este segundo, quien evalúe la situación tras el registro en el Libro de Órdenes.

Después de la resolución de la Dirección la Contrata podrá recurrir frente a los organismos administrativos superiores si así lo considera necesario.

9 COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista podrá obtener copias de los Pliegos de Condiciones, Presupuesto y demás documentos de la Contrata. La Dirección Facultativa deberá autorizar y facilitar las copias de estos documentos al Contratista.

10 DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y/O MALA FE

El Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus empleados abajo reclamación de la Dirección si se faltase de a las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase o encargados de la vigilancia de las obras, por manifestar incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos.

CAPÍTULO 3: Trabajos materiales y medios auxiliares

1 CAMINOS Y ACCESOS

Las vías principales de dominio público ya existentes para las labores de explotación del monte serán las vías por las que acceda la maquinaria utilizada. La responsabilidad sobre el uso de estas vías recaerá sobre el Contratista, quedando obligado a señalar las obras acordadas y, por tanto, corriendo a su cargo la reparación de daños.

2 LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista deberá tener la copia original correctamente paginada del Libro de órdenes en la caseta de obra. En él se recogerán las ordenes que dicta la Dirección y que el Contratista acata firmando como enterado expresando hora, quejas o apuntes que convengan. Las órdenes son de obligado cumplimiento.

Si alguna de las órdenes dadas no se reflejase en el Libro no supondría eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista,

3 MATERIALES

Todos los materiales y las unidades de trabajo que la Dirección Facultativa considere necesarios deberán pasar por un proceso de pruebas para confirmar que cumplen con las especificaciones del Pliego. Si no satisfacen los criterios establecidos, deberán ser retirados o modificados hasta que se ajusten a las condiciones mencionadas, dejando constancia de este mediante un proceso.

El Contratista tiene la obligación de notificar de antemano sobre el origen de los materiales que utilizará, presentando las muestras y la documentación técnica correspondiente. No se permitirá el uso de materiales cuyo origen no haya sido aprobado previamente.

Cuando el Pliego indique un origen específico, este será de cumplimiento obligatorio, a menos que se demuestre posteriormente que el mismo no es adecuado. En este caso, el Ingeniero Director podrá identificar un nuevo origen y proponer ajustes en precios y plazos.

Los costos relacionados con los estudios del terreno y los controles de calidad serán cubiertos por la Administración, con un límite del 2% del certificado de importación, siendo descontados de manera proporcional en cada certificación

Sin embargo, si las pruebas revelan incumplimientos en los estándares de calidad que han sido solicitados de forma voluntaria por el Contratista, estos costos serán asumidos por el Contratista, incluyendo aquellos ensayos realizados para comprobar la calidad de las unidades.

4 MAQUINARIA

El contratista tiene que llevar a la obra los equipos y máquinas necesarios para llevar a cabo adecuadamente las distintas tareas de este proyecto.

El Director, en cambio, debe aprobar los equipamientos e instalaciones a utilizarse. Mientras se precise del uso de las máquinas y elementos estos deben estar en perfectas condiciones y mantener las medidas de seguridad oportunas. El Director de Obra es responsable de aprobar los equipamientos e instalaciones necesarios para las obras.

5 TRABAJOS DEFECTUOSOS Y TRABAJOS NO AUTORIZADOS

No se abonará al Contratista cualquiera de las labores que altere sin autorización lo recogido en los documentos contractuales sin que sirva de evasiva la casuística de no valoración por la Dirección de Obra.

Además, el Contratista será responsable de cualquier otro daño, perjuicio o trabajo que el director considere defectuoso que pueda derivarse para la Administración como consecuencia de esta situación.

En caso de que la reparación no cumpla con su función o no sea viable, se establecerán penalizaciones en cantidad proporcional a la importancia de los defectos.

Si los defectos son reiterados la Administración junto con la Dirección Facultativa puede ejecutar la rescisión del contrato, sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de penalización.

6 PRECAUCIONES ESPECIALES

La Dirección de Obra tendrá la potestad para suspender las obras si las condiciones climatológicas impidiesen mantener las condiciones de seguridad y supusieran un peligro para la obra y los trabajadores

7 VICIOS OCULTOS

Si la Dirección tuviese sospechase de la existencia de vicios ocultos de construcción o instalación en las obras ejecutadas, puede ordenar efectuar en cualquier momento (antes de la recepción definitiva), las demoliciones necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. El Contratista es el responsable de estos hasta 15 años a partir de la recepción, según señala el artículo 244 de la Ley de Contratos vigente.

Los gastos para subsanar los vicios (demolición y reconstrucción) corren a cuenta del Contratista.

8 MEDIOS AUXILIARES

Queda estipulado como obligación de la Contrata el cumplir con todas las premisas necesarias para que la ejecución del proyecto sea óptima, independientemente de estar o no recogido en el presente Pliego.

Van a ser de cuenta y riesgo del Contratista los útiles, aparatos, maquinaria y otros medios auxiliares necesarios para la debida marcha y ejecución de los trabajos, no cabiendo por tanto al Propietario responsabilidad alguna por avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra por insuficiencia de los medios auxiliares.

Los medios auxiliares de protección, prevención y señalización (vallado, elementos provisionales, luminosos etc..) también son cuenta del Contratista.

9 PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Salvo causa de retraso de fuerza mayor, el plan establecido en la Memoria ha de ser el seguido para la ejecución de obras. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el Plan de obra previsto, donde se especifican los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas unidades de obra. Estos plazos deben ser compatibles con lo establecido en la Memoria.

CAPÍTULO 4: Recepción, liquidación y otros

1 RECEPCIÓN

Una vez concluido el plazo de garantía de la obra, se recibirá de forma definitiva la obra. Después de cerciorar la óptima ejecución de la intervención el Contratista dejará de tener responsabilidad económica en el proyecto, si no se consigue una ejecución de acuerdo con lo establecido, se retrasará el plazo de recepción hasta que el director de Obra garantice la subsanación de las fallas

La recepción de las obras tras su fin se encuentra regulada por el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente.

2 LIQUIDACIÓN

Una vez cumplidas las condiciones de recepción el contrato está en disposición de ser liquidado. En esta se recogerá el valor de las unidades de trabajo acabadas y cualquier modificación autorizada por la Dirección.

Ésta debe abonarse dentro del plazo de tres meses establecido por el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente.

3 INDEMNIZACIÓN DE PAGOS

Independientemente del momento de la ejecución de las obras, y de las causas de origen de los hechos, el Contratista será responsable de hacer frente a la reparación de los daños y/o perjuicios en las obras antes de la fecha de certificación.

4 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

Durante el período que transcurre desde que se finalicen una obra hasta que se hace la recepción del proyecto, es el Contratista el encargado de conservar cada una de las obras.

Del mismo modo, esta condición se alargará durante los dos años siguientes del plazo de garantía al fin de la obra. Por ello, este será el responsable del mantenimiento de la obra, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la construcción del Estado.

5 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Terminadas las obras y previamente a la recepción provisional, se deberá eliminar todo material, escombros, depósitos y edificios construidos residuales o que fuesen, en su momento, de carácter temporal

6 RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La Administración tramitará la rescisión de la Contrata en el caso de que la Dirección Facultativa observe defectos de la ejecución de algún elemento de la obra y el contratista, tras la comunicación del Ingeniero director de modificar lo ejecutado, reincidiese o hiciese caso omiso. Incurriría en la pérdida de la fianza.

7 MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA

La Administración tiene la potestad de eliminar o crear modificaciones en las unidades de obra establecidas en el presente proyecto, con la consecuente modificación de precios.

8 CONDICIONES NO PREVISTAS

Todas aquellas situaciones no previstas en este Pliego de Condiciones, las partes formantes del proyecto se regirán por el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de las Obras Públicas.

Si hubiese algún elemento que no apareciese en algún documento y si se reflejase en algún otro, este deberá ejecutarse, previa consulta al Director de Obra, como si apareciese en todos los documentos, respetando lo descrito según el orden de prioridad de los documentos.

En caso de contradicción entre el proyecto y la Legislación, prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y Reales Decretos)

TÍTULO III- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO 1. Base fundamental

Se establece como base principal para este tercer Título que el Contratista ha de recibir el monto total económico acordado por las funciones realizadas, siempre y cuando estos hayan cumplido las condiciones (generales y particulares) que rigen la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO 2. Garantías de cumplimiento y fianzas

1 GARANTÍA

El promotor de la obra tiene pleno derecho a solicitar al Contratista documentos bancarios que aseguren el cumplimiento de las condiciones económicas necesarias para cumplir con el contrato.

Se dispensa de la prestación de la garantía provisional a aquellas empresas que acrediten la clasificación requerida para concurrir a la licitación de los contratos, ya que el Presupuesto de este proyecto es menor del señalado en el artículo 77.1 de la Ley de Contratos vigente.

En caso de adjudicarse la contrata a una empresa que no pueda acreditar la clasificación apuntada en el párrafo anterior, se constituye una garantía provisional del 2%, que es devuelta a los interesados inmediatamente después de la propuesta de adjudicación del contrato, a excepción de los casos previsto de la ley de contratos vigente.

Se constituye una garantía definitiva del 4% del presupuesto total del contrato (incluido I.V.A.) que únicamente puede evitarse, junto con la anterior, en caso de que el Contratista tenga constituida una garantía global con referencia a todos los contratos que celebre con la Administración Pública, encontrándose alguna de éstas constituida dentro de los primeros 15 días hábiles tras la notificación de la adjudicación del contrato.

La garantía o fianza debe de constituirse según establece el apartado 1 del artículo 36 de la ley de Contratos vigente y su devolución está sujeta a lo dispuesto en el artículo 48 de la misma ley.

En cada pago o certificación, la Administración puede deducir de la misma un importe máximo del 2%, que se aplicará para pagar a la empresa de control de calidad que se contrate en las condiciones del capítulo 3 del Pliego de Condiciones de Índole Facultativo.

2 PLAZOS DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra será desde el momento de la firma del acta de replanteo de poco más de cuatro (4) meses.

En caso de no fijarse un plazo explícito en el correspondiente Contrato, el plazo de garantía será de un año, contado a partir de la fecha de recepción de la obra terminada al completo.

3 FIANZAS

De cada certificado o cantidad entregada al Contratista la autoridad contratante podrá reservarse como fianza un cuatro por ciento (4%), cantidad que deberá responder del cumplimiento de todas las partes del Contrato.

4 DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Tras la Liquidación Definitiva y su aprobación, se devolverá la fianza, en un plazo máximo de 8 días, al Contratista una vez comprobado que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas, jornales, materiales, indemnizaciones por accidentes ocurridos en las obras o por cualquier otra causa.

CAPÍTULO 3 Precios de las unidades de obra y revisiones

1 PRECIO DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplican los precios unitarios de Ejecución Material por contrata que figuren en el documento N°5 “Presupuesto”, aumentados por los porcentajes que para los gastos generales de la empresa, beneficio industrial e IVA estén vigentes de acuerdo con los artículos 102 y 103 de la Ley de Contratos vigente y, de la cifra que se obtenga, se deducirá lo que proporcionalmente corresponda a la baja hecha en el remate.

El Presupuesto de Ejecución Material establece precios unitarios para cada unidad de obra, los cuales deben incluir todos los gastos necesarios para su correcta ejecución, incluyendo trabajos auxiliares y cualquier otro trabajo adicional que sea requerido.

No se puede reclamar adicionalmente a una unidad de obra otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren como medidas en el Presupuesto

2 MEJORA Y AUMENTO DE LAS OBRAS

Si el Contratista opta por utilizar materiales de la calidad superior o de mayor cantidad, no tendrá derecho a percibir un mayor monto económico a lo proyectado y acordado.

No se realizará modificación en el monto establecido como ajuste para las obras, a pesar de que durante la ejecución de las mismas puedan cambiar los costos de los materiales o salarios, siempre y cuando, de acuerdo con la normativa oficial, no se supere un incremento mayor al cinco por ciento (5%) del valor total de la obra que aún debe llevarse a cabo en esa fecha.

3 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIO

Si tras la revisión de los documentos del proceso por parte del Contratista apareciera un número distinto al esperado de unidades de obra se procedería según la ley en caso de aparecer un número mayor y se descontaría del Presupuesto si el número de unidades fuese menor.

Si no se ejecuta la reclamación oportuna no se podrá reclamar el aumento en el precio fijado en los Presupuestos base. De igual forma, no se aceptará ninguna reclamación sobre la memoria salvo que los documentos contractuales la apoyasen.

4 RELACIONES VALORADAS

El Ingeniero Director de obra será quien, mensualmente, realice una relación valorada de los trabajos realizados en base a los precios del Presupuesto.

La función del Constructor será presenciar las operaciones de medición y formalizar las relaciones en un plazo máximo de diez días dando su conformidad o, en caso contrario, iniciando las reclamaciones. Es el director de Obra quien tenga la potestad de emitir estas relaciones valoradas presentando la certificación correspondiente cuando el Contratista inicie reclamaciones.

En caso de que las mediciones de las obras ya ejecutadas estuvieran sobredimensionadas frente a las que reflejan los Planos y Memoria del Proyecto, no se abonará al contratista la diferencia ni tendrá derecho a reclamación salvo que obedezcan a órdenes del Director. En ningún caso se admitirá que la diferencia entre la obra medida y las que arrojen los Planos y Memoria sea por defecto, por no cumplir con las diversas dimensiones que en ellos se marquen.

5 REVISIÓN DE PRECIO

La constante variación de precios, tarifas, costes y jornales atendiendo a las fluctuaciones del mercado económico, hace que puedan aparecer diferencias entre el momento de redacción del proyecto. Atendiendo a este hecho inevitable, se permite la revisión de los precios acordados durante la ejecución del contrato indiferentemente de si la revisión es al alza como a la baja.

Ambas partes acordarán los nuevos precios unitarios previo al comienzo de la obra que ha acarreado la revisión. No se dará esta circunstancia de no haberse ejecutado al menos el 20% del presupuesto contratado y hayan transcurrido 12 meses desde su adjudicación.

6 ACOPIO DE MATERIALES

Se necesita autorización del Ingeniero Director para cualquier almacenamiento de materiales, aunque se priorice evitar esta acción.

En ningún caso se van a remunerar materiales acopiados, sino que tan solo se incluirán en la certificación materiales que formen parte de las unidades de obra totalmente ejecutadas.

CAPÍTULO 4. Obras por administración y subcontratas

1 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

En primera instancia no se admitirán obras por administración. Las unidades de obras estrictamente necesarias para la ejecución de las actuaciones están recogidas dentro del Presupuesto acompañadas de las labores complementarias para su correcta puesta en marcha. En el supuesto de que, conforme a las directrices del proyecto, aparezcan nuevas unidades de trabajo que el Contratista estime no estar contempladas en el Presupuesto, es imperativo que notifique con anterioridad a la Dirección Facultativa para que analice su naturaleza y determine una resolución respecto a la estructura del precio.

2 SUBCONTRATACIÓN

El artículo 215 de la Ley de Contratos vigente establece las prescripciones para la subcontratación, dejando a cargo del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares el porcentaje para tal efecto.

CAPÍTULO 5. Valoración y abono de trabajos

1 CERTIFICACIONES

El monto económico de las unidades de trabajo realizadas según el proyecto aprobado será validado mensualmente al Contratista a través de las certificaciones que emita el Director de obra. Solo se incluirán en estas certificaciones las unidades de trabajo que estén completamente terminadas y han recibido la aprobación de la Dirección Facultativa.

En caso de que las obras realizadas no satisfagan las especificaciones del proyecto, el Director de obra no podrá validarlas y proporcionará al Contratista las instrucciones necesarias por escrito para realizar las correcciones.

Incluso si los trabajos se realizan más rápido de lo que se requiere para cumplir con los plazos establecidos, el contratista no tiene el derecho de recibir mensualmente, sin importar el valor de lo realizado, más de lo que se asigna a las obras planificadas.

2 VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

Se utilizará la medida más apropiada para cada una de las obras no mencionadas en el Pliego bajo determinación de forma y condiciones apropiadas por parte del Director de obra,

3 VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETADAS

Si por alguna condición de la obra, no se completase alguna obra se aplicarán los precios del Presupuesto sin poder valorar de forma fraccionada la unidad de obra de forma distinta a la del Cuadro de Precios del Presupuesto.

3.1 Criterios generales de la medición

Esta labor de medición se llevará a cabo por la revisión de los Planos. El Contratista no tendrá derecho a alegar por falta de medición en los presupuestos.

En situaciones de correcciones o demoliciones, solo se contabilizan las unidades que han sido aprobadas por la Dirección Facultativa, sin considerar cuántas veces se ha llevado a cabo el mismo elemento. La evaluación y el pago se realizan por unidades de trabajo de la manera estipulada en el Presupuesto.

3.2 Valoración de la obra

La valoración de las diferentes unidades de trabajo se obtiene mediante la aplicación del precio establecido en el Presupuesto, al cual se le suma el monto correspondiente al beneficio industrial, los gastos generales y los impuestos. Además, se resta el porcentaje correspondiente al descuento realizado por el Contratista en caso de haberlo realizado.

3.3 Medidas parciales y finales

En primer término, el Contratista verificará las medidas parciales levantando el acta por duplicado y firmando ambos documentos por las dos partes. Con el acta firmado, tras la finalización de las obras y en presencia del Contratista se redacta la medición final. Ésta será consecuencia de lo establecido en los artículos 243 y 246 de la Ley de Contratos vigente.

En el acta que se redacta, se debe llevar a cabo la medición por parte del Contratista o de su representante legal. En caso de que no haya conformidad, el Contratista debe exponer de manera breve las razones que lo obligan a ello.

4 SUSPENSIÓN POR RETRASO DE LOS PAGOS

Los pagos se realizan por la Administración en los plazos e importes establecidos, debiendo coincidir estos con las certificaciones de obra expedidas por la Dirección.

En caso de retraso de los pagos, el Contratista no tiene derecho a suspender los trabajos ni reducir el ritmo de trabajo de acuerdo con el plazo establecido. Lo debe cumplir siempre, a excepción de lo establecido en los apartados quinto y sexto del artículo 108 de la Ley de Contratos vigente.

5 SUSPENSIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS

Los trabajos estarán concluidos completamente en el plazo que se indica en la Memoria del presente Proyecto o en la fecha que figure en el Contrato de Adjudicación si hubiera alguna modificación de dicho plazo tras la redacción de este Proyecto.

Las sanciones oportunas por retrasos o rendimientos indebidos (inferiores a lo pactado), serán estimas por la dirección técnica de la obra. A esta decisión no cabe recurso alguno.

6 INDEMNIZACIÓN POR LOS DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA

El Contratista podrá recibir una indemnización por parte de la Entidad Contratante por motivos de catástrofes de causa mayor (terremotos, inundaciones,). El Contratista quedará entonces obligado a contratar la realización de las obras destruidas al mismo precio que las primitivas

CAPÍTULO 6. Varios.

1 OBRAS DE MEJORA O AMPLIACIÓN

Sin virtud de disposición se produjesen mejoras en las obras, sin aumentar el presupuesto total, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta. Si la mejora representase una modificación o mejora de las obras que hiciese variar el presupuesto, el Contratista quedará obligado a su ejecución, siempre que la variación vaya por escrito y firmado por el Director de Obra.

2 SEGURO DE LOS TRABAJOS

Desde el comienzo de las obras hasta la recepción final, será obligación del Contratista asegurar la obra. La cuantía del será equivalente al valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

El Director de Obra estará informada, antes de contraerlos, sobre los riesgos asegurados y las condiciones de la póliza, pudiendo presentar objeciones o dar su conformidad

TÍTULO IV – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN

Los documentos donde se recoge la descripción del proyecto son la Memoria (Documento I) con sus respectivos anejos y los Planos (Documento II). En ellos se encuentra la descripción general y pormenorizada, la localización y las instrucciones básicas para la ejecución, medición y cobro de las unidades de obra.

1.1 Planos

Forman un conjunto de instrucciones geográficas y geométricas concretas que definen los trabajos a realizar, facilitando la colocación y ejecución de las obras.

Dentro de los planos, se encuentran los planos detalle donde se muestran características que merece la pena reseñar de algún aspecto concreto de alguna de las intervenciones.

Cada uno de los Planos deberá estar correctamente firmado y suscrito por el Director de Obra, sin cuya aprobación no pueden realizarse los trabajos que estos recojan.

1.2 Documentos que se entregan al Contratista

1.2.1 Documentos contractuales

Con carácter general los documentos considerados como contractuales, salvo que se omitan manifiestamente del mismo, son:

- Pliego de condiciones
- Planos
- Cuadro de precios unitarios
- Presupuesto total

1.2.2 Documentos informativos

Los documentos que tienen un carácter informativo y, por tanto, no contractual son la Memoria y sus Anejos. Los apartados descritos en el documento citado no deben aceptarse como información útil del proyecto, se deberá tomar como complemento de la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus medios.

En consecuencia, el responsable de los errores derivados de fallas en el Contrato, planeamiento y ejecución de los trabajos será el contratista.

2 CONTRATO

El contrato se formaliza como documento oficial y administrativo dentro del plazo establecido de 30 días en el artículo 153 de la Ley de Contratos vigente, tras la notificación de acuerdo. En el contrato se especificarán las particularidades con las que convengan ambas partes, complementando lo señalado en este Pliego de Condiciones, el cual quedará incorporado al contrato como documento integrante del mismo.

El Contratista tiene derecho a exigir su jurisdicción en Escritura Pública, en cuyo caso van a ser de su cargo los gastos de otorgamiento.

Se establece el sistema de determinación del precio del contrato en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con lo recogido en el artículo 102 de la Ley de Contratos vigente

3 TRAMITACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Para el proceso de tramitación administrativa del contrato, se sigue un proceso que, desde el inicio de este hasta su fin, se encuentra condicionado por los siguientes puntos que se recogen en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

- Expediente de contratación (iniciación y contenido): regulado por el artículo 116 de la Ley de Contratos vigente.

- Aprobación del expediente: se realiza de acuerdo con el artículo 117 de la Ley de Contratos vigente.
- Certificaciones mensuales: se realizan de acuerdo con el artículo 240 de la Ley de Contratos vigente.
- Acta de recepción de la obra: se realiza de acuerdo con el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente.
- Liquidación de la obra: se realiza de acuerdo con los artículos 243 y 246 de la Ley de Contratos vigente en el plazo de seis meses desde el Acta de recepción.
- Plazo de garantía: se realiza de acuerdo con el apartado primero del artículo 108 de la Ley de Contratos vigente. Cuenta a partir de la fecha del Acta de recepción.
- Devolución de la fianza: se realiza de acuerdo con el artículo 111 de la Ley de Contratos vigente. Aprobada la liquidación del Contrato y transcurrido el Plazo de Garantía, se dictará acuerdo de Devolución y Cancelación del Aval. Trascurrido un año desde la fecha de terminación del Contrato sin haberse producido recepción formal y liquidación de obra por causas no imputables al Contratista, se procederá sin más a la Devolución, siempre que no haya responsabilidades según el artículo 111 de la Ley de Contratos vigente.

4 JURISDICCIÓN COMPETENTE

La naturaleza del contrato derivado de este Pliego es Administrativa, por lo que la jurisdicción competente es la que corresponde al domicilio del Promotor del proyecto ante quien se deben exponer las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos de este.

5 ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

Si ocurre un accidente durante la realización de los trabajos para las obras, el Contratista se ajusta a lo que dice la ley actual sobre este tema. Además, el Contratista es el único que debe asegurarse de que se cumplan estas normas y de ninguna manera la Administración puede ser responsabilizada por cualquier asunto relacionado.

El contratista tiene el deber de implementar todas las medidas de seguridad requeridas por las leyes actuales para minimizar, en la medida de lo posible, los riesgos de accidentes para los trabajadores y peatones en todas las áreas peligrosas del sitio de construcción.

Cualquier accidente o daño de cualquier tipo que ocurra debido al incumplimiento por parte del contratista de las normativas relacionadas con este tema será responsabilidad exclusiva de él o de sus representantes en el lugar, dado que se entiende que los costos acordados incluyen todos los gastos necesarios para cumplir con las regulaciones legales correspondientes.

Es función del Contratista cumplir con los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo existir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal

cumplimiento.

6 PAGOS DE ÁRBITROS

Será el Contratista el encargado de recopilar los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

Los pagos (impuestos y arbitrios en general) que surjan de esta función corren a cargo del Contratista, debiendo hacerse el abono en el plazo de ejecución de las obras.

7 ANUNCIOS Y CARTELES

La colocación de estos en la o las vallas será exclusiva a los que la Administración permita, con salvedad de aquellos que respondan a la seguridad de la obra o hayan sido colocados por cuerpo por Policía Local.

8 RESCISIÓN Y MODIFICACIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán suficientes causas para la rescisión del contrato los puntos expuestos en los siguientes apartados:

- La muerte o incapacidad del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- La declaración de quiebra, suspensión de pagos o similares, siempre que sea de mutuo acuerdo entre el Contratista y el Promotor.

Si por alguna de las causas mencionadas los herederos o sindicatos ofrecieran la posibilidad de continuar la obra manteniendo lo establecido en el contrato, será admisible la alteración de este en las siguientes circunstancias.

- La falta de prestación por el Contratista de la garantía.
- La no formalización del contrato en plazo.
- No cumplir con los plazos establecidos por parte del Contratista.
- El incumplimiento de las obligaciones contractuales, calificadas como tales en el contrato.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.
- Las establecidas expresamente en el contrato



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal
recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el
Val de San Vicente, Cantabria.

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno: Pablo Lomas Blanco

Tutor: Eliecer Herrero Llorente

Cotutor: Juan Francisco Fuentes Pérez

JUNIO 2025

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	MEDICIONES	1
1.1	CAPÍTULO 1: Balizamiento.....	1
1.2	CAPÍTULO 2: Cartelería informativa	2
1.3	CAPÍTULO 3: Mobiliario	3
1.4	CAPÍTULO 3: Actuaciones.....	4
1.5	CAPÍTULO 4: Gestión de residuos.....	7
1.6	CAPÍTULO 5: Seguridad y salud	7

1 MEDICIONES

1.1 CAPÍTULO 1: Balizamiento

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	N.º UDS	Dimensiones (m)			Resultados	
				Alto	Largo	Ancho	Parcial	Total
SCN03I	Ud.	<p><u>Señal tipo CN-03 bidireccional instalada</u></p> <p>Doble panel direccional sobre poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de o IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillados dos paneles flecha de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA ANTIGRAFFITI de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante punta de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales</p>	4				4	4
PCN03	Ud.	<p><u>Poste tipo para señal CN-03</u></p> <p>Poste de madera de pino de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, tratado en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada (vitola), de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, preparado para señal tipo CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta. No incluye el panel señalizador; incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales</p>	4				4	4

SCN06I	Ud.	<p>Baliza tipo CN-06 direccional instalada Balizas guías formadas por un poste de madera de pino tratada en autoclave, de sección circular de diámetro 120 mm y 1500 mm de altura y placa metálica direccional siguiendo instrucciones de FEDME. Incluye montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata circular de hormigón de 400 mm de diámetro y 400 mm de altura.</p>	32		32	32
---------------	-----	---	----	--	----	----

1.2 CAPÍTULO 2: Cartelería informativa

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	N.º UDS	Dimensiones (m)			Resultados	
				Alto	Largo	Ancho	Parcial	Total
CICN00	Ud.	<p>Cartel vertical informativo CN-00 Señal tipo CN-00 INFORMATIVA. Instalación de soporte de madera para señal tipo CN-00 formada por dos postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150x150 mm, con tejadillo de madera de 2500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección de su panel central. Incluye trasera compuesta por tableado machihembrado de madera tratada de 20 mm de espesor, de dimensiones 1822x1470 mm, una tabla estabilizadora de 98x20 mm, tornillería de acero galvanizado. Incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	2				2	2
PICN00	Ud.	<p>Señal tipo CN-00 informativa Instalación panel central Panel central informativo para la señal tipo CN-00 formado por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1822x1470x1,8 mm. El contenido gráfico va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, la tornillería será de acero galvanizado. Incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje y transporte. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales</p>	2	1822	1470	1,8	2	2

MIP.01	Ud.	<u>Mesa de interpretación con panel</u>	2	1200	1300	900	2	2
		Mesa de interpretación con lectura en horizontal fabricada en madera autoclavada de clase IV y dimensiones 1200x1300x900mm con un panel interior con impresión digital de 1160x70mm con protección antigraffiti y rayos UV. Fijación con anclaje al suelo y acabados en aluminio y metacrilato. Incluye el panel informativo y transporte.						

1.3 CAPÍTULO 3: Mobiliario

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	N.º UDS	Dimensiones (m)			Resultados	
				Alto	Largo	Ancho	Parc.	Total
BMR.01	Ud.	<u>Banco de madera modelo rústico instalado</u> Instalación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (norma UNE EN 335) de 1900 mm long, 533 mm ancho y 784 mm de alto sobre el suelo y tornillería de acero Ø 8 mm. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.	2				2	2
MMB.01	UD.	<u>Mesa Picnic de madera con bancos sin respaldo instalada</u> Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm long, 1740 mm de ancho total y 780 mm alto, tornillería de acero inox. Ø 8 mm. Colocación losa de horm. HM-20 de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada ME 15*15Ø6,0-6,0 y se recubre con 50 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de long. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.	2				2	2
PMR.01	UD.	<u>Papelera de madera rústica</u> Papelera, de 50x30x100 cm y 45 litros de capacidad, con cuerpo de madera, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 con elementos de anclaje	5				5	5

CPR.01	UD.	<u>Contenedor de carga trasera, de polietileno 120L</u>	1		1	1
		Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 120 l de capacidad y 48 kg de carga máxima, de 483x552x926 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de dos ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Según UNE-EN 840-1.				

1.4 **CAPÍTULO 3: Actuaciones**

TIPO	ACT.	CÓD.	UD.	CONCEPTO	N.º UDS	Dimensiones (m)			Resultados	
						Alto	Largo	Ancho	Parc.	Tot.
DESBROCES	Desbroce en la subida desde la playa	DM01	m2	<u>Desbroce y limpieza manual con densidad media</u> Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad media (vegetación herbácea y arbustiva con densidad media, y vegetación arbórea ocasional, con una superficie cubierta entre 50-80 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos	1		833	2 (1+1) *	1666	1666
	Desbroce en la entrada al mirador	DM02	m2	<u>Desbroce y limpieza manual con densidad baja</u> Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad baja (vegetación herbácea presente, vegetación arbustiva ocasional y vegetación arbórea muy ocasional, con una superficie cubierta menor del 50 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la	1		40	2 (1+1) *	80	80

			misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos						
ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO	FGZA	m3	<u>Firme granular de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20CN), d<20 km</u> Firme a cielo abierto formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN), obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular cumpliendo las especificaciones del PG-3 o del Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, el transporte a una distancia menor de 20 km, y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado. Según Caminos Naturales	1	0,35	1440	4	2016	2016
	TDT	Ud.	<u>Tajeas de drenaje transversal</u> Cada tajea estará formada por 4 canaletas (de 1 metro de longitud cada una de ellas) prefabricadas de hormigón polímero enlazadas, de 4000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción	15			1	15	60
ELIMINACIÓN DE ÁRBOLES	AA	m2	<u>Apeo árboles $\phi >20-\leq 30$ cm, densidad ≤ 750 pies/ha con matorral</u> Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha	1				3025	3025

ESCALERAS NATURALIZADAS		PPT	Ud.	<p><u>Peldaño de 2 rollizos de pino tratado</u> Peldaño de 2 rollizos de pino de 1ª calidad, tanalizado en autoclave, de D=10-20 cm, sujeta por medio de dos redondos de acero corrugado de ø 16 mm y 1 m de altura y la huella formada por una capa de 40 cm de espesor de zahorra compactada, i/preparación del terreno y limpieza. Se ha calculado para una huella media de 1 metro</p>	266				266	266	
MIRADOR		Pérgola	PER	Ud.	<p><u>Colocación de pérgola</u> Montaje de pérgola techada 4 aguas, con postes de 12 x 12 cm. Fabricada en madera certificada laminada de abeto y KVH tratada con lasur en color nogal, procedente de bosques gestionados de manera sostenible, cubre una superficie de 16 m². Cuenta con mecanizados en cola de milano, que facilitan su montaje, estabilidad y durabilidad. Su techado machihembrado tratado y su tela asfáltica aislante de color rojo teja con diseño plano te permitirán disfrutar del exterior a resguardo de la lluvia y el sol en tu jardín o terraza. Los herrajes de los postes y la tornillería de la pérgola están incluidos, no así la tornillería para anclar al suelo. Medidas: 4000x 2200 x 4000 mm (ancho x alto x fondo).</p>	1	2,2	4	4	16	16
		Adecuación	RMUR	m2	<p><u>Reparación estructural de muros de mampostería con mortero de cal</u> Reparación estructural de muro de mampostería mediante la aplicación de mortero bicomponente, compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, puzolanas, áridos seleccionados y otros aditivos, resistencia a compresión 15 N/mm², en capas sucesivas, de 10 mm de espesor total, acabado fratasado con esponja, siendo la primera capa fina de 2 a 3 mm de espesor y las posteriores capas sucesivas de 10 a 15 mm de espesor cada una; reforzado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, con un contenido mínimo de zirconio del 17%, de 12,7x12,7 mm de luz de malla y de 125 g/m² de masa superficial</p>	1	0,55	0,35	6	3,33	3,33

1.5 CAPÍTULO 4: Gestión de residuos

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	N.º UDS	Dimensiones (m)			Resultados	
				Alto	Largo	Ancho	Parcial	Total
GRP	1	<u>Gestión de residuos peligrosos</u> Gestión de residuos contaminantes procedentes de envases con restos de sustancias nocivas, equipos eléctricos y electrónicos, equipos de protección individual abandonados, material de maquinaria en desuso, etc. Incluye recogida, carga y transporte a vertedero.	1				1	1
GRNP	1	<u>Gestión de residuos no peligrosos procedentes</u> Gestión de residuos no peligrosos procedentes de tierras y materiales pétreos procedentes de excavación, madera, vidrio, plásticos...	1				1	1

1.6 CAPÍTULO 5: Seguridad y salud

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	N.º UDS	Dimensiones (m)			Resultados	
				Alto	Largo	Ancho	Parcial	Total
EBSS	1	<u>Estudio básico de seguridad y salud</u> <u>Partida alzada</u> de los gastos para el Estudio Básico de Seguridad y Salud	1				1	1



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal
recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el
Val de San Vicente, Cantabria.

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno: Pablo Lomas Blanco

Tutor: Eliecer Herrero Llorente

Cotutor: Juan Francisco Fuentes Pérez

JUNIO 2025

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	CUADRO DE PRECIOS Nº1- PRECIOS UNITARIOS.....	2
	<i>CAPÍTULO 1. Balizamiento y señalización.....</i>	<i>2</i>
	<i>CAPÍTULO 2. Cartelería.....</i>	<i>3</i>
	<i>CAPÍTULO 3. Mobiliario.....</i>	<i>4</i>
	<i>CAPÍTULO 4. Actuaciones.....</i>	<i>6</i>
	<i>CAPÍTULO 5. Gestión de residuos.....</i>	<i>9</i>
	<i>CAPÍTULO 6. Seguridad y salud.....</i>	<i>9</i>
2	CUADRO DE PRECIOS Nº2- PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	10
	<i>CAPÍTULO 1. Balizamiento y señalización.....</i>	<i>10</i>
	<i>CAPÍTULO 2. Cartelería.....</i>	<i>11</i>
	<i>CAPÍTULO 3. Mobiliario.....</i>	<i>13</i>
	<i>CAPÍTULO 4. Actuaciones.....</i>	<i>15</i>
	<i>CAPÍTULO 5. Gestión de residuos.....</i>	<i>17</i>
	<i>CAPÍTULO 6. Seguridad y salud.....</i>	<i>18</i>
3	CUADRO DE PRECIOS Nº3 - PRECIOS PARCIALES.....	19
	<i>CAPÍTULO 1. Balizamiento y señalización.....</i>	<i>19</i>
	<i>CAPÍTULO 2. Cartelería.....</i>	<i>20</i>
	<i>CAPÍTULO 3. Mobiliario.....</i>	<i>21</i>
	<i>CAPÍTULO 4. Actuaciones.....</i>	<i>23</i>
	<i>CAPÍTULO 5. Gestión de residuos.....</i>	<i>25</i>
	<i>CAPÍTULO 6. Seguridad y salud.....</i>	<i>25</i>
4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	26
5	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	26

1 CUADRO DE PRECIOS Nº1- PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 1. Balizamiento y señalización

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE (€)	PRECIO EN LETRA (€)
SCN03	<p><u>Señal tipo CN-03 bidireccional instalada</u></p> <p>Doble panel direccional sobre poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de o IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillados dos paneles flecha de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	Ud.	80,05	Ochenta con cinco euros
PCN03	<p><u>Poste tipo para señal CN-03</u></p> <p>Poste de madera de pino de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, tratado en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada (vitola), de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, preparado para señal tipo CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta. No incluye el panel señalizador; incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	Ud.	94,63	Noventa y cuatro con sesenta y tres euros

SCN06	<p><u>Señal tipo CN-06 DIRECCIONAL instalada</u></p> <p>Señal direccional tipo CN-06 "Palo de seguimiento" formada por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura. Incluye montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	Ud.	61,69	Sesenta y un euros con sesenta y nueve céntimos
--------------	--	-----	-------	---

CAPÍTULO 2. Cartelería

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE (€)	PRECIO EN LETRA (€)
CICN00	<p><u>Señal tipo CN-00 INFORMATIVA. Instalación de soporte</u></p> <p>Soporte de madera para señal tipo CN-00 formada por dos postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150x150 mm, con tejadillo de madera de 2500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección de su panel central. Incluye trasera compuesta por tableado machihembrado de madera tratada de 20 mm de espesor, de dimensiones 1822x1470 mm, una tabla estabilizadora de 98x20 mm, tornillería de acero galvanizado. Incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	Ud	991,1	Novecientos noventa y uno con diez euros

PICN00	<p><u>Señal tipo CN-00 informativa. Instalación panel central</u></p> <p>Panel central informativo para la señal tipo CN-00 formado por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1822x1470x1,8 mm. El contenido gráfico va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora uva-antigrafitti, la tornillería será de acero galvanizado. Incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje y transporte. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales</p>	Ud.	1241,16	Mil doscientos cuarenta y uno con dieciseis euros
MIP01	<p><u>Mesa de interpretación horizontal</u></p> <p>Partida alzada. Mesa de interpretación con lectura en horizontal fabricada en madera autoclavada de clase IV y dimensiones 1200x1300x900mm con un panel interior con impresión digital de 1160x70mm con protección antigraffiti y rayos UV. Fijación con anclaje al suelo y acabados en aluminio y metacrilato.</p>	Ud.	875,3	Ochocientos setenta y cinco con tres euros

CAPÍTULO 3. Mobiliario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE (€)	PRECIO EN LETRA (€)
BMR.01	<p><u>Banco de madera modelo rústico instalado</u></p> <p>Instalación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (norma UNE EN 335) de 1900 mm long, 533 mm ancho y 784 mm de alto sobre el suelo y tornillería de acero Ø 8 mm. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	Ud.	412,89	Cuatrocientos doce con ochenta y nueve euros

<p>MMB.01</p>	<p><u>Mesa Picnic de madera con bancos sin respaldo instalada</u></p> <p>Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm long, 1740 mm de ancho total y 780 mm alto, tornillería de acero inox. Ø 8 mm. Colocación losa de horm. HM-20 de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada ME 15*15Ø6,0-6,0 y se recubre con 50 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de long. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	<p>Ud</p>	<p>593,41</p>	<p>Quinientos noventa y tres con cuarenta y un euros</p>
<p>PMR.01</p>	<p><u>Papelera de madera instalada</u></p> <p>Papelera, de 50x30x100 cm y 45 litros de capacidad, con cuerpo de madera, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 con elementos de anclaje</p>	<p>Ud</p>	<p>523,57</p>	<p>Quinientos veintitrés con cincuenta y siete euros</p>
<p>CPR.01</p>	<p><u>Contenedor de carga trasera, de polietileno</u></p> <p>Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 120 l de capacidad y 48 kg de carga máxima, de 483x552x926 mm, color verde, provisto de dos ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.</p>	<p>Ud</p>	<p>106,698</p>	<p>Ciento seis con sesenta y nueve euros</p>

CAPÍTULO 4. Actuaciones

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE (€)	PRECIO EN LETRA (€)
DM.01	<p><u>Desbroce y limpieza manual con densidad media</u></p> <p>Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad media (vegetación herbácea y arbustiva con densidad media, y vegetación arbórea ocasional, con una superficie cubierta entre 50-80 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos</p>	m ²	1,41	Uno con cuarenta y un euro
DM.02	<p><u>Desbroce y limpieza manual con densidad baja</u></p> <p>Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad baja (vegetación herbácea presente, vegetación arbustiva ocasional y vegetación arbórea muy ocasional, con una superficie cubierta menor del 50 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos.</p>	m ²	0,77	Cero con setenta y siete euros

<p>FGZA</p>	<p><u>Firme granular de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20CN), d<20 km.</u></p> <p>Firme a cielo abierto formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN), obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular cumpliendo las especificaciones del PG-3 o del Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, el transporte a una distancia menor de 20 km, y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado. Según Caminos Naturales.</p>	<p>m²</p>	<p>22,82</p>	<p>Veintidós con ochenta y dos euros</p>
<p>TDT</p>	<p><u>Tajeas de drenaje</u></p> <p>Cada tajea estará formada por 4 canaletas prefabricadas (cada una de 1m de longitud) de hormigón polímero enlazadas, de 4000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción</p>	<p>Ud.</p>	<p>244,75</p>	<p>Doscientos cuarenta y cuatro con setenta y cinco euros</p>
<p>PPT</p>	<p><u>Peldaño de 2 rollizos de pino tratado</u></p> <p>Peldaño de 2 rollizos de pino de 1ª calidad, tanalizado en autoclave, de D=10-20 cm, sujeta por medio de dos redondos de acero corrugado de ø 16 mm y 1 m de altura y la huella formada por una capa de 40 cm de espesor de zahorra compactada, i/preparación del terreno y limpieza. Se ha calculado para una huella media de 1 metro</p>	<p>Ud.</p>	<p>38,57</p>	<p>Treinta y ocho con cincuenta y siete euros</p>

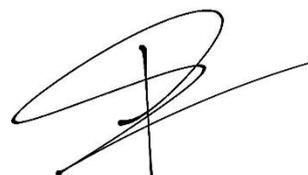
AA	<p><u>Apeo árboles $\phi >20-\leq 30$ cm, densidad ≤ 750 pies/ha con matorral</u></p> <p>Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha</p>	m ²	2,59	Dos con cincuenta y nueve euros
PERI	<p><u>Colocación de pérgola. Instalada</u></p> <p>Montaje de pérgola techada 4 aguas, con postes de 12 x 12 cm. Fabricada en madera certificada laminada de abeto y KVH tratada con lasur en color nogal, procedente de bosques gestionados de manera sostenible, cubre una superficie de 16 m². Cuenta con mecanizados en cola de milano, que facilitan su montaje, estabilidad y durabilidad. Su techado machihembrado tratado y su tela asfáltica aislante de color rojo teja con diseño plano te permitirán disfrutar del exterior a resguardo de la lluvia y el sol en tu jardín o terraza. Los herrajes de los postes y la tornillería de la pérgola están incluidos, no así la tornillería para anclar al suelo. Medidas: 4000x 2200 x 4000 mm (ancho x alto x fondo).</p>	Ud.	2289,911	Dos mil doscientos ochenta y nueve con novecientos once euros
RMUR	<p><u>Reparación estructural de muros de mampostería con mortero de cal.</u></p> <p>Reparación estructural de muro de mampostería mediante la aplicación de mortero bicomponente, compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, puzolanas, áridos seleccionados y otros aditivos, resistencia a compresión 15 N/mm², en capas sucesivas, de 10 mm de espesor total, acabado fratasado con esponja, siendo la primera capa fina de 2 a 3 mm de espesor y las posteriores capas sucesivas de 10 a 15 mm de espesor cada una; reforzado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, con un contenido mínimo de zirconio del 17%, de 12,7x12,7 mm de luz de malla y de 125 g/m² de masa superficial.</p>	m ²	181,8	Ciento ochenta y uno con ocho euros

CAPÍTULO 5. Gestión de residuos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE (€)	PRECIO EN LETRA (€)
GRP	<p><u>Gestión de residuos peligrosos.</u></p> <p>Gestión de todo tipo de residuos contaminantes procedentes de envases con restos de sustancias nocivas, equipos eléctricos y electrónicos, equipos de protección individual abandonados, material de maquinaria en desuso, etc. Incluye recogida, carga y transporte a vertedero</p>	1	31,39	Treinta y uno con treinta y nueve euros
GRNP	<p><u>Gestión de residuos no peligrosos procedentes</u></p> <p>Gestión de residuos no peligrosos procedentes de tierras y materiales pétreos procedentes de excavación, madera, vidrio, plásticos...</p>	1	43,05	Cuarenta y tres con cinco euros

CAPÍTULO 6. Seguridad y salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE (€)	PRECIO EN LETRA (€)
EBSS	<p><u>Estudio básico de seguridad y salud</u></p> <p>Partida alzada de los gastos para el Estudio Básico de Seguridad y Salud-</p>	Ud	1945,46 (2% P.E.M)	Mil novecientos cuarenta y cinco con cuarenta y seis euros



2 CUADRO DE PRECIOS Nº2- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 1. Balizamiento y señalización

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
SCN03I	Ud.		Señal tipo CN-03 direccional instalada Señal direccional tipo CN-03 con forma de flecha, formada por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. La información va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La tornillería será de acero galvanizado, se incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje, transporte y colocación. Según Manual.		
OE01	h	0,250	Oficial especialista	23,68	5,92
O02	h	0,250	Peón	19,77	4,94
SCN03	Ud.	1,000	Señal tipo CN-03 direccional (p.o.)	41,16	41,16
CV01	h	0,150	Camión volquete 101/130 CV	27,67	4,15
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	56,17	3,37
SCN03	Ud..	1,000	Contenido señal tipo CN-03, CN-05 y CN-08	14,35	14,35
MCN03	Ud.	1,000	Maquetación señal tipo CN-03, CN-05, CN-07 y CN-08	6,16	6,16
TOTAL					80,05
PCN03	Ud.		Poste tipo para señal CN-03 Poste de madera de pino de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, tratado en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada (vitola), de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, preparado para señal CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta. No incluye el panel señalizador; incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual.		
OE01	h	0,400	Oficial especialista	23,68	9,47
O02	h	0,400	Peón	19,77	7,91
PCN03	Ud.	1,000	Poste para señal tipo CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta (p.o.)	17,71	17,71
CAS	Ud.	1,000	Chapa aluminio serigrafiado 377x100 mm (Vitola) (p.o.)	8,7	8,7
CV01	h	0,350	Camión volquete 101/130 CV	27,67	9,68
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	53,47	3,21
EXMZ	m3	0,216	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	12,13
HM40	m3	0,216	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	25,82
TOTAL					94,63

SCN06I	Ud.	Señal tipo CN-06 DIRECCIONAL instalada Señal direccional tipo CN-06 "Palo de seguimiento" formada por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura. Incluye montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.			
OE01	h	0,500	Oficial especialista	23,68	11,84
O02	h	0,500	Peón	19,77	9,89
CAS	Ud.	1,000	Chapa aluminio serigrafiado 377x100 mm (Vitola) (p.o.)	8,7	8,7
PCN06	Ud.	1,000	Poste para señal tipo CN-06, CN-09 y CN-10 (p.o.)	8,86	8,86
CV01	h	0,300	Camión volquete 101/130 CV	27,67	8,3
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	47,59	2,86
EXMZ	m3	0,064	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	3,59
HM40	m3	0,064	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	7,65
TOTAL					61,69

CAPÍTULO 2. Cartelería

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
CICN00	Ud.	Señal tipo CN-00 informativa. Instalación de soporte Soporte de madera para señal tipo CN-00 formada por dos postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150x150 mm, con tejadillo de madera de 2500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección de su panel central. Incluye trasera compuesta por tableado machihembrado de madera tratada de 20 mm de espesor, de dimensiones 1822x1470 mm, una tabla estabilizadora de 98x20 mm, tornillería de acero galvanizado. Incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.			
OE01	h	1,00	Oficial especialista	23,68	23,68
O02	h	2,00	Peón	19,77	39,54
CV01	h	1,00	Camión volquete 101/130CV	27,67	27,67
SPCN00	Ud.	1,00	Soporte de madera para señal tipo CN-00 (p.o.)	761,23	761,23
%CI	%	6,00	Costes indirectos 6,0%	852,12	51,13
EXMZ	m3	0,50	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,12	28,08

HM40	m3	0,50	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	59,77
TOTAL					991,1
PICN00	Ud.	Señal tipo CN-00 informativa. Instalación panel central.			
		Panel central informativo para la señal tipo CN-00 formado por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1822x1470x1,8 mm. El contenido gráfico va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, la tornillería será de acero galvanizado. Incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje y transporte. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales			
OE01	h	0,50	Oficial especialista	23,68	11,84
O02	h	1,00	Peón	19,77	19,77
CV01	h	0,25	Camión volquete 101/130CV	27,67	6,92
SCN00	Ud.	1,00	Señal tipo CN-00 informativa (p.o.)	515,05	515,05
%CI	%	6,00	Costes indirectos 6,0%	553,58	33,21
MCN00	Ud.	1,00	Maquetación señal tipo CN-00	344,58	344,58
CCN00	Ud.	1,00	Contenido señal tipo CN-00	309,79	309,79
TOTAL					1241,16
MIP.01	Ud.	Mesa de interpretación horizontal instalada.			
		Instalación mesa de interpretación con lectura en horizontal fabricada en madera autoclavada de clase IV y dimensiones 1200x1300x900mm con un panel interior con impresión digital de 1160x70mm con protección antigraffiti y rayos UV. Fijación con anclaje al suelo y acabados en aluminio y metacrilato.			
OE01	h	1,00	Oficial especialista	23,68	23,68
O02	h	2,00	Peón	19,77	39,54
CV01	h	1,00	Camión volquete 101/130CV	27,67	27,67
SPCN00	Ud.	1,00	Mesa de interpretación horizontal	875,3	875,3
%CI	%	6,00	Costes indirectos 6,0%	994,27	59,65
EXMZ	m3	0,50	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,12	28,08
TOTAL					1053,92

CAPÍTULO 3. Mobiliario

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
BMR.01	Ud.		<u>Banco de madera modelo rústico instalado</u> Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm long, 533 mm ancho y 784 mm de alto sobre el suelo y tornillería de acero Ø 8 mm. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.		
OE01	h	1,000	Oficial especialista	23,68	23,68
O02	h	1,000	Peón	19,77	39,54
CV130	h	1,000	Camión volquete 101/130CV	27,67	27,67
BMR01	Ud.	1,000	Banco de listones de madera tratada	251,27	251,57
AB500	kg	1,000	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65	1,04
G5/2	m3	0,174	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	14,83	2,58
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	326,01	19,56
EMZ	m3	0,253	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	14,25
HM40	m3	0,253	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	30,34
ETM	m3	0,253	Extendido de tierras manual	10,48	2,66
<u>TOTAL</u>					412,89
MMB.01	Ud.		<u>Mesa Picnic de madera con bancos sin respaldo instalada</u> Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm long, 1740 mm de ancho total y 780 mm alto, tornillería de acero inox. Ø 8 mm. Colocación losa de horm. HM-20 de dimensiones 2200x2200x150 mm, arma da con malla electrosoldada ME 15*15Ø6,0-6,0 y se recubre con 50 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de long. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.		
OE01	h	1,250	Oficial especialista	23,68	29,6
O02	h	1,250	Peón	19,77	24,71
CV01	h	1,250	Camión volquete 101/130CV	27,67	34,59
MMB.01	Ud.	1,000	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	327,82	327,82
ME15	m2	4,860	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	1,79	8,7
AB500	kg	2,863	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65	1,86

PTS	kg	0,650	Puntas (p.o.)	2,19	1,42
G5/2	m3	0,243	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	14,83	3,6
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	432,3	25,94
EMZ	m3	0,726	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	56,16	40,77
HM40	m3	0,726	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	86,79
ETM	m3	0,726	Extendido tierras manual	10,48	7,61
TOTAL					593,41
PMR.01	Ud.	Papelera de madera rústica instalada Papelera, de 50x30x100 cm y 45 litros de capacidad, con cuerpo de madera, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 con elementos de anclaje			
OE01	h	0,528	Oficial especialista	23,68	12,50304
O02	h	0,528	Peón	19,77	10,43856
PM45	Ud.	1,000	Papelera, de 50x30x100 cm y 45 litros de capacidad, con cuerpo de madera, incluso pernos de anclaje.	434,26	434,26
HM40	m3	0,250	Hor. masa HM-20/spb/40/I, ári. mach, "in situ", D<=20 km	119,54	29,885
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	488,09	29,2854
MRE	kg	0,200	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,11	1,022
TOTAL					517,394
CPRI	Ud.	Contenedor de residuos 120 litros con frenos. Instalado Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 120 l de capacidad y 48 kg de carga máxima, de 483x552x926 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de dos ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Según UNE-EN 840-1.			
O02	h	0,528	Peón	19,77	10,43856
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	70,62	4,2372
CPR.01	Ud.	1,000	Contenedor polietileno verde de 120L	60,79	60,79
TOTAL					75,46576

CAPÍTULO 4. Actuaciones

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE		
DM.01	m ²	Desbroce y limpieza manual con densidad media Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad media (vegetación herbácea y arbustiva con densidad media, y vegetación arbórea ocasional, con una superficie cubierta entre 50-80 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles (ø < 20 cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos					
		OE01	h	0,020	Oficial especialista	23,68	0,48
		O02	h	0,040	Peón	19,77	0,8
		MDSMN	h	0,020	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,10	0,04
		MSSMN	h	0,020	Motosierra, sin mano de obra	1,61	0,33
		%CI	%	6,000	Coste indirecto 65	1,33	0,08
		TOTAL					1,41
DM.02	m ²	Desbroce y limpieza manual con densidad baja Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad baja (vegetación herbácea presente, vegetación arbustiva ocasional y vegetación arbórea muy ocasional, con una superficie cubierta menor del 50 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles (ø < 20 cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos.					
		OE01	h	0,011	Oficial especialista	23,68	0,26
		O02	h	0,022	Peón	19,77	0,43
		MDSMN	h	0,011	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,10	0,02
		MSSMN	h	0,011	Motosierra, sin mano de obra	1,61	0,02
		%CI	%	6,000	Coste indirecto 65	0,73	0,04
		TOTAL					0,77
FGZA	m ³	Firme granular de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20CN), d<20 km Firme a cielo abierto formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN), obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular cumpliendo las especificaciones del PG-3 o del Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, el transporte a una distancia menor de 20 km, y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado. Según Caminos Naturales					
		ZA20	t	2,200	Zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN) (p.o.)	8,27	18,19

%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	18,19	1,09
CCG98	m ³	1,000	Construcción capa granular, 98%PM	3,54	3,54
TOTAL					22,82
TDT	Ud.	Tajeas Cada tajea estará formada por 4 canaletas prefabricadas (cada una de 1m de longitud) de hormigón polímero enlazadas, de 4000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción			
OE01	h	0,6	Oficial especialista	23,68	14,20
O02	h	0,64	Peón	19,77	12,65
CAN	Ud.	4	Canaleta prefabricada de hormigón polímero	48,59	194,36
	M3	0,138	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	53,93	7,44
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	230,9	13,85
KAM	Ud.	3	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento	0,75	2,25
TOTAL					244,75
PPT	Ud.	Peldaño de 2 rollizos de pino tratado Peldaño de 2 rollizos de pino de 1ª calidad, tanalizado en autoclave, de D=10-20 cm, sujeta por medio de dos redondos de acero corrugado de ø 16 mm y 1 m de altura y la huella formada por una capa de 40 cm de espesor de zahorra compactada, i/preparación del terreno y limpieza. Se ha calculado para una huella media de 1 metro.			
OE01	h	0,400	Oficial especialista	23,68	9,47
O02	h	0,400	Peón	19,77	7,91
BVM	h	0,400	Bandeja vibrante manual	5,72	2,29
DMP25	h	0,040	Dumper obra 2500l	34,68	1,39
PC3160	h	0,040	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	56,34	2,25
ZA0/32	m ³	0,200	Zahorra artificial ZA 0/32 (p.o.)	10,37	2,07
RPM01	m	2,000	Poste madera torneada de pino tratada, ø 10 cm (p.o.)	4,10	8,2
AB500	kg	3,600	Acero B500S (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,65	2,34
SLL	kg	0,100	Selladora (p.o.)	4,72	0,47
%CI	%	6,000	Costes indirectos 6,0%	36,39	2,18
TOTAL					38,57

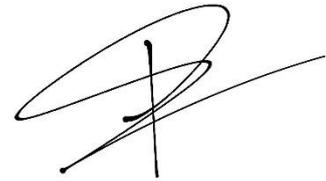
AA	m ²	Apeo árboles $\varnothing >20-\leq 30$ cm, densidad ≤ 750 pies/ha con matorral Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha			
OE01	h	0,005	Oficial especialista	23,68	1,16
O02	h	0,034	Peón	19,77	0,678
MSSMN	h	0,034	Motosierra, sin mano de obra	2,10	0,72
%CI	%	6,000	Coste indirecto 65	0,73	0,04
TOTAL					2,59
PERI	Ud.	Colocación de pérgola Montaje de pérgola techada 4 aguas, con postes de 12 x 12 cm. Fabricada en madera certificada laminada de abeto y KVH tratada con lasur en color nogal, procedente de bosques gestionados de manera sostenible, cubre una superficie de 16 m ² . Cuenta con mecanizados en cola de milano, que facilitan su montaje, estabilidad y durabilidad. Su techado machihembrado tratado y su tela asfáltica aislante de color rojo teja con diseño plano te permitirán disfrutar del exterior a resguardo de la lluvia y el sol en tu jardín o terraza. Los herrajes de los postes y la tornillería de la pérgola están incluidos, no así la tornillería para anclar al suelo. Medidas: 4000x 2200 x 4000 mm (ancho x alto x fondo).			
OE01	h	3,000	Oficial especialista	23,68	71,04
O02	h	3,000	Peón	19,77	59,31
PER4X4	Ud.	1,000	Pérgola techada	2029,00	2029
%CI	%	6,000	Coste indirecto 65	2159,35	129,561
TOTAL					2288,911

CAPÍTULO 5. Gestión de residuos

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
GRP	Ud.	1	Gestión de residuos peligrosos Gestión de residuos contaminantes procedentes de envases con restos de sustancias nocivas, equipos eléctricos y electrónicos, equipos de protección individual abandonados, material de maquinaria en desuso, etc. Incluye recogida, carga y transporte a vertedero.	31,39	31,39
GRNP	Ud.	1	Gestión de residuos no peligrosos procedentes Gestión de residuos no peligrosos procedentes de tierras y materiales pétreos procedentes de excavación, madera, vidrio, plásticos...	43,05	43,05
TOTAL					74,44

CAPÍTULO 6. Seguridad y salud

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE
EBSS	Ud.	1	<u>Estudio básico Seguridad y salud</u> Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de seguridad y Salud	1945,465 (2% P.E.M)	1945,465
<u>TOTAL</u>					1945,46



3 CUADRO DE PRECIOS N°3 - PRECIOS PARCIALES

CAPÍTULO 1. Balizamiento y señalización

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
BCN03.01	<p><u>Señal tipo CN-03 direccional instalada.</u> Señal direccional tipo CN-03 con forma de flecha, formada por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. La información va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA ANTIGRAFFITI. La tornillería será de acero galvanizado, se incluye elaboración de contenido, maquetación, montaje, transporte y colocación. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	4	80,05	320,2
BCN03.01	<p><u>Poste tipo para señal CN-03.</u> Poste de madera de pino de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, tratado en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada (vitola), de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, preparado para señal tipo CN-03, CN-05, CN-07, CN-08 y CN-06 alta. No incluye el panel señalizador; incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales</p>	4	94,63	378,52

BCN06.01	<p><u>Señal tipo CN-06 DIRECCIONAL instalada.</u> Señal direccional tipo CN-06 "Palo de seguimiento" formada por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura. Incluye montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	32	61,69	1974,08
TOTAL PARTIDA BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN			2672,8	
DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHO EUROS				

CAPÍTULO 2. Cartelería

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
CICN00	<p><u>Señal tipo CN-00 informativa. Instalación de soporte.</u> Soporte de madera para señal tipo CN-00 formada por dos postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150x150 mm, con tejadillo de madera de 2500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección de su panel central. Incluye trasera compuesta por tableado machihembrado de madera tratada de 20 mm de espesor, de dimensiones 1822x1470 mm, una tabla estabilizadora de 98x20 mm, tornillería de acero galvanizado. Incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	2	991,1	1982,2

PICN00	<u>Señal tipo CN-00 informativa. Instalación panel central</u> Soporte de madera para señal tipo CN-00 formada por dos postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150x150 mm, con tejadillo de madera de 2500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección de su panel central. Incluye trasera compuesta por tableado machihembrado de madera tratada de 20 mm de espesor, de dimensiones 1822x1470 mm, una tabla estabilizadora de 98x20 mm, tornillería de acero galvanizado. Incluye el montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm sobre el terreno. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.	2	1241,16	2482,32
MIP.01	<u>Mesa de interpretación horizontal</u> Mesa de interpretación con lectura en horizontal fabricado en madera autoclavada de clase IV y dimensiones 1200x1300x900mm con un panel interior con impresión digital de 1160x70mm con protección antigraffiti y rayos UV. Fijación con anclaje al suelo y acabados en aluminio.	2	1053,92	2107,84
TOTAL PARTIDA CARTELERÍA INFORMATIVA			6572,36	
SESENTA Y CINCO MIL SETENTA Y DOS CON TREINTA Y SEIS EUROS				

CAPÍTULO 3. Mobiliario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
BMR.01	<u>Banco de madera modelo rústico instalado</u> Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm long, 533 mm ancho y 784 mm de alto sobre el suelo y tornillería de acero Ø 8 mm. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.	2	412,89	825,78

MMB.01	<p><u>Mesa Picnic de madera con bancos sin respaldo instalada</u></p> <p>Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm long, 1740 mm de ancho total y 780 mm alto, tornillería de acero inox. Ø 8 mm. Colocación losa de horm. HM-20 de dimensiones 2200x2200x150 mm, arma da con malla electrosoldada ME 15*15Ø6,0-6,0 y se recubre con 50 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de long. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales</p>	2	593,41	1186,82
PMR.01	<p><u>Papelera de madera rústica instalada</u></p> <p>Papelera de madera tratada para exterior gama Basic. El diseño de la papelera permite la colocación de la bolsa fácilmente por la parte superior. De formas redondeadas y construida con cuadrillos de 4cm de grueso de pino tratado para clase de uso 3. Dimensiones de 470mm de diámetro y 710mm de alto. Anclaje mediante 3 tacos al pavimento. Peso aproximado de 15kg y capacidad de 50 litros. Incluida la excavación y anclaje, con hormigón HM/20P/20, herrajes y tornillería anticorrosivos</p>	5	189,62 €	948,1
CPR.01	<p><u>Contenedor de residuos 120 litros con frenos</u></p> <p>Suministro de contenedor de basura fabricado en HPDE virgen con capacidad para 120 litros, cumple normativa EN-840 y con dimensiones 1005x480x555 mm. Capacidad de carga 48kg y peso en vacío de 8,8kg. Incluye pedal mecánico de apertura y freno de pie. Color verde RAL6020.</p>	1	87,89	87,89
TOTAL PARTIDA CARTELERÍA INFORMATIVA			2222,81	
DOS MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS CON OCHENTA Y UN EUROS				

CAPÍTULO 4. Actuaciones

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
DMM.01	<p><u>Desbroce y limpieza manual con densidad media</u> Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad media (vegetación herbácea y arbustiva con densidad media, y vegetación arbórea ocasional, con una superficie cubierta entre 50-80 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos</p>	1666	1,41	2349,06
DMB.02	<p><u>Desbroce y limpieza manual con densidad baja</u> Desbroce y limpieza manual de sendas con densidad baja (vegetación herbácea presente, vegetación arbustiva ocasional y vegetación arbórea muy ocasional, con una superficie cubierta menor del 50 %). Se incluye el desbroce con motodesbrozadora, repaso de tocones con tijeras o motosierra, apeo o poda de árboles ($\varnothing < 20$ cm) y arbustos hasta una altura máxima de 2 m; limpieza, recogida, apilado y distribución de residuos sobre la ladera inferior fuera de la senda o amontonado en un lateral de la misma. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos.</p>	80	0,77	61,6
FGZA	<p><u>Firme granular de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20CN), d<20 km</u> Firme a cielo abierto formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA 0/20-ZA 0/20(CN), obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular cumpliendo las especificaciones del PG-3 o del Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, el transporte a una distancia menor de 20 km, y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado. Según Caminos Naturales.</p>	2016	22,82	46005,12

PPT	<p><u>Peldaño de 2 rollizos de pino tratado</u> Peldaño de 2 rollizos de pino de 1ª calidad, tanalizado en autoclave, de D=10-20 cm, sujeta por medio de dos redondos de acero corrugado de ø 16 mm y 1 m de altura y la huella formada por una capa de 40 cm de espesor de zahorra compactada, i/preparación del terreno y limpieza. Se ha calculado para una huella media de 1 metro</p>	266	38,57	10259,62
AA	<p><u>Apeo árboles ø >20-<=30 cm, densidad <= 750 pies/ha con matorral.</u> Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha.</p>	3025	2,59	7834,75
PERI	<p><u>Colocación de pérgola</u> Montaje de pérgola techada 4 aguas, con postes de 12 x 12 cm. Fabricada en madera certificada laminada de abeto y KVH tratada con lasur en color nogal, procedente de bosques gestionados de manera sostenible, cubre una superficie de 16 m². Cuenta con mecanizados en cola de milano, que facilitan su montaje, estabilidad y durabilidad. Su techado machihembrado tratado y su tela asfáltica aislante de color rojo teja con diseño plano te permitirán disfrutar del exterior a resguardo de la lluvia y el sol en tu jardín o terraza. Los herrajes de los postes y la tornillería de la pérgola están incluidos, no así la tornillería para anclar al suelo. Medidas: 4000x 2200 x 4000 mm (ancho x alto x fondo).</p>	1	2288,911	2288,911
RMUR	<p><u>Reparación estructural de muros de mampostería con mortero de cal.</u> Reparación estructural de muro de mampostería mediante la aplicación de mortero bicomponente, compuesto por cal hidráulica natural, tipo NHL 3,5, puzolanas, áridos seleccionados y otros aditivos, resistencia a compresión 15 N/mm², en capas sucesivas, de 10 mm de espesor total, acabado fratasado con esponja, siendo la primera capa fina de 2 a 3 mm de espesor y las posteriores capas sucesivas de 10 a 15 mm de espesor cada una; reforzado con malla de fibra de vidrio antiálcalis, con un contenido mínimo de zirconio del 17%, de 12,7x12,7 mm de luz de malla y de 125 g/m² de masa superficial.</p>	3,33	95,246	317,170

TDT	Tajeas Cada tajea estará formada por 4 canaletas prefabricadas (cada una de 1m de longitud) de hormigón polímero enlazadas, de 4000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción	60	244,758	14.685
TOTAL PARTIDA ACTUACIONES			83.80	
OCHETA Y TRES MIL OCHOCIENTO EUROS				

CAPÍTULO 5. Gestión de residuos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
GRP	Gestión de residuos peligrosos Gestión de residuos contaminantes procedentes de envases con restos de sustancias nocivas, equipos eléctricos y electrónicos, equipos de protección individual abandonados, material de maquinaria en desuso, etc. Incluye recogida, carga y transporte a vertedero.	1	31,39	31,39
GRNP	Gestión de residuos no peligrosos procedentes Gestión de residuos no peligrosos procedentes de tierras y materiales pétreos procedentes de excavación, madera, vidrio, plásticos...	1	43,05	43,05
TOTAL PARTIDA GESTIÓN DE RESIDUOS			74,44	
SETENTA Y CUATRO CON CUARENTA Y CUATRO EUROS				

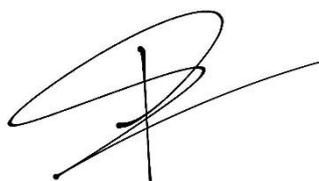
CAPÍTULO 6. Seguridad y salud

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
EBSS	Estudio básico Seguridad y salud Partida alzada del gasto correspondientes al Estudio Básico de seguridad y Salud	1	1945,465 (2%P.E.M.)	1945,465
TOTAL PARTIDA SEGURIDAD Y SALUD			1945,465	
MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO CON CUARENTA Y SEIS EUROS				

4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	IMPORTE (€)	%
1. Balizamiento y señalización	2672,800	2,747
2. Cartelería	6572,360	6,756
3. Mobiliario	2222,810	2,285
4. Actuaciones	83801,000	86,136
5. Gestión de residuos	74,440	0,077
6. Seguridad y salud	1945,465	2,000
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M)	97288,875	100,000
NOVENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO CON OCHENTA Y SIETE EUROS		

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra “Proyecto de creación y adecuación de una senda forestal recreativa-divulgativa en el Monte Bustio y Jerra en el Val de San Vicente, Cantabria.” A la cantidad de **noventa y siete mil doscientos ochenta y ocho con ochenta y siete euros (97288,875€).**”



En Santander, a 30 de Mayo de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
Pablo Lomas Blanco

5 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

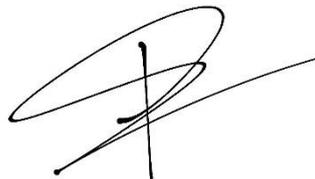
CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Presupuesto Ejecución Material (P.E.M)	97288,875
Gastos Generales de la Empresa (13% sobre P.E.M)	12647,554
Beneficio industrial (6% sobre P.E.M)	5837,333
Presupuesto Parcial (sin impuestos)	115773,761
I.V.A (21% sobre Presupuesto Parcial)	24312,490
TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO (€)	140086,25
CIENTO CUARENTA MIL OCHENTA Y SEIS CON VEINTICINCO EUROS	

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DE LA OBRA “PROYECTO DE CREACIÓN Y ADECUACIÓN DE UNA SENDA FORESTAL RECREATIVA-DIVULGATIVA EN EL MONTE BUSTIO Y JERRA EN EL VAL DE SAN VICENTE, CANTABRIA” A LA CANTIDAD DE **CIEN TO CUARENTA MIL OCHENTA Y SEIS CON VEINTICINCO EUROS (140086,25€)**.

Santander, a 30 de mayo de 2025

El Ingeniero Técnico Forestal.

Pablo Lomas Blanco

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'P' followed by a horizontal line extending to the right.

