RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

PROYECTO DE ACTUACIÓN

Corte en la roca del canal CN-2 en el valle de del Arroyo de La Raseda (San Clemente de Valdueza, Ponferrada-León). Foto: R. Matías

NIF: B24706020- LEÓN

Roberto Matías Rodríguez. Dr. Ingeniero de Minas

JULIO 2022

ÍNDICE

DOCUMENTO I

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN 7
2.- LOS CANALES DE LAS MÉDULAS 8
3.- ANTECEDENTES 19
4.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS 24
5.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 27
5.1.- RUTAS DE MOUNTAIN BIKE (MTB) 31
5.2.- SEÑALIZACIÓN 35
6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 40
7.- PLAN DE OBRA 43
8.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 63
9.- DISPONIBILIDAD DE TERRENOS 70
10.- SEÑALIZACIÓN 71
11.- PRESUPUESTO 73

ANEJOS

ANEJO Nº 1: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 76
ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 81
ANEJO Nº 3: AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 .. 91
ANEJO Nº4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 96
ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS 141
ANEJO Nº 6: PLAN TEMPORAL DE OBRA 153

DOCUMENTO II

PLANOS 155

PLANO Nº 1.- GENERAL DE SITUACIÓN
PLANO Nº 2.- GENERAL DE LA INTERVENCIÓN
PLANO Nº 2-A.- TRAMOS DESCENSO MTB
PLANO Nº 3.- TRAMO 1 PEÑALBA-MONTES
PLANO Nº 4.- TRAMO 2 MONTES-SAN ADRIÁN
PLANO Nº 5.- TRAMO 3 SAN ADRIÁN-SANTA LUCÍA
PLANO Nº 6.- TRAMO 4 SANTA LUCÍA-VALLE DE RIMOR
PLANO Nº 7.- TRAMO 5 VALLE DE RIMOR-VILLAVIEJA
PLANO Nº 8.- TRAMO 6 VILLAVIEJA-PARADELA DE MUCES
PLANO Nº 9.- TRAMO 7 PARADELA DE MUCES-VOCES
PLANO Nº 10.- TRAMO 8 VOCES-CAMPO DE BRAÑA (LAS MÉDULAS)
PLANO Nº 11.- SITUACIÓN SOBRE LA RED NATURA 2000
PLANO Nº 12.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 1
PLANO Nº 13.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 2
PLANO Nº 14.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 3
PLANO Nº 15.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 4
PLANO Nº 16.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 6
PLANO Nº 17.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 8
PLANO Nº 18.- SITUACIÓN RESPECTO A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
PLANO Nº 19.- SITUACIÓN RESPECTO A LOS TÉRMINOS MUNICIPALES

DOCUMENTO III

PRESUPUESTO 177

1.- CUADRO DE PRECIOS 178
2.- MEDICIONES 196
3.- PRESUPUESTO GENERAL 201

DOCUMENTO IV

..... 204

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES RUTAS MTB

DOCUMENTO V

..... 274

RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL CANAL CN-2. PROYECTO DE EJECUCIÓN

CANALES ROMANOS:

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

DOCUMENTO I

MEMORIA

DOCUMENTO I

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN:

El presente proyecto se redacta a propuesta de la Fundación Patrimonio Natural con el firme objetivo de habilitar una ruta de senderismo-MTB por el trazado íntegro del canal CN-2 de la red de abastecimiento de Las Médulas. El recorrido es de casi 60 km uniendo la localidad de Peñalba de Santiago (Ponferrada-León) con el yacimiento arqueológico de Las Médulas. La actuación dotará a la zona de un potente instrumento de desarrollo turístico que se implementará a los ya existentes en Las Médulas (Patrimonio de la Humanidad desde 1997) y La Tebaida, que reciben anualmente decenas de miles de visitantes.

Tras 2000 años de abandono el estado de conservación del canal CN-2 es muy variable.Este va desde perfectos cortes picados en la roca, tramos convertidos en caminos, zonas de bosque cerrado, hasta puntos desaparecidos por deslizamientos, pasos de arroyos, etc, por lo que la obra se ha dividido en diferentes tramos buscando una homogeneidad de la actuación.

En las siguientes páginas se desgranan, siguiendo la experiencia ya adquirida en otras actuaciones de índole parecida en los canales de Las Médulas, los objetivos y las condiciones específicas de la intervención en el CN-2.

2.- LOS CANALES DE LAS MÉDULAS:

La explotación a gran escala del yacimiento aurífero de Las Médulas no hubiera sido posible sin el suministro adecuado y continuo de grandes cantidades de agua que permitiesen convertir la montaña en una masa fluida de lodo, procesarlo en los canales de lavado para recuperar el oro y evacuar a continuación los cientos de millones de metros cúbicos de estériles. La primera valoración sobre la enorme magnitud de la obra de abastecimiento realizada para la explotación de Las Médulas ha quedado muy bien reflejada en la obra de Plinio (traducción de Pérez y Matías, 2008):

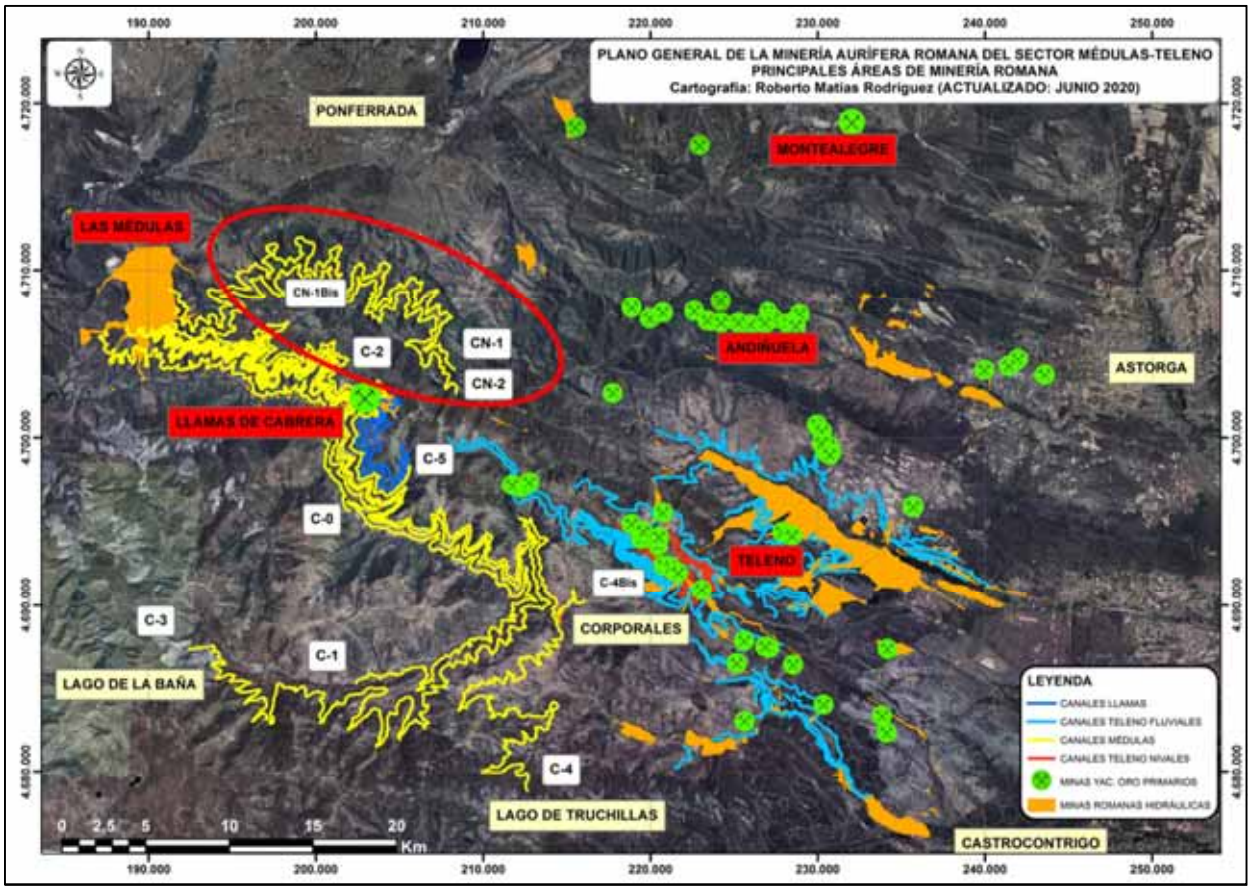
74. «***Hay otro trabajo similar o incluso de mayor coste: a la vez condujeron desde las cimas de las montañas, generalmente desde una distancia de cien millas, corrientes de agua para lavar este derrubio. Se llaman corrugos, proveniente de conrivatio, a mi parecer. También aquí los trabajos son muy diversos: conviene que la nivelación esté en pendiente para que (sc. el agua) corra apresuradamente mejor que fluya; así pues se trae de zonas muy altas. Las gargantas y crestas se unen con canales apoyados sobre cimientos. En otros lugares se cortan las rocas inaccesibles y se las dispone para proporcionar asiento a troncos colocados en huecos***».

Corte en la roca del canal CN-2 (Arroyo de La Raseda, San Clemente de Valdueza-Ponferrada, León)

75. «***Quienes hacen los cortes están colgados con cuerdas, de modo que a quien observa de lejos ni siquiera le parecen animales salvajes, sino pájaros. Suspendidos en el aire, nivelan y trazan las líneas del recorrido en su mayor parte, y se canalizan las aguas por donde no hay lugar para las pisadas del hombre. Surge una dificultad en el proceso de lavado, si la corriente de agua produce barro; este tipo de terreno se llama urio. En consecuencia, la conducen por rocas y piedras y evitan el urio. En la parte más alta desde la que se vierte el agua, en las crestas de los montes, se cavan estanques de doscientos pies por cada lado y diez de profundidad. En ellos se dejan cinco desaguaderos de unos tres pies cuadrados a fin de que, lleno el estanque, una vez retirados los cierres el torrente irrumpa con tanta fuerza que arrastre las rocas***».

Tras la paralización de los trabajos mineros en Las Médulas al agotar las posibilidades de producción de este yacimiento, los romanos continúan la extracción de oro en otras zonas próximas, hasta el cese total de la actividad extractiva en la zona al alcanzar el límite de explotación de los yacimientos por causas tecnológicas en los primarios y por agotamiento en los secundarios (Matías, 2008B). Con el paso del tiempo, los canales, perdida su finalidad, se integran en el territorio como magníficas vías de comunicación y una buena parte de ellos se rehabilitan paulatinamente para servir de acceso entre poblaciones o hacia las zonas de producción agrícola o forestal. Es importante reseñar en este punto que la mayoría de las localidades actuales que se encuentran intercaladas en el trazado de la red hidráulica de Las Médulas tienen un posible origen relacionado con los asentamientos encargados de su construcción y mantenimiento.

De un modo u otro los canales han vertebrado secularmente la geografía de su territorio de influencia, permaneciendo hasta la fecha fuertemente arraigados en la tradición oral.

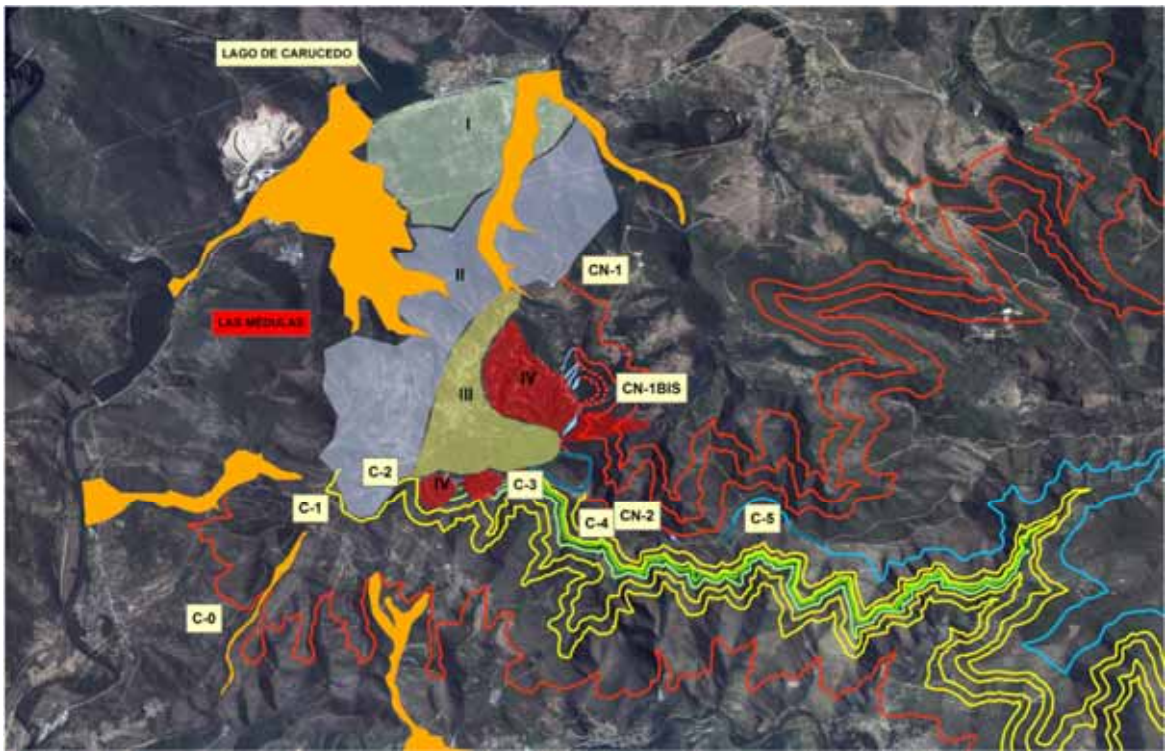


Zona de actuación. Plano general de la minería aurífera romana y canales del sector Médulas-Teleno

Sin embargo, la escasez de referencias sobre los canales de Las Médulas en las fuentes escritas modernas es notable. Destaca a principios del siglo XIX la primera descripción desde el terreno sobre el sistema de explotación hidráulico de Las Médulas, que la realiza el Teniente Coronel de Artillería Juan Manuel Munárriz en 1807, después de varios años de estancia en el Bierzo con objeto de evaluar el proyecto de la instalación de una fábrica de pólvora en Villafranca del Bierzo (Munárriz, 1808):

«***En la cima de todos estos montecillos se descubren aún señales de un depósito o balsa de agua más o menos grande al que van a parar una, dos o más acequias, que se dirigen al río más próximo, costeando montañas altas y escarpadas con galería y otras obras, que admiran por su mucho trabajo y buena dirección, teniendo dichas acequias tres, cuatro y hasta ocho o diez leguas de extensión. ...Hay grandes excavaciones, cuevas, pozos y galerías que se comunican entre si, y otras están cegadas por las inclemencias del tiempo, cuyas obras ejecutaron tanto para extraer la tierra que querían beneficiar como para dar salida a las aguas que trajeran del río Cabrera y de los arroyos de***

Corporales, y de unas fuentes inmediatas al origen del Oza, de ocho y diez leguas de distancia, por medio de siete canales o acequias hechas una encima de otra, al parecer en distintas épocas, costeando altas y peñascosas montañas, atravesándolas en parte por galerías, de lo que subsisten aún hoy día señales en los mismos montes».



Llegada a Las Médulas de los canales de abastecimiento. Fases de trabajo: I-IV. Fuente: R. Matías

Las propias Médulas y sus canales ocupan un lugar importante en la bibliografía del escritor berciano del siglo XIX, Enrique Gil y Carrasco, principalmente en su obra ***Bosquejo de un Viaje a una Provincia del Interior*** (Gil y Carrasco, 1843):

«…Si alguno de los lectores ha cruzado estas cordilleras y visto su naturaleza peñascosa y ruda, las tajadas quiebras y profundos valles que las surcan, conocerá la penalidad infinita con que debieron abrirse los canales que, colgados en escarpadísimas pendientes, todavía hoy nos suspenden y hielan de pasmo. Sujetos a seguir en su dirección todas las inflexiones y desigualdades de los cerros, sus rodeos son mayores de lo que a primera vista parece y una distancia que por el aire apenas llegaría a dos leguas, tal vez pase de ocho o diez en la forma actual... Dividíanse ambas líneas en

varios ramales, sin duda con el objeto de aprovechar cuantos manantiales encontrasen en su tránsito. Cuéntase en Cabrera, según nos han informado, hasta siete cauces escalonados en la vertiente de las montañas que mira al norte y, desde un punto que domina el pueblo de Orellán, se divisan algunos todavía.

… Agradable debía de ser la vista de todos estos raudales que como otras tantas cintas de plata culebreaban perdiéndose y volviendo a aparecer en los senos de aquellas montañas tan ásperas, solemnes y silenciosas».

A mediados del siglo XIX, el eminente ingeniero de minas español Casiano de Prado, figura de reconocido prestigio en toda Europa, visita la zona de Cabrera y, sobrecogido por la magnitud de los trabajos de Las Médulas, las describe en los siguientes términos (Prado, 1862):

«***Los romanos lavaban las arenas, separando los cantos rodados que se hallaban entre ellas, y llevándolos á distancia conveniente, donde los disponian en montones que llaman murias. El movimento de tierras que efectuaron para estos disfrutes es cosa que sorprende, sobre todo en las Médulas, donde se ven cortes de grande altura y mogotes ó damas, que algunos forman puntas muy agudas. Las aguas que produjeron estos depósitos á pesar de la altura en que se hallan, no podian tener una corriente violenta á juzgar por las lineas horizontales de asiento que en ellos no dejan de percibirse. En estos cortes no se halla ahora oro alguno, pero no debía de suceder lo mismo en la parte escavada, que forma una grande hondonada***».

Sobre los canales, Prado nos da esta visión desde su propia perspectiva y recogiendo también la tradición local:

«***Muchos son los tesoros que allí y en las cercanias sacaron ó esperaban sacar los romanos, pues para lavar las tierras llevaron por las laderas de los montes las aguas del Cabrera y otros rios por medio de cauces abiertos ó construidos con la mayor solidez. En el país dicen que hay siete. Yo he visto tres entre Llamas y Odollo á 30 ó 40 metros de distancia entre si en altura y acaso 100 sobre el rio el más bajo. Allí les llaman carriles, porque esto parecen desde lejos... Se observan restos de estos cauces, segun dicen, desde el mismo nacimiento del Cabrera***».

Termina Prado su descripción de la siguiente forma: «…***Materia es esta que merecia un estudio especial, y que yo no he tenido tiempo de hacer***».

Lamentablemente, dicho estudio nunca llegó a hacerse y poco a poco se fue perdiendo en la bibliografía el conocimiento secular, que siempre ha permanecido entre los habitantes de la zona. Tras la publicación de Gómez Moreno (1925-26) de su ***Catálogo Monumental de la Provincia de León*** se difumina definitivamente el hecho de que los canales remontaban el río Cabrera hasta su nacimiento. Con posterioridad, autores como Sáenz y Vélez (1974) tratarán el tema de Las Médulas, donde hacen una aproximación a su sistema de abastecimiento, que cifran en 200 km, indicando la absoluta necesidad de medir con precisión las pendientes. Critican la confusión existente sobre los canales, tema en el que los diferentes autores se copian indiscriminadamente unos a otros, o se hacen caso de «consejas locales» sin ningún fundamento.

El desconocimiento y, hasta cierto punto, desinterés por los canales de abastecimiento de Las Médulas, se mantiene hasta las últimas décadas del siglo XX. Resulta muy aclaratorio consultar los diferentes enfoques que hacen autores como David Gustavo López (1980; 1996; 2005), Javier Sánchez-Palencia y su equipo de investigación del CSIC (1980; Fernández-Posse y Sánchez-Palencia, 1988; Sánchez-Palencia et al., 1992; Sánchez-Palencia y Pérez, 2000; Pérez, 2001; Sánchez-Palencia y Sastre, 2002; Sánchez-Palencia y Sastre, 2015). El denominador común es la visión superficial y descripciones difusas sin datos topográficos, haciendo referencia a la existencia de un elevado número de canales, múltiples ramales y bifurcaciones, etc. Este ambiente queda resumido en la siguiente sentencia: «***Es poco menos que imposible reconstruir en la actualidad el trazado completo de los canales que abastecían minas de oro como Las Médulas***» (Sánchez-Palencia y Sastre, 2002).

A pesar de este ambiente generalizado de desahucio, el descubrimiento casual en el 2002 del complejo de minería aurífera romana de Llamas de Cabrera sentó las bases metodológicas para iniciar la investigación y cartografía de la red hidráulica de Las Médulas. En el 2004 se presentaron ya los primeros resultados (Matías, 2004), ampliados y complementados sucesivamente en los años siguientes (Matías, 2006; 2006A; 2008A; 2008B; 2008C). Incluso, en una reciente publicación se ha continuado ampliando la red

hidráulica de Las Médulas gracias al hallazgo de nuevas evidencias de canales (Matías, 2017). En la actualidad existe la firme propuesta de ampliar la declaración de Patrimonio de la Humanidad a la totalidad de la red de canales (Matías, 2020).

Corte esquemático de la sección tipo de un canal. Dibujo: Luis Frechilla

Hoy sabemos ya con mucha precisión que para la explotación de Las Médulas se construyó un impresionante conjunto de casi 700 km de canales de abastecimiento de agua que se encuentra emplazado en las vertientes norte y sur de los Montes Aquilianos, estribación montañosa que constituye la parte más occidental de la Sierra del Teleno, en cuyo extremo final hacia el oeste se encuentra el yacimiento de Las Médulas. El trazado de los canales se extiende en dos casos hacia la vertiente norte de la Sierra de La Cabrera (Peña Trevinca) cerca ya del nacimiento del río Cabrera, describiendo un gran arco con objeto de captar sus aguas en el entorno de las localidades de La Baña y Encinedo, a la vez que se buscan las aguas de la Cuenca del Duero en la cabecera del Eria y las fuentes del Lago de Truchillas. Se constata en todo momento la captación preferente y específica del caudal del río Cabrera (Cuenca del Sil), principalmente, a la que le siguen en importancia la del río Eria (Cuenca del Duero) y la captación del río Oza (Cuenca del Sil), ésta ya

correspondiente a la vertiente norte de los Montes Aquilianos. Algunos arroyos de cierta importancia también fueron objeto de captación por canales de menor recorrido.

La red hidráulica construida por los ingenieros romanos para la explotación de Las Médulas presenta la siguiente estructura de abastecimiento y longitudes de trazado, referenciados en orden ascendente:

3 CANALES en la vertiente norte de los montes Aquilianos (Bierzo-red septentrional)

CN-1 73,37 km (Captación: río Oza en Peñalba de Santiago)

CN-1Bis 20,13 km (Captación: Arroyo de Ferradillo en Villavieja)

CN-2 58,11 km (Captación: río Oza en Peñalba de Santiago)

6 CANALES en la vertiente sur de los montes Aquilianos (Cabrera-red meridional)

C-0 43,03 km (Captación: río Cabrera en Odollo)

C-1 95,60 km (Captación: río Cabrera en Encinedo)

C-2 33,90 km (Captación: Arroyo Valdecorrales)

C-3 148,46 km (Captación: río Cabrera en La Baña)

C-3 a 9,94 km (Subsidiario del C-3 desde el Arroyo de Rozana-Pombriego)

C-3 b 9,50 km (Subsidiario del C-3 desde el Arroyo de Rozana-Pombriego)

C-4 125,56 km (Captación: río Eria en Corporales y Lago de Truchillas)

C-4Bis 3,66 km (Ramal de captación del río Eria)

C-5 45,30 km (Captación: Arroyo de la Sierra en Odollo)

TOTAL TRAZADO: 666,56 km*

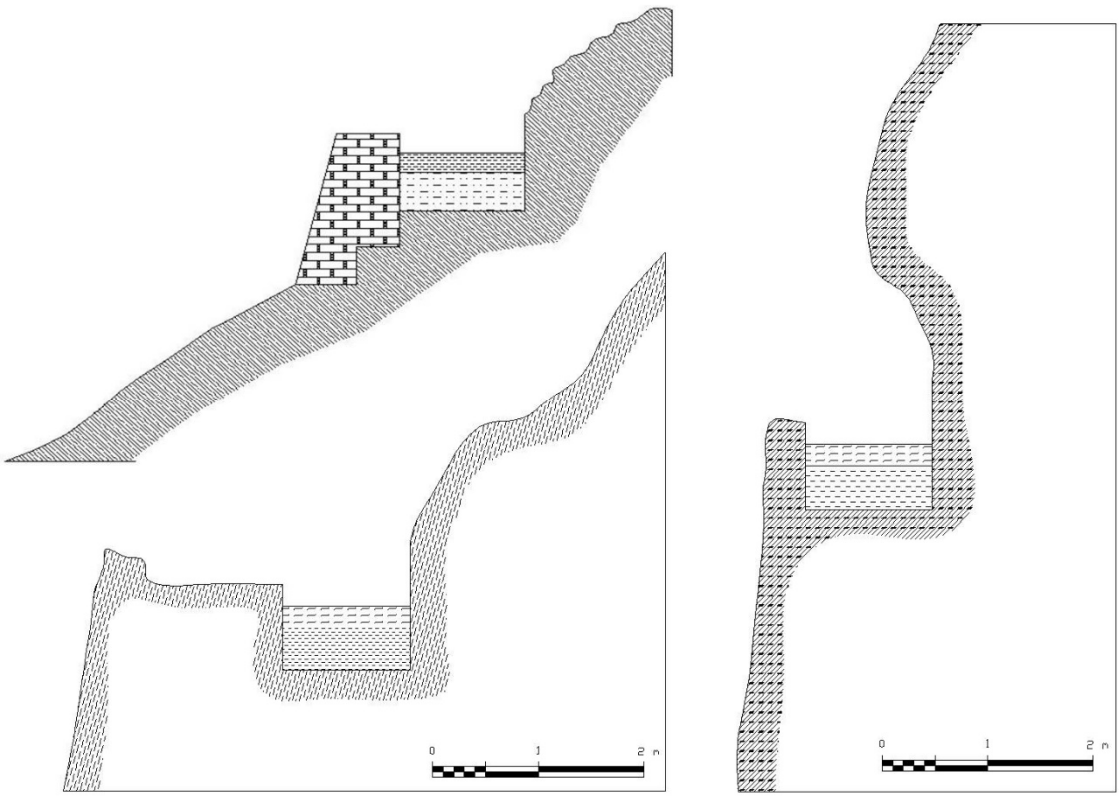
*actualización de mediciones sobre cartografía digital a E=1:2.000 (Matías, 2020). Los datos de mediciones anteriores fueron realizados sobre mapas físicos de E=1:10.000.

Los canales fueron concebidos originalmente como estructuras lineales de conducción de agua de sección rectangular, destinadas a la captación de las principales fuentes de abastecimiento disponibles (ríos) que garantizasen así un suministro continuo y regular de agua en cualquier época del año. Todo indica que los canales han sido realizados partiendo de las cotas de utilización en la mina hacia los puntos de captación de agua. Aunque la vista más espectacular de los canales de Las Médulas es la de los cortes producidos en el terreno cuando se tienen que atravesar farallones rocosos, la mayor parte

del trazado se realizó excavando parcialmente la caja del canal en la ladera de la pendiente y preparando un muro de cierre exterior, firmemente asentado en el terreno mediante sendos escalones, tallados a ser posible en la roca firme. Este muro de cierre sirve a la vez como corredor de servicio para permitir eventuales reparaciones rápidas y un correcto mantenimiento. La situación de la mayoría de los tramos de canal en laderas empinadas los hace muy expuestos a obstrucciones y roturas por deslizamientos del terreno o caída de rocas, troncos, etc.

El muro de cierre se realizaba en mampostería de piedra en seco, aprovechando en todo momento los diversos materiales del terreno circundante. En el estado actual de las investigaciones no se han encontrado evidencias de haber utilizado un revestimiento impermeabilizante, si bien se ha constatado en algunos puntos que la cara interior del muro del canal en contacto con el agua tiene las juntas realizadas con tierra como agente básico de impermeabilización.

A primera vista la construcción de canales de estas características puede parecer una tarea sencilla, pero cuando hablamos de grandes longitudes de trazado y pendientes tan reducidas y precisas, además de un emplazamiento en condiciones topográficas muy adversas, la tarea ya adquiere otros niveles de dificultad. Por las huellas de los picos dejadas en el terreno se aprecia que la excavación de la caja del canal fue realizada en varias fases (hasta tres se han podido constatar) de tal forma que podemos asegurar que hubo un trazado inicial nivelado que precisó de un importante desbroce del terreno (posiblemente realizado mediante el incendio de la masa forestal) sobre el que excavar posteriormente la caja del canal, seguido de una primera fase de nivelación gruesa que precede a una segunda nivelación más fina que es la que proporciona al canal su acabado definitivo. Las técnicas topográficas empleadas (Moreno, 2004) resultaron muy efectivas y sorprenden, al día de hoy, por los resultados conseguidos al enfrentarse a nivelaciones tan precisas.



Secciones habituales de los canales de Las Médulas (Dibujo: R. Matías)

La construcción de los canales de Las Médulas permitió a los ingenieros romanos disponer de grandes cantidades de agua que ya podemos conocer y cuantificar gracias a su reconstrucción topográfica. Los datos de pendiente y geometría de los canales son imprescindibles para esta tarea. Técnicamente se trata de canales rectangulares abiertos en los que el flujo del agua viene determinado básicamente por la sección, pendiente y rugosidad de las paredes (Forchheimer, 1935; King &Brather, 1962; Liria, 2001).

Por los reconocimientos de campo efectuados, la sección efectiva de un canal de Las Médulas es de 1,20-1,35 m de anchura, permitiendo niveles de llenado seguros de 40-60 cm. El estudio moderno de los canales de sección rectangular establece que la sección hidráulica óptima, es decir, la de mayor rendimiento, es aquella que transporta una masa de agua cuyas dimensiones son el doble de ancho que su altura (López, 2001), lo que coincide con lo observado en los canales de Las Médulas (1,20 x 0,60 m).

La pendiente media oscila entre el 0,15% y 0,44%, si bien, los valores habituales se mueven en torno al 0,2% y 0,3%, es decir, un desnivel de 2-3 m por kilómetro recorrido, prácticamente imperceptible sobre el terreno. Pendientes superiores comprometerían la integridad del canal al aumentar la velocidad del agua. Un estudio pormenorizado de los valores de la pendiente relacionados con la topografía de cada canal (Matías, 2006; 2008B) muestran sensibles variaciones intencionadas tanto a la hora de salvar obstáculos como farallones de roca o realizar captaciones. La conservación de la máxima profundidad de lámina de agua es un factor fundamental para garantizar la capacidad de suministro de estos canales. La disminución de 10 cm en una lámina de agua de 0,60 m supone una pérdida del caudal del 22,5 %.

En resumen, teniendo en cuenta la geometría de construcción de los canales, el desarrollo de la explotación de Las Médulas y los diferentes grupos de canales que intervinieron en cada fase, estamos en condiciones de afirmar que el suministro de agua podría haber llegado a alcanzar la impresionante cifra de 50-90 millones de metros cúbicos anuales (Tabla I).

CANALES DE LAS MÉDULAS

CAPACIDAD TÉCNICA TEÓRICA DE SUMINISTRO POR FASES

(en millones de metros cúbicos por año)

FASES	CANAL	LONGITUD	PENDIENTE media	CAUDAL Mm³/AÑO 0,40 m lámina de agua	CAUDAL Mm³/AÑO 0,60 m lámina de agua
FASE I	C-0	43,03 km	0,18 %	8,26	14,38
	CN-1	73,37 km	0,18 %	8,26	14,38
			TOTAL FASE I	**16,52** Mm³/AÑO	**28,76** Mm³/AÑO
FASE II	CN-1	73,37 km	0,18 %	8,26	14,38
	C-1	95,6 km	0,15 %	7,54	13,15
	C-2	33,90 km	0,14 %	7,28	12,65
			TOTAL FASE II	**23,08** Mm³/AÑO	**40,18** Mm³/AÑO
FASE III	C-3	148,46 km	0,21 %	8,92	15,55
	C-4	125,56 km	0,33 %	11,19	19,49
	C-5	45,30 km	0,44 %	12,93	22,49
	CN-1Bis	20,13 km	0,15 %	8,26	14,38
	CN-2	58,11 km	0,28 %	10,31	17,94
			TOTAL FASE III	**51,61** Mm³/AÑO	**89,85** Mm³/AÑO
FASE IV	RESIDUAL: Mismos que la Fase III				

Tabla I: Capacidad de suministro de la red de abastecimiento de Las Médulas. Datos: R. Matías

3.- ANTECEDENTES: En la vertiente norte de los Montes Aquilianos se han realizado ya algunos trabajos previos de acondicionamiento sobre el canal CN-2 apoyados por el Ayuntamiento de Ponferrada y distintas asociaciones y juntas vecinales de las localidades de Peñalba, Montes, San Clemente, Valdefrancos, Villanueva y San Adrián de Valdueza.

La actuación principal ha sido la realizada para unir Peñalba de Santiago con San Adrián de Valdueza por el canal CN-2, el más alto de la red septentrional de Las Médulas. El resultado alcanzado ha sido iniciar el desarrollo de casi 20 km de ruta por este canal, con diversas ramificaciones para el acceso a las diferentes localidades que jalonan el trazado, la mayoría situadas muy por debajo del mismo. La intervención ha sido efectuada en su mayor parte por grupos de voluntarios que se emplearon a fondo en la habilitación de una espectacular ruta de senderismo-bicicleta, consiguiendo unos resultados ejemplares en este singular paraje.

Tramo del canal CN-2 en el valle de San Adrián (Foto: R. Matías)

Recientemente, durante la realización del inventario patrimonial de la Tebaida Berciana, promovido por el Ayuntamiento de Ponferrada y encargado a la Cátedra de Turismo Sostenible de la UNED de Ponferrada, se han inventariado los trazados, puntos singulares y rutas abiertas en esta zona, tarea que estuvo a cargo del redactor de este proyecto, Roberto Matías Rodríguez:

(https://repositorio-tebaida.catedraturismosostenible.es/s/tebaida/page/canales-romanos)

Canal CN-2 en las inmediaciones de Montes de Valdueza (Foto: R. Matías)

Por otro lado, en la vertiente sur de los Montes Aquilianos se han realizado también trabajos de diversa índole a lo largo de las dos últimas décadas, promovidos principalmente por iniciativas de entidades locales y comarcales, que se están volcando en el turismo como alternativa a la minería de la pizarra y otras actividades agroganaderas. Se han realizado diversas intervenciones para la recuperación de los canales como rutas de senderismo, a la vez que se han efectuado algunas actuaciones arqueológicas en varios puntos:

- **Llamas de Cabrera (1997; 2003)**: recuperación y señalización de un tramo de 3 km del canal C-1 con diversas intervenciones arqueológicas en la caja del canal, como limpieza y reconstrucción de algunos muros y taludes. La principal actuación ha sido la realizada en 2003 por el Consejo Comarcal del Bierzo. La inversión ascendió a 48.000 €.

- **Médulas-Llamas de Cabrera (2013-14)**: recuperación y señalización de una ruta por los canales entre Las Médulas y Llamas de Cabrera en la que se abrió un recorrido transitable

de 63 km que pone en valor tanto los canales como otros elementos culturales de la zona (www.canalesromanos.es). La actuación se desarrolló con fondos europeos a través del grupo de acción local ASODEBI, siendo el promotor el Patronato de Turismo del Bierzo. La inversión realizada fue de 371.698,69 €.

- **Corporales-Saceda (2019)**: recuperación y señalización del Camino de La Mata entre las localidades de Corporales y Saceda (14,5 km). 12 km de esta ruta discurren por el trazado del canal C-4. Se realizó también la excavación arqueológica de 230 m del canal C-4 en el Puerto de Peña Aguda (Corporales) y se limpió el foso y acondicionaron los accesos al Castro de Saceda. La financiación corrió a cargo del Instituto Leonés de Cultura y los ayuntamientos de Truchas y Castrillo de Cabrera:

  Ayuntamiento de Truchas …….. 46.505,14 €

  Ayuntamiento de Castrillo de Cabrera …... 39.663,80 €

En estos momentos están en marcha diversos proyectos de recuperación de los canales de Las Médulas, entre los que destaca la apertura de una ruta por los canales desde **Corporales a Las Médulas**. Este proyecto está financiado por el PROGRAMA R del Instituto Leonés de Cultura (Diputación de León), con un presupuesto de 286.848,65 €, destinados a la apertura de los tramos que faltan por intervenir y al reacondicionamiento de los ya realizados. En total se abrirá un recorrido de 85 km.

Otro de los proyectos que se encuentra en fase de ejecución está también financiado por el PROGRAMA R y se va a desarrollar en el **entorno de Las Médulas** (municipio de Puente de Domingo Flórez) para la recuperación de diferentes tramos de canal en la pedanía de Yeres. En este mismo entorno la Consejería de Cultura realizó ya una pequeña intervención en 2020 sobre 1,5 km de trazado de los canales C-1 y C-2, al S del Mirador de Pedrices y la Yagúa de Yeres.

Junta de Castilla y León

CONSEJERÍA DE CULTURA Y TURISMO
SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA DE LEÓN

PUESTA EN VALOR DE LOS CANALES C-1 Y C-2
DEL ESPACIO CULTURAL LAS MÉDULAS
en la pedanía de Yeres (Ayto. Puente de Domingo Flórez)

MEMORIA DIRECCIÓN TÉCNICA

AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS
NIF: B24706020- LEÓN

Roberto Matías Rodríguez. Ingeniero de Minas

NOVIEMBRE 2020

Tramo limpio y acondicionado del canal C-1 en Yeres (Puente de Domingo Flórez). Foto: R. Matías

4.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS:

Tradicionalmente, siglos después del cese de la actividad minera en Las Médulas, diversos tramos de los canales se fueron convirtiendo paulatinamente en caminos, denominados popularmente en la zona como "carriles", permaneciendo algunos de ellos en uso hasta bien entrado el siglo XX. Los cambios tecnológicos y las nuevas necesidades de transporte, especialmente a partir de los años 60, han transformado este territorio y dieron lugar al trazado actual de las principales vías de comunicación, por lo que la funcionalidad de los "carriles" quedó relegada a un segundo término o, simplemente, abandonada y olvidada, todo ello espoleado por la constante despoblación que se ha producido en esta zona de la geografía española a lo largo del siglo XX hasta la actualidad.

Canal CN-2 entre Peñalba de Santiago y Montes de Valdueza (Foto: R. Matías)

La red hidráulica de Las Médulas vertebra un enorme territorio de más de 700 km^2 en las comarcas del Bierzo y La Cabrera, cuya puesta en valor es percibida por sus habitantes como uno de los ejes principales de desarrollo para estos apartados lugares en franca recesión poblacional. En los últimos años, promovidos principalmente por iniciativas de entidades locales y comarcales, que se están volcando en el turismo como

alternativa a la minería de la pizarra y otras actividades agroganaderas, se han realizado diversas intervenciones para la recuperación de los canales como rutas de senderismo, a la vez que se han efectuado algunas actuaciones arqueológicas en varios puntos, la mayoría de ellos en la red meridional, donde destaca Llamas de Cabrera y su entorno, pero también en la red septentrional, en el Valle del Silencio y su entorno

El objetivo principal de este proyecto, que aglutina los intereses de varias entidades locales, es la continuidad de la puesta en valor de este elemento patrimonial en la vertiente norte de los Montes Aquilianos, en la que se quiere dar forma a la unión física por una gran ruta de senderismo-bicicleta entre Las Médulas y la localidad de Peñalba de Santiago, utilizando el canal CN-2 de Las Médulas como eje principal, lo que daría lugar al establecimiento de un recorrido señalizado e interpretado de alrededor de 60 km, al que sería necesario añadir las diferentes salidas y entradas al recorrido principal desde las localidades próximas al trazado. En todo momento se habilitará la ruta con el objetivo de que sea ciclable, tanto los recorridos por el canal como los accesos y salidas.

Para ello se va a tomar como modelo y punto de partida lo ya hecho entre las localidades de Peñalba de Santiago y San Adrián de Valdueza, recuperando los trazados del canal CN-2 hasta alcanzar la mina de oro romana de Las Médulas en su parte superior, Campo de Braña, a 978 m de altitud, donde las aguas de este canal se unían a las del C-4, procedente de Corporales y del lago de Truchillas. Todo este caudal de agua iba destinado a acometer la última fase de trabajos de Las Médulas, tras la cual se abandonó la explotación por agotamiento de los sedimentos auríferos.

El trazado del canal CN-2 discurre por los siguientes términos municipales:

- Ponferrada

- Priaranza del Bierzo

- Borrenes

Canales CN-1 y CN-2 en el término municipal de Ponferrada (Foto: R. Matías)

Señalización "provisional" en el CN-2 (Tramo Mones-San Adrián). Foto: R. Matías

5.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN:

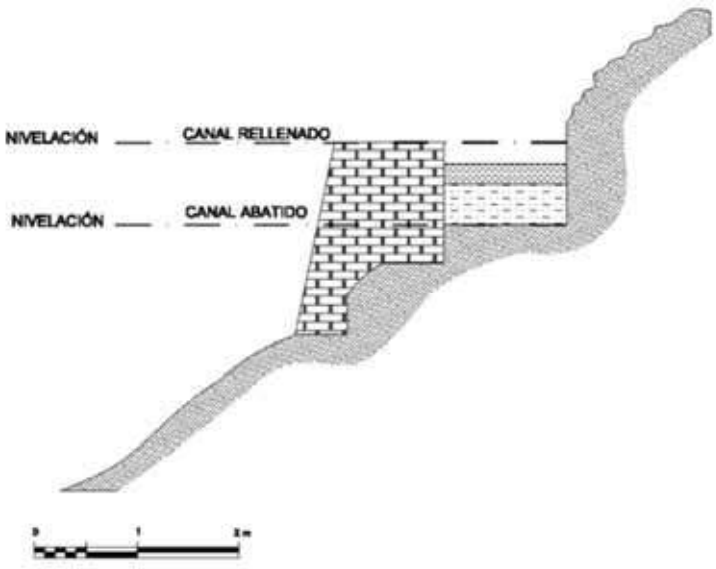
La intervención básica que se propone realizar consiste en el desbroce manual de la caja del canal y el establecimiento de una "huella" que permita una cómoda circulación por el trazado original del canal. En el caso de que este haya sido convertido en camino ("carril") la actuación se limitaría entonces al desbroce de la vegetación, reparación de muros en puntos específicos donde sea necesario para facilitar la circulación por el canal y recuperación del paso en los arroyos principales. Se tendrá especial cuidado en la preservación de las especies arbóreas mayores.

Canal CN-2. Cabecera del valle del arroyo de La Raseda (San Clemente de Valdueza-Ponferrada). Foto: R. Matías

En los trabajos de limpieza y acondicionamiento se respetará la integridad de los restos del canal, con especial cuidado al muro de cierre, que es la parte más débil de la estructura, reconstruyéndose adecuadamente en aquellos puntos que sea necesario. En todo momento se evitará golpear la roca de caja original con cualquier tipo de herramientas metálicas o maquinaria para preservar con el máximo de detalle las huellas de los instrumentos con los que fueron realizados, que se conservan habitualmente a lo largo de todo el recorrido.

Estos trabajos de desbroces y acondicionamiento serán supervisados por un arqueólogo, para garantizar el adecuado desarrollo de los trabajos y que los canales no puedan sufrir deterioros como consecuencia de los mismos. Una vez realizada la apertura del corredor de acceso se acondicionará en lo posible el firme del mismo nivelándolo horizontalmente respecto de la pendiente del terreno y retirando aquellas rocas y tierras que puedan haberse deslizado hacia la caja del canal con el paso del tiempo, evitando hacer la nivelación en el mismo borde exterior del canal cuando este sea un muro de cierre y no la roca original. La nivelación se efectuará en forma continua y con una ligera caída hacia el borde exterior del canal, evitando las zonas de depresión en donde se producirían encharcamientos en épocas de lluvia.

El talud situado por encima de la excavación se suavizará para evitar la caída de materiales al corredor de paso por efecto de los agentes meteorológicos. El ángulo máximo de talud permitido en terrenos sueltos, por encima de la caja del canal, será de 40º. En terrenos rocosos suficientemente estables se mantendrá el talud original, aunque se retirarán los materiales que presenten inestabilidad con riesgo de desprendimientos.



Sección tipo de un canal de Las Médulas con representación de las posibles afecciones sobre su estructura, a la que hay que añadir la posible destrucción total del muro de cierre y erosión de la zona excavada. Dibujo: R. Matías

Trabajos de acondicionamiento del C-5 en el Valle Lleiroso (2013. Llamas de Cabrera-Benuza. Foto: R. Matías)

Dadas las condiciones del terreno y la vegetación existente, el desbroce afectará por lo general a especies de monte bajo como brezos, escobas, jaras…, preservándose en lo posible todas las especies arbóreas mayores que se encuentren en el trazado y no supongan un obstáculo evitable (robles, encinas, alcornoques, abedules, servales, etc).

En los lugares donde el canal se haya visto gravemente afectado por la dinámica natural de laderas y arroyos se estudiarán de forma detallada las soluciones a adoptar para mantener la continuidad del recorrido, preservando en lo posible la esencia de la obra hidráulica romana.

La mayoría de los arroyos por donde discurre el trazado del CN-2 son de escaso caudal, si bien, la estructura del canal ha sido sistemáticamente borrada en todos los puntos por las crecidas invernales. Ante esta situación, como norma general, la intervención será la misma que en el resto del recorrido y se reducirá a facilitar el paso retirando la vegetación

que pueda obstruirlo en ambas márgenes, nivelando donde sea necesario con los materiales del entorno.

Tras 2000 años de abandono secular hay algunos tramos donde el canal ha podido ser enterrado por algunos deslizamientos de ladera, el fenómeno de la solifluxión o, simplemente, destruido por la meteorización y arrastres naturales del terreno donde fue excavado, dadas la elevadas pendientes por donde fueron trazados. En estos casos es necesaria una intervención sobre el terreno en la que las evidencias del canal pueden ser muy escasas o inexistentes, a la vez que, por lo general, las condiciones topográficas van a ser más difíciles.

Aunque la intervención está prevista sin la utilización de maquinaria, se estudiará en estos casos el empleo de una mini-retro para facilitar las labores del equipo de trabajo. Por el estudio previo del terreno estas circunstancias se estima que pueden producirse en el paso del canal por las repoblaciones de los valles de San Adrián-Villanueva de Valdueza, diversos puntos del valle de Santa Lucía y el entorno de Villavieja-Paradela, donde también se han realizado repoblaciones forestales masivas. Estos tramos están clasificados como de dificultad alta y vienen especificados en el apartado 6, para ser luego descritos pormenorizadamente en el apartado 7. De igual manera, se encuentran adecuadamente referenciados en la cartografía (DOCUMENTO II Planos).

5.1.- RUTAS DE MOUNTAIN BIKE (MTB):

Junto con el desbroce y limpieza la caja del canal para uso peatonal y cicloturista se pretende ampliar la oferta de este último uso mediante la habilitación de varias rutas de MTB, que de una u otra forma tengan continuidad a través del Canal Romano CN-2, principalmente entre el Pico de la Aquiana y las localidades de San Clemente y San Adrián.

La actuación consistirá en el desbroce y adecuación de varias rutas existentes, ya en uso en todo el entorno de los montes Aquilanos. Junto con el desbroce se plantean aquellas actuaciones necesarias que faciliten la ciclaabilidad de los recorridos, como mejoras en los drenajes, despedregado, apertura de nuevas plataformas en aquellos tramos necesarios, construcción de pasos técnicos con rocas, acondicionado a la ciclabilidad de aquellos tramos rotos o sin continuidad, etc.

La intervención se acompañará de la señalización correspondiente de acuerdo con este tipo de rutas.

Descripción de las actuaciones:

Las actuaciones objeto del proyecto comprenden la realización de un conjunto de operaciones para garantizar la correcta circulación por los recorridos tradicionales y los de nueva construcción. Gran parte de los recorridos existentes incluidos en el proyecto necesitarán trabajos de acondicionamiento debido al desuso, abandono o el mal estado de los trazados originales provocados por el poco tránsito, la vegetación y la erosión.

Las **actuaciones** que se proponen, se definen y se valoran en el presente proyecto son **principalmente de apertura y adaptación a la ciclabilidad mediante la recuperación y conservación del trazado y de apertura y construcción de senderos sostenibles.**

Las unidades de obra principales que se contemplan para la ejecución serán:

- Desbroce y limpieza con distintas intensidades mediante medios manuales y mecánicos.
- Apertura y construcción de plataformas por medios manuales y mecánicos.
- Adaptación a la ciclabilidad por medios manuales y mecánicos.
- Construcción de estructuras de estabilización de desmontes y terraplenes.
- Construcción de estructuras para la gestión de hidrología superficial y escorrentía.
- Reitineración de senderos tradicionales.
- Adecuación y construcción de pasos técnicos mediante elementos naturales de la zona.
- Adecuación de la ciclabilidad de los senderos mediante la construcción de elementos de inercia y obstáculos naturales.

Los medios mecánicos a emplear pueden ser motopicos, generador, etc.

Dichos trabajos serán realizados según lo definido en el Documento "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares" y bajo los criterios y estándares internacionales de diseño, construcción, señalización y mantenimiento propuestos por Trail Solutions de la Asociación Internacional del Mountain Bike, IMBA (https://www.imba.com.es/).

La gran mayoría de los trazados requerirán desbroce, en todos ellos el **desbroce** será **manual**, utilizando medios auxiliares, estos trabajos comprenderán la corta y la poda de vegetación como árboles, arbustos, plantas, maleza o cualquier otro material que obstaculice el recorrido. El desbroce y la limpieza de la maleza ha de ser suficiente para permitir el paso cómodo de los usuarios, se establecerá en un ancho mínimo de aproximadamente entre 1-4 m y una altura 2.50 m. El ancho será el necesario para que en cada punto del trazado se garantice la visibilidad y la seguridad.

Acondicionamiento y limpieza del trazado, estos trabajos comprenderán todos los trabajos de acondicionamiento del perfilado, cajeados y ensanchamiento de recorridos ya existentes, además de la limpieza y suavizado de pasos del recorrido con un ancho de 1-2 metros todo ello utilizando medios manuales.

Descenso del cordal de los Aquilianos hacia San Pedro de Montes. Foto: Wikiloc https://s0.wklcdn.com/image_6/187266/38958248/25229517Master.jpg

Será necesario en varios puntos la **adecuación de las cunetas** existentes, además se deberán de reponer o rehacer varios pasos salva ruedas con el objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas de escorrentía.

Las características detalladas de estas intervenciones se desarrollan ampliamente en el DOCUMENTO IV

El replanteo de algunas rutas consistirá en el descenso por la ladera de un técnico a pie por la ladera buscando el recorrido idóneo para un nuevo trazado serpenteante y con cambios de rasante aprovechando las formas naturales y la inercia del terreno. Su posterior construcción cumplirá con criterios de integración con el entorno y utilizará técnicas sostenibles, no aportándose material ajeno al existente y se aprovechar al máximo los recursos propios, una vez finalizada su construcción tendrá que mimetizarse con el entorno. En varias de las rutas, será necesario realizar actuaciones para sustituir los sistemas actuales de cierran de los caminos que impiden el paso del ganado por un sistema que permita el paso a los ciclistas de una manera cómoda y fácil, por ello se propone la instalación de **pasos ganaderos** en varios puntos de los trazados. Estos pasos ganaderos son estructuras de paso para peatones fabricadas en madera especial tratada para exteriores autoclave IV. Debido a que los cierres ganaderos no son permanentes, se definirá la ubicación exacta durante la ejecución de las obras. Dicha ubicación será consensuada con la junta vecinal o ayuntamiento propietaria de los terrenos.

Antiguos caminos en el entorno de San Clemente-Valdefrancos. Foto: Wikiloc (https://s0.wklcdn.com/image_196/5899820/60650086/40444404Master.jpg)

5.2.- SEÑALIZACIÓN:

Todo el trazado irá acompañado de una adecuada señalización que facilite al senderista su recorrido y amenice la experiencia con los datos significativos de los diferentes sectores, donde se combinan paisaje, historia, arquitectura popular y valores naturales. La planimetría desarrollada será puesta a disposición del público en general de forma libre y gratuita, compatible con las nuevas tecnologías móviles para que en todo momento le pueda acompañar en el recorrido sin riesgo a extraviarse.

Al encontrarse parte del trazado propuesto en el entorno del Espacio Natural de Las Médulas, las balizas y carteles deben de ser diseñados de acuerdo con el "***Manual de Normativa Gráfica y Constructiva para el Sistema de Señalización de Espacios Naturales de Castilla y León***", conforme a lo exigido por la reglamentación propia del Espacio Natural de Las Médulas.

CUADRO GENERAL DE SEÑALIZACIÓN (Espacios Naturales de Castilla y León)

IDENTIFICATIVAS, NORMATIVAS Y SERVICIOS DEL ENP					ORIENTATIVAS						INFORMATIVAS E INTERPRETATIVAS						OTRAS SEÑALES	
Entrada principal al Espacio Natural	Entrada secundaria al Espacio Natural	Servicios y Normativa	Servicios, usos y restricciones	Límite del Espacio Natural	Inicio de sendero	Punto de interés	Continuidad en sendero	Direccional en sendero	Indicativa de GR	Indicativa /direccional en carreteras y pistas	Informativa de la REN	Informativa del Espacio Natural	Informativa de infraestructura de uso público	Informativa de la REN y del Espacio Natural	Informativa de población del Espacio Natural	Informativa - Interpretativa de recurso	Señal de obra	Señal múltiple
A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	B.6	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	D.1.	D.2.

Ejemplo de la señalización existente. Canal CN-2 en San Pedro de Montes. Foto: R. Matías

Los límites del entorno natural protegido, en lo que respecta a este trabajo, se extienden hacia el Este por el municipio de Borrenes, hasta el contacto con el municipio de Priaranza del Bierzo, por lo que en esta intervención no afectan a la totalidad del recorrido, si bien, se mantendrá la homogeneización con las señales existentes en la actualidad.

Esta señalización básica ya existente en el tramo habilitado de San Pedro de Montes consiste en chapas de acero de 120 x 20 x 2 grabadas con letras perforadas pasantes realizadas mediante corte por plasma. Se encuentran fijadas al suelo por redondos de hierro soldados en la base e introducidos en barrenos practicados en la roca o mediante una pequeña zapata de hormigón.

Este tipo de señales ha sido el elegido por su durabilidad y escaso impacto visual sobre el terreno, ya que carece de brillos y colores llamativos, por lo que se mimetiza fácilmente con los colores ocres de las rocas, manteniendo la visibilidad en los bordes del trayecto.

El recorrido acondicionado se señalizará en los puntos de inicio y final de cada tramo, en donde se especificarán sus características principales, como recorrido, dificultad, accesos, duración estimada, etc. En todos estos lugares se informará de la restricción del recorrido a cualquier vehículo a motor, así como de la prohibición de realizar fuegos y otros usos no permitidos, empleando para ello los iconos adecuados en los carteles de inicio/final.

En los terrenos que no correspondan al Espacio Natural de Las Médulas, se especificará claramente en la señalización la relación del recorrido con el mismo, manteniendo en lo posible la tipología de las señales ya existentes, como se ha indicado anteriormente.

Ejemplo de señalización de entrada y salida en Espacio Natural de Las Médulas

La señalización tendrá en cuenta las peculiaridades del terreno para permitir una correcta apreciación de las características de los distintos tramos. En los puntos de cruce entre los canales y los caminos de acceso, en los paneles se informará con claridad de las distintas alternativas, distancias y grado de dificultad. Los lugares de especial relevancia serán dotados de paneles informativos que permitan una fácil comprensión de los valores patrimoniales.

Siguiendo los criterios generales de señalización de los Espacios Naturales de Castilla y León, la tipología de señales dentro del Espacio Natural Médulas será la requerida por la normativa vigente en Castilla y León. Para el resto del desarrollo del proyecto fuera del Espacio Natural Médulas se mantendrá tipología y dimensiones, pero sin la referencia en los logos al mismo.

Carteles de inicio de senda: **tipo B1** (tamaño recomendado 1680x1470 mm)

Ejemplo de cartel de inicio ya instalado en la red meridional

Carteles de interpretación:

tipo C6 (mesa de tamaño recomendado 1680x630 mm)

(plano de tamaño recomendado 1260x1050 mm)

Ejemplo de plano de mesa interpretativa ya instalada en la red de canales meridional

Carteles direccionales: **tipo B4** (tamaño recomendado 420x210 mm)

Ejemplo de señal direccional utilizada en senderos de la red de canales meridional

Todas las señales se instalarán de forma que, siendo visibles, alteren lo menos posible las líneas del paisaje. Se recibirán con cemento cuando sea necesario, estando enterrada una porción de la longitud de las patas, variable en función del tamaño de las señales, pero siempre suficiente para que éstas permanezcan estables bajo condiciones atmosféricas adversas como viento y lluvia.

El contenido básico informativo será indicado por la Dirección Facultativa, quien será también responsable de las revisiones y correcciones necesarias en texto, imágenes y diseño general.

6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS:

La fijación de precios en una obra de estas características es una difícil labor, principalmente debido a la heterogeneidad de las actuaciones necesarias para conseguir el objetivo propuesto de convertir el trazado del canal CN-2 en una ruta transitable a pie y en bicicleta tras 2000 años de abandono. A las dificultades de actuación se le suman las de acceso, ya que se trata de una obra lineal sin acceso directo en vehículo, en la que puede haber distancias de muchos cientos de metros, incluso más de 1 km, a los puntos de actuación.

Las actuaciones anteriores tomadas como base fueron las realizadas en la apertura de la ruta Médulas-Llamas de Cabrera (2013-14www.canalesromanos.es), en Corporales-Saceda (2019 canal C-4 Camino de La Mata) y en Las Médulas (2020Yeres, canales C-1 y C-2). Todas estas actuaciones están someramente descritas en el capítulo 3.- ANTECEDENTES.

No obstante, en esta obra se pueden dar tres características diferentes en función de las circunstancias del terreno y de la actuación, por lo que es precisa una actualización:

1.- DIFICULTAD BAJA: En los casos en que la actuación se limita a la limpieza de la vegetación sobre un canal convertido en camino (“carril”) o en zonas donde se interviene sobre un camino existente donde apenas es necesario despejar la vegetación en una idéntica franja de 1,5-2 m.

2.- DIFICULDAD MEDIA: En el nivel siguiente de dificultad definimos las condiciones “normales” como aquellas en las que el canal conserva la mayor parte de la caja original, sin muro de cierre por encima del nivel inferior del agua y parcialmente aterrado en la ladera, de modo que la intervención queda limitada a un desbroce de la vegetación en una

franja de 1,5-2 m de anchura y al establecimiento de la "huella" mediante el acondicionamiento de un corredor nivelado en el terreno que permita una circulación cómoda y adecuada a los objetivos que se persiguen. Puede ser necesaria la excavación de una parte de la tierra que cubre el fondo del canal enmascarándolo con la ladera y la construcción de pequeños muretes aprovechando los materiales del entorno para mantener la continuidad de la huella.

3.- DIFICULTAD ALTA: En este proyecto tenemos además la circunstancia añadida de necesitar intervenir en diversos tramos de canal que no han sido nunca transitados tras su abandono o, incluso, han podido llegar a desaparecer por la erosión natural del terreno. En estos casos se tiene que recuperar un trazado, bien siguiendo algunas escasas evidencias para recuperar la plataforma mediante talud de tierra o muros de piedra o rehaciendo de nuevo un sendero transitable excavado en la ladera.

Dada las longitudes de intervención, no es posible hacer una valoración previa a escala métrica de estas circunstancias, por lo que se elaborarán para los distintos tramos unas previsiones de intervención, basadas en el conocimiento sobre el terreno del canal CN-2, sujetas, no obstante, a las variaciones que se puedan producir durante la intervención física tras la eliminación de la cubierta vegetal, actuación que es común en todos los casos.

CANALES ROMANOS: RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO DIFERENCIACIÓN DE TRAMOS Y CLASIFICACIÓN DE DIFICULTAD.				
TRAMO	**DENOMINACIÓN**	**DIST. (km)**	**DIFICULTAD**	**OBSERVACIONES**
1	Peñalba-Montes	8,943	Baja	Canal habilitado como ruta de senderismo
2	Montes-San Adrián	12,806	Baja	Canal habilitado como ruta de senderismo
3	San Adrián-Santa Lucía	10,305	Alta	Canal original
4	Santa Lucía-Valle de Rimor	2,030	Media	Canal convertido en camino
5	Valle de Rimor-Villavieja	6,367	Alta	Canal original
6	Villavieja-Paradela	5,773	Alta	Canal original
7	Paradela-Voces	5,805	Alta	Canal original
8	Voces-Campo de Braña	7,509	Media	Canal original
TOTAL INTERVENCIÓN		**59,538 (60 km)**	**PORCENTAJES APROXIMADOS**	
Totaldif. BAJA		21,749	36,53 %	
Totaldif. MEDIA		9,539	16,02 %	
Totaldif. ALTA		28,250	47,45 %	

Corte en la roca del canal CN-2 en las inmediaciones de Santa Lucía de Valdueza. Foto: R. Matías

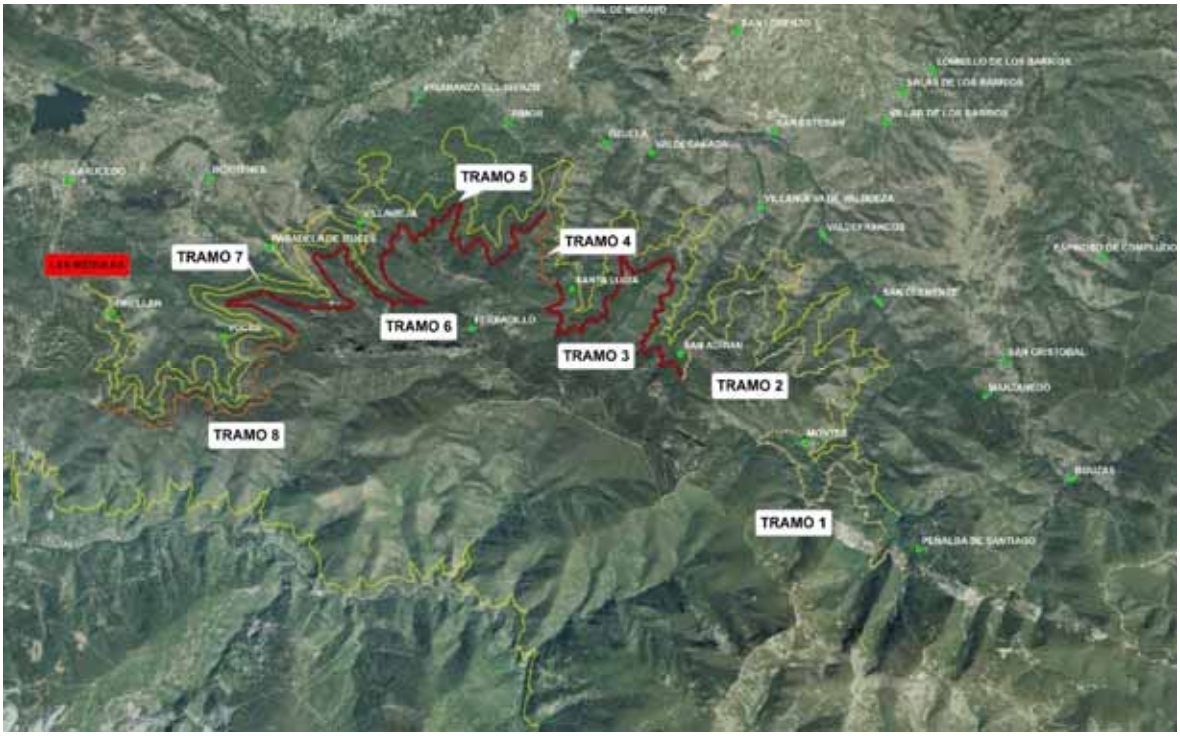
CN-2: "carril" completamente cegado por la vegetación (Santa Lucía de Valdueza). Foto: R. Matías

7.- PLAN DE OBRA:

La heterogeneidad del trazado del CN-2 y las características de su situación actual implican establecer una serie de tramos de intervención diferenciados que han sido elegidos tanto por los accesos como por la continuidad de la actuación, que permitirá a la vez realizar intervenciones simultáneas gracias a esta individualización. Además de los trabajos a realizar en el trazado del MTB, se establece una división de la obra en 8 tramos, cuyas características principales se reseñan a continuación.

Para una mejor identificación de las características de la obra a acometer se ha utilizado en la cartografía un código de colores acorde a la dificultad de los trabajos a realizar en función del estado actual:

Rojo: dificultad alta
Naranja: dificultad media
Amarillo: dificultad baja



División en tramos de la actuación

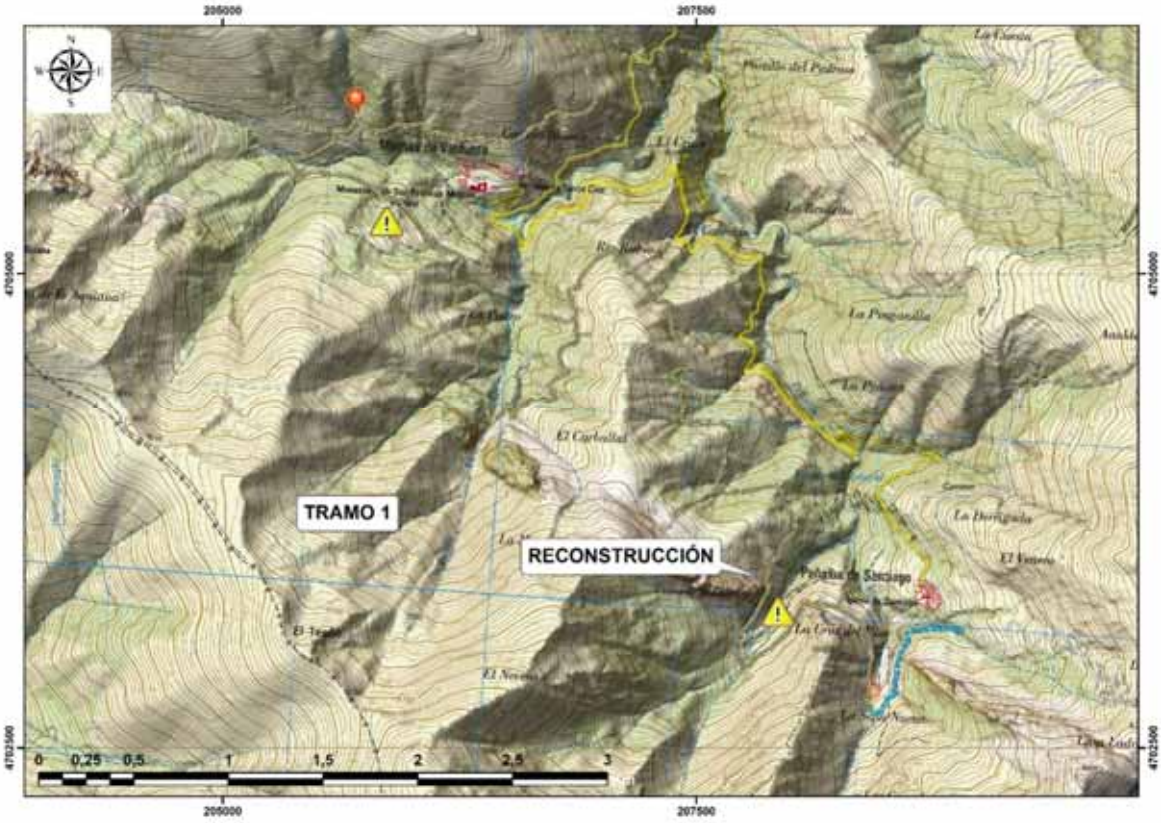
7.1.- TRAMO 1 PEÑALBA-MONTES:

Corresponde con el tramo de inicio del canal CN-2. Sus casi 9 km se desarrollan principalmente sobre calizas y algunos derrubios de ladera, por lo que presenta las dificultades de conservación inherentes a estos materiales, si bien se halla convertido en camino desde las inmediaciones de la Cueva de San Genadio (Peñalba) hasta el Castro Rupiano, al S de la localidad de Montes, tramo que se lleva utilizando ya varios años como ruta de senderismo.

Tiene diferentes entradas y salidas que se intercalan con varias de las principales rutas de senderismo de la zona, especialmente las de la Cueva de San Genadio. El desarrollo de la ruta se inicia en el valle del Arroyo del Aro a unos 1120 m de altitud. Aunque se tienen evidencias de que el canal CN-2 recogía también las aguas del arroyo inmediato a la localidad de Peñalba de Santiago, la destrucción provocada por una antigua cantera de caliza en el farallón de roca que atravesaba el canal y la existencia de un camino directo hasta este enclave ha condicionado la elección del punto de inicio, recortando apenas 800 m del trazado original del CN-2 sin perder su esencia.

En este tramo se tiene previsto realizar la reconstrucción de un sector del canal de 35 m de longitud en el farallón de la cueva de San Genadio, al N de esta, aprovechando un corte en la roca muy bien conservado.

Las principales dificultades se presentan en algunos puntos de los farallones de roca caliza, especialmente en el entorno de la Cueva de San Genadio, y en el tramo de la masa boscosa que se extiende al NO del Castro Rupiano



Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 1

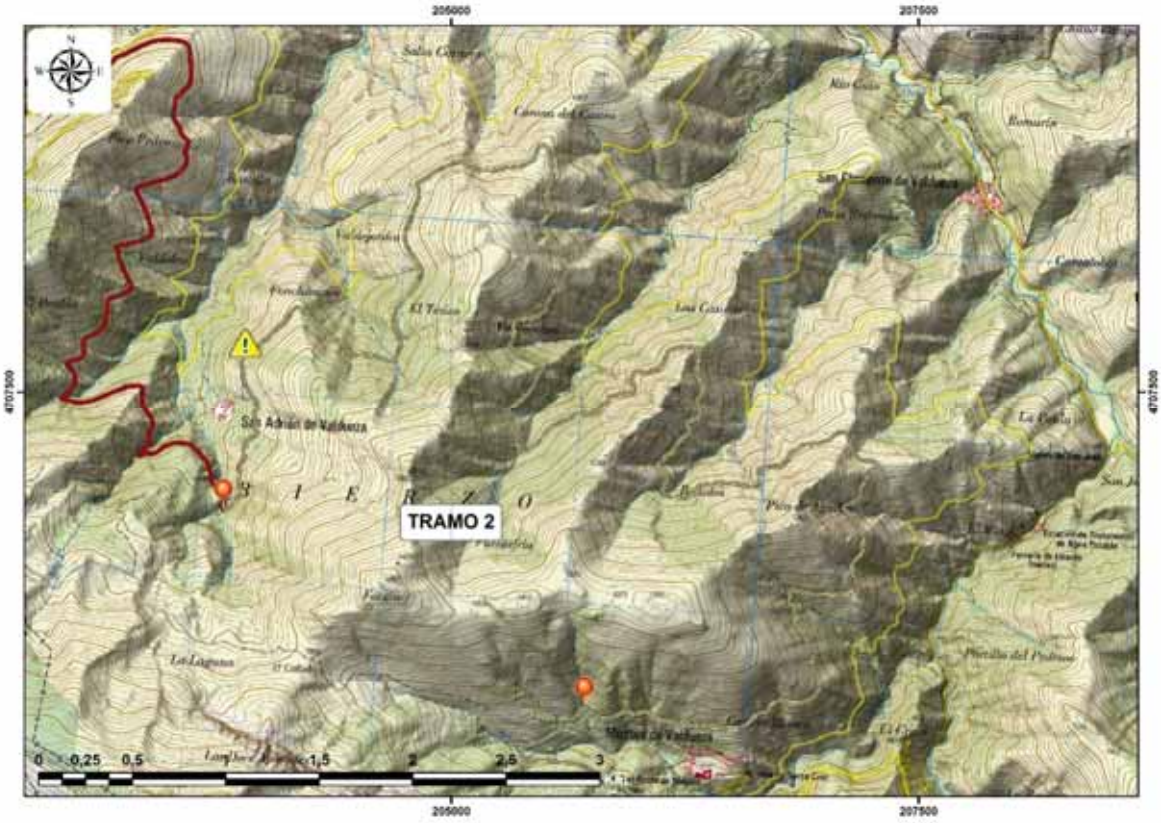
Vista general del Tramo 1 Peñalba Montes en su parte central. Foto: R. Matías

7.2.- TRAMO 2 MONTES-SAN ADRIÁN:

Desde el casco urbano de Montes se accede a uno de los tramos del recorrido más interesantes, tanto por la distancia (12,8 km) como por las vistas y elementos singulares que se pueden ver en el trazado del CN-2 (cortes en la roca, pasos de arroyos, ensanches de caja, etc). Desde este trazado hay varios descensos directos a las localidades de San Clemente y Valdefrancos, bien por antiguos caminos, bien por sendas en el monte.

Ha sido recientemente desbrozado (mayo 2021), por lo que se encuentra en un aceptable estado de utilización, aunque requiere diversas actuaciones en las zonas de bosque y pasos de arroyos. En este tramo ha de tenerse en cuenta especialmente y valorar la recuperación del trazado en las inmediaciones de San Adrián, ya que la ruta actual desciende directamente hacia el casco urbano. Durante la realización de la obra se barajará desde la Dirección Técnica la utilización preferente de este camino debido a la intersección del CN-2 con multitud de terrenos particulares. Miembros de la Junta Vecinal de San Adrián han dado de palabra el visto bueno a continuar por el trazado original, pero dada la proximidad de la población, tal vez sería conveniente mantener el acceso secular a la misma sin ninguna otra intervención.

Inicio de ruta actual en el canal CN-2 Tramo Montes-San Adrián. Foto: R. Matías



Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 2

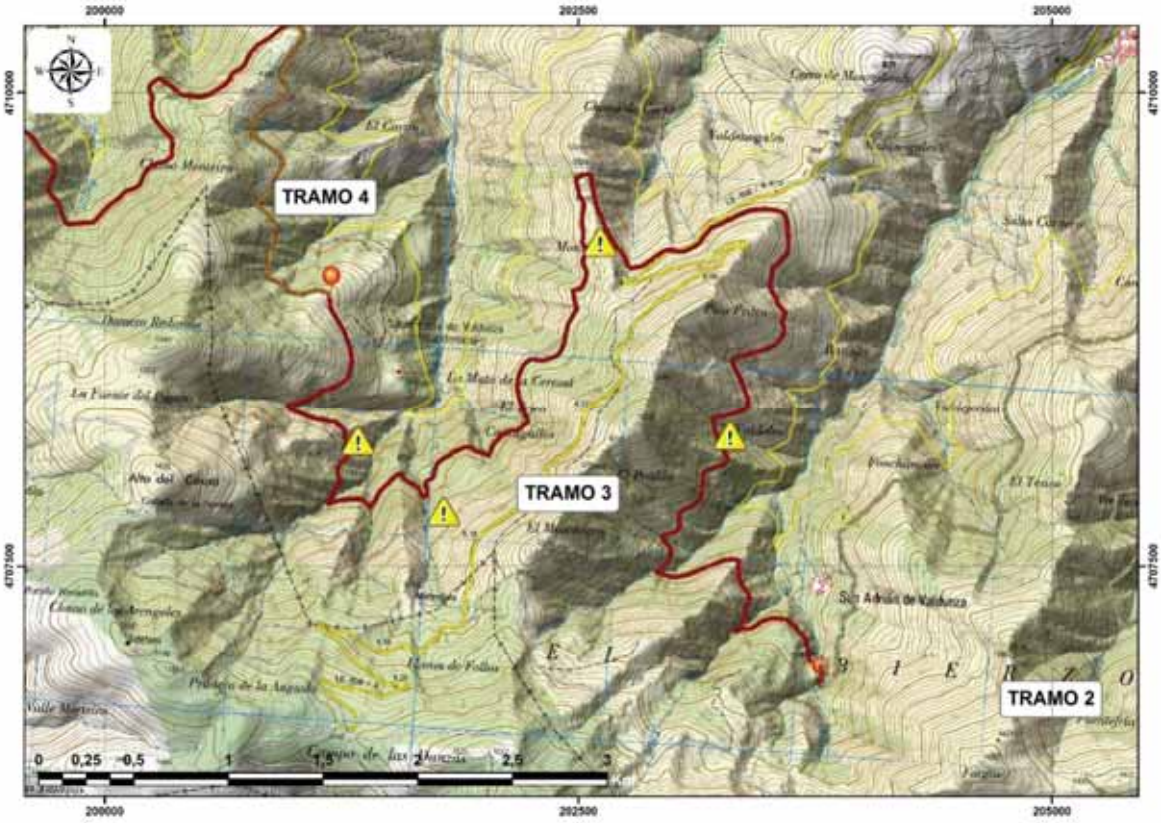
Vista general del Tramo 2. Foto: R. Matías

7.3.- TRAMO 3 SAN ADRIÁN-SANTA LUCÍA:

Saliendo de San Adrián desdeel camino que sube a La Quiana se toma el canal CN-2 que, según información oral, fue convertido en camino durante un corto tramo para acceso a fincas. A partir de ahí se encuentra en su estado originalprácticamente hasta la localidad de Santa Lucía, población actualmente deshabitada y en franco estado de abandono, salvo una explotación ganadera que se ubica a la entrada de la localidad, coincidente con la cota del canal CN-1. Este tramo tiene una longitud de 10,3 km.

La dificultad en este sector es máxima, ya que se intercalan tramos de bosque muy cerrado y monte bajo que ha invadido las antiguas fincas con terrenos de roca viva, farallones con fuertes pendientes o repoblaciones forestales donde el canal se encuentra prácticamente desaparecido y resulta muy complicado seguir su trazado. Asimismo, la existencia de algunos tramos calcáreos ha supuesto la práctica desaparición del trazado en varios cientos de metros, como se verifica al O de San Adrián.

En el paraje de Monraso, frente al km 15 de la carretera que sube al Campo de Las Danzas (LE-158/4) hay varios tramos donde el canal ha llegado a desaparecer, a pesar de encontrarse algún corte en la roca en buen estado de conservación.



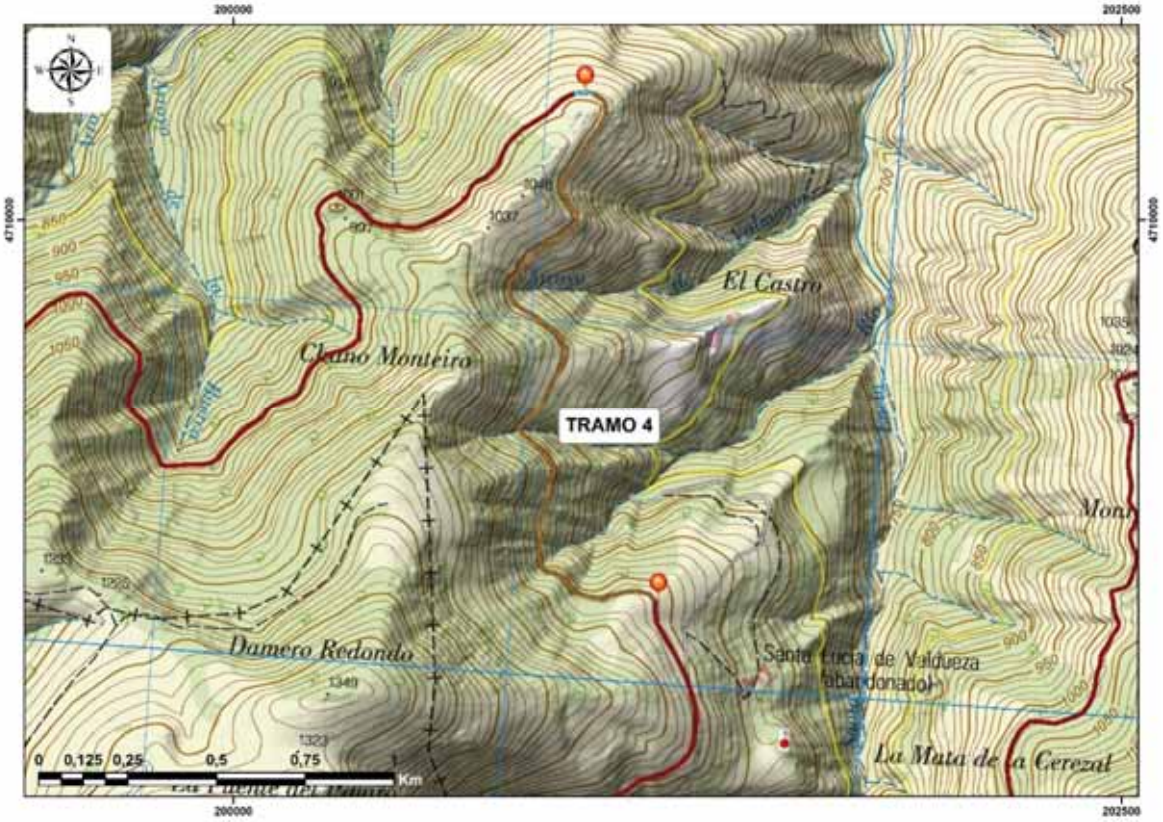
Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 3

Corte en la roca del canal CN-2 frente a la localidad de Santa Lucía. Foto: R. Matías

7.4.- TRAMO 4 SANTA LUCÍA-VALLE DE RIMOR:

Desde Santa Lucía el CN-2 estuvo convertido en camino durante dos kilómetros, ya que sirvió para establecer una comunicación entre esta localidad y Rimor. A partir del tramo convertido en carril el trazado se desarrolla sobre un difícil terreno de monte alto.

En el inicio de este tramo, al O de la localidad de Santa Lucía, hay una importante masa de monte bajo que oculta por completo el trazado durante al menos 350 m. Todavía hay que recorrer otros 200 m hasta alcanzar el antiguo camino que ya va íntegramente sobre el canal CN-2 hasta el cordal del margen derecho del Valle de Rimor.



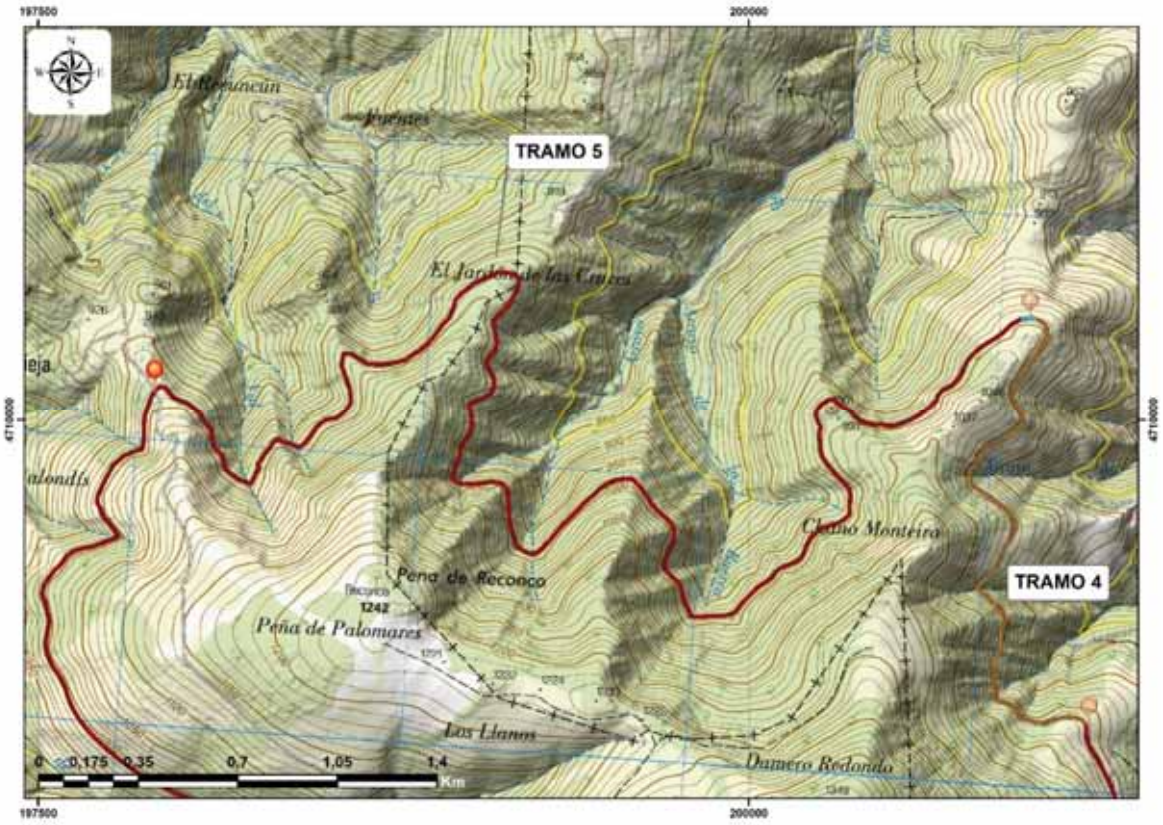
Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 4

Tramo 4 Santa Lucía-Valle de Rimor. Canal CN-2 convertido en camino. Foto: R. Matías

7.5.- TRAMO 5 VALLE DE RIMOR-VILLAVIEJA:

Desde el Valle de Rimor a Villavieja, con un trazado de 6,37 km, la situación vuelve a ser complicada, encontrándonos con un difícil terreno de monte alto que alterna algunos niveles de calizas con materiales silíceos. La existencia de cortes en la roca va a servir de guía para la continuidad del trazado en este tramo, donde no se verifica aparentemente ninguna conversión del canal en "carril" debido a su altitud respecto a las poblaciones cercanas.

El monte alto persiste hasta dar vista a la localidad de Villavieja, donde ya comienza el siguiente tramo.



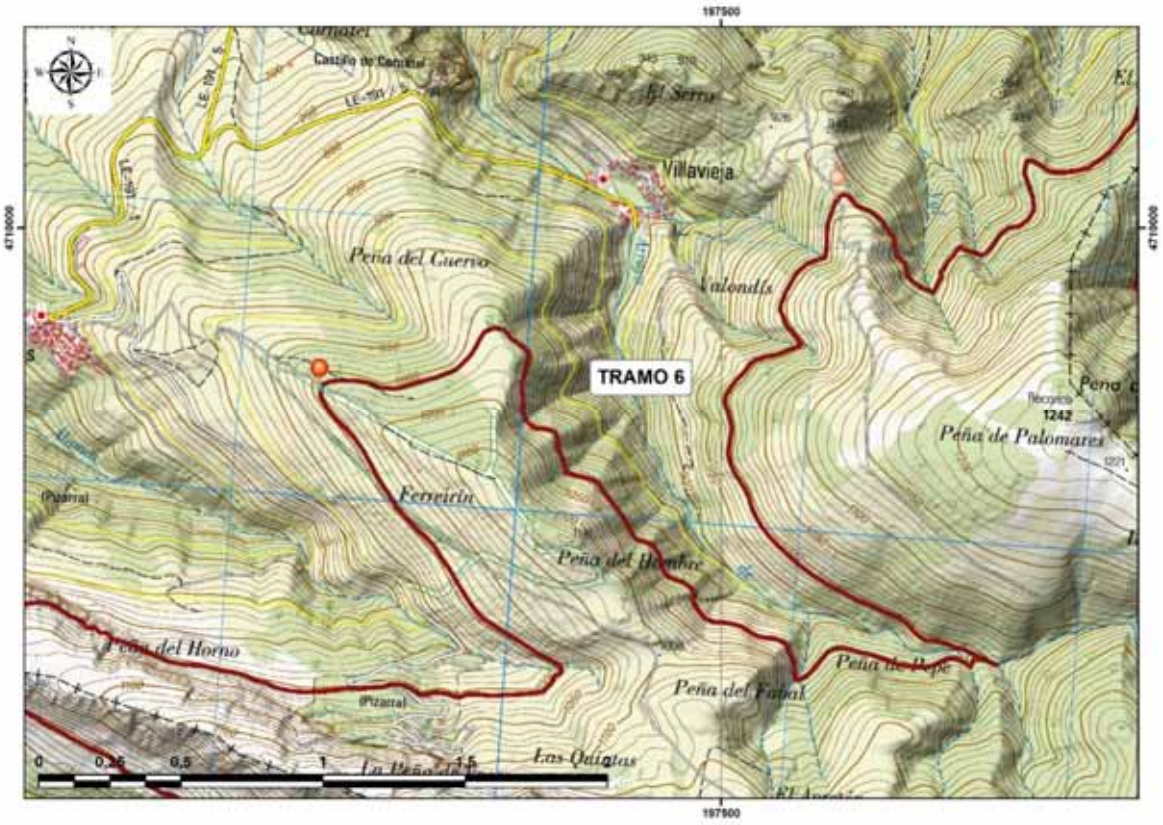
Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 5

Vista general del Tramo 5 Rimor-Villavieja desde el canal CN-2. Foto: R. Matías

Tramo 5 Valle de Rimor-Villavieja: corte en la roca del canal CN-2. Foto: R. Matías

7.6.- TRAMO 6 VILLAVIEJA-PARADELA DE MUCES:

Entre las localidades de Villavieja y Paradela de Mucesel CN-2 entra de nuevo en un sector de calizas con las dificultades que ha conllevado la conservación del trazado, si bien ya se trata de una zona más antropizada que reduce en parte la presencia del monte alto.Aquí el canal contornea el monte Fabal y la Peña del Hombre hasta dar vista a Paradela de Muces tras pasar la Peña del Cuervo, con una longitud de trazado de 5,77 km. No se ha localizado ningún sector del canal convertido en "carril".



Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 6Villavieja-Paradela de Muces

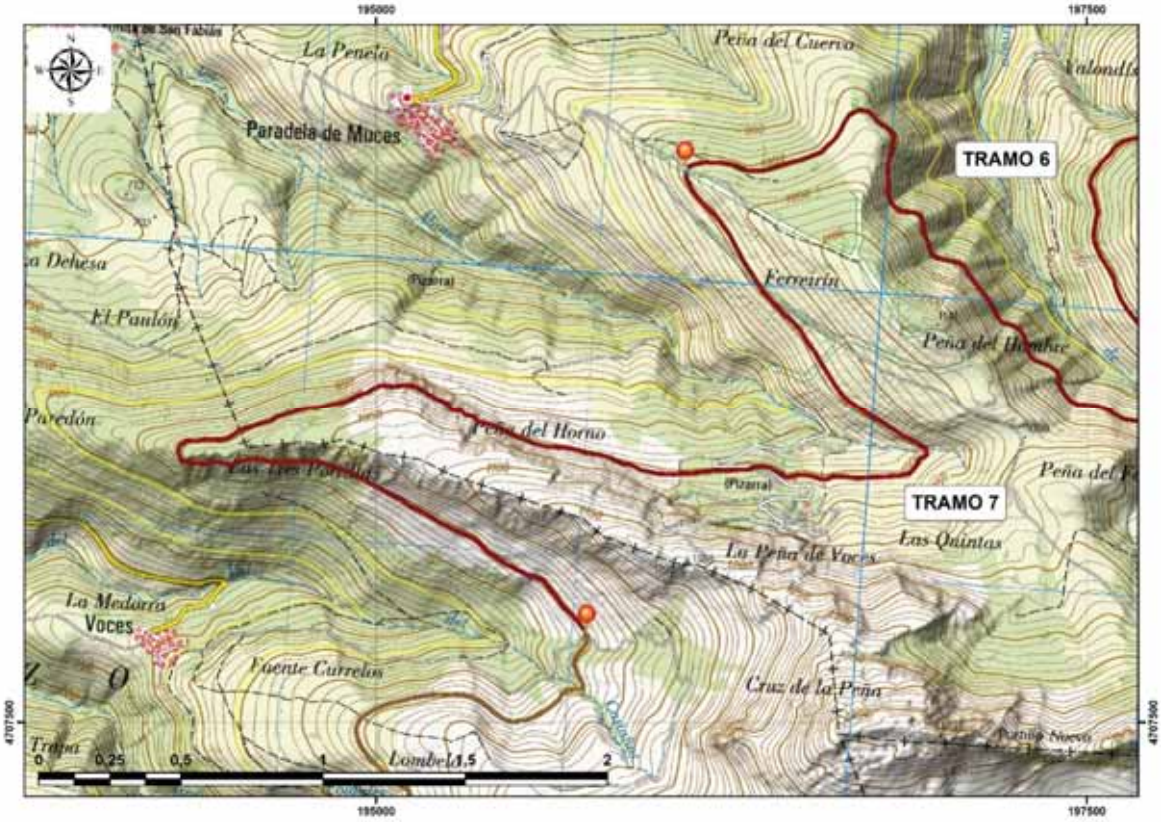
Vista general del Tramo 6 Villavieja-Paradela de Muces. Foto: R. Matías

Tramo 6 Villavieja-Paradela de Muces en la ladera O de la Peña de Palomares. Foto: R. Matías

7.7.- TRAMO 7 PARADELA DE MUCES-VOCES:

A partir de Paradela de Muces, en este tramo de 5,8 km el CN-2 contornea aproximadamente a la cota 1000la peña de las Tres Portillas, un farallón de calizas dolomitizadas, continuación hacia el O de las Peñas de Ferradillo. Se trata de un terreno muy escabroso con proliferación de vegetación de encinas y donde resulta muy complicado seguir la continuidad del canal por la disolución natural y disgregación de las calizas, agudizado por la fuerte pendiente.

Otro de los problemas de este tramo es la presencia de una cantera de caliza abandonada en la Peña de Voces, tras pasar el arroyo de Los Álamos, que ha destruido por completo el ya de por sí leve trazado del canal en unos 600 m. Esta cantera viene referenciada como de pizarra en el MTN.



Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 7

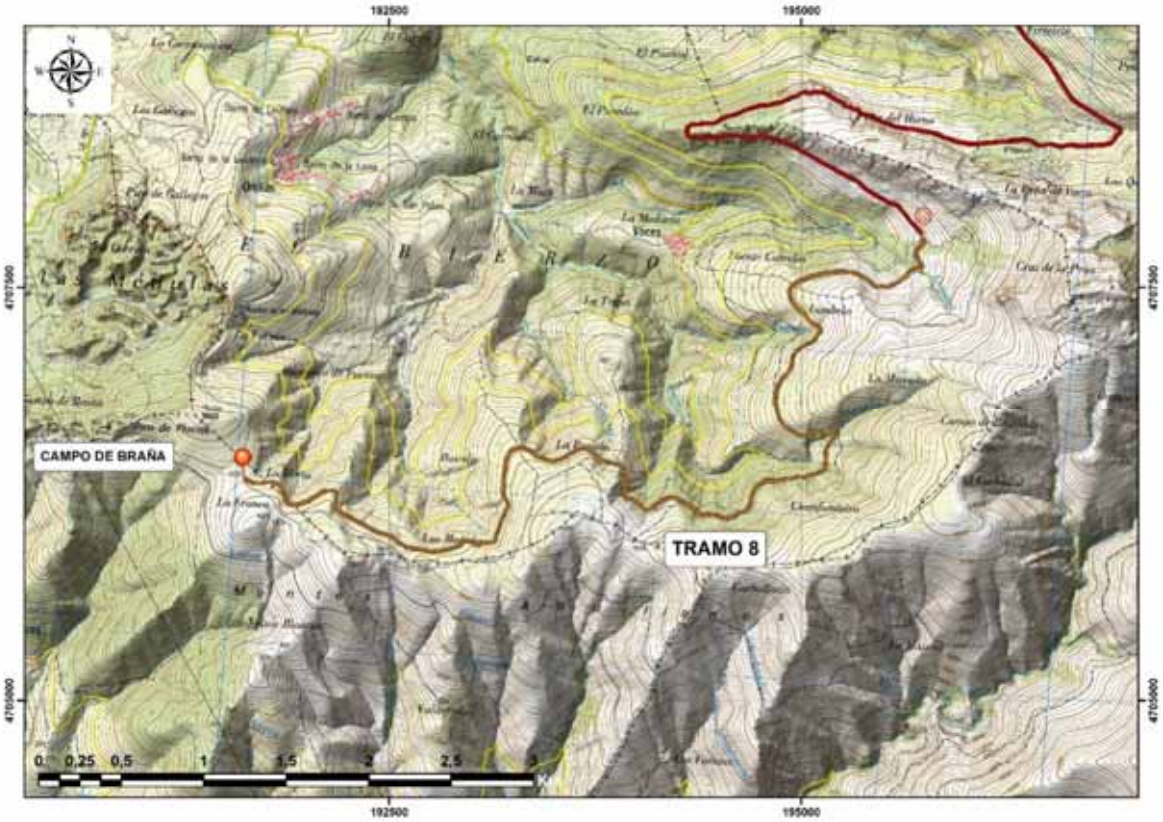
Cantera de áridos de la Peña de Voces que interrumpe el paso del canal CN-2. Foto: R. Matías

Paso del canal CN-2 por la base de la Peña del Horno, frente a Paradela de Muces. Orellán al fondo.Foto: R. Matías

7.8.- TRAMO 8 VOCES-CAMPO DE BRAÑA (LAS MÉDULAS):

Desde Voces el canal entra ya en terrenos silíceos, donde se encuentra asentado un monte bajo y matas de roble. La pendiente y la orientación al N da lugar a algunos tramos de cierta complejidad, si bien se puede calificar la intervención de este tramo de 7,5 km como de dificultad media. No hay ningún punto conocido que se haya convertido en "carril", salvo un pequeño sector de apenas 500 m en el margen derecho del arroyo de Valderrío, donde coincide con lo que parece el antiguo camino de Pombriego-Voces. Desde aquí se tiene una vista de la zona E de Las Médulas, especialmente el Mirador de Orellán y el Monte Placias. La vista es recíproca, por lo que la intervención se puede seguir visualmente desde uno de los puntos más visitados del yacimiento arqueológico, contribuyendo notablemente a la interpretación paisajística del lugar.

Finalmente, se alcanza el destino del CN-2, que era el depósito de la Horta en el paraje de Campo de Braña, situado a 978 m de altitud. En este paraje se producía una confluencia de canales (C-4 + CN-2) a los que se había añadido el agua del C-5 al CN-2.



Plano topográfico de la actuación en el TRAMO 8 Voces-Campo de Braña

Tramo 8 Voces-Campo de Braña desde el canal de Peña Escribida en Las Médulas, después de la confluencia de canales de Campo de Braña. Foto: R. Matías

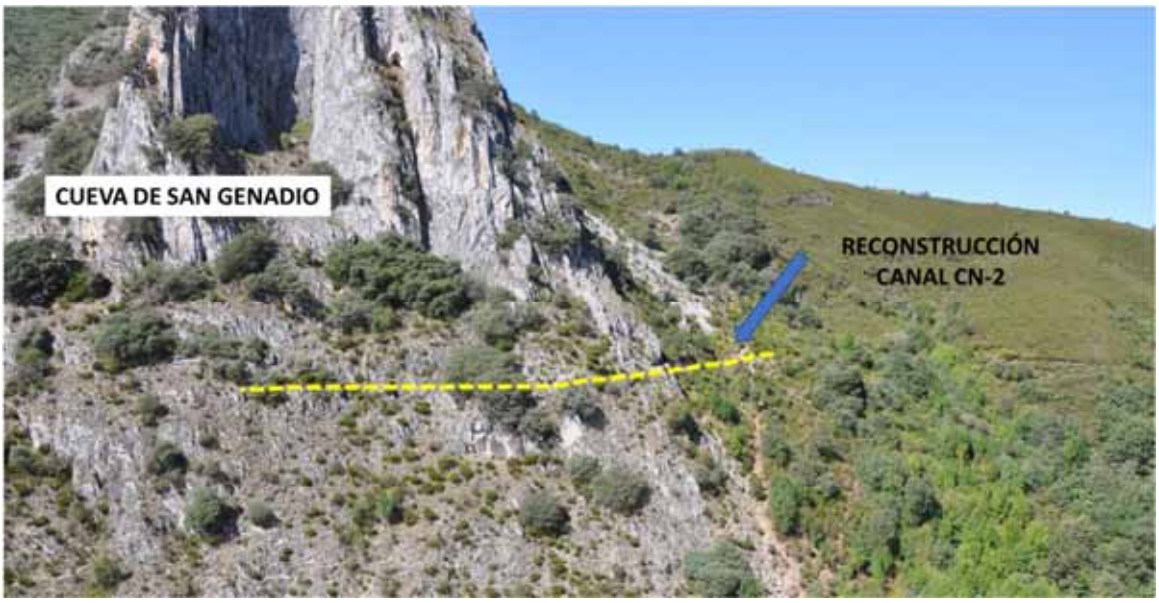
7.9.- RECONSTRUCCIÓN ORIGINAL DE UN TRAMO DE CANAL (35 M) EN VALLE DE SILENCIO (PEÑALBA):

Otro de los objetivos de este proyecto, quizás uno de los más ambiciosos, se sitúa aguas abajo de la Cueva de San Genadio en el Valle de Silencio, donde aprovechando la proximidad de un característico corte en la roca caliza se reconstruirá en su formato original un tramo de 35 m que permita apreciar la magnitud y dimensiones reales que tuvieron los canales de Las Médulas, utilizando para ello los materiales del entorno, tal y como hicieron los romanos hace 2000 años (proyecto de ejecución desarrollado en el DOCUMENTO V).

La proximidad con la Cueva de San Genadio y la iglesia de Santiago de Peñalba, dos de los principales polos de atracción turística de la Tebaida con miles de visitantes anuales, harán una importante sinergia con esta actuación.

Farallón de roca donde se encuentra el canal CN-2 en el Valle de Silencio (Peñalba). Foto: R. Matías

Ejemplo de reconstrucción virtual de un tramo de canal: canal de Peña Escribida. Recreación: RICI Comunicación (Canales Romanos de Las Médulas https://www.youtube.com/watch?v=ewWoVaV8qXM)



Zona de intervención para la reconstrucción de un tramo del CN-2.Foto: R. Matías

8.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS:

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación a la ejecución de las obras comprendidas en la memoria del proyecto **RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO**. El Pliego constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas que regirán en las mismas. El objetivo de la propuesta es implementar un itinerario de senderismo por el canal CN-2 de Las Médulas en los municipios de Ponferrada, Priaranza y Borrenes de la provincia de León. Esta ruta servirá para el desarrollo turístico de estos municipios mediante la puesta en valor y uso público de elementos patrimoniales asociados al paraje de Las Médulas, Patrimonio de la Humanidad, como son los canales de su red hidráulica de abastecimiento de agua para la explotación minera. Las obras incluidas en este Proyecto son las siguientes:

- Limpieza y acondicionamiento del terreno sobre los canales y caminos utilizados
- Señalización del itinerario

Todas estas obras figuran incluidas en el proyecto, con arreglo al cual, deberán ejecutarse, salvo modificaciones expresas ordenadas por la Dirección Técnica. En los planos figuran las referencias planimétricas y altimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la correcta ubicación y realización de los diferentes trabajos. Los documentos del Proyecto son los que se indican a continuación:

- **DOCUMENTO I**: MEMORIA
  - ANEJO Nº 1: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
  - ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
  - ANEJO Nº 3: AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000
  - ANEJO Nº4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº 6: PLAN TEMPORAL DE OBRA
- **DOCUMENTO II**: PLANOS
- **DOCUMENTO III**: PRESUPUESTO
- **DOCUMENTO IV**: PLIEGO DE PRESCRIP. TÉC. PARTICULARES. RUTAS MTB
- **DOCUMENTO V**: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL CANAL CN-2

Todos ellos componen la norma y guía que han de seguir las Empresas Adjudicatarias de los diferentes trabajos, ateniéndose, en todo aquello que resulte insuficientemente definido, al criterio de la Dirección Técnica.

DISPOSICIONES:

Dirección Técnica:

El promotor designará una persona que se encargará de la Dirección Técnica del Proyecto y que supervisará la realización de los trabajos conforme a lo requerido a las Empresas Adjudicatarias y resolverá las dudas que pudieran surgir de la interpretación de lo establecido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La Dirección Técnica determinará la idoneidad o no de los materiales a recepcionar en lo relativo a señalizaciones o cualquier otro aspecto. Prestará especial atención al contenido de los textos de las señales y folletos, así como a la claridad y sencillez de los mapas. Asimismo, cuidará de que la distancia entre las balizas de señalización sea la adecuada para evitar confusiones y pérdidas entre los usuarios.

Compatibilidad y relación entre documentos:

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en la Memoria del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre algún documento prevalecerá lo prescrito por el Pliego de Condiciones. La Empresa adjudicataria se verá en la obligación de informar ala Dirección Técnica tan pronto como sea de su conocimiento toda discrepancia, error u omisión que hallase.

Variaciones del Proyecto:

Las omisiones en Memoria o Pliego de Condiciones o las posibles descripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo las mismas con el espíritu o atención expuesto en dicho documento, y que por su uso o costumbre deban ser realizadas, serán ejecutadas por la Empresa adjudicataria previa consulta ala Dirección Técnica.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y en cualquiera de las Disposiciones a las que se ha referido anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas de las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

Condiciones Generales del contrato:

Las condiciones mínimas exigibles para el adecuado desarrollo de los trabajos de ejecución del proyecto **RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO**, cuyo incumplimiento en conjunto o individualmente supondría el devengo ineficaz de dicho contrato:

- Sólo podrán ser utilizados los accesos existentes en la actualidad y por regla general no se permitirá el ensanche ni acondicionamiento de ningún acceso con maquinaria pesada.

- Dadas las condiciones del terreno y la vegetación existente, el desbroce afectará por lo general a las especies de monte bajo como brezos, escobas, jaras…, preservándose en lo posible todas las especies arbóreas que se encuentren en su trazado y no supongan un obstáculo inevitable.

- El adjudicatario instalará un área de reciclaje de residuos sólidos en un punto del itinerario que posteriormente serán tratados de la forma adecuada. Así mismo los residuos resultantes del desbroce serán entregados en los lugares procedentes para su correcto tratamiento.

- La señalización que se coloque en el ámbito del Monumento Natural de Las Médulas respetará la tipología de las señales y carteles ya instalados, recogida en el MANUAL DE NORMATIVA GRÁFICA Y CONSTRUCTIVA para el sistema de señalización de la RED DE ESPACIOS NATURALES DE CASTILLA Y LEÓN.

- La limpieza y acondicionamiento de los diferentes tramos de la antigua red hidráulica de Las Médulas supone además la realización de labores de desbroce y limpieza propios de las campañas de prevención de incendios, con lo que la intervención propuesta supone la ejecución de forma indirecta de accesos y cortafuegos que pueden llegar a ser muy útiles en caso de incendio.

Limpieza y acondicionamiento:

La labor principal de este apartado consistirá básicamente en el desbroce manual de la vegetación para la apertura posterior de un corredor de 1,5 metros de anchura sobre la caja del canal, siempre que sea posible, que permita una circulación cómoda y segura, tanto a pie como en bicicleta.

La habilitación de sendas y antiguos caminos para la interconexión entre los distintos tramos se realizará bajo el mismo criterio. En todo caso, sólo podrán ser utilizados los accesos existentes en la actualidad. Por regla general, no estará permitido el ensanche ni acondicionamiento de ningún acceso con maquinaria pesada. No obstante, en la recuperación de tramos de canal convertidos en caminos y accesos al canal se contempla la mecanización de los desbroces y el acondicionamiento de la caja.

En los trabajos de limpieza y acondicionamiento se respetará la integridad de los restos del canal, con especial cuidado al muro de cierre, que es la parte más débil de la estructura. El corredor se acondicionará conforme a la sección tipo, dependiendo del nivel de recubrimiento o destrucción de los restos del canal. En todo momento se evitará golpear la roca de caja original con las herramientas metálicas o maquinaria para preservar con el máximo de detalle las huellas de los instrumentos con los que fueron realizados hace 2000 años, manteniendo así intacto su valor arqueológico.

Estos trabajos de desbroces y acondicionamiento serán supervisados por personal técnico titulado en arqueología, designado por el promotor, para el seguimiento puntual de los trabajos y evitar que los canales puedan sufrir deterioros como consecuencia de los mismos. El contratista estará supeditado en todo momento a las instrucciones que marque el arqueólogo en coordinación con la Dirección Técnica.

Cualquier elemento constructivo o resto material que pueda aparecer en el curso de estos trabajos será comunicado inmediatamente por el contratista a la Dirección Técnica o a la

persona responsable del control arqueológico a fin de poder tomar las medidas oportunas con vistas a su documentación y conservación.

Una vez realizada la apertura del corredor de acceso se acondicionará en lo posible el firme del mismo, nivelándolo horizontalmente respecto de la pendiente del terreno y retirando aquellas rocas y tierras que puedan haberse deslizado hacia la caja del canal con el paso del tiempo, evitando hacer la nivelación en el mismo borde exterior del canal cuando este sea un muro de cierre y no la roca original. La nivelación se efectuará en forma continua y con una ligera caída hacia la pared de cierre-borde exterior del canal, evitando las zonas de depresión en donde se producirían encharcamientos en épocas de lluvia.

El talud situado por encima de la excavación se suavizará para evitar la caída de materiales. En terrenos rocosos suficientemente estables se mantendrá el talud original, aunque se retirarán aquellos materiales que presenten inestabilidad con riesgo de desprendimientos.

De ser necesario, los residuos del desbroce serán entregados en los lugares procedentes para su correcto tratamiento como biomasa. Dadas las condiciones del terreno y la vegetación existente, el desbroce afectará por lo general a especies de monte bajo como brezos, escobas, jaras…, preservándose en lo posible todas las especies arbóreas que se encuentren en el trazado y no supongan un obstáculo evitable (robles, encinas, alcornoques, abedules, servales, etc).

En todo momento se evitará dejar en el terreno cualquier tipo de residuo no orgánico procedente de los trabajos de limpieza, poniendo especial atención en envases de comida, papel de aluminio, recipientes de combustible y aceite, material de protección personal, etc.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES:

Las actividades de desbroces entrañan potencialmente riesgos de incendios forestales, en cuya prevención se aplicarán las siguientes medidas:

- Cada equipo de trabajo dispondrá de, al menos, 2 mochilas extintoras de 15-20 litros de capacidad en perfecto estado de utilización y cargadas de agua. Contará asimismo con un mínimo de 2 batefuegos y un teléfono, cuyo número será facilitado al Servicio Territorial de Medio Ambiente con antelación al comienzo de los trabajos.

- Tales medios de extinción estarán a pie de tajo en todo momento, existiendo al menos 2 personas encargadas del manejo de los mismos, así como de la vigilancia de los trabajos con el fin de extinguir de forma inmediata cualquier foco de incendio que pudiera originarse. Dichos operarios contarán con el Equipo de Protección Individual completo adecuado a las tareas de extinción de incendios forestales.

- En días de fuerte viento y/o muy calurosos, en los que la temperatura ambiente supera los 30º C, queda prohibido realizar trabajos de desbroce.

- Si accidentalmente se ocasionara un foco de incendio que no puede controlarse de inicio, se cursará llamada telefónica al Centro Provincial de Mando de León con la mayor urgencia posible (Teléfonos: 987-226917; 987-296161. Fax: 987-296188).

REPLANTEO:

Una vez adjudicadas las obras, se efectuará sobre el terreno un primer replanteo general de las obras bajo la supervisión dela Dirección Técnica de las mismas. De esta operación, se levantará acta por triplicado.

Es responsabilidad de la Empresa adjudicataria, convocar con la suficiente antelación a las partes intervinientes en la operación de replanteo.

Sucesivamente se llevarán a cabo los replanteos parciales que sean necesarios en el curso de las obras, debiendo presenciar estas operaciones la Empresa adjudicataria.

La Empresa adjudicataria no empezará las obras a que los replanteos se refieren, sin previa aprobación y autorización dela Dirección Técnica, con quien se establecerán los diferentes tramos de actuación.

MEDICIÓN Y ABONO:

La limpieza y acondicionamiento del terreno se abonará por aplicación de los precios unitarios que aparecen en los presupuestos de la presente memoria, medido sobre los planos de los diferentes tramos donde se realice la intervención de desbroces y acondicionamiento.

La Dirección Técnica, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y los precios contratados, redactará la correspondiente relación valorada.

9.- DISPONIBILIDAD DE TERRENOS:

El trazado del canal CN-2 discurre por terrenos de diferente titularidad, si bien en su mayoría, al encontrarse en una posición elevada respecto a los núcleos de población y fuera de las zonas de cultivos tradicionales, se trata de terrenos pertenecientes al patrimonio común de las Juntas Vecinales o Montes de Utilidad Pública (MUP).

En el entorno de las localidades de Peñalba de Santiago, Montes de Valdueza, San Adrián Villavieja y Voces es donde se pueden producir intersecciones con algunos terrenos particulares de usos eminentemente agrícolas, hoy prácticamente en un estado de abandono total. En la cartografía (planos 12 a 17) se incluyen las posibles afecciones principales sobre terrenos de propiedad particular. El Tramo 5 no presenta ninguna afección catastral, al igual que el Tramo 7.

10.- SEÑALIZACIÓN:

Se atenderá en lo posible a minimizar la presencia en el entorno de señales informativas, sustituyéndose estas por códigos QR que remitan a la web específica de la ruta mediante dispositivos de telefonía móvil.

Señales direccionales:
Se colocarán en puntos estratégicos indicando tanto las salidas y entradas de la ruta como las distancias a los puntos estratégicos (comienzo y final de cada tramo) y al inicio y final de la ruta. Se tendrán en cuenta como mínimo las entradas y salidas a los diferentes tramos, así como las intersecciones con las diferentes vías de comunicación, caminos, rutas de senderismo, etc.

Mesas interpretativas:
En puntos de especial afluencia de turistas se colocarán mesas interpretativas para poner en valor visualmente los valores paisajísticos por donde discurre el trazado del canal CN-2.

Señalización QR de los tramos MTB:
Señal informativa conteniendo, entre otros datos, el código QR que da acceso a la descarga de la ruta en formato GPX.

Carteles de inicio y final de ruta:
Se emplazarán esencialmente dos, uno en Peñalba y otro en Las Médulas, en ubicaciones que se especificarán durante la ejecución del proyecto.

Arco de entrada:

estructura de madera natural ubicada a la salida de la localidad de Peñalba de Santiago en el camino de acceso, sin afección paisajística y antes de la llegada al canal, que represente la esencia de la ruta. Como ejemplo de esta estructura, instalada también en otras zonas:

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

CUADRO DE SEÑALIZACIÓN MÍNIMA

TIPO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
DIRECCIONALES	20	Mín. 2 por tramo
MESAS INTERPRETATIVAS	2	En puntos de interés
SEÑALIZACIÓN QR MTB	3	Quiana y otras entradas
CARTEL INICIO-FINAL RUTA	2	En Peñalba y Las Médulas
ARCO DE ENTRADA	1	Estructura de madera natural

11.- PRESUPUESTO:

Conforme al Documento III, la ejecución material del proyecto de **RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO** se ajusta al siguiente presupuesto:

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ACTIVIDAD	OBSERVACIONES	COSTES	COSTE TOTAL
RECUPERACIÓN TRAZADO CN-2	60 km	Según tramos	**364.632,36 €**
TRAZADO MTB	12,3 km	Según tramos	**155.342,37 €**
SEÑALIZACIÓN	-	-	**19.103,86 €**
RECONSTRUCCIÓN TRAMO CANAL 35m	CN-2 en Peñalba. Valle de Silencio	272,38 €/m^3	**28.599,90 €**
PASAMANOS SEGURIDAD PERMANENTE	150 m	21,97 €/m	**3.295,50 €**
PUNTO LIMPIO	1 unid.	1.938,00	**1.938 €**
Equipos Seguridad y Salud	1unid.	5.129,37	**5.129,37 €**
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**578.041,36 €**

OBRA	
Presupuesto ejecución material (PEM)	**578.041,36 €**
Gastos Generales (GG) 13 %	75.145,38 €
Beneficio Industrial (BI) 6 %	34.682,48 €
TOTAL	**687.869,22 €**
IVA OBRA (21 %)	144.452,54 €
TOTAL OBRA	**832.321,76 €**

Asciende el Presupuesto Básico de Licitación (P.B.L.) de este proyecto a ochocientos treinta y dos mil trescientos veintiuno con setenta y seis euros.

El desglose de precios, mediciones y presupuesto detallado por actividades se encuentra disponible para su consulta en el DOCUMENTO III

CANALES ROMANOS:

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

DOCUMENTO I

ANEJOS

DOCUMENTO I

ANEJONº 1

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEJO Nº 1: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORDES, J. L. Y DOMERGUE, C. (2007): A propos de la ruina montium de Plinel´Ancien: une lecturetechnique du site de Las Médulas (León, Espagne). *Energiehydraulique et machines élévatricesd´eaudurantl´antiquité* (ed. J. P. Brun y J.L. Fiches). Actas del Colloque International tenu sur le Site du Pont du Gard (20-22 septiembre 2006), Naples, pp. 89-111

DOMERGUE, C. (2008): *Les mines antiques: la production des métauxauxépoquesgrecque et romaine*. Paris: Ed. Picard. 240 p.

DOMERGUE, C. (2012): Les exploitationshydrauliquesromainesdans les dépôtsalluviauxaurifères du Nord-Ouest de l ´ Espagne: Las Médulas et le Teleno (Province deLeón). Àpropos de publicationsrécentes. En J.-P. Bostdir.*L´eau: usages, risques etreprésentationsdans le Sud-Ouest de la Gaule et le Nord de PéninsuleIbérique, de lafin de l´âge du Fer à l´Antiquitétardive (IIes.a.C-VIes.p.C.).* Aquitania Supplement21, pp. 111-140. Bordeaux, 2012

FERNÁNDEZ-POSSE, M.D. Y SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1988): *La Corona y el Castro de Corporales II. Campaña de 1983 y prospecciones en la Valdería y La Cabrera (León).* Ministerio de Cultura, Madrid, 262 p.

FORCHHEIMER, P. (1935): *Tratado de Hidráulica*. Ed. Labor, Buenos Aires, 628 p.

GIL Y CARRASCO, E. (1843): *Bosquejo de un viaje a una provincia del interior*. Madrid. Facsímil de Breviarios de la Calle del Pez, León, 1999. Edición de María Paz Díez Taboada. 206 p.

GÓMEZ MORENO, M. (1925-26): *Catálogo monumental de España: la provincia de Léon*. 2 Tomos (582 p. + 622 láminas). Madrid.

MUNÁRRIZ, J.M. (1808): en GÓMEZ NÚÑEZ, S. (1926): *El general de artillería Don Juan Manuel Munárriz y la siderurgia del siglo XVIII en la región del Bierzo*. Madrid, 1926

KING, H.W. Y BRATER, E.F. (1962): *Manual de Hidráulica*. Uteha, México, 536 p.

LIRIA MONTAÑÉS, J. (2001): *Canales hidráulicos: proyecto, construcción, gestión y modernización*. Colegio de Ingenieros de Canales, Caminos y Puertos. Colección Seinor, 25. Madrid, 428 p.

LÓPEZ , D. G. (1980): *Las Médulas*. Ed. Nebrija, León, 159 p.

LÓPEZ , D. G. (1996): *Las Médulas*. Edilesa, León, 62 p.

LÓPEZ , D. G. (2005): *Minas de oro romanas: Las Médulas*. Edilesa, León, 72 p.

LÓPEZ, L. (1997): *Manual de Hidráulica*. Textos Docentes. Universidad de Alicante, 414 p.

MATÍAS, R. (2004): Ingeniería minera romana: La red hidráulica de Las Médulas. Actas del *II Simposio de Minería y Metalurgia Antiguas del Sudoeste Europeo*. Madrid, 24-27 de junio de 2004. pp. 279-293.

MATÍAS, R. (2006): La Red Hidráulica de Las Médulas: trazado e ingeniería. *Revista del Instituto de Estudios Bercianos, nº 30-31*, junio 2006, 248 p., pp. 5-85.

- (2006A): *Las Médulas: ingeniería minera romana*. Universidad de León, 52 p.

MATÍAS, R. (2008): El complejo de minería aurífera romana de Llamas de Cabrera (León). *Revista de Instituto de Estudios Bercianos, nº 32-33*, junio 2008. Peñalba Impresión, Ponferrada-León, pp. 17-52.

- (2008A): La red hidráulica de Las Médulas: una excepcional obra de la ingeniería romana. *Actas del Homenaje a Las Médulas de la Real Academia Española de la Ingeniería*. Abril 2008. En prensa.

- (2008B): Nuevos hallazgos en la mina aurífera romana de Llamas de Cabrera (León-España) y su relación con la cronología de la actividad minera en Las Médulas.*Actas del V Simposio sobre Historia de la Minería y Metalurgia en el Suroeste Europeo*. León, Junio de 2008, pp. 513-528. SEDPGYM, Lleida, 2011.

- (2008C): El agua en la ingeniería de la explotación minera de Las Médulas (León-España). *Lancia 7*, pp. 17-112, Universidad de León, 2008.

MATÍAS, R. (2017): Cartografía de un nuevo tramo de 43 km del canal C-4 de la mina de oro romana de Las Médulas (León-España). *Actas del XVII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*. Almadén, 2017. Cuadernos del Museo Geominero, nº 29, pp. 327-340. Madrid, 2019.

MATÍAS, R. (2020): Los canales de Las Médulas (León-España): razones para su inclusión en el Patrimonio de la Humanidad. Ediciones Universidad de Salamanca. REA Revista Euroamericana de Antropología, 10, 2020 pp. 131-161. https://doi.org/10.14201/rea202010131161

MORENO, I. (2004): Topografía Romana. *Elementos de Ingeniería Romana*, pp. 157-189. Actas del II Congreso Europeo Las Obras Públicas Romanas. Tarragona, 3-6 noviembre de 2004.

PEREA, A. Y SÁNCHEZ-PALENCIA , F. J. (1995): *Arqueología del oro Astur: orfebrería y minería*. Caja Asturias, 116 p.

PÉREZ-GARCÍA, L.C. (2001): La mina de oro romana de Las Médulas. *Patrimonio Geológico de Castilla y León*. ENRESA, Madrid, 518 p., pp. 30-55.

PÉREZ, M. Y MATÍAS, R. (2008): Plinio y la minería aurífera romana: nueva traducción e interpretación de Plin.*Nat.*33.66-78. *Cuadernos de Filología Clásica. Estudios Latinos*, 2008, 28, nº 1, 43-58.

PRADO, C. (1862):*Reseñas geológicas de la provincia de Avila y de la parte occidental de la de León*. Imprenta Nacional. Madrid, 14 pp.

SÁENZ, C. Y VÉLEZ, J. (1974): *Contribución al estudio de la minería primitiva del oro en el Noroeste de España*. Ediciones Atlas, Madrid, 190 p.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (1980): Prospecciones en las explotaciones auríferas del N.O. de España (Cuencas de los ríos Eria y Cabrera y Sierra del Teleno). *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 8. 214-289.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. Y PÉREZ, L. C. (2000): La infraestructura hidráulica: canales y depósitos. En Sánchez-Palencia, F. J. (ed.) (2000): *Las Médulas (León). Un paisaje cultural en la "AsturiaAugustana"*. Instituto Leonés de Cultura, León, 362 p. pp 189-207

SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. Y SASTRE, I. (2002): La red hidráulica en las minas romanas de oro del noroeste hispano. En *ARTIFEX Ingeniería Romana en España*. Museo Arqueológico Nacional. Catálogo de la exposición. Madrid, 456 p, pp. 251-254.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. Y SASTRE, I. (2015): El oro de Las Médulas. HISTORIA-NationalGeographic, junio 2015.

DOCUMENTO I

ANEJONº 2

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Tramo 1 Peñalba-Montes. Foto: R. Matías

Tramo 1 Peñalba-Montes: CN-2 frente a Montes.Foto: R. Matías

Tramo 2 Montes-San Adrián. Foto: R. Matías

Corte en la roca del canal CN-2 en el tramo 2 Montes-San Adrián. Foto: R. Matías

Tramo 3 en el Valle de San Adrián (margen izquierdo). Foto: R. Matías

Tramo 3: corte en la roca del CN-2 en el valle de Santa Lucía (margen derecho). Foto: R. Matías

Tramo 4 Santa Lucía-Valle de Rimor. Foto: R. Matías

Tramo 5: CN-2 en el Valle de Rimor (margen derecho). Foto: R. Matías

Tramo 6 Villavieja-Paradela de Muces desde el camino de Ferradillo. Foto: R. Matías

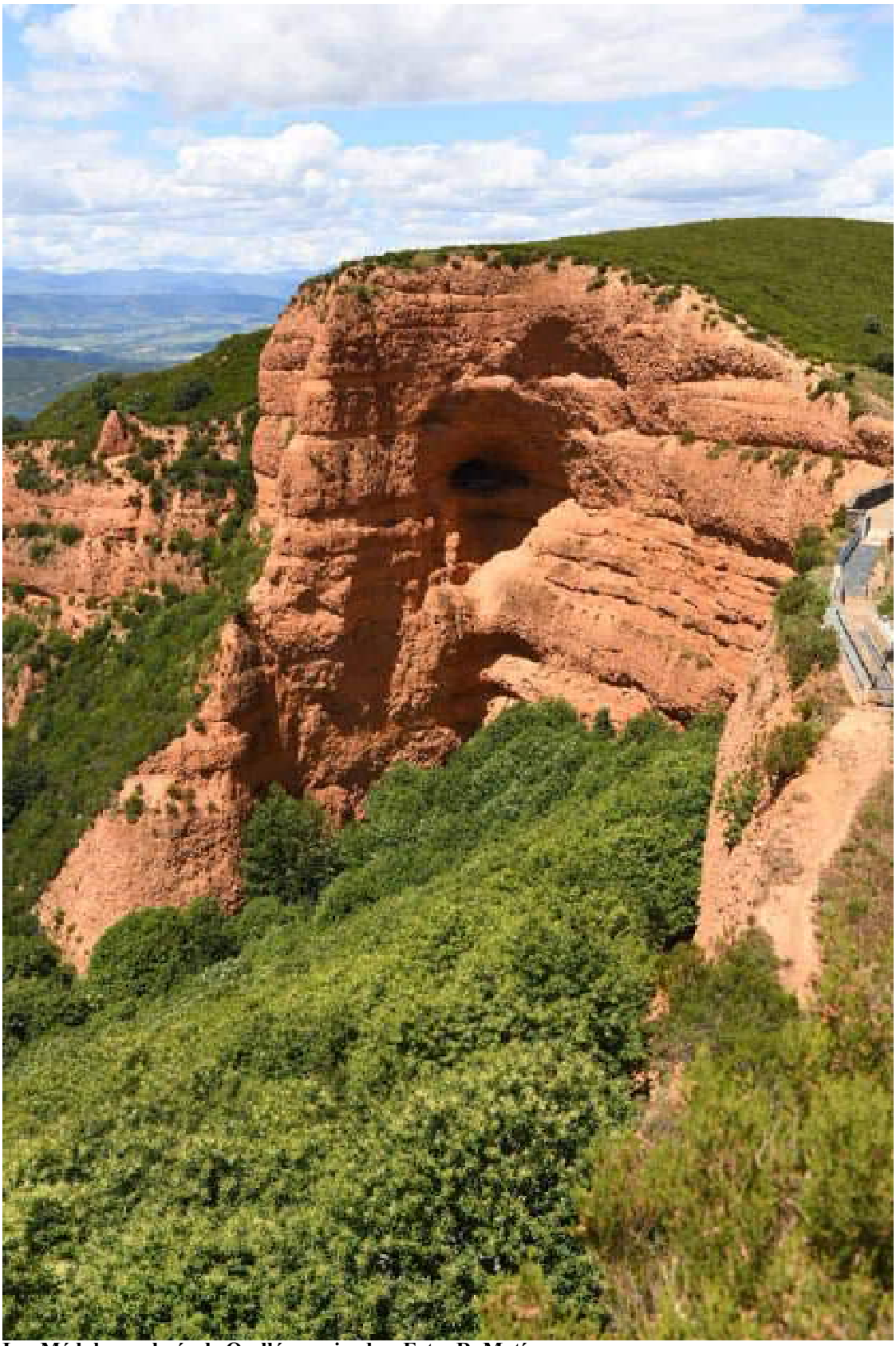
Tramo 7: Cantera de la Peña de Voces. Foto: R. Matías

Tramo 7 Paradela de Muces-Voces en la peña de las Tres Portillas. Foto: R. Matías

Tramo 8 Voces-Campo de Braña. Foto: R. Matías

Campo de Braña: confluencia de los canales CN-2 y C-4. Foto: R. Matías

Las Médulas. Restos de aluviones auríferos en el cuenco central. Foto: R. Matías



Las Médulas: galería de Orellán y mirador. Foto: R. Matías

Canal de Peña Escribida. Escalones de sostenimiento del muro de cierre. Foto: R. Matías

Detalle del corte en la roca del canal de Peña Escribida. Foto: R. Matías

DOCUMENTO I

ANEJO Nº 3

AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS:

La Fundación Patrimonio Natural ha elaborado un plan de desarrollo de turismo sostenible para la vertiente norte de los Montes Aquilianos consistente en la habilitación de una ruta de senderismo-bicicleta por el canal romano de abastecimiento de agua a Las Médulas denominado CN-2, desde la localidad de Peñalba de Santiago hasta la mina de oro romana de Las Médulas.

Por este motivo la Fundación Patrimonio Natural ha encargado a la empresa AiteminLEla redacción de una memoria valorada que contemple todos los aspectos relativos a la habilitación del canal CN-2 como ruta de senderismo a lo largo de todo su trazado hasta la llegada a Las Médulas.

Con un recorrido de 60 km, la mayoría del trazado del canal intersecta en diferentes puntos (Plano nº 11) tanto espacios protegidos de la RED NATURA 2000 (***ZEC - ES4130117 - Montes Aquilanos y Sierra de Teleno***) como una parte del Espacio Cultural Médulas y su correspondiente zona de Monumento Natural, aunque en este caso se trata de un paisaje totalmente antrópico, producto de una gigantesca explotación minera realizada por los ingenieros romanos hace 2000 años.

Como valor añadido, se procederá también a habilitar un interesante recorrido MTB desde las alturas de la Quiana que enlaza con el trazado del CN-2 y se prolonga hasta las localidades de San Clemente de Valdueza y Valdefrancos.

2.- OBJETO DEL PROYECTO:

La intervención en este espacio geográfico de la vertiente norte de los Montes Aquilianos tiene como objetivo prioritario, mediante la habilitación del trazado del canal CN-2, promover el conocimiento, la divulgación y el disfrute de una parte de la red de abastecimiento de Las Médulas, una de las mayores obras de ingeniería hidráulica de Imperio Romano, con 2000 años de antigüedad. De este modo, se trata de impulsar e incrementar un turismo sostenible y responsable, a la vez que se favorece la adecuada conservación de estas zonas, permitiendo los accesos a lugares hoy abandonados y recuperando algunos de los caminos existentes, que durante siglos fueron ampliamente transitados por los naturales de la zona en el aprovechamiento regular de pastos y leñas.

La propuesta de esta ruta se suma a la creciente oferta de un turismo cultural y deportivo en la vertiente norte de los Montes Aquilianos, especialmente en el territorio de la Tebaida Berciana, que de este modo vería una vía para la descongestión del núcleo turístico principal, que es la localidad de Peñalba de Santiago, ampliamente visitada por su rico patrimonio cultural y natural.

3.- DATOS PREVIOS:

3.1.- Situación actual: el canal CN-2 de abastecimiento de agua a Las Médulas fue abandonado a finales del siglo I tras el cese de los trabajos de explotación minera en este importante yacimiento aurífero, donde se llegó a agotar los sedimentos ricos en oro. El abandono de la obra supuso la exposición total a los elementos meteorológicos que dieron lugar a la pérdida masiva de los muros de cierre y al enterramiento parcial o total de algunos tramos por el deslizamiento natural del terreno. No obstante, el canal ha sido trazado en la mayoría de los puntos por tramos de roca, por lo que se conservan en bastante buen estado tanto la caja principal como parte del cierre exterior. Con el paso del tiempo, largos tramos de canal fueron aprovechados por las diferentes poblaciones para utilizarlos como caminos, bien de acceso a los montes o entre los núcleos habitados, lo que ha permitido una importante mejoría en el estado de conservación.

En la actualidad se encuentra un largo tramo ya desbrozado y habilitado parcialmente como ruta de senderismo, que es el comprendido entre las localidades de Peñalba de Santiago y San Adrián de Valdueza. El resto del trazado se halla en un estado de total abandono y mayoritariamente cubierto por la maleza u oculto entre los árboles.

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- Aspectos generales: la intervención a realizar se circunscribe al desbroce manual respetando las especies arbóreas mayores de una estrecha franja de 1,5-2,0 m en el trazado del canal y a la habilitación de accesos y salidas hacia las diferentes localidades que se sitúan en el propio trazado o a niveles inferiores, aprovechando siempre los caminos ya existentes, la mayoría de los cuales se encuentran actualmente abandonados por la despoblación de los núcleos rurales. Las cotas de la intervención se sitúan entre los 1120 m de altitud en el inicio y los 978 m de altitud en el final.

En el apartado MTB, se procederá al acondicionamiento de un reducido corredor compactado de 0,80 m que dirija y condicione a los usuarios a circular por un terreno definido, disminuyendo así el deterioro del suelo, gracias a la existencia de un único trazado. En este aspecto se mejoraríala actual situación porque parte de la ruta MTB proyectada ya se está utilizando sin acondicionar y empieza a presentar algunos síntomas de deterioro, especialmente en relación con episodios de lluvias fuertes o tras las heladas invernales.

4.2.- Estudio del trazado geométrico:

El conjunto de la intervención supondrá un desbroce de la cubierta vegetal de10 ha, apenas una fracción insignificante (0,031 %) dentro del territorio de la ZEC, de casi 32.000 ha, sin afección a humedales, turberas, bosques de ribera y galería ni a los cauces de los principales sistemas fluviales.

La franja de intervención para el acondicionamiento del canal CN-2 tiene una pendiente transversal media sobre el terreno de apenas 2,8 m por kilómetro de recorrido (0,28 %), por lo que no se esperan afecciones significativas sobre el drenaje natural del terreno.

En cuanto a los trazados MTB, los descensos se realizan por tramos de fuerte pendiente que dan un interés añadido a la ruta. Para evitar el deterioro del terreno se procederá a la compactación, favoreciendo el drenaje natural en todo momento.

5.- EVALUACIÓN DE LA AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000:

De acuerdo con el artículo 62. Garantía de compatibilidad y clasificación de usos de la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León:

1. La realización de cualquier actividad, plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión de un espacio incluido en la Red Natura 2000 o sin ser necesaria para la misma, pueda afectar de forma apreciable a dicho espacio, ya sea individualmente o en combinación con otras, estará condicionada a que esté asegurado que no causará perjuicio a la integridad de aquel.

5.1.- ZEC Montes Aquilianos-Sierra del Teleno: según elPlan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES4130117 - Montes Aquilanos y Sierra de Teleno, los factores de vulnerabilidad en este Espacio son principalmente los incendios forestales y las numerosas canteras. Asociado a este problema surge la necesidad de una elevada red depistas y cortafuegos, así como de labores de actuación tras los incendios tanto para la extracción de la madera quemada como para la repoblación de la zona. Asimismo, el abandono de las prácticas ganaderas y de la agricultura marginal de secano está acentuando los procesos de matorralización del paisaje y de homogeneización del territorio.

La apertura del canal CN-2 va a permitir el acceso a masas boscosas y antiguas zonas de pastos que, de otro modo, quedarían aisladas y sin posibilidad de intervención, tanto para facilitar tratamientos selvícolas, como para el caso de atajar incendios forestales. Esta circunstancia se ha comprobado recientemente en el año 2017, cuando los tramos limpios de este canal permitieron el acceso a las brigadas forestales a diferentes puntos del incendio, llegando a servir en algunos casos como cortafuegos.

Pese a la dominancia de la litología silícea, destacan en este Espacio afloramientos de calizas dolomíticas, muy metamórficas, que dan lugar a abruptos resaltes, paredes verticales y hoces de naturaleza calcárea, que permiten el desarrollo de comunidades muy interesantes desde el punto de vista florístico y aportan un gran valor añadido al Espacio, destacando los casos de Pobladura de la Sierra, Peñalba de Santiago, Montes de Valdueza, Los Apóstoles, Ferradillo o Peñarrubia. Destacan al respecto el hábitat 8130 (Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos) y el hábitat 8210 (Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica). Respecto a estos ambientes cabe señalar la presencia en estas zonas de especies tan significativas como *Petrocoptis grandiflora* (1456), la lagartija leonesa (*Iberolacertagalani)* y lagartija roquera (*Podarcismuralis*).

El trazado del canal CN-2 discurre por terrenos próximos a estas zonas, sin adentrarse en ellas, salvo ligeramente y en la base de los roquedos en el entorno de la cueva de San Genadio, en

Peñalba de Santiago, aunque en terrenos antropizados secularmente, y las Peñas de Voces, donde el canal se encuentra completamente oculto entre las encinas del roquedo calcáreo, también casi en la misma base. La accesibilidad que va a permitir la recuperación del trazado del canal CN-2 en estos ámbitos va a favorecer una mejor gestión de la masa boscosa.

5.2.- Monumento Natural de Las Médulas: la llegada del canal CN-2 a Las Médulas tiene lugar en el punto más alto del abastecimiento a esta mina, que se encuentra en el paraje de Campo de Braña, a una altitud de978 m. La intervención se reduce al desbroce de una estrecha franja de monte bajo de brezos, escobas y mata de roble, sin ningún tipo de afección a las zonas húmedas ni a los sotos de castaños que caracterizan el Monumento Natural de Las Médulas.

Por todo lo anteriormente expuesto, entendemos que la intervención objeto de este proyecto se encuentra entre las actuaciones autorizables, ya que no sólo no empeoran el estado del terreno, sino que, tras una mínima alteración, sirven para favorecer la zona ante eventuales incendios forestales, constituyendo además una vía de acceso para tratamientos selvícolas y de mejora de pastos. Para ello se requerirá del informe favorable de la Administración competente en lo relativo a la ZEC Montes Aquilianos-Teleno y al Monumento Natural de Las Médulas.

DOCUMENTO I

ANEJO Nº 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- INTRODUCCIÓN 100
1.1.- ANTECEDENTES 100
1.2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO 100
1.3. OBJETIVOS DEL PRESENTE ESTUDIO 100
2.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA 102
3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 103
3.1.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA 103
3.1.1.- ALCANCE TERRITORIAL 103
3.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 105
3.1.3.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS 105
3.1.4.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 105
3.1.5.- INSTALACIONES DE LA OBRA 106
3.1.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 106
3.1.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 108
3.2.- PRESUPUESTO, PLAZO Y CÁLCULO DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES 109
3.2.1.- PRESUPUESTO 109
3.2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN 109
3.2.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES 109
4.- RIESGOS Y PREVENCIÓN 110
4.1.- RIESGOS INHERENTES A LA TOTALIDAD DE LA OBRA 110
4.1.1.- RIESGOS INHERENTES AL TRAFICO AJENO DE LA OBRA 110
4.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE LA EXISTENCIA DE LINEAS ELECTRICAS 111
4.1.2.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS 111
4.1.2.2.- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS 112
4.2- RIESGOS LABORABLES NO EVITABLES COMPLETAMENTE 113
5.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS 114
6.- EVALUACIÓN DE RIESGOS POR UNIDADES CONSTRUCTIVAS 117
6.1.- ACTIVIDADES COMUNES A TODAS LAS UNIDADES: TRAFICO AJENO A LA OBRA 117
6.1.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 117
6.2.- DESBROCE Y LIMPIEZA MEDIOS MANUALES Y DESBROCE MECANICO 118
6.2.1- DESBROCE Y LIMPIEZA MEDIOAS MANUALES 118

6.2.2- DESBROCE MECÁNICO 118
6.2.3- MAQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS. 118
6.2.4- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 118
6.3.- ACONDICIONAMIENTO MANUAL DEL TRAZADO. 122
6.3.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 122
6.4.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS 123
6.4.1- MAQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS 123
6.4.2- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 123
6.4.3- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 124
6.5.- DRENAJE 124
6.5.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 125
6.6.- REPLANTEO 126
6.6.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 126
6.7.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN 127
6.7.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 127
6.8.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE PASO GANADERO 128
6.8.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS 128
7.1.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO 129
7.2.- SEÑALIZACIÓN VIAL 129
8.- RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LA MAQUINARIA DE OBRA 130
8.1.- MAQUINARIA EN GENERAL 130
8.2.- TRACTOR TIPO AGRÍCOLA 132
8.2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS 132
8.2.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 133
8.2.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 134
8.3.- HERRAMIENTAS EN GENERAL 134
8.3.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS 134
8.3.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 134
8.3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 135
8.4.- HERRAMIENTAS MANUALES 135
8.4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS 135
8.4.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 136

8.4.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 136

9.- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS 137

10.- PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 138

10.1.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 138

10.2.- MEDICINA PREVENTIVA 138

10.3.- EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS 138

11.- DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA 139

12.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 139

13.- CONCLUSIONES 140

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES

Siendo necesaria la redacción de un Proyecto de ejecución para la obra de ***"RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO"***es obligación legal por sus características la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud integrado. En él se analizan y resuelven los problemas de seguridad y salud en el trabajo.

1.2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Proyecto:	***RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO***
Titularidad:	Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León
Emplazamiento:	Municipios de **Ponferrada**, **Priaranza del Bierzo** y **Borrenes** (León)

Presupuesto Ejecución Material :	**578.041,36 €**
Plazo de ejecución:	DOCE **(12)** MESES
Total aproximado de jornales:	1.375
Nº máximo de operarios:	7

1.3. OBJETIVOS DEL PRESENTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud constituye el Instrumento base de planificación de la actividad preventiva en obra a partir del cual el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

1. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto correspondiente.
2. Identificar los riesgos evitables, proponiendo las medidas para conseguirlo; especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos; y describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
3. Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica, tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la

protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura a implantar durante todo el proceso de esta construcción. Igualmente, se incluyen los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

4. Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
5. Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del Contratista y formar parte, junto al Plan de Seguridad y Salud y el Plan de Prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
6. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
7. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
8. Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y, por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
9. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de la construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al Contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales, y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de Seguridad y Salud en esta obra: lograr que se realice sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

2.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El empresario titular del Centro de Trabajo (Contratista principal) adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su Centro de Trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en la obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

La empresa Contratista principal de las Obras tendrá un responsable de seguridad que será interlocutor válido para los temas de protección, prevención, seguridad y salud en Obra.

Todo el personal que se incorpore a la obra, como condición expresa, debe conocer y cumplir el Plan de Seguridad y Salud, así como sus respectivos anexos si los hubiere, que sean aprobados para la ejecución de las obras.

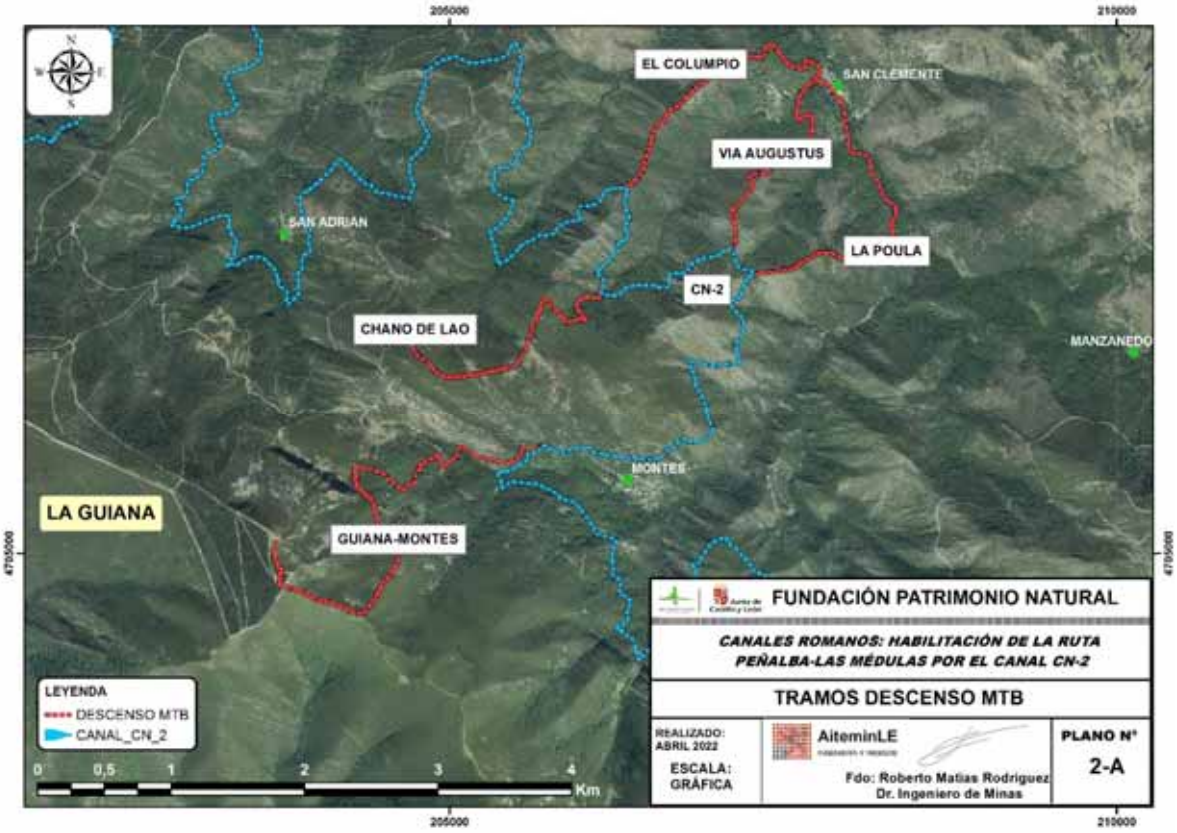
En la obra se dispondrá en todo momento de un vehículo por si se tuviera que realizar una evacuación inmediata; de un medio de comunicación (teléfono móvil, emisora, etc.); y de un botiquín. Habrá, también, en toda la jornada laboral, trabajadores con conocimientos básicos de primeros auxilios por si se tiene que actuar con urgencia.

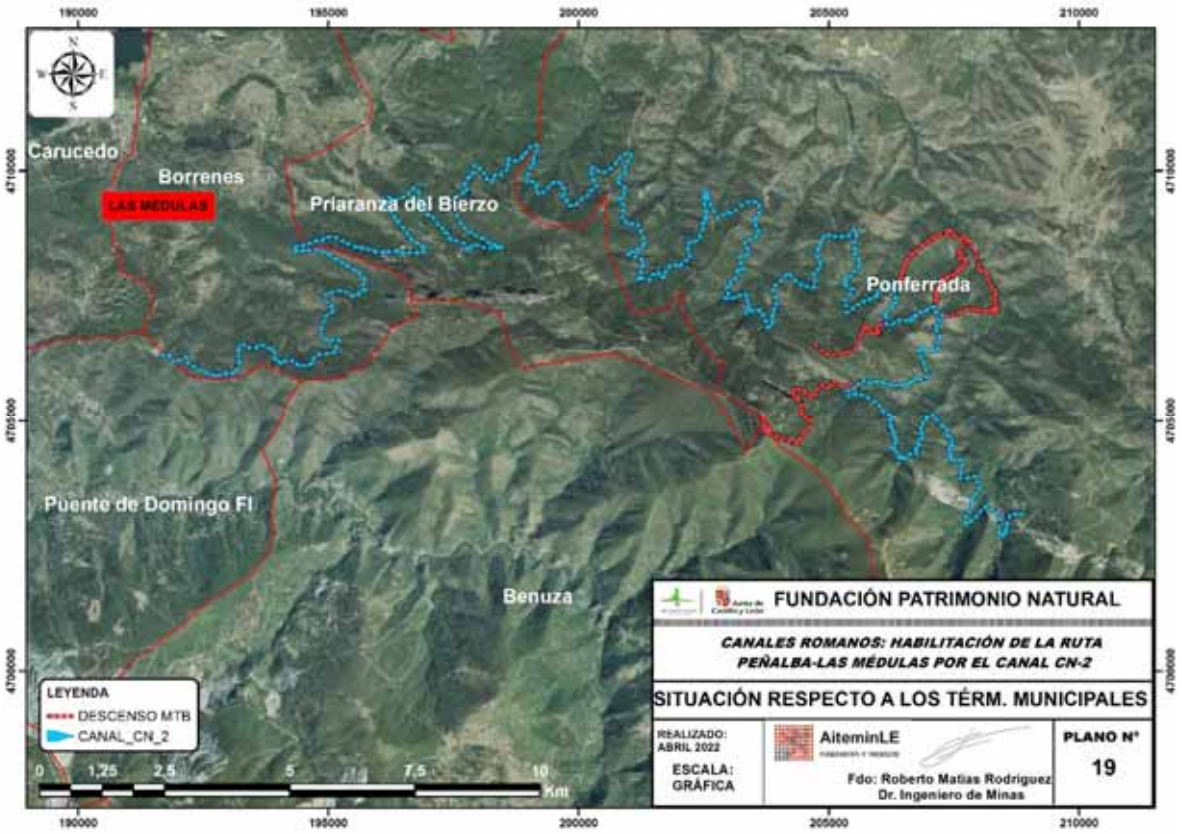
3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

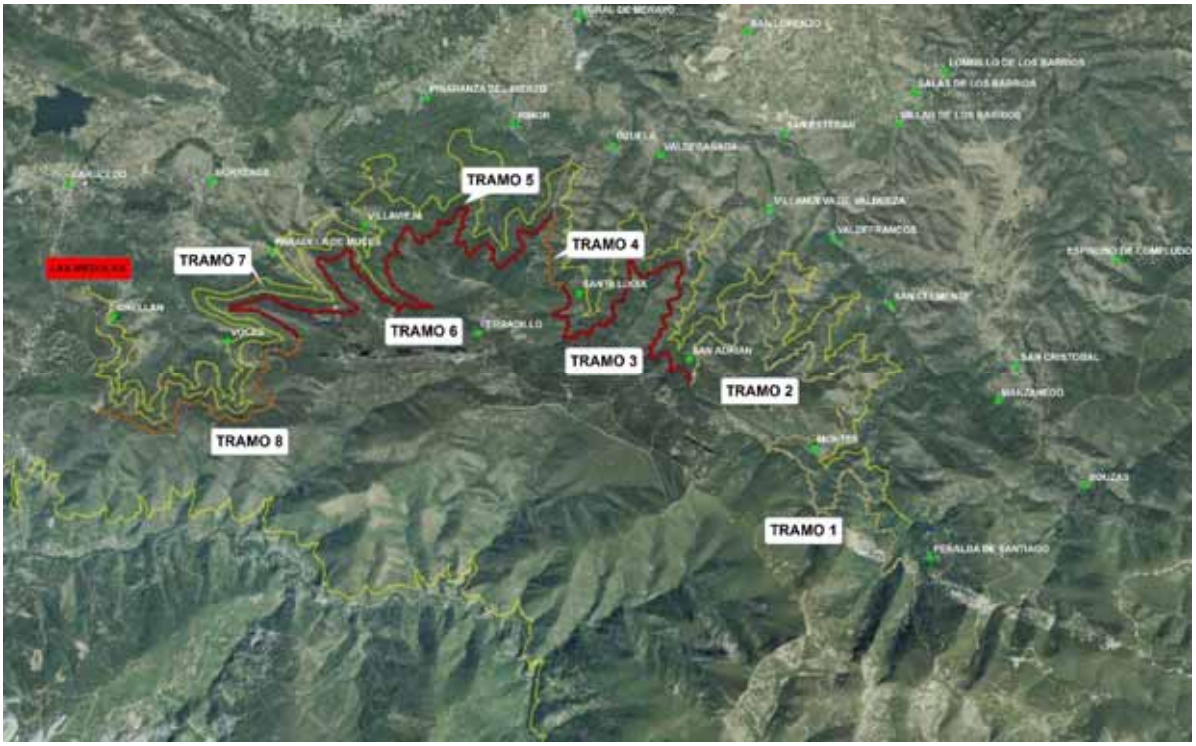
3.1.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

3.1.1.- ALCANCE TERRITORIAL

El alcance de las obras proyectadas comprenderá los siguientes trazados:







División del trazado del canal CN-2 en tramos de intervención

3.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que comprenden el presente Proyecto se describen en el Documento MEMORIA Descriptiva, y se valoran en el Documento PRESUPUESTO, por lo que no se insiste aquí en su descripción.

En ampliación al Estudio de Seguridad y Salud el contratista de las obras elabora un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio.

3.1.3.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Las obras descritas en este proyecto se desarrollarán en su práctica totalidad en terrenos de dominio público, cuya titularidad es municipal, por lo que no será necesario considerar ninguna expropiación.

No se espera afección alguna a servidos existentes.

No obstante, si durante el transcurso de las mismas, se observara alguna interferencia con alguna red de abastecimiento de agua, gas, saneamiento, o cualquier otro servicio, se deberá poner en conocimiento de la compañía responsable del servicio a fin de que emita las Indicaciones de actuación precisas. En todo caso, se prestará especial atención a la posible existencia de líneas eléctricas que pudieran afectar a los trabajos.

3.1.4.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Por lo general, se prevé que la maquinaria manual de obra sea propiedad del Contratista. El resto de la maquinaria se prevé que sea alquilada, o que se subcontraten aquellas tareas en las que intervenga.

Por igual procedimiento de análisis al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra:

- Mini retroexcavadora
- Motosierra
- Desbrozadora

3.1.5.- INSTALACIONES DE LA OBRA

Mediante el análisis y estudio del proyecto, se definen las instalaciones de obra que es necesario realizar en ella:

- Instalación eléctrica provisional de obra
- Instalaciones de Higiene y Bienestar

3.1.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Instalaciones eléctricas:

1) Descripción:

Constará de los siguientes elementos: un cuadro eléctrico general, un transformador de seguridad, cables y mangueras, interruptores y tomas de tierra.

2) Riesgos:

- Contactos eléctricos directos/indirectos
- Electrocución
- Falta de medios de protección
- Falta de tomas de tierra
- Caídas

3) Medidas de prevención:

- La sección del cableado será la adecuada a la carga eléctrica que ha de soportar
- La funda de los hilos será perfectamente aislante
- Clavijas con enclavamiento
- Grado de protección IP 447
- Los empalmes entre máquinas se harán mediante conexiones, y los definitivos con cajas, en ambos casos normalizadas, estancas y antihumedad.
- Las mangueras irán protegidas y aisladas
- Se sustituirán inmediatamente aquellas mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección
- Los interruptores se ajustarán al R.E.B.T., e irán en cajas normalizadas con puerta con señales de peligro y cerradura de seguridad
- Los cuadros eléctricos serán para Intemperie, con puerta y cierre de segundad e irán conectados a tierra. Las tomas de corriente serán blindadas para intemperie
- Cada toma de corriente suministrará energía a una sola máquina

- Las tomas de corriente tendrán las clavijas hembra en tensión, nunca en la clavija macho
- Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) protegiendo los circuitos de alumbrado y la maquinaria portátil y móvil, y de media sensibilidad (300 mA) protegiendo la maquinaria fija
- Interruptores magnetotérmicos en las casetas
- Disyuntores diferenciales en todas las líneas y máquinas
- Herramientas eléctricas con doble aislamiento
- Las partes metálicas de cualquier equipo y el neutro estarán conectados a tierra
- La tensión de trabajo no superará los 24 v
- Mantenimiento periódico de todas las Instalaciones y aparatos
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión hasta que se compruebe lo contrario
- Los conductores no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos. Al atravesar zonas de paso, deberán protegerse de manera adecuada
- Los aparatos portátiles que se utilicen serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados
- Habrá siempre en la obra repuestos de los elementos de la instalación
- La red de tierra deberá ajustarse a las especificaciones de la Instrucción ITC-BT- 18 del R.E.B.T
- La toma de tierra, en una primera fase, se hará a través de una placa o pica colocada junto al cuadro eléctrico general
- SI se efectúa un tendido de cables, éstos se colocarán a una altura mínima de 2 m en lugares peatonales y de 5 m en zonas de vehículos

4) Protecciones individuales:

- Casco para riesgos eléctricos
- Botas y guantes dieléctricos
- Trajes de agua
- Banqueta y alfombrilla aislantes

5) Protecciones colectivas:

- Señales de riesgo eléctrico
- Extintores
- Comprobaciones de tensión

Incendios:

1) Riesgos:
   - Quemaduras
   - Intoxicaciones

2) Medidas preventivas:
   - Revisiones periódicas de la instalación eléctrica
   - Correcto acopio de materiales y sustancias en almacenes cerrados o en zonas acotadas
   - Correcta señalización de productos inflamables y combustibles. Envases cerrados e Identificados
   - Los productos inflamables se almacenarán por separado, en recintos preparados para ello y sólo se tendrá la cantidad estrictamente necesaria
   - Orden y limpieza de las zonas de trabajo

3) Medios de extinción:
   - Extintores de polvo
   - Extintores de $C0_2$ junto al cuadro eléctrico
   - Tierra, agua y arena

3.1.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad total de 5 trabajadores, de tal forma que den servicio a todo el personal adscrito a la obra.

Las Instalaciones de higiene y bienestar previstas para la obra constarán de:

- Vestuarios, con armarios y taquillas con cerradura para cada uno de los trabajadores, y bancos.
- Aseos:
  - 2 lavabos, 1 inodoro y 2 duchas por cada 15 trabajadores.
  - Instalaciones de agua fría y caliente con un calentador de 50 l por cada 30 trabajadores.
  - Espejo, jaboneras, toalleros, portarrollos y toallas o secadores automáticos.
- Comedor: si hay trabajadores que comen en la obra, se dispondrá de un recinto iluminado, ventilado y aclimatado de manera adecuada y con la superficie necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, el fregadero y el calienta- comidas.

La instalación de la acometida provisional de agua se realizará por la propia compañía suministradora.

La conexión del saneamiento provisional de las casetas destinadas al personal se realizará previa autorización del ayuntamiento al alcantarillado municipal.

Además, todos los elementos estarán en perfectas condiciones y se mantendrán en perfecto estado de limpieza, destinándose un operario para la realización de estas tareas.

3.2.- PRESUPUESTO, PLAZO Y CÁLCULO DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES

3.2.1.- PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **CINCO MIL CIENTO VEINTINUEVE CON TREINTA Y SIETE euros (5.129,37 €).**

3.2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras descritas en el proyecto es de **DOCE (12) MESES.**

3.2.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES

La estimación de mano de obra en punta de ejecución es de 7 trabajadores, estimado de acuerdo con lo establecido en el programa de trabajos elaborado para el presente proyecto.

4.- RIESGOS Y PREVENCIÓN

El éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra, cuyo personal deberá conocer los riesgos específicos del trabajo. En cualquier caso, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud; y el Pliego de Condiciones Particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica. Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización vial provisional, cuando sea necesaria, al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones.

4.1.- RIESGOS INHERENTES A LA TOTALIDAD DE LA OBRA

4.1.1.- RIESGOS INHERENTES AL TRAFICO AJENO DE LA OBRA

El tráfico ajeno a la obra que circule por las pistas forestales generará una Interferencia previsible. Los riesgos inherentes a esta circunstancia se extienden a la totalidad de las unidades de obra.

1) Riesgos:
   - Atropellos de peatones o trabajadores
   - Colisiones con vehículos de obra
   - Intromisión de vehículos en la zona de trabajo
2) Medidas preventivas:
   - La zona de trabajo debe estar balizada y excluido el tráfico por la misma
   - Señalización de carreteras de acuerdo con la normativa vigente de aplicación (señalización de obras de carreteras 8.3. IC)
3) Protecciones Colectivas:
   - Señalización y balizamiento
4) Protecciones individuales:
   - Ropa o chaleco reflectante

Las consecuencias de la ocurrencia de accidentes relacionados con el tráfico ajeno a las obras se consideran muy graves. No obstante, merced al empleo correcto de las medidas preventivas previstas resulta admisible considerar que

la probabilidad de accidente es baja.

4.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE LA EXISTENCIA DE LINEAS ELECTRICAS

No se ha detectado ninguna línea eléctrica que afecte a la zona de la obra, pero en el supuesto caso de que aparezca alguna que no esté contemplada se tendrá en cuenta lo siguiente.

4.1.2.1.- LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Utilizar detectores de campo capaces de Indicarnos el trazado y la profundidad del conductor.

Se empleará señalización indicativa del riesgo indicando la proximidad a la línea de tensión y su área de seguridad.

Cuando se conozca su trazado y profundidad: si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalización con cinta indicativa de la tensión, se podrá excavar con máquinas hasta 0,80 m. de la conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía suministradora hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores) y a partir de aquí se utilizará pala manual.

Cuando no se conozca exactamente el trazado, la profundidad y la protección, se podrá excavar hasta 1 m. de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m. se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí pala manual.

De carácter general: en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si lo requiere, obstáculos que Impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, etc., se tendrá en cuenta como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes, que se realizarán siguiendo el orden de 1 a 5:

1) Descargo de la línea.
2) Bloqueo contra cualquier alimentación.
3) Comprobación de la ausencia de tensión.

4) Puesta a tierra y en cortocircuito.
5) Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación. Señalización de la zona.

4.1.2.2.- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

No se empezará a trabajar hasta que la Compañía eléctrica suministradora haya modificado dicha línea de energía, para que se cumpla con las distancias mínimas de seguridad.

Se solicitará a la Compañía Instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta, máquina o vehículo, considerando siempre la situación más desfavorable.

Las distancias mínimas de seguridad son: 3 m. para tensiones < 66.000 V. y 5 m. para tensiones > 66.000 V.

Las máquinas de elevación llevarán unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Si se produce la caída de la línea: se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

Si una máquina o vehículo entrara en contacto con una línea aérea: el conductor o maquinista conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder; permanecerá en su puesto de mando o en la cabina; se intentará retirar la maquinaria de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa; se advertirá a las personas que se encuentran allí que no toquen la máquina; no descenderán de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura; el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios

habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

4.2- RIESGOS LABORABLES NO EVITABLES COMPLETAMENTE

De cara a valorar los riesgos no evitables en coherencia con las unidades de obra proyectadas, se definen las siguientes:

- Desbroce y limpieza con medios manuales
- Desbroce mecánico mediante tractor
- Acondicionamiento manual del trazado
- Movimiento de Tierras
- Drenaje
- Replanteo
- Suministro y montaje de paso Ganadero

5.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

- Análisis del riesgo, mediante el cual:
  - Se identifica el peligro
  - Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro

  El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

- Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS		ESTIMACIÓN DEL RIESGO	
				(T)	Riesgo trivial
(B)	Baja	(LD)	Levemente dañino	(To)	Riesgo tolerable
(M)	Media	(D)	Dañino	(M)	Riesgo moderado
(A)	Alta	(ED)	Extremadamente Dañino	(I)	Riesgo importante
				(In)	Riesgo intolerable

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

a) Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.

b) Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La evaluación de riesgos no debe entenderse como una imposición burocrática, ya que no es un fin en sí misma, sino un medio para decidir si es preciso adoptar medidas preventivas.

Probabilidad de que ocurra el daño:

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad Alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad Baja: El daño ocurrirá raras veces

Severidad del daño:

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

a) Partes del cuerpo que se verán afectadas

b) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino

SEVERIDAD DEL DAÑO	EJEMPLOS
Levemente Dañino (LD)	▪ Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, ▪ Molestias e Irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.
Dañino (D)	▪ Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras Importantes, fracturas menores. ▪ Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
Extremadamente Dañino (ED)	▪ Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. ▪ Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas se puede utilizar la siguiente tabla:

PROBABILIDAD	SEVERIDAD DEL DAÑO		
	Levemente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
BAJA (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
MEDIA (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
ALTA (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

Los niveles de riesgos Indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también Indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

RIESGO	ACCIÓN
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

6.- EVALUACIÓN DE RIESGOS POR UNIDADES CONSTRUCTIVAS

A continuación, se exponen la evaluación de riesgos de las diferentes unidades de obra incluidas en el presente Proyecto.

6.1.- ACTIVIDADES COMUNES A TODAS LAS UNIDADES: TRAFICO AJENO A LA OBRA

Previo al Inicio de esta actividad y durante su realización, el Contratista deberá colocar y mantener, obligatoriamente, las señales correspondientes a señalizar los trabajos.

6.1.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

- Trafico ajeno a la obra.

Actividad: Actividades previas: Trafico ajeno a la obra							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel		X			X		X	X	X		X			
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Caídas de materiales sobre los trabajadores		X		X				X	X	X				
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X		X				X	X	X				
Proyección de fragmentos o partículas		X					X	X	X		X			
Sobreesfuerzos			X	X	X			X	X		X			
Ruido		X		X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Caídas al subir o bajar de los vehículos	X				X				X	X				
Atropellos o golpes con vehículos						X		X	X		X			
IN ITINERE: Desplazamiento a la obra o regreso					X				X	X				
En esta evaluación se consideran “riesgos evitados” todos aquellos calificados de “trivial” y “tolerable”; el resto de calificaciones s consideran “riesgos no evitados”														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas a los vehículos de obra, Señalización manual, Señalización normalizada de obra, Paneles informativos, Conos, Señalización luminosa, Semáforos móviles, Señalistas, Sistema de intercomunicación													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Gafas de protección, Guantes, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Vigilar por donde se pisa. Extremar la atención al tráfico. Colocar la señalizació ordenadamente.													

6.2.- DESBROCE Y LIMPIEZA MEDIOS MANUALES Y DESBROCE MECANICO

6.2.1- DESBROCE Y LIMPIEZA MEDIO MANUALES

Consistirá en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles (incluido el talado), tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, rocas, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal extraída en las operaciones de desbroce y limpieza será aprovechada en peraltes, apoyos y otras formas.

6.2.2- DESBROCE MECÁNICO

Se considerará desbroce mecánico el que se realice en aquellos trazados que dispongan de un ancho que permita el acceso al tractor desbrozado, incluyendo todas aquellas operaciones necesarias para el despeje, desbroce (maleza, arbustos, hierbas, etc.) y limpieza de los márgenes y plataforma de las zonas previstas del trazado.

6.2.3- MAQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

Desbrozadoras manuales, Motosierras y Tractor desbrozador.

6.2.4- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1. Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen en esta Memoria.

2. En el caso de contacto con redes eléctricas, se parará la máquina y el maquinista saltará de la misma evitando el contacto al mismo tiempo con la máquina y el terreno.

3. En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. No se permanecerá en el radio de acción de las máquinas de obra. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.

4. Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra se colocará la señalización necesaria y un operario advertirá la presencia de estos trabajos a los posibles vehículos.

5. Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.

6. El personal que maneje cada maquinaria estará debidamente capacitado y autorizado para su uso por personal competente.

7. No se transportarán personas encima de la máquina.

8. Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

9. Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Segunda, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.

10. Los productos del desbroce se conducirán al lugar de carga mediante el empleo de medios mecánicos o manuales, evitando arrojar estos productos. Los mismos serán evacuados tan pronto como sea posible y, en el caso de tener que evacuarlos en días sucesivos, serán amontonados en aquellos lugares más adecuados advirtiendo su presencia.

11. En invierno se dispondrá arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

12. En verano se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda.

13. Los operarios de las máquinas o conducciones en mal estado deberán cerciorarse de posibles fugas de aceite, piezas y verificar que se ha llevado a cabo el mantenimiento necesario de ésta.

14. Se comprobará que la maquinaria ha pasado las revisiones previstas al objeto de que el ruido y las vibraciones producidas sean las mínimas.

15. El personal que intervenga en los trabajos de desbroce, es recomendable que tenga actualizada y con la dosis de refuerzo preceptiva, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

16. Se seguirán las normas que se incluyen en esta Memoria para los trabajos en presencia de líneas eléctricas.

6.2.5- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

➢ Desbroce y Limpieza con medios Manuales

Actividad: Desbroce y Limpieza Medios Manuales							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X				X	X	X				
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Exposición a contacto electricos	X					X	X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos		X				X	X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas			X	X			X	X	X		X			
Atrapamiento por o entre objeto		X		X			X	X	X	X				
Sobreesfuerzos			X	X				X	X		X			
Ruido		X		X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.					X			X	X		X			
En esta evaluación se consideran “riesgos evitados” todos aquellos calificados de “trivial” y “tolerable”; el resto de calificaciones se consideran “riesgos no evitados”														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas a los vehículos de obra, Señalización manual, Señalización normalizada de obras, Conos, Sistema de intercomunicación													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Botas con suela antideslizante, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Guantes, Gafas protectoras, Muñequeras, Protectores auditivos, Mascarilla antipolvo, Pantalla facial, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Prestar atencion al trabajo que se está haciendo													

➢ Desbroce medios Mecánico

Actividad: Desbroce Mecanico							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Vuelco	X					X	X		X		X			
Exposición a contactos eléctricos	X					X	X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos		X				X	X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas		X			X		X	X	X		X			
Choques contra objetos móviles / inmóviles		X				X	X	X	X		X			
Vibraciones (transmitidas al maquinista)			X	X			X	X		X				
Ruido		X		X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.		X			X			X	X		X			
Caídas al subir o bajar de la maquinaria	X				X				X		X			
En esta evaluación se consideran "riesgos evitados" todos aquellos calificados de "trivial" y "tolerable"; el resto de calificaciones se consideran "riesgos no evitados"														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas a los vehículos de obra, Señalización manual, Señalización normalizada de obras, Conos, Sistema de intercomunicación													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Botas con suela antideslizante, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón antivibratorio de protección lumbar, Guantes, Gafas protectoras, Muñequeras, Protectores auditivos, Mascarilla antipolvo													
Procedimientos de Prevención:	No bajar saltando. Prestar atención al trabajo que se está haciendo. No acercar las cuchillas a zonas con piedras, latas, etc. Quitar el contacto durante las labores de mantenimiento.													

6.3.- ACONDICIONAMIENTO MANUAL DEL TRAZADO.

Comprende esta unidad todas las operaciones necesarias para la perfecta limpieza del trazado y sus elementos, incluyendo las cunetas, escombros, sebes y paseos laterales, taludes, obras de fábrica y demás elementos estructurales de la misma, así como el transporte a vertedero de los materiales producto de la limpieza.

6.3.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

- Acondicionamiento manual del trazado

Actividad: Acondicionamiento manual del trazado							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X				X	X	X				
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos	X					X	X	X	X		X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X			X		X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X	X	X				
Sobreesfuerzos		X		X				X	X	X				
Ruido	X			X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.		X			X			X	X	X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X	X		X			
En esta evaluación se consideran “riesgos evitados” todos aquellos calificados de “trivial” y “tolerable”; el resto de calificaciones s consideran “riesgos no evitados”														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas a los vehîculos de obra, Señalización manual, Conos.													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Gafas de protección, Guantes, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Vigilar por donde se pisa. Extremar la atención al tráfico. Colocar la señalizació ordenadamente.													

6.4.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Las labores de movimientos de tierras recogerán las operaciones de perfilados del terreno, definición y apertura de caja, extracción de materiales, nivelado y rasanteo mediante máquina mini-excavadora.

6.4.1- MAQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Mini retroexcavadora de cadenas.

6.4.2- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1. Todo el personal que maneje vehículos será especialista en el manejo del mismo, estando acreditado documentalmente.
2. Los vehículos serán revisados periódicamente, al menos una vez por semana, en especial los mecanismos de accionamiento mecánico.
3. Está terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos y la disposición de la carga no ofrecerá riesgo alguno para el propio vehículo ni para las personas que circulen en las inmediaciones.
4. Los vehículos tendrán claramente la tara y carga máxima.
5. Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y en número superior al de asientos.
6. Los equipos de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe coordinador que puede ser el vigilante de seguridad.
7. Loa tajos, cargas y cajas se regarán periódicamente en evitación deformación de polvaredas.
8. Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
9. Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5 m. En torno a las palas, retroexcavadoras, compactadoras y apisonadoras en movimiento.
10. Todos los vehículos empleados en excavaciones y compactaciones, estarán dotados de bocina automática de aviso de marcha atrás.
11. Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de manera visible con “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y STOP.
12. Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad antivuelco.
13. Todos los vehículos estarán dotados con póliza de seguro con

responsabilidad civil ilimitada

6.4.3- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

- Movimiento de Tierras

Actividad: Movimiento de Tierras							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Vuelco	X					X	X		X		X			
Exposición a contactos eléctricos	X					X	X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos		X				X	X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas		X			X		X	X	X		X			
Choques contra objetos móviles / inmóviles		X				X	X	X	X		X			
Vibraciones (transmitidas al maquinista)			X	X			X	X		X				
Ruido		X		X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.		X			X			X	X		X			
Caídas al subir o bajar de la maquinaria	X				X				X		X			
En esta evaluación se consideran "riesgos evitados" todos aquellos calificados de "trivial" y "tolerable"; el resto de calificaciones se consideran "riesgos no evitados"														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas a los vehículos de obra, Señalización manual, Conos, Sistema de intercomunicación													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Botas con suela antideslizante, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón antivibratorio de protección lumbar, Guantes, Gafas protectoras, Muñequeras, Protectores auditivos, Mascarilla antipolvo													
Procedimientos de Prevención:	No bajar saltando. Prestar atención al trabajo que se está haciendo. Quitar el contacto durante las labores de mantenimiento.													

6.5.- DRENAJE

Se definen como la excavación para apertura de cunetas de tierras, construidas a partir del terreno natural, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, se ejecuta sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

6.5.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

- Drenaje

Actividad: Drenaje							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X				X	X	X				
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos	X					X	X	X	X		X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X			X		X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X	X	X				
Sobreesfuerzos		X		X				X	X	X				
Ruido	X			X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.	X				X			X	X	X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X	X		X			
En esta evaluación se consideran “riesgos evitados” todos aquellos calificados de “trivial” y “tolerable”; el resto de calificaciones s consideran “riesgos no evitados”														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas a los vehîculos de obra, Señalización manual, Conos.													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Gafas de protección, Guantes, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Vigilar por donde se pisa. Extremar la atención al tráfico. Colocar la señalizació ordenadamente.													

6.6.- REPLANTEO

Se definirá como replanteo el diseño "in situ" de un trazado nuevo aprovechando las formas naturales e inercias del propio terreno para crear badenes, bowls, curvas peraltadas (berms), saltos etc. El diseño buscará minimizar el impacto en el terreno.

6.6.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

- Replanteo

Actividad: Replanteo							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X				X	X	X				
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos	X					X	X	X	X		X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X			X		X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X	X	X				
Sobreesfuerzos		X		X				X	X	X				
Ruido	X			X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.	X				X			X	X	X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X	X		X			
En esta evaluación se consideran "riesgos evitados" todos aquellos calificados de "trivial" y "tolerable"; el resto de calificaciones s consideran "riesgos no evitados"														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas , Señalización manual.													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Gafas de protección, Guantes, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Prestar atencion al trabajo que se está haciendo													

6.7.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN

Se entenderá como todos los trabajos de instalación de la señalización de manera permanente en los trazados.

6.7.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

Actividad: Suministro e instalación de señalización							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X				X	X	X				
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos	X					X	X	X	X		X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X			X		X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas		X			X			X	X	X				
Sobreesfuerzos		X		X				X	X	X				
Ruido	X			X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.	X				X			X	X	X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X	X		X			
En esta evaluación se consideran “riesgos evitados” todos aquellos calificados de “trivial” y “tolerable”; el resto de calificaciones s consideran “riesgos no evitados”														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas , Señalización manual.													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Gafas de protección, Guantes, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Prestar atencion al trabajo que se está haciendo													

6.8.- SUMINISTRO Y MONTAJE DE PASO GANADERO

El cerramiento consistirá en la instalación de palas móviles con sistema retráctil de muelle con el objeto de sustituir los pasos ganaderos actuales por un sistema nuevo que sea cómodo y sencillo para el usuario e impedir el paso del ganado.

6.8.1- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PARA MINIMIZARLOS

- Suministro y montaje de Paso Ganadero

Actividad: Suministro y montaje de Paso Ganadero							Lugar de evaluación: sobre planos							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad del suceso			Consecuencias del peligro			Prevención decidida			Estimación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	LD	D	ED	C1	Pi	PP	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X				X	X	X				
Caídas a distinto nivel		X			X		X	X	X		X			
Atropellos o golpes con vehículos	X					X	X	X	X		X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X			X		X	X	X		X			
Proyección de fragmentos o partículas	X				X			X	X	X				
Sobreesfuerzos		X		X				X	X	X				
Ruido	X			X				X	X	X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X	X	X				
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.	X				X			X	X	X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X	X		X			
En esta evaluación se consideran “riesgos evitados” todos aquellos calificados de “trivial” y “tolerable”; el resto de calificaciones s consideran “riesgos no evitados”														
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Protección colectiva:	Protecciones colectivas asociadas , Señalización manual.													
Equipos de protección individual:	Casco homologado, Botas de seguridad, Chaleco y pantalones de alta visibilidad, Cinturón de protección lumbar, Gafas de protección, Guantes, Traje de agua de alta visibilidad													
Procedimientos de Prevención:	Prestar atencion al trabajo que se está haciendo													

7.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

7.1.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. Se define a modo informativo el listado de señalización:

- Riesgo en el trabajo: advertencia de peligro indeterminado. Tamaño pequeño
- Riesgo en el trabajo: prohibido el paso a peatones. Tamaño pequeño
- Señal de salvamento: localización de primeros auxilios. Tamaño pequeño

7.2.- SEÑALIZACIÓN VIAL

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia del tráfico. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

La señalización elegida, a modo informativo.

- Señal vial: cono de balizamiento
- Señal vial: triangular de peligro, en obras

8.- RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LA MAQUINARIA DE OBRA

8.1.- MAQUINARIA EN GENERAL

El maquinista debe ser especialista en el manejo de la máquina debiendo estar en posesión de la correspondiente acreditación al efecto. Todo operario que maneje una máquina tendrá que tener una capacitación y autorización por escrito para el uso de esa máquina y habrá recibido las instrucciones siguientes:

- Accederá a la máquina por el lugar previsto para ello
- Antes de subir se cerciorará de que no existen obstáculos que impidan el movimiento de la máquina
- Será conocedor de los condicionantes y de la ordenación de las circulaciones establecidas en la zona de trabajo
- En caso de circulación por lugares de visibilidad reducida se circulará con las luces encendidas
- Al abandonar la máquina, el equipo de trabajo se situará en el suelo y el motor se parará retirando la llave de contacto
- Se observarán las distancias de seguridad a los bordes de taludes o excavaciones
- Antes del inicio del trabajo se limpiará la cabina y los medios de visualización y señalización
- Antes de arrancar debe comprobar que todos los mandos se encuentran en punto muerto
- Utilizar los cinturones de seguridad
- En ambiente pulvígeno utilizar equipos de protección personal

Se dispondrá de ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar el atrapamiento por partes móviles de las máquinas.

Las operaciones de conservación y revisión deben ser realizadas por personal especialista en la materia.

Diariamente se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipos hidráulicos, frenos, dirección, señales ópticas y acústicas, neumáticos, tren de rodadura, etc.

Todas las máquinas dispondrán de instrucciones de seguridad y funcionamiento, faros delanteros y traseros, retrovisores, extintores, pórtico de seguridad, asientos regulables ergonómicos, señales óptico - acústicas de marcha atrás.

Deberá haber extintores de polvo seco en las proximidades de la máquina.

Los engranajes y las partes móviles de la máquina deben estar protegidos.

Los cambios de maquinistas se realizarán con el motor parado y en lugar llano y despejado.

Se prohíbe izar una carga en caso de viento fuerte, (más de 60 Km./h). Los ganchos de sujeción y sustentación serán de acero o hierro forjado e irán provistos de pestillos de seguridad. La elevación de objetos se hará lentamente y en vertical. Se prohíbe realizar izados inclinados.

La maquinaria eléctrica llevará doble aislamiento. Si no es así, estará conectada a tierra y llevará disyuntores diferenciales.

En caso de contacto directo con una línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Permanecer en la cabina hasta que la red se desconecte
- Nunca descender lentamente
- Si no se deshace el contacto, saltar de la cabina lo más lejos posible y sin tocar simultáneamente la máquina y el terreno

- **Estará prohibido:**

  - Hablar por el teléfono móvil mientras se trabaja con máquinas, solo se podrá hablar con la máquina parada y tomando las medidas oportunas para cada máquina en el momento de reanudar el trabajo
  - Fumar
  - Subir o bajar de la máquina en marcha
  - El transporte de personas fuera de la cabina y en número superior al establecido
  - La presencia de personal en el radio de acción de la máquina
  - Realizar ajustes o reparaciones con la máquina en movimiento o el motor en marcha
  - Almacenar en la máquina combustible de repuesto
  - Sobrepasar el tope de carga máxima de cada máquina

- **Mantenimiento:**

  Para la realización de las labores de mantenimiento se atenderán las Indicaciones del fabricante. La máquina deberá situarse en terreno llano, con el contacto

quitado, bloqueadas las ruedas, apoyado en el terreno el equipo articulado. Se prestará especial atención a las siguientes indicaciones:

- Se debe comprobar diariamente:
  - Nivel hidráulico
  - Aceite de motor. Filtro de aceite. Presión y estado de los neumáticos
  - Fugas
  - Frenos
- Se desconectará la batería previamente a la realización que cualquier operación sobre el motor
- No deben colocarse piezas metálicas sobre la batería
- No se utilizarán nunca mecheros o cerillas para iluminar el Interior del motor
- Se señalizará la situación de avería, reparación o mantenimiento
- No se debe retirar el tapón del radiador con el motor caliente.
- Antes de arrancar cerciorarse de la Inexistencia de elementos herramientas sobre el motor
- Utilizar calzado antideslizante
- Disponer de medios de acceso a zonas elevadas
- En labores de mantenimiento de neumáticos no se utilizarán plumas o cucharas de la máquina para elevarla, sino estabilizadores y gatos
- No permanecer enfrente de la rueda durante el inflado sino en un lateral (riesgo de proyección del aro metálico).
- No cortar ni soldar sobre la llanta con el neumático Inflado
- El repostaje se hará con el motor parado, luces apagadas, contacto quitado, equipo hidráulico apoyado en el suelo y freno de mano accionado

8.2.- TRACTOR TIPO AGRÍCOLA

8.2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (en terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación del tractor).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).

- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de partículas.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Contactos térmicos y eléctricos.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas.

8.2.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

a) Se revisará el funcionamiento de todos los elementos de la máquina antes de empezar cada turno, especialmente luces, frenos, claxon. Se vigilará que no haya derrames de aceite o combustibles.
b) Se cuidará mucho la existencia de líneas de conducción eléctrica que pudiera haber en las proximidades del radio de acción de la máquina, conservando las distancias de seguridad (3 m. en B.T. y 5 m. en A.T.).
c) En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se está dentro, o no acercarse a la máquina si se está afuera.
d) No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
e) Circular siempre con el rotativo encendido, con precaución y respetando la señalización existente.
f) La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
g) Estará prohibido utilizar la máquina para transportar personas.
h) El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor ni poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.
i) Utilizar el cinturón de seguridad.
j) No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
k) Circular con los implementos de forma que no resten visión y/o en su posición de traslado.
l) Comprobar que nadie se encuentre en el radio de acción de la máquina o de la zona de actuación de sus órganos de trabajo,

m) Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
n) Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
o) Al finalizar el trabajo, se retirará la llave de contacto.
p) Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

8.2.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvos.
- Protectores auditivos.

8.3.- HERRAMIENTAS EN GENERAL

8.3.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

- Cortes
- Quemaduras
- Proyección de partículas
- Golpes
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos térmicos y eléctricos

8.3.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

a) Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante
b) Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para el uso de las mismas, el cual deberá conocer las instrucciones de uso y funcionamiento
c) Antes de su utilización, se deberán inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección
d) Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento
e) Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de

atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica

f) Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos
g) Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación
h) Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones
i) Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra
j) En las operaciones que generen proyección de partículas o polvo deberá utilizarse gafas de protección y mascarillas
k) Se evitarán usar las herramientas que trabajan por corte o abrasión en las proximidades de trabajadores no protegidos
l) Se deberán desconectar las herramientas cuando no estén en uso

8.3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o P.V.C
- Botas de seguridad
- Botas de goma o P.V.C
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla filtrante
- Máscara antipolvos con filtro mecánico o específico recambiable

8.4.- HERRAMIENTAS MANUALES

8.4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

- Cortes
- Proyección de partículas
- Golpes

8.4.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

a) Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación
b) Se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas
c) Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes
d) Estará prohibido guardar o trasladar herramientas cortantes y/o punzantes en los bolsillos. Se deberá utilizar cinturón portaherramientas o recipientes rígidos de resistencia adecuada
e) Cuando no estén en uso y para evitar posibles caídas, golpes, cortes o riesgos análogos, se colocarán y depositarán en portaherramientas o estantes adecuados
f) Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos
g) Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar

8.4.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Cinturones de seguridad

9.- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Las obras incluirán un "seguro de responsabilidad de obra".

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se limitará la zona por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello, derivados de los transportes de máquinas o productos, movimiento de máquinas y vehículos.

La protección colectiva:

- ❖ Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, las intersecciones con otras carreteras y con los caminos.
- ❖ Se señalizarán los accesos a la obra cintas de balizamiento y carteles de prohibición del paso.
- ❖ Se prohibirá el paso a cualquier persona ajena a la obra.

10.- PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

10.1.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra existirá un botiquín de primeros auxilios para atender a los accidentados en un primer momento.

Se dispondrá en la obra un botiquín portátil de primeros auxilios, que contendrá el material mínimo citado en R.D. 486/97 (y su guía de aplicación). El botiquín estará en una zona visible, conocida por los trabajadores y perfectamente señalizada según la normativa en vigor R.D. 485/97.

También puede ser éste utilizado para la atención sanitaria que dispense en obra el Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado.

10.2.- MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Asimismo, deberán exigir puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico-psíquicas de los trabajadores, como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

10.3.- EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

La evacuación de aquellos accidentados que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la concertación de un servicio de ambulancias que el Contratista definirá exactamente a través del Plan de Seguridad y Salud.

11.- DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos.

12.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y para realizar la obra sin accidentes.

La información y Formación a los trabajadores se considera una herramienta preventiva fundamental y de especial relevancia.

La información y Formación se aplicará en varias etapas:

- Formación teórica y práctica en el momento de la contratación de cada trabajador, instruyéndole sobre los riesgos generales de la actividad, los específicos de su puesto de trabajo y la normativa que debe cumplir.

- Formación general sobre le trabajo específico, dedicándose atención especial a los aspectos concretos relacionados con la seguridad en el manejo de equipos, maquinarias o herramientas que deban utilizar en dicho trabajo.

Cada nuevo trabajador, propio o de empresa contratista, antes de acceder al puesto de trabajo, debe recibir una charla inicial de formación/información en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

13.- CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las Interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

DOCUMENTO I

ANEJO Nº 5

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.-JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 143

2.- OBJETO DEL ESTUDIO. 143

3.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 143

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 144

5.- IDENTIFICACIÓN, DEFINICIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS. 144

6.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS. 147

7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES 149

8.- PRESUPUESTO PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 151

9.- CONCLUSIÓN 1511

NORMATIVA DE REFERENCIA:

- Real Decreto 105/2008 por lo que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

1.-JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El presente estudio se redacta en aplicación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que establece la necesidad de incluir junto al proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

2.- OBJETO DEL ESTUDIO.

El presente Estudio de Gestión de Construcción y Demolición tiene por objeto cumplir con la legislación vigente de acuerdo con el R.D. 105/2008 para la ejecución de las obras proyectadas del proyecto ***RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO*.**

El presente Estudio de Gestión de Construcción y Demolición se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

Proyecto:	***CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2***
Titularidad:	Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León
Emplazamiento:	Municipios de **Ponferrada**, **Priaranza del Bierzo** y **Borrenes** (León),
Presupuesto Ejecución Material	**578.041,36 €**
Plazo de ejecución:	DOCE **(12)** MESES
Total aproximado de jornales:	1.375
Nº máximo de operarios:	7

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras que comprenden el presente Proyecto se describen en el Documento MEMORIA Descriptiva, y se valoran en el Documento PRESUPUESTO, por lo que no se insiste aquí en su descripción.

5.- IDENTIFICACIÓN, DEFINICIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se pueden establecer dos categorías de Residuos:

- **Residuos No Peligrosos.** Son residuos inertes, que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

- **Residuos Peligrosos.** Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

  Son los que aparecen marcados con un asterisco en la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 y sus correcciones posteriores.

La Lista Europea de Residuos (L.E.R), publicada por la Orden MAM/304/2002, clasifica los diferentes tipos de residuos mediante códigos de seis cifras para los residuos, y de cuatro y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente.

Los Residuos de Construcción y Demolición se encuentran agrupados en el capítulo 17:

CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUÍDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)			
SUBCAPÍTULO		CÓDIGO	RESIDUO
17 01	*Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos*	17 01 01	Hormigón
		17 01 02	Ladrillos
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
		17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.
		17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02	*Madera, vidrio y plástico*	17 02 01	Madera
		17 02 02	Vidrio
		17 02 03	Plástico
		17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.
17 03	*Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados*	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
		17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
		17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
17 04	*Metales (incluidas sus aleaciones)*	17 04 01	Cobre, bronce latón.
		17 04 02	Aluminio
		17 04 03	Plomo
		17 04 04	Zinc
		17 04 05	Hierro y acero
		17 04 06	Estaño
		17 04 07	Metales mezclados
		17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.

CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUÍDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)			
SUBCAPÍTULO		CÓDIGO	RESIDUO
		17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
		17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05	*Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje*	17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.
		17 05 04	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03.
		17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
		17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
		17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
		17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17 06	*Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto*	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
		17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
		17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
		17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08	*Materiales de construcción a base de yeso*	17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09	*Otros residuos de construcción y demolición*	17 09 01*	Residuos de la construcción y demolición que contienen mercurio.
		17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, aislamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
		17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Existen otros residuos que se generarán en el desarrollo de la obra, los cuales se encuentran agrupados en el capítulo 15:

CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADAS EN OTRA CATEGORÍA			
SUBCAPÍTULO		**CÓDIGO**	**RESIDUO**
15 01	*Envases (Incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)*	15 01 01	Envases de papel y cartón
		15 01 02	Envases de plástico
		15 01 03	Envases de madera
		15 01 04	Envases metálicos
		15 01 05	Envases compuestos
		15 01 06	Envases mezclados
		15 01 07	Envases de Vidrio
		15 01 09	Envases textiles
		15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
		15 01 11*	Envase metálicos, incluidos los recipientes a presión vacios, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02	*Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras*	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
		17 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02

Dadas las características del ***Proyecto de ejecución del centro MTB***, **no se prevén grandes cantidades de residuos**, los residuos generados son mínimos, siendo los únicos a tener en cuenta los restos vegetales del desbroce del terreno, la mayor parte del material va a ser pétreo (tierras y piedras), todo ello material no contaminante y que podremos utilizar dentro de la propia obra.

Los materiales generados por el desbroce y restos de vegetación, serán retirados del trazado de los senderos, debiendo quedar perfectamente limpia de estos restos de desbroce, procediendo a su recolocación en lugar adecuado y llevándolo a un vertedero autorizado.

El volumen de tierras generado en la obra, se reutilizará en la misma obra (en la medida de lo posible) como material de relleno.

Los residuos de otro tipo dentro de la obra, serán los derivados del desarrollo de la misma, tal es el caso de hormigón, restos de madera, cartones y plásticos, etc. Se considerará su gestión a través de un punto limpio, en el que podamos almacenar y separar los distintos productos, para su posterior trasporte a vertedero autorizado.

Residuo	Código L.E.R	Peligrosidad	Cantidad estimada	Destino
Madera y plásticos (Encofrados, pallets, sacos,…)	17 02 01 17 02 03	NO	0,20 t	Vertedero
Hormigón	17 02 01	NO	0,10 t	Punto limpio
Envases mezclados (sacos de cemento, etc.)	15 01 11	SI	0,05 t	Punto limpio
Envases metálicos (sprays…)	15 01 11	SI	0,02 t	Punto limpio

6.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

A la hora de definir la gestión de todos los residuos generados durante la puesta en marcha del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley de 10/1998, de 21 de abril de Residuos, según la cual los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos autorizado.

En todo caso, el poseedor de los residuos está obligado a mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, mientras se encuentren en su poder.

- Medidas para la separación de los residuos en obra.
  Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t
Ladrillo, tejas, cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	1 t
Papel y cartón	0,5 t

En nuestro caso, se estima no se vean superadas estas cantidades en ningún caso.

El Contratista se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor autorizado de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos generados en obra.

  Los materiales pétreos se utilizarán en su totalidad dentro de la traza de la obra.

  El material granular como material de relleno dentro de la propia obra y las tierras como material para revegetación.

  El resto de materiales, principalmente los generados en el punto limpio, será el gestor de residuos contratado el encargado de proceder a su trasporte y retirada a un gestor de tratamiento autorizado RCD.

- Destino previsto para los residuos.

  Los vertederos de residuos no peligrosos y las plantas de gestión y tratamiento de residuos, estarán en cualquier caso autorizadas y registradas por la Junta de Castilla y León (Consejería de Medio Ambiente).

- Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y gestión de los residuos de construcción y demolición.

  Se habilitarán en obra contenedores y distintas zonas para el acopio temporal de material y se habilitará adecuadamente un punto limpio para la recogida posterior por parte de la gestora correspondiente de los distintos residuos debidamente seleccionados, y que ha de permanecer mientras duren las obras.

7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

- Con carácter general:
  - Gestión de Residuos de Construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

  - Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para evitar riesgos y/o posteriores accidentes.

Igualmente, será su obligación la instalación de un punto limpio, su gestión y los costes de su retirada por un gestor autorizado.

- Con carácter particular:
  - El depósito temporal para RCD´s valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra.), que se almacene temporalmente en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
  - En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos necesarios para la separación de cada tipo de RCD.
  - Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
  - La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del contratista habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD´s que el destino final

(planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) sean centros autorizados por la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- El contratista estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

8.- PRESUPUESTO PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se hace una estimación del coste previsto para la gestión de los residuos de obra, en función del volumen aproximado de cada tipo de material. Dada la escasez de residuos generados debido al carácter de la obra, se estima suficiente, la instalación de un punto limpio para la recogida y gestión de residuos situado en la zona de Ponferrada.

VOLUMEN	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO GESTIÓN	IMPORTE
Ud.	Punto Limpio	1		
			Total Presupuesto Gestión de Residuos	**1.900,00 €**

El Presupuesto previsto para la Gestión de estos residuos asciende a la cantidad de **MIL NOVECIENTOS (1.900,00 €),** lo que se incluirá en el Documento Presupuesto, Capitulo Gestión de Residuos, del presente Proyecto

9.- CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto anteriormente, se considera que queda suficientemente desarrollado el plan de gestión de residuos para el Proyecto ***RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO*** y habiendo sido redactado conforme a la Legislación y Normativa vigentes, se eleva a la superioridad

DOCUMENTO I

ANEJO Nº 6

PLAN TEMPORAL DE OBRA

TITULO PROYECTO:

CANALES ROMANOS: HABILITACION DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

PROGRAMA DE LOS TRABAJOS

ACTIVIDADES	MESES												PEM	%
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	414.854,27	100,00
DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTO DEL CANAL CN-2	10.493,44	10.493,44	10.493,44	10.493,44	10.493,44	10.493,44	10.493,44						73.454,08	17,71
Desbroces canal CN-2			29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,83	29.117,82	291.178,29	70,19
Acondicionamiento canal CN-2										14.299,95	14.299,95		28.599,90	6,89
Reconstrucción tramo canal 35 m											3.295,50		3.295,50	0,79
Pasamanos de seguridad permanente												18.326,50	18.326,50	36,12
Señalizacion													156.119,79	100,00
ACTUACIONES PARA TRAZADO RUTA MTB					28.196,96	18.163,63	18.163,63	18.163,63	18.163,63	18.163,63	18.163,63	777,96	28.196,96	18,06
Desbroces MTB						18.163,63	18.163,63	18.163,63	18.163,63	18.163,63	18.163,63	777,96	127.145,41	81,44
Acondicionamiento MTB												777,96	777,96	0,50
Señalización QR MTB														
Equipos Seguridad y Salud	5.129,37												5.129,37	100,00
Punto limpio	1.938,00												1.938,00	100,00
P.E.M MENSUAL	17.560,81	10.493,44	39.611,27	39.611,27	67.809,28	57.774,90	57.774,90	47.281,46	47.281,46	61.581,41	64.876,91	66.305,91	578.041,87	100,00
P.B.L MENSUAL	25.286,81	18.109,50	57.096,27	57.096,27	97.637,07	83.190,08	83.190,08	68.080,57	68.080,57	88.671,07	90.416,26	95.588,21	802.921,76	PBL
%MENSUAL	3,040	1,820	6,850	6,850	11,730	9,990	9,990	8,180	8,180	10,650	11,220	11,480		
P.B.L ACUMULADO	25.286,81	43.396,31	100.492,58	157.588,85	255.225,92	338.416,00	421.606,08	489.686,65	557.767,22	646.438,29	736.854,55	832.442,76		
% ACUMULADO	3,04	4,86	12,07	18,93	30,66	40,65	50,64	58,82	67,01	77,66	88,50	100,00		

CANALES ROMANOS:

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

DOCUMENTO II

PLANOS

DOCUMENTO II

PLANOS

PLANO Nº 1.- GENERAL DE SITUACIÓN
PLANO Nº 2.- GENERAL DE LA INTERVENCIÓN
PLANO Nº 2-A.- TRAMOS DESCENSO MTB
PLANO Nº 3.- TRAMO 1 PEÑALBA-MONTES
PLANO Nº 4.- TRAMO 2 MONTES-SAN ADRIÁN
PLANO Nº 5.- TRAMO 3 SAN ADRIÁN-SANTA LUCÍA
PLANO Nº 6.- TRAMO 4 SANTA LUCÍA-VALLE DE RIMOR
PLANO Nº 7.- TRAMO 5 VALLE DE RIMOR-VILLAVIEJA
PLANO Nº 8.- TRAMO 6 VILLAVIEJA-PARADELA DE MUCES
PLANO Nº 9.- TRAMO 7 PARADELA DE MUCES-VOCES
PLANO Nº 10.- TRAMO 8 VOCES-CAMPO DE BRAÑA (LAS MÉDULAS)
PLANO Nº 11.- SITUACIÓN SOBRE LA RED NATURA 2000
PLANO Nº 12.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 1
PLANO Nº 13.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 2
PLANO Nº 14.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 3
PLANO Nº 15.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 4
PLANO Nº 16.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 6
PLANO Nº 17.- POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 8
PLANO Nº 18.- SITUACIÓN RESPECTO A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
PLANO Nº 19.- SITUACIÓN RESPECTO A LOS TÉRMINOS MUNICIPALES

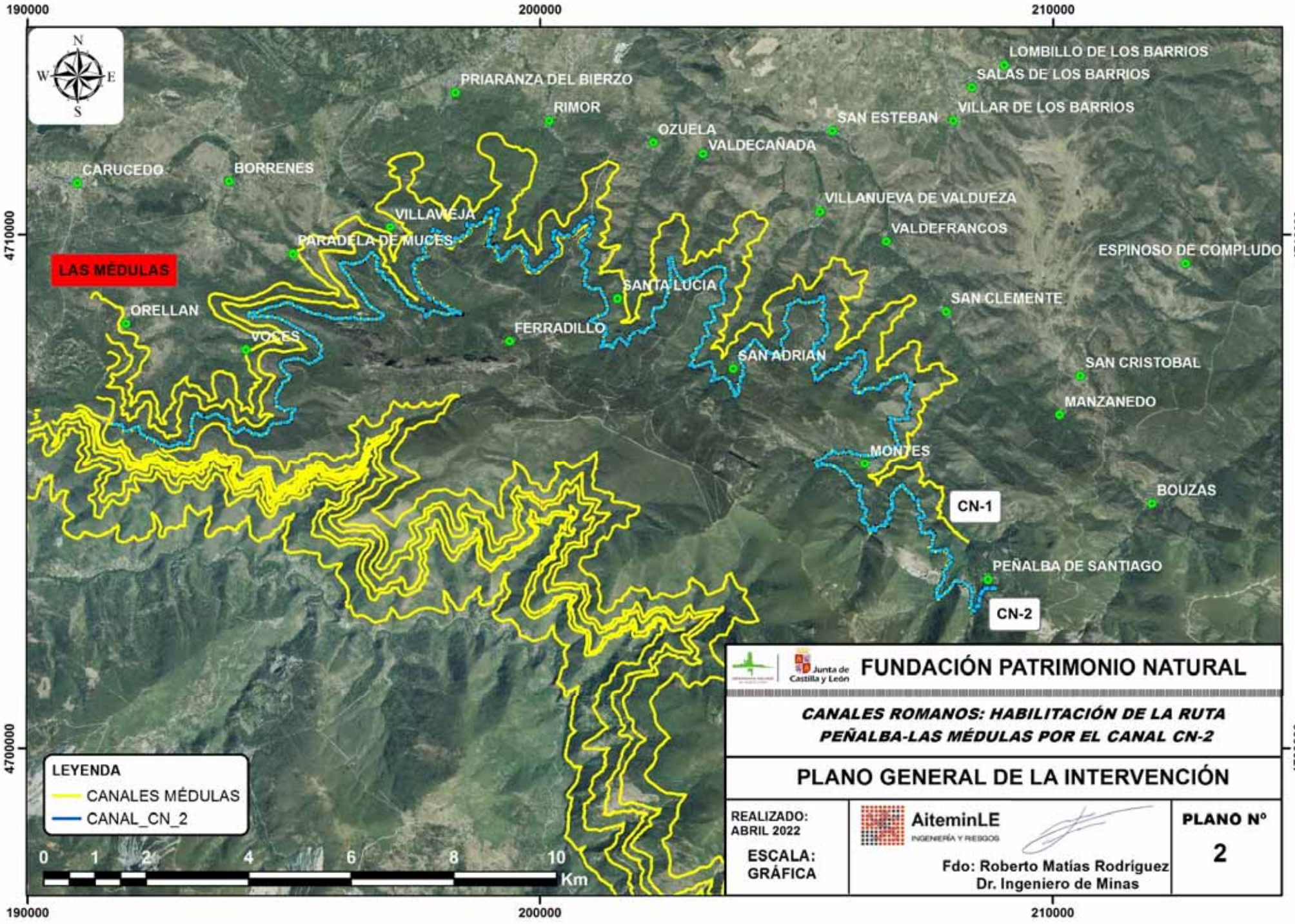
Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 1



Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

PLANO GENERAL DE LA INTERVENCIÓN

REALIZADO: ABRIL 2022

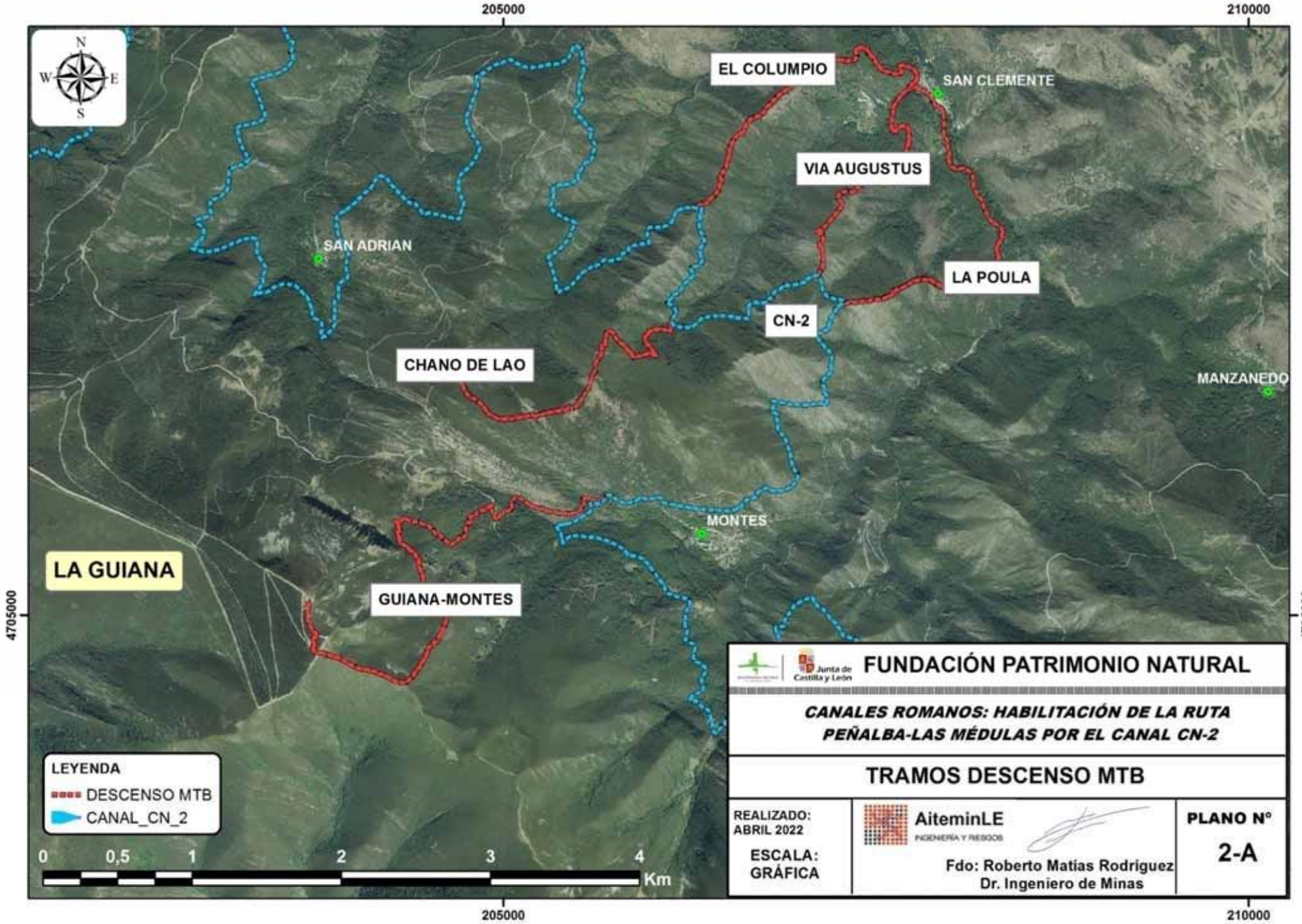
ESCALA: GRÁFICA

AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS

Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas

PLANO Nº

2



Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMOS DESCENSO MTB

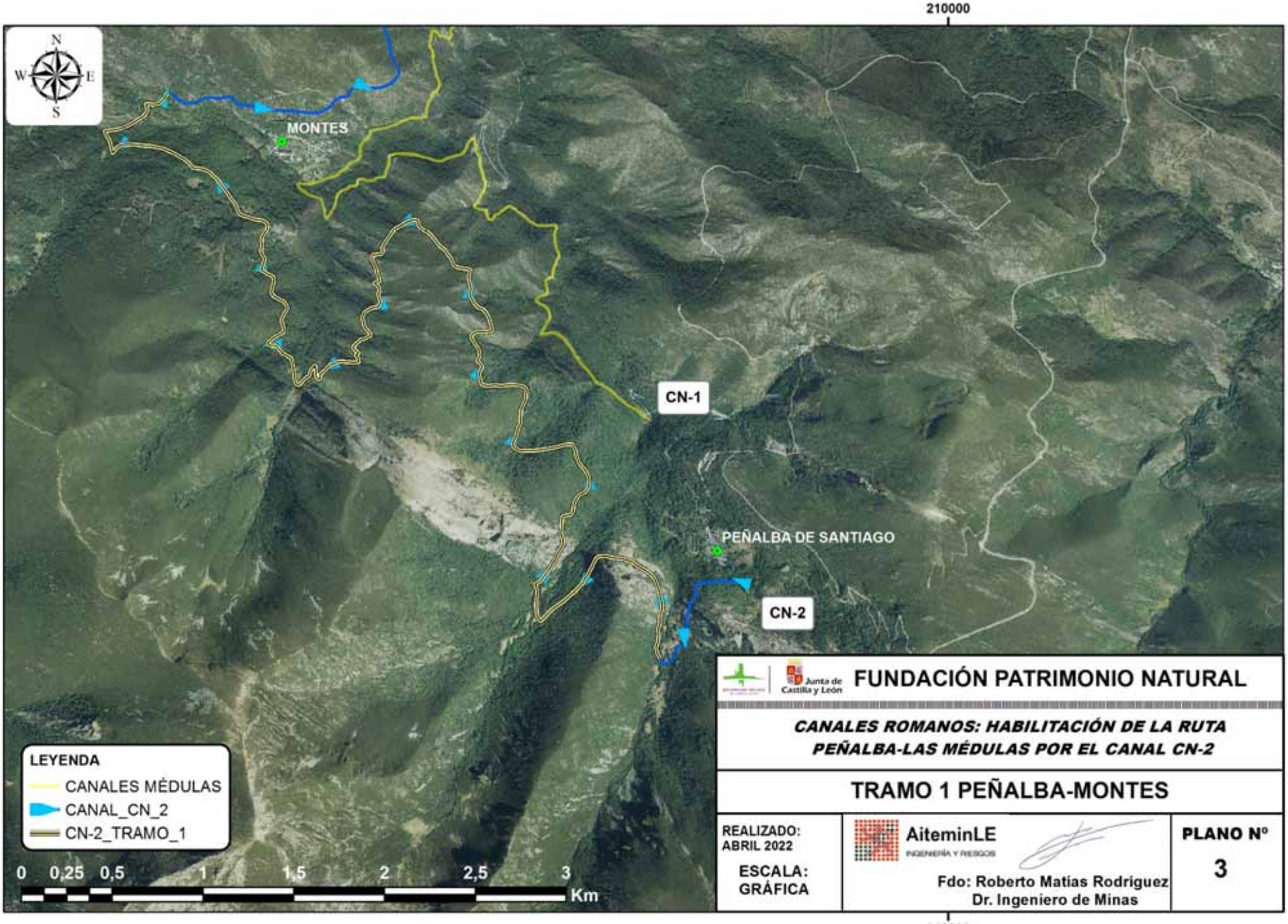
REALIZADO: ABRIL 2022

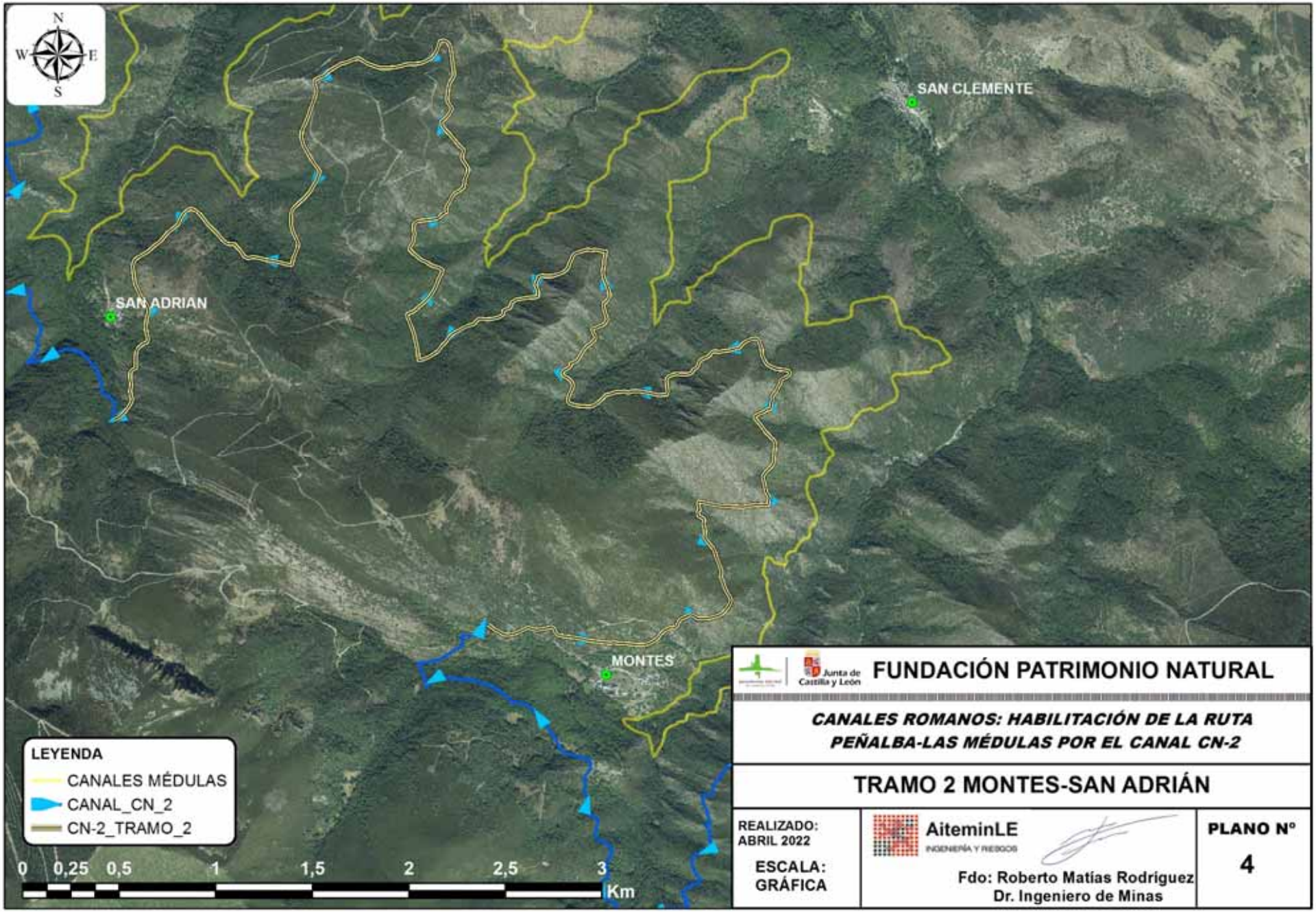
ESCALA: GRÁFICA

AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS

Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas

PLANO Nº
2-A


210000
N
W
E
S
MONTES
CN-1
PEÑALBA DE SANTIAGO
CN-2
LEYENDA
CANALES MÉDULAS
CANAL_CN_2
CN-2_TRAMO_1
0 0,25 0,5 1 1,5 2 2,5 3
Km
Junta de Castilla y León
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL
CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2
TRAMO 1 PEÑALBA-MONTES
REALIZADO: ABRIL 2022
ESCALA: GRÁFICA
AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS
Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas
PLANO Nº
3
210000



Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMO 2 MONTES-SAN ADRIÁN

REALIZADO: ABRIL 2022

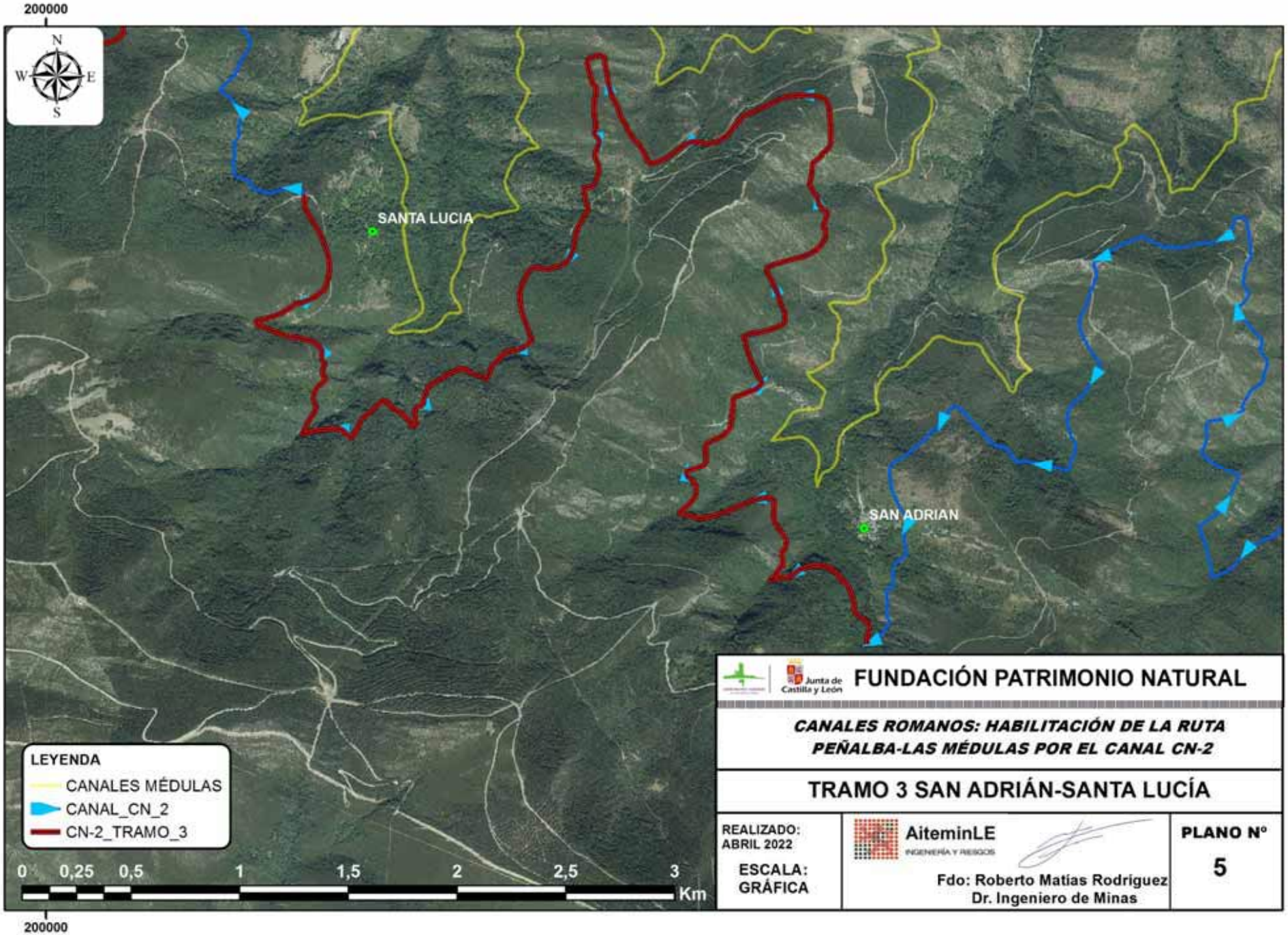
ESCALA: GRÁFICA

AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS

Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas

PLANO Nº

4



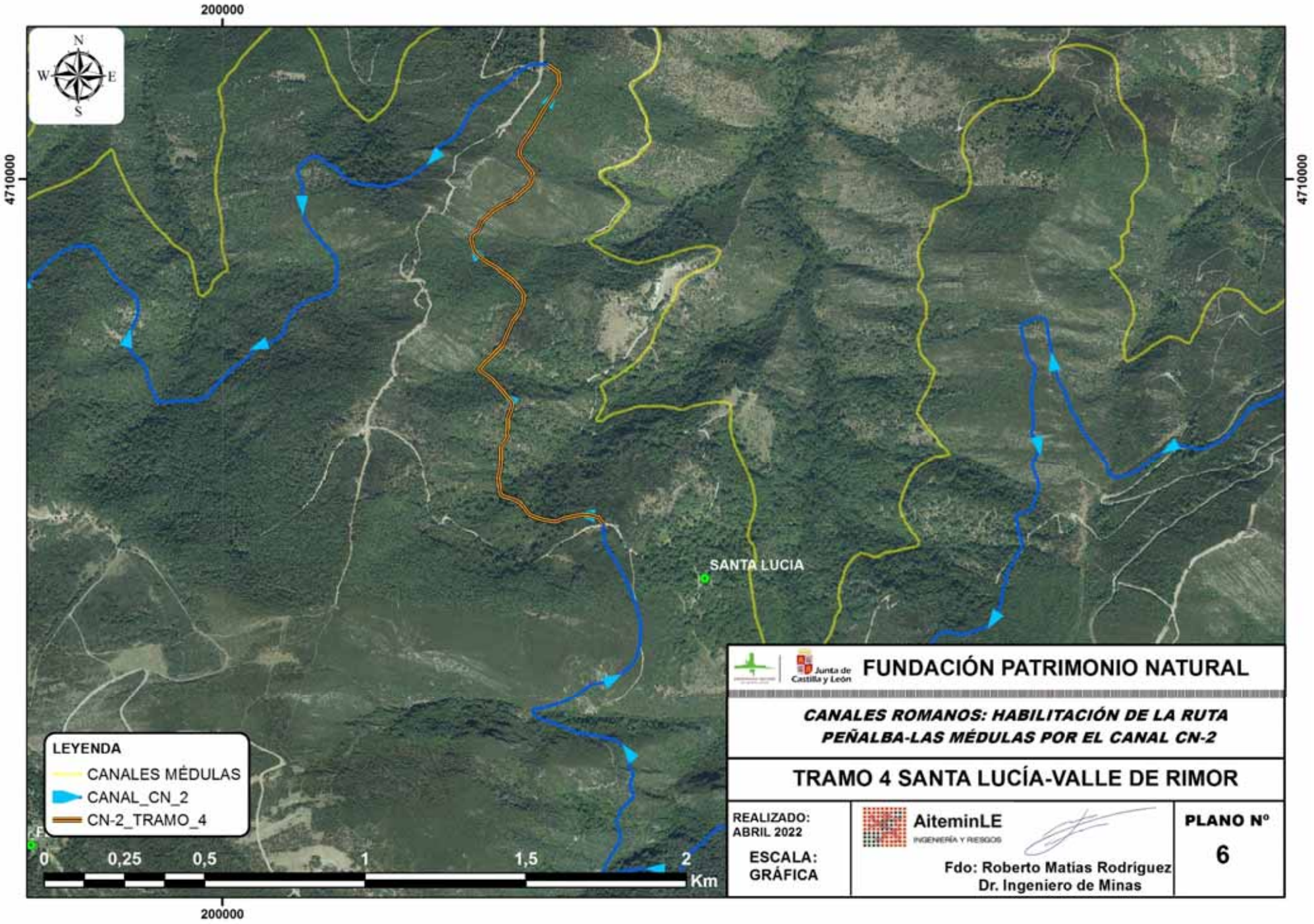
Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMO 3 SAN ADRIÁN-SANTA LUCÍA

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 5



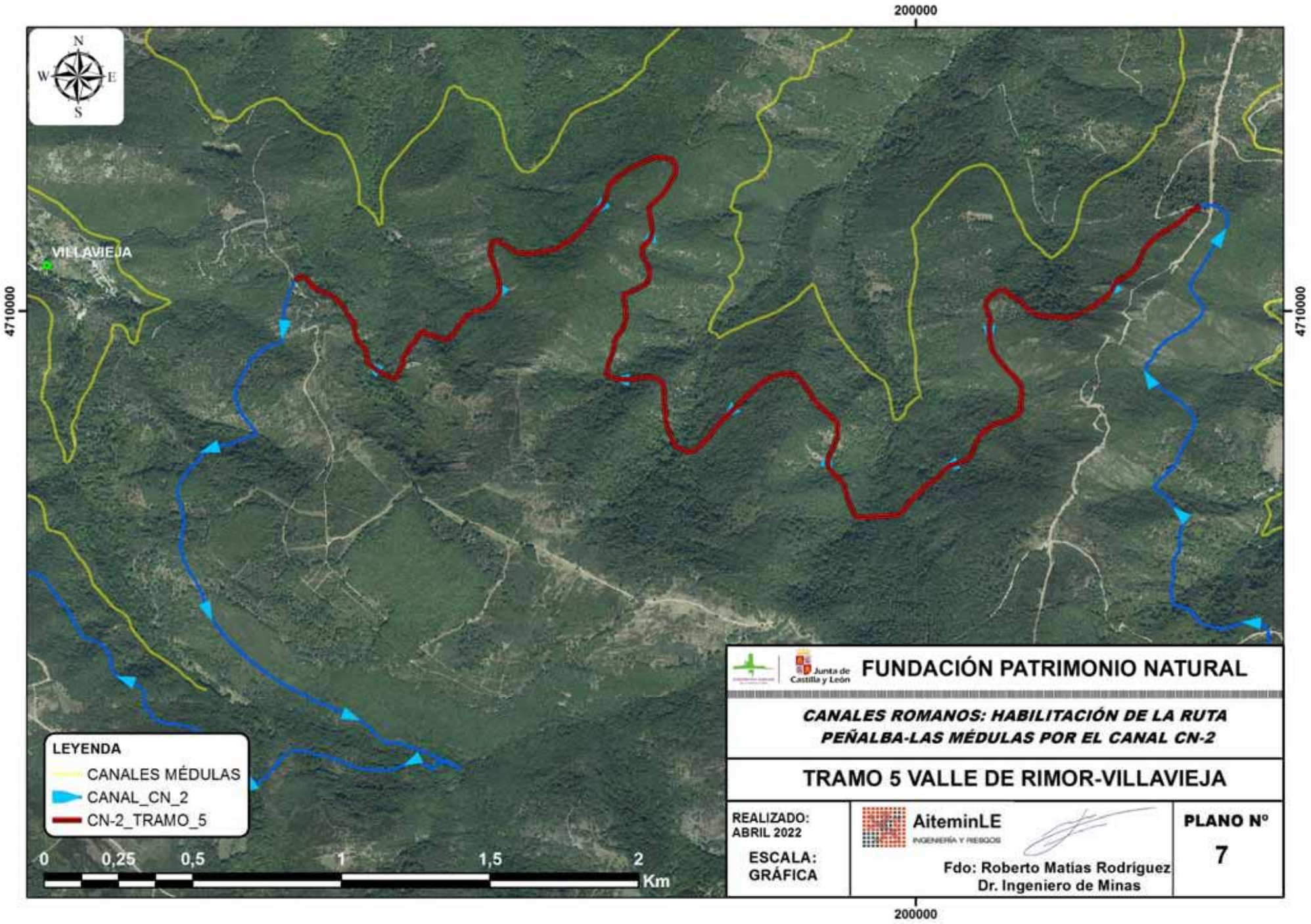
Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMO 4 SANTA LUCÍA-VALLE DE RIMOR

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 6



FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

Junta de Castilla y León

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMO 5 VALLE DE RIMOR-VILLAVIEJA

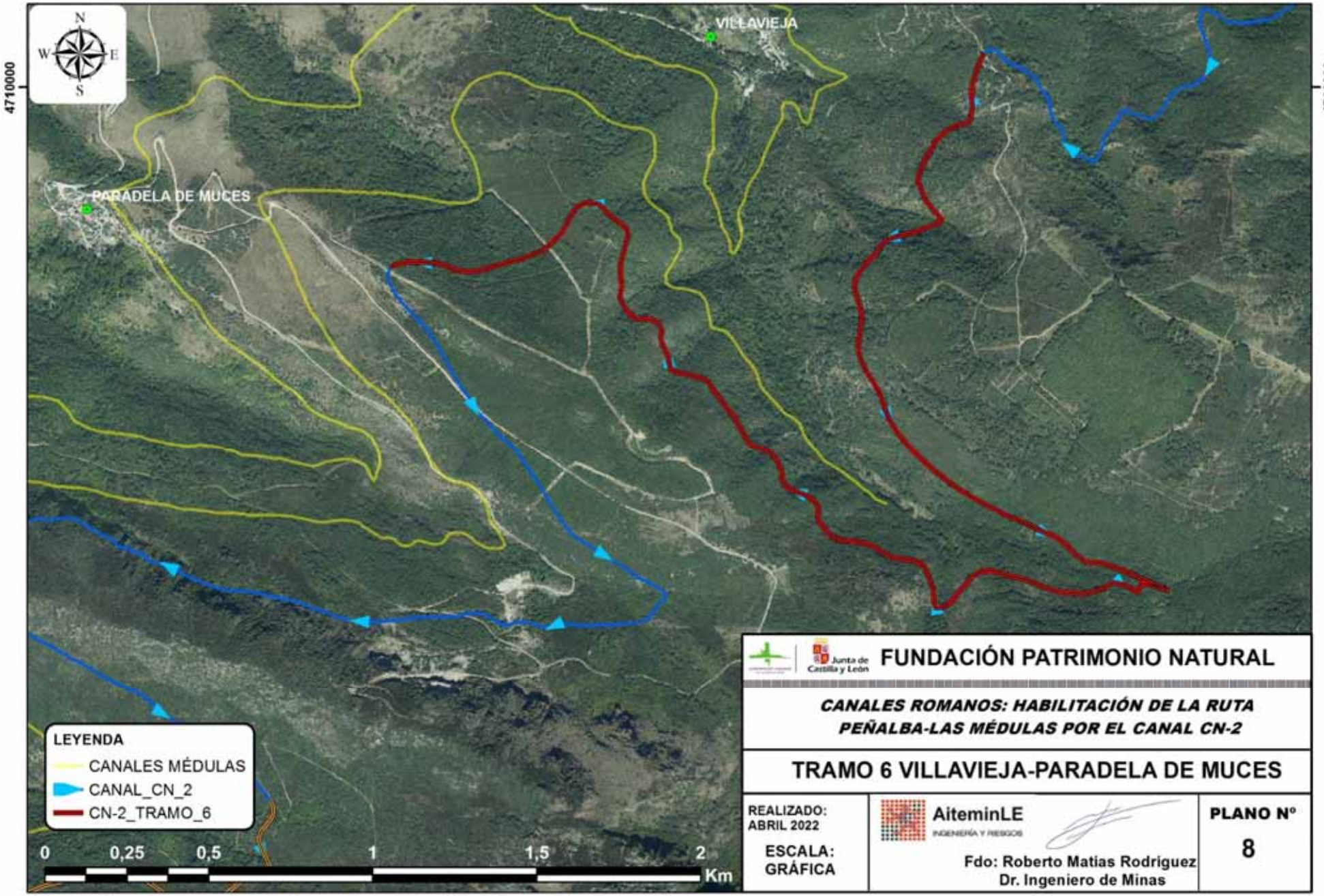
REALIZADO: ABRIL 2022

ESCALA: GRÁFICA

AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS

Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas

PLANO Nº
7



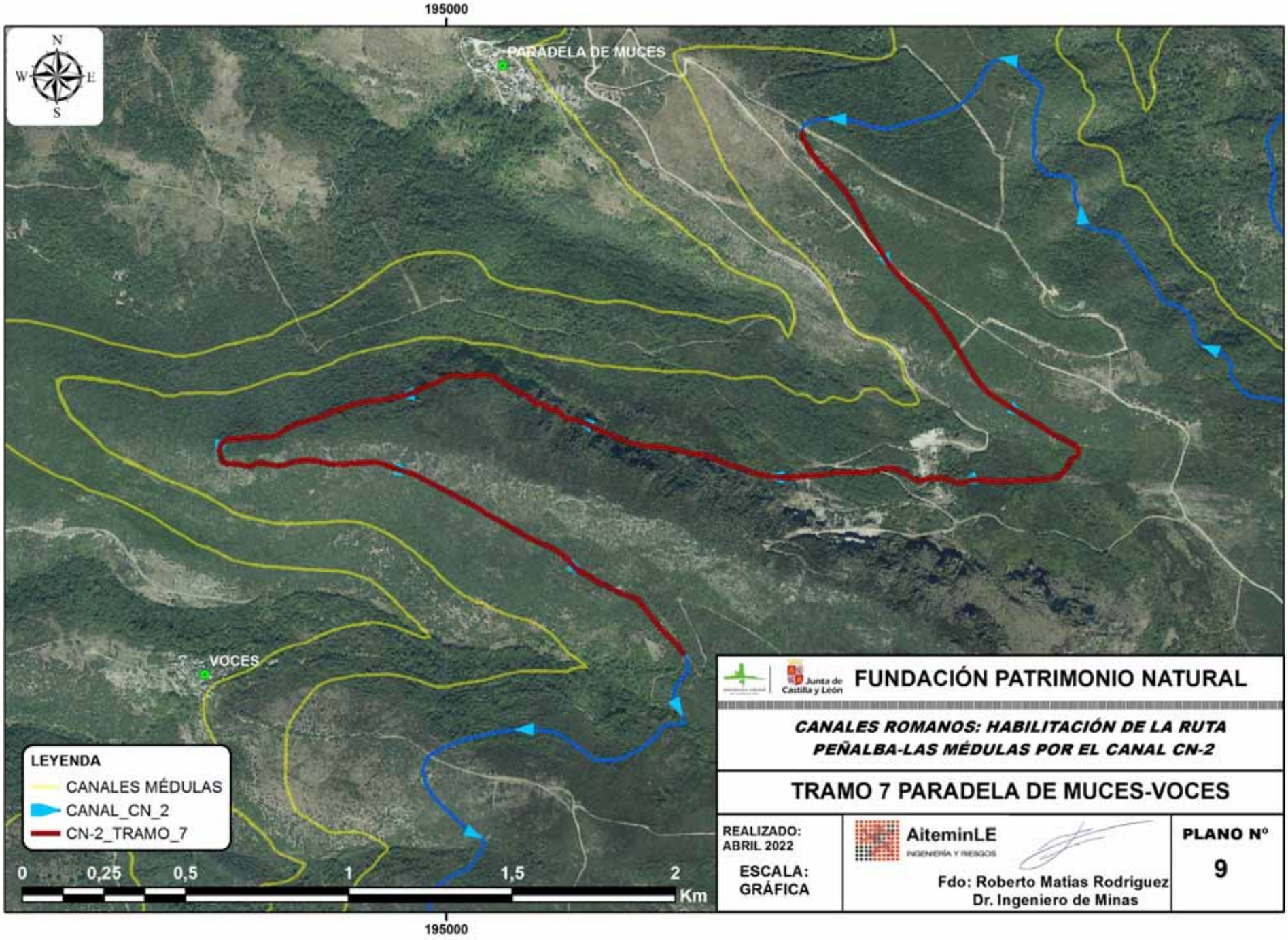
Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMO 6 VILLAVIEJA-PARADELA DE MUCES

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matias Rodriguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 8



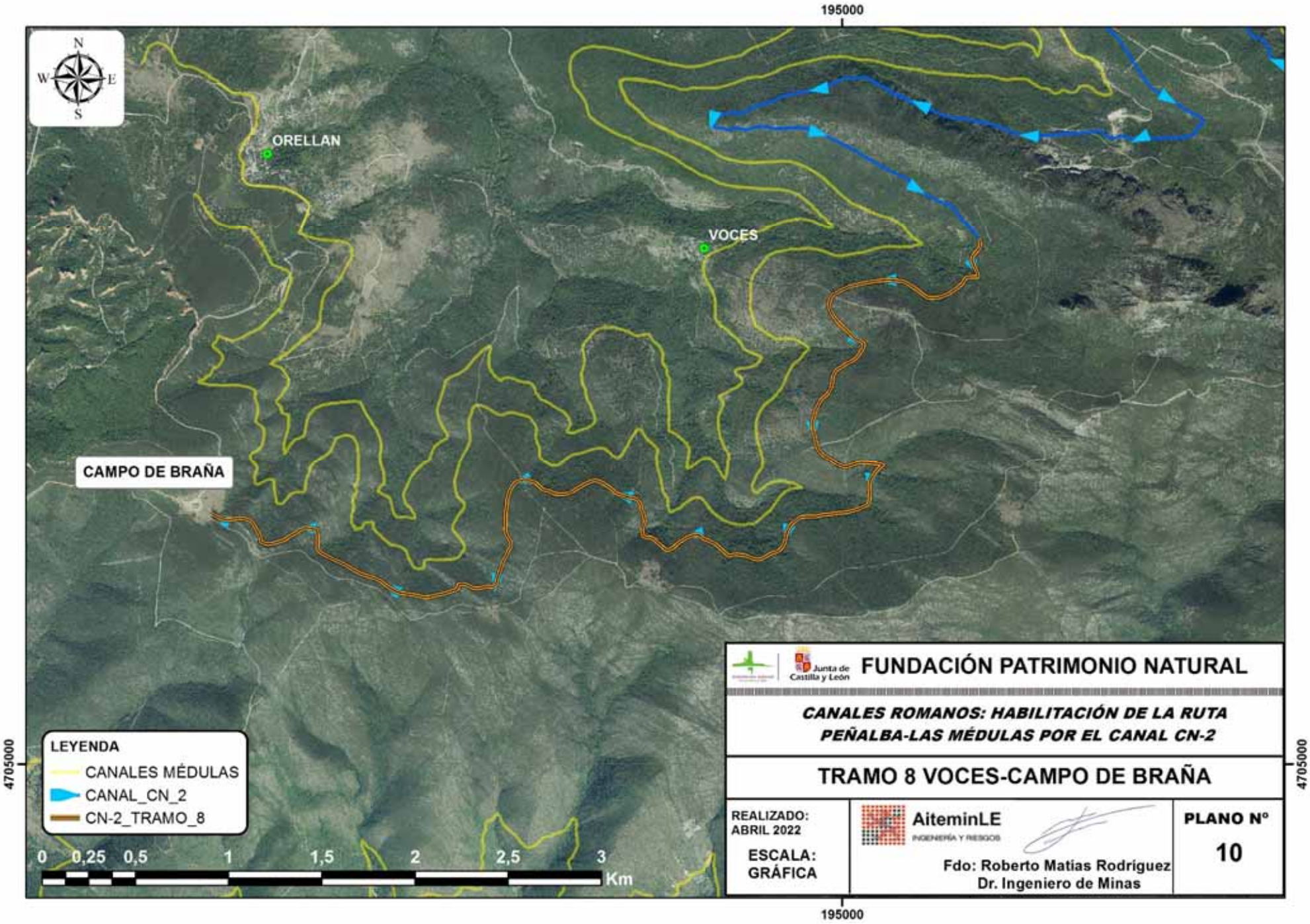
Junta de Castilla y León

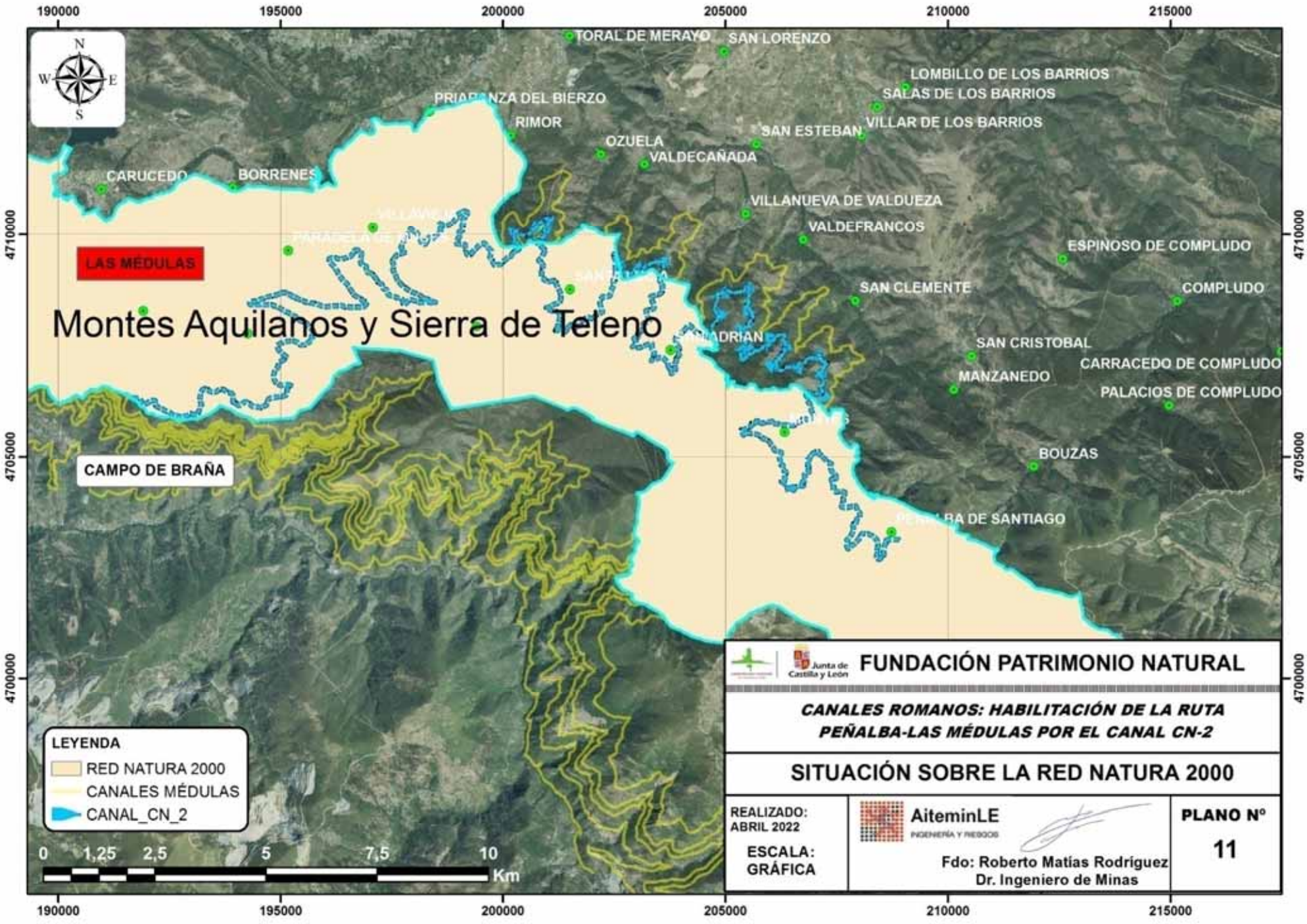
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

TRAMO 7 PARADELA DE MUCES-VOCES

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 9


195000
N
W
E
S
ORELLAN
VOCES
CAMPO DE BRAÑA
4705000
LEYENDA
CANALES MÉDULAS
CANAL_CN_2
CN-2_TRAMO_8
0 0,25 0,5 1 1,5 2 2,5 3
Km
Junta de Castilla y León
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL
CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2
TRAMO 8 VOCES-CAMPO DE BRAÑA
REALIZADO: ABRIL 2022
ESCALA: GRÁFICA
AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS
Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas
PLANO Nº
10
4705000
195000



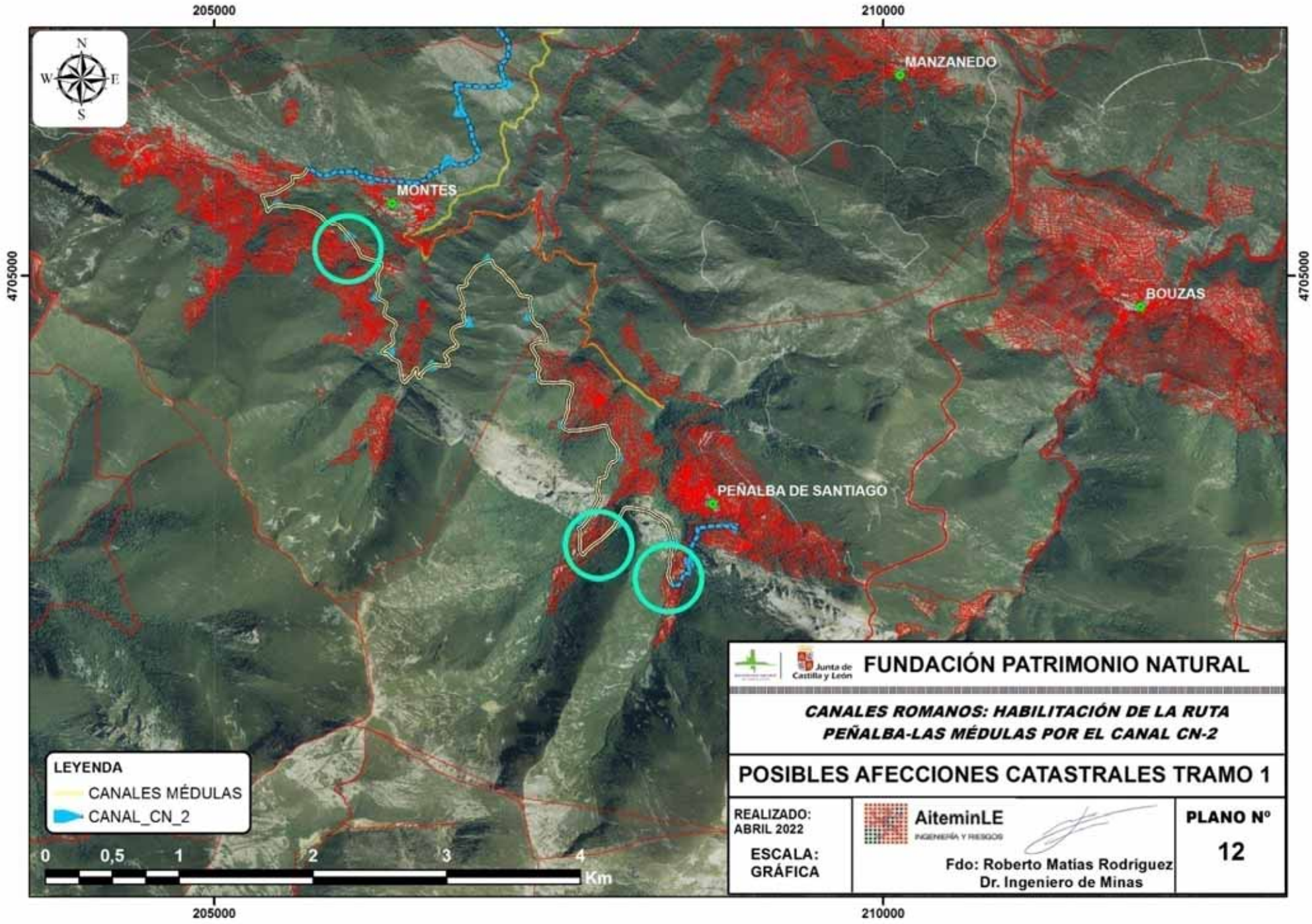
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

Junta de Castilla y León

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

SITUACIÓN SOBRE LA RED NATURA 2000

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 11



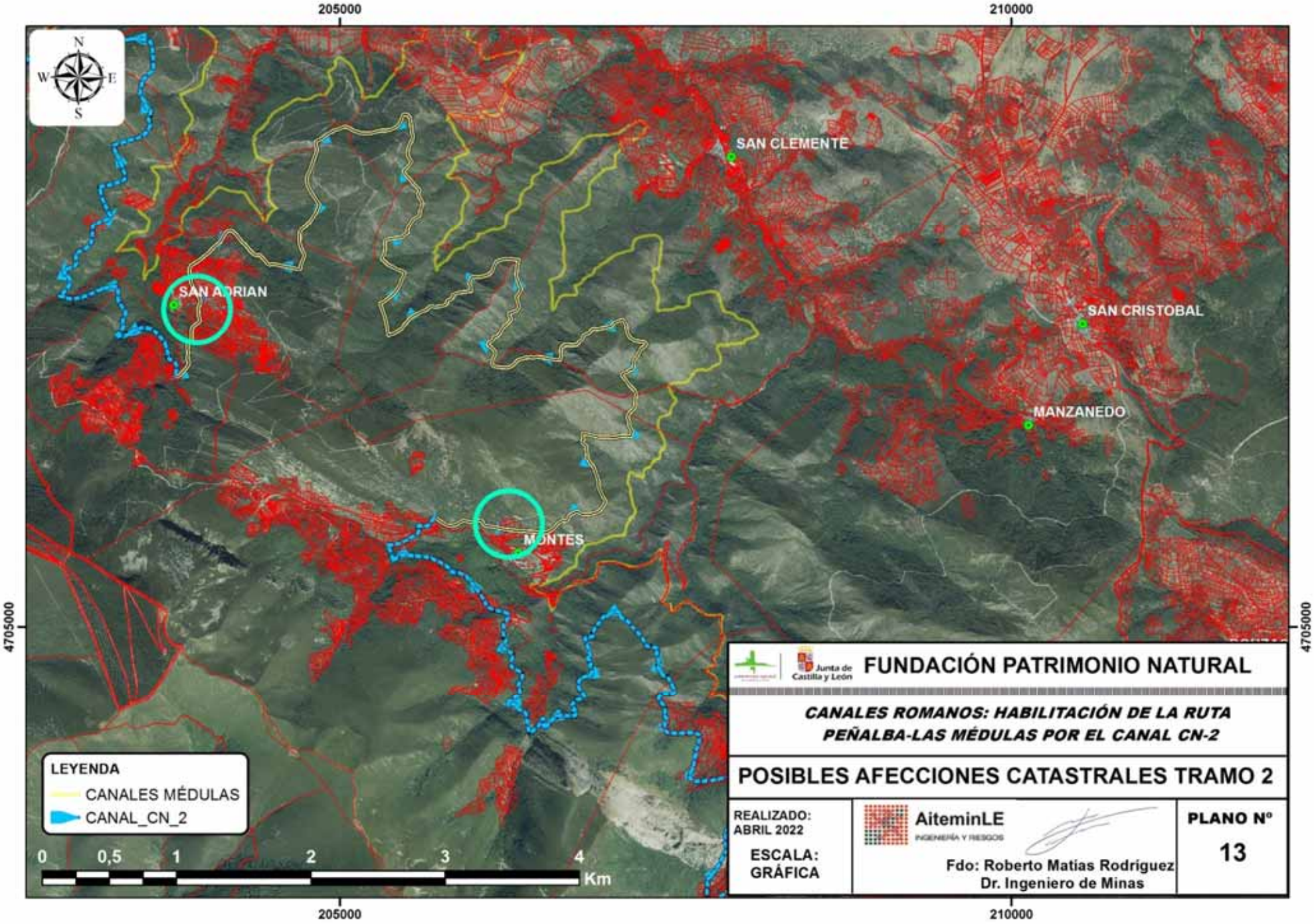
Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 1

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodriguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 12



Junta de Castilla y León

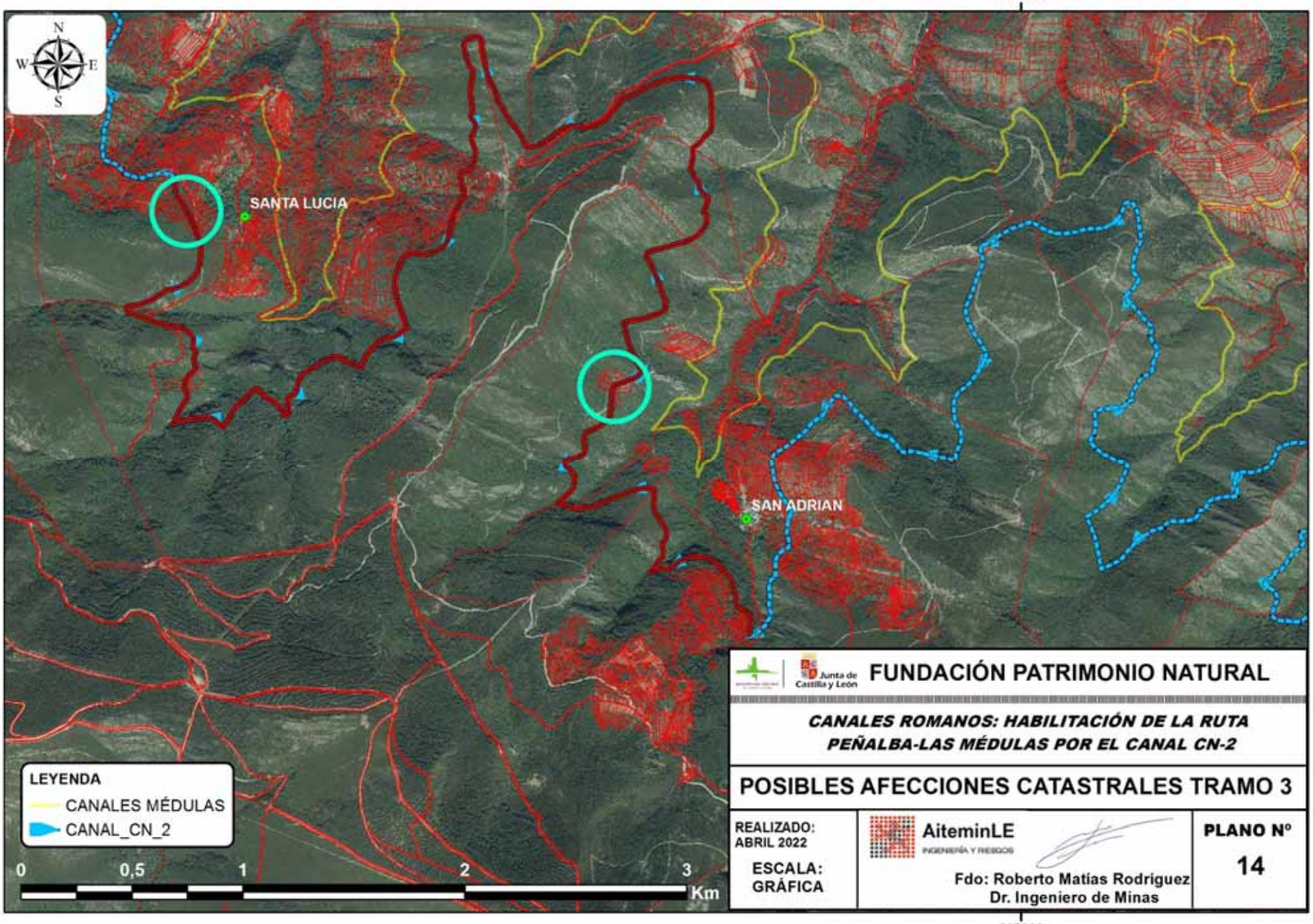
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 2

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 13

205000



Junta de Castilla y León

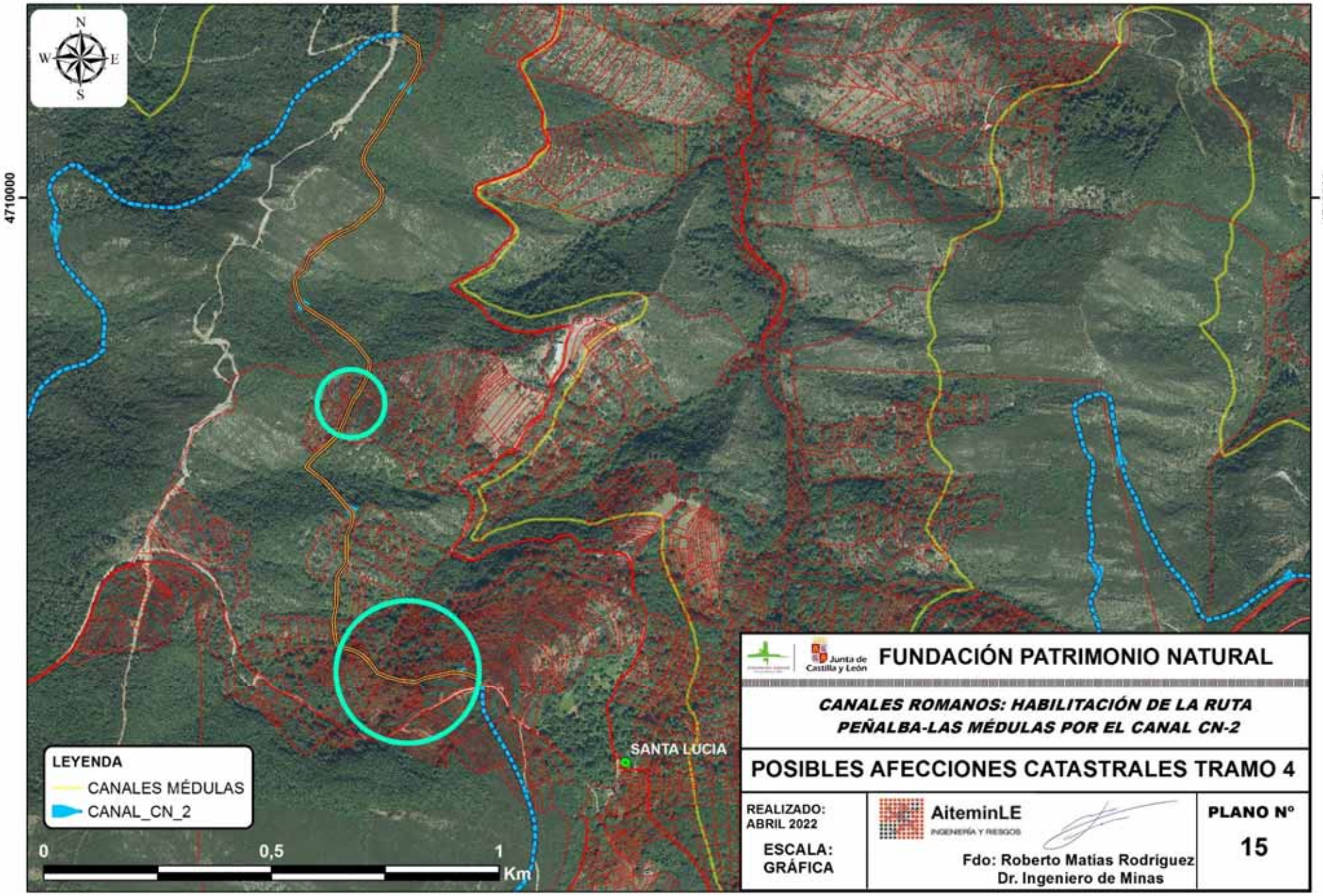
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 3

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 14

205000



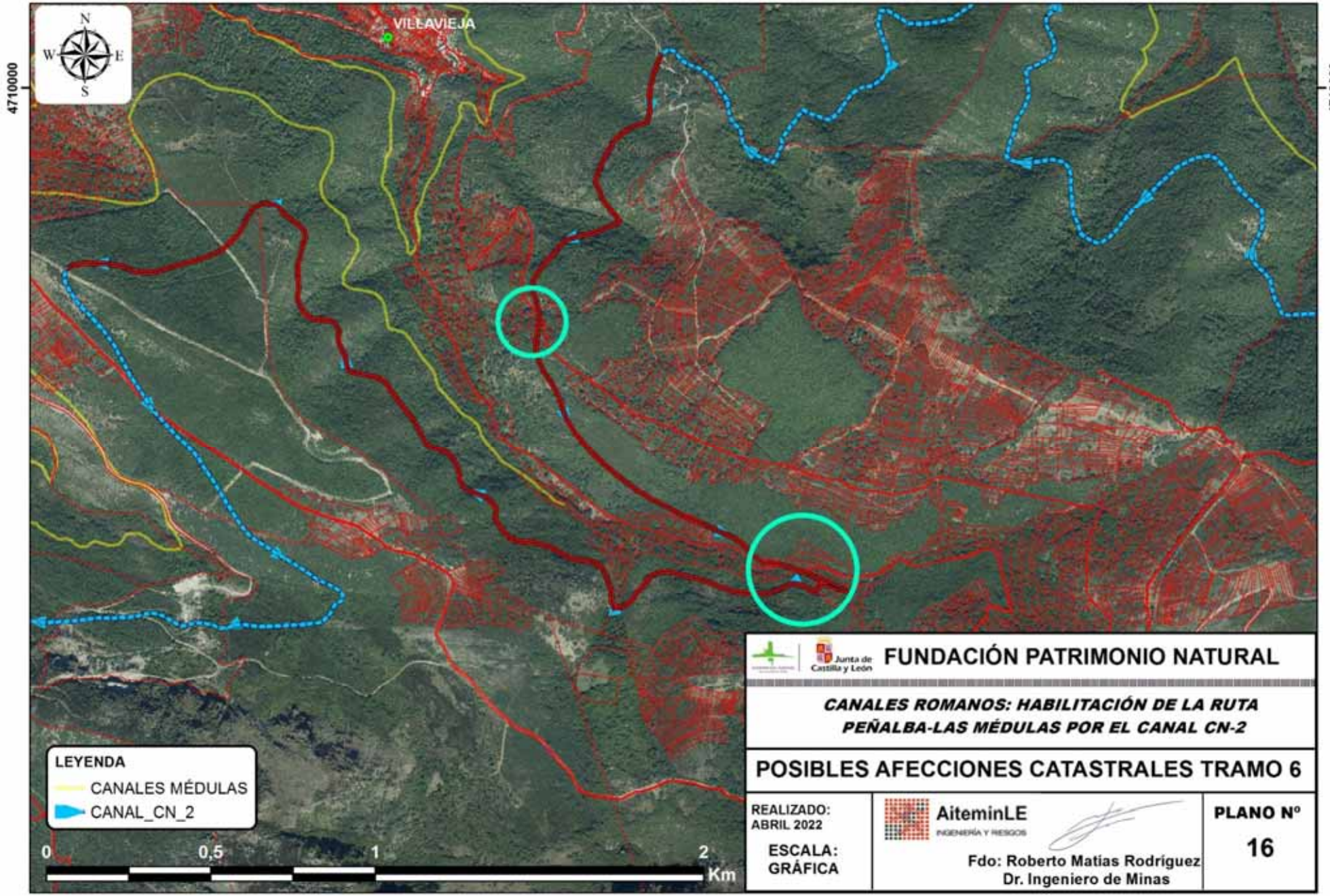
Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 4

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matías Rodríguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 15



Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 6

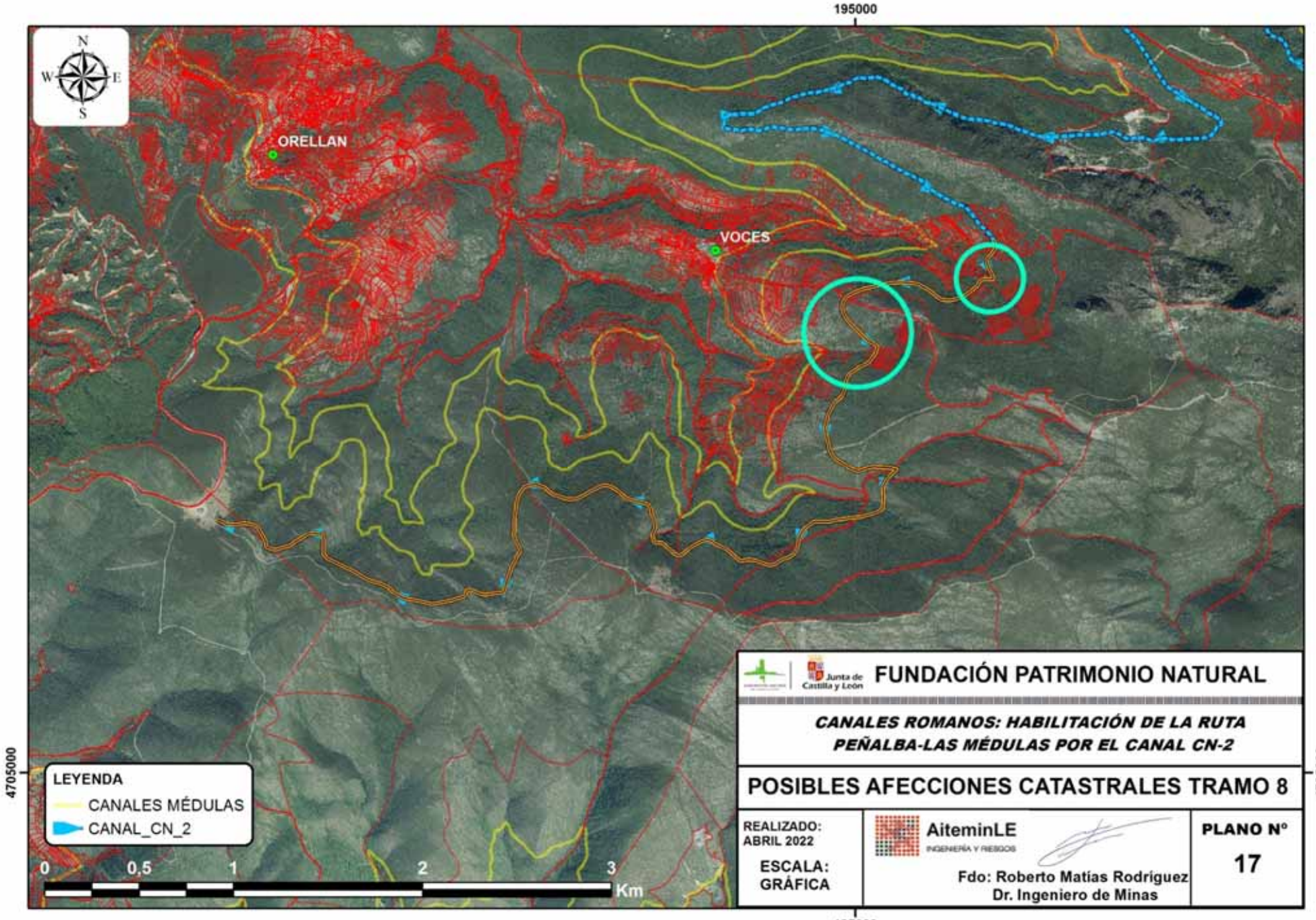
REALIZADO: ABRIL 2022

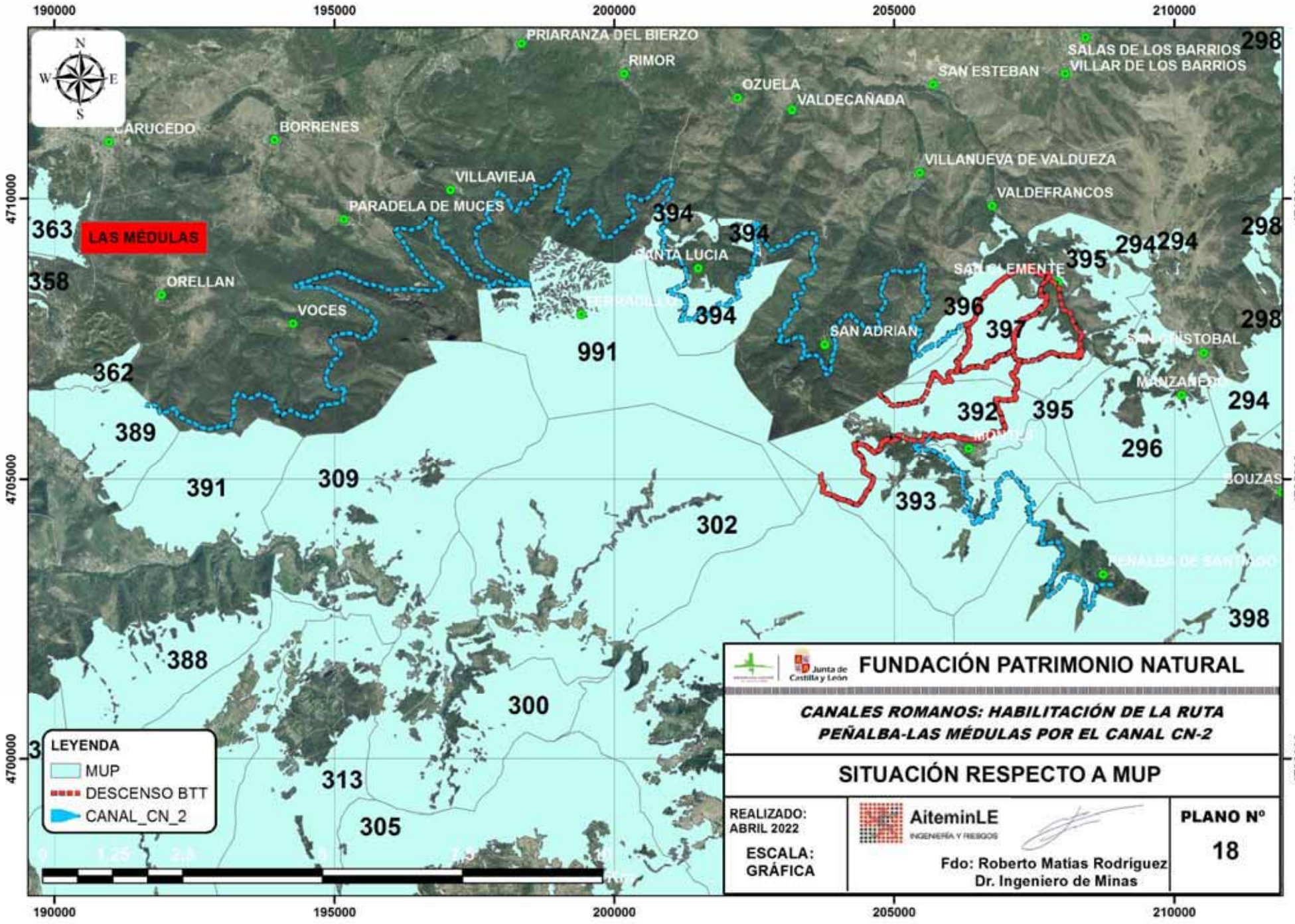
ESCALA: GRÁFICA

AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS

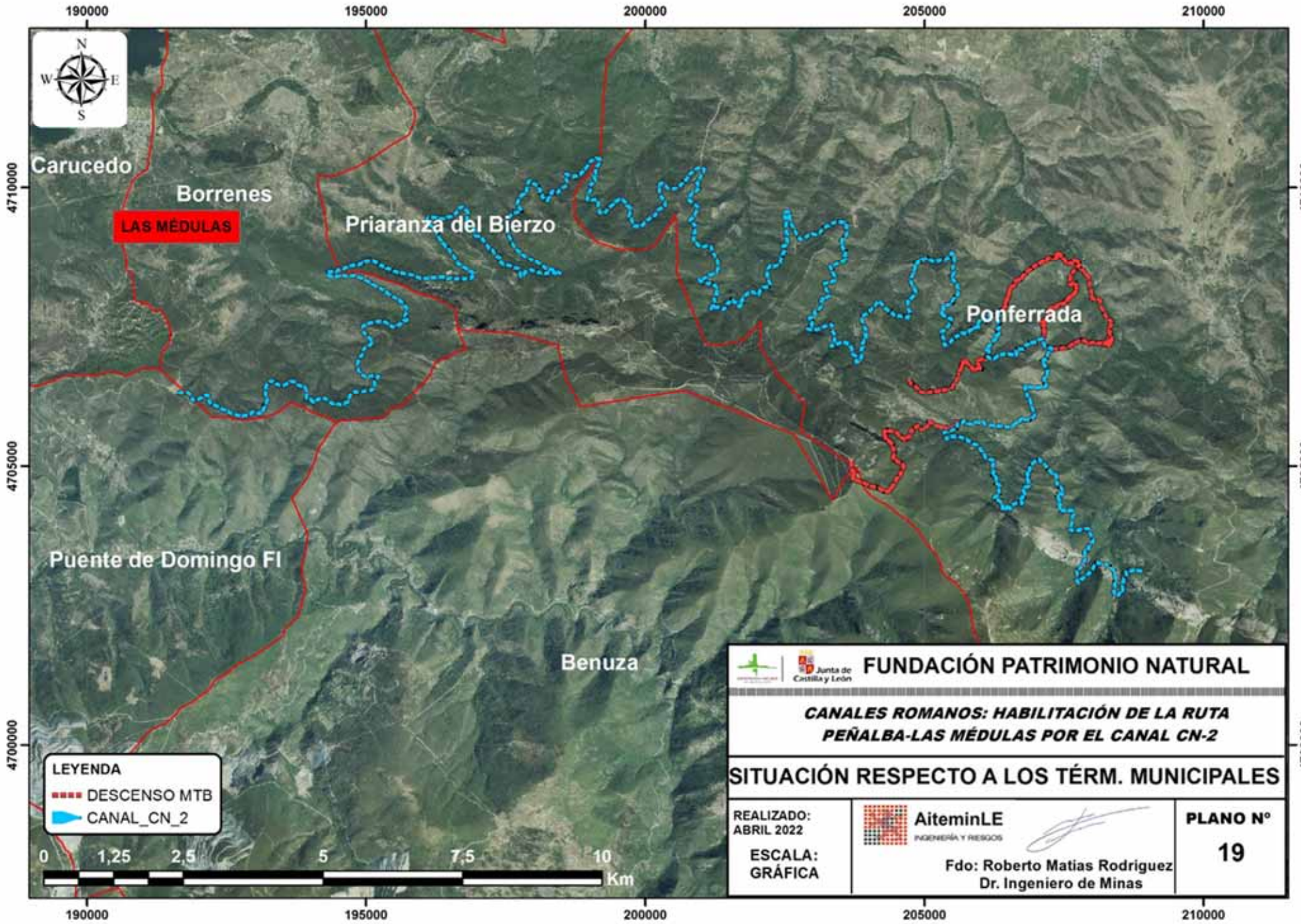
Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas

PLANO Nº
16


195000
N
W
E
S
ORELLAN
VOCES
47050000
LEYENDA
CANALES MÉDULAS
CANAL_CN_2
0
0,5
1
2
3
Km
Junta de Castilla y León
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL
CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2
POSIBLES AFECCIONES CATASTRALES TRAMO 8
REALIZADO: ABRIL 2022
ESCALA: GRÁFICA
AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS
Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas
PLANO Nº
17
195000



190000
195000
200000
205000
210000
4710000
4705000
4700000
N
S
E
W
PRIARANZA DEL BIERZO
RIMOR
OZUELA
VALDECAÑADA
SAN ESTEBAN
SALAS DE LOS BARRIOS
VILLAR DE LOS BARRIOS
CARUCEDO
BORRENES
VILLANUEVA DE VALDUEZA
VILLAVIEJA
PARADELA DE MUCES
VALDEFRANCOS
LAS MÉDULAS
SANTA LUCIA
SAN CLEMENTE
ORELLAN
VOCES
SAN ADRIAN
SAN CRISTOBAL
MANZANEDO
MOMOLA
BOUZAS
PEÑALBA DE SANTIAGO
363
358
362
389
391
309
388
313
305
300
302
991
394
394
394
395
294
294
298
298
298
396
397
392
395
294
296
393
398
LEYENDA
MUP
DESCENSO BTT
CANAL_CN_2
0
1,25
2,5
5
7,5
FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL
Junta de Castilla y León
CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2
SITUACIÓN RESPECTO A MUP
REALIZADO: ABRIL 2022
ESCALA: GRÁFICA
AiteminLE
INGENIERÍA Y RIESGOS
Fdo: Roberto Matías Rodríguez
Dr. Ingeniero de Minas
PLANO Nº
18



Junta de Castilla y León

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL

CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

SITUACIÓN RESPECTO A LOS TÉRM. MUNICIPALES

REALIZADO: ABRIL 2022 ESCALA: GRÁFICA	AiteminLE INGENIERÍA Y RIESGOS Fdo: Roberto Matias Rodriguez Dr. Ingeniero de Minas	PLANO Nº 19

CANALES ROMANOS:

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

DOCUMENTO III

PRESUPUESTO

DOCUMENTO III

PRESUPUESTO

1.- CUADRO DE PRECIOS:

DESBROCES. DENSIDAD BAJA (DDB).

m Despeje y limpieza en el canal o senda MTB de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea con una superficie cubierta inferior al 40%.

Esta unidad comprende las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho mínimo medio de 1 m hasta los 1,5 m.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	0,015	h Motodesbrozadora	2,20	0,033
	0,005	h Motosierra	2,00	0,01
	0,010	h Herramienta manual ligera	0,20	0,002
		TOTAL MATERIALES		0,05 €
MANO DE OBRA				
	0,005	h Capataz	19,65	0,10
	0,015	h Oficial segunda	18,45	0,28
	0,015	h Peón especializado	17,12	0,26
	0,010	Transporte de personal al tajo	10,00	0,10
		TOTAL MANO DE OBRA		0,73 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	0,7768	0,05 €
		TOTAL PARTIDA		**0,82 €**

DESBROCES. DENSIDAD MEDIA (DDM).

mDespeje y limpieza en el canal o senda MTBde la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea con una superficie cubierta entre el 50 y 80%.

Esta unidad comprende las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho medio de 1 m hasta los 1,5 m.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	0,025	h Motodesbrozadora	2,20	0,055
	0,020	h Motosierra	2,00	0,04
	0,010	h Herramienta manual ligera	0,20	0,002
		TOTAL MATERIALES		0,10 €
MANO DE OBRA				
	0,010	h Capataz	19,65	0,20
	0,025	h Oficial segunda	18,45	0,46
	0,020	h Peón especializado	17,12	0,34
	0,010	Transporte de personal al tajo	10,00	0,10
		TOTAL MANO DE OBRA		1,10 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	1,19715	0,07 €
		TOTAL PARTIDA ……..		**1,27 €**

DESBROCES. DENSIDAD ALTA (DDA).

m Despeje y limpieza en el canal o senda MTB de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea con una superficie cubierta superior al 80%.

Esta unidad comprende las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho medio de 1 m hasta los 1,5 m.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	0,040	h Motodesbrozadora	2,20	0,088
	0,050	h Motosierra	2,00	0,10
	0,020	h Herramienta manual ligera	0,20	0,004
		TOTAL MATERIALES		0,19 €
MANO DE OBRA				
	0,020	h Capataz	19,65	0,39
	0,050	h Oficial segunda	18,45	0,92
	0,040	h Peón especializado	17,12	0,68
	0,010	Transporte de personal al tajo	10,00	0,10
		TOTAL MANO DE OBRA		2,10 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	2,2923	0,14 €
		TOTAL PARTIDA ……..		**2,43 €**

m ACONDICIONAMIENTO DEL TRAZADO DEL CANAL CN-2 POR MEDIOS MANUALES (ATM).

Esta partida contempla los trabajos propios de adaptación a la ciclabilidad del canal y la construcción de senda MTB en terreno franco:
apertura de huella de 0,8 a 1,2 m de anchura media, restitución de taludes y eliminación de obstáculos.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	0,150	h Herramienta manual ligera	0,20	0,03
		TOTAL MATERIALES		0,03 €
MANO DE OBRA				
	0,030	h Capataz	19,65	0,59
	0,070	h Oficial segunda	18,45	1,29
	0,070	h Peón especializado	17,12	1,20
	0,010	Transporte de personal al tajo	10,00	0,10
		TOTAL MANO DE OBRA		3,18 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	3,2094	0,19 €
		TOTAL PARTIDA ……..		**3,40 €**

m APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE SENDERO SOBRE EL TRAZADO DEL CN-2/ SENDA MTB EN TERRENO DIFICULTOSO PORMEDIOS MANUALES (ACSM_01).

Esta partida contempla los trabajos propios de la construcción y apertura de un sendero ciclable sostenible de 0,8 a 1,2 m de anchura en terrenos dificultosos donde el canal se encuentra prácticamente desaparecido y es necesaria nueva apertura de senda MTB, empleando medios predominantemente manuales con apoyo eventual de maquinaria auxiliar. Se incluyen en este apartado los siguientes conceptos:

- Desbroces de la cubierta vegetal sin retirada de residuos forestales en una anchura media de 1,5-2 m
- Apertura y construcción de plataformas
– Construcción de estructuras viales
– Construcción de pasos de agua

Se contabilizarán como trabajos de apertura y construcción en terreno dificultoso aquellos llevados a cabo en tramos de canal que se ajusten a alguna o varias de las siguientes descripciones:

- Más del 30% del desarrollo lineal del tramo transita sobre deslizamientos del terreno, lechos de roca viva, canchales o lapiaces.
- El tramo requiere el destoconado de más de 5 pies de más de 15 cm de diámetro por cada 1000 m^2 de sendero.
- Más del 40% del tramo transita por pendientes umbrías.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	0,100	h Motodesbrozadora	2,20	0,22
	0,050	h Motosierra	2,00	0,10
	0,010	h Grupo electrógeno 4 KVA	4,04	0,04
	0,010	h Martillo electroneumático	1,13	0,01
	0,050	h Herramienta manual ligera	0,20	0,01
		TOTAL MATERIALES		0,38 €
MANO DE OBRA				
	0,020	h Capataz	19,65	0,39
	0,150	h Oficial segunda	18,45	3,69
	0,150	h Peón especializado	17,12	2,57
	0,010	Transporte de personal al tajo	10,00	0,10
		TOTAL MANO DE OBRA		6,75 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	7,13	0,43 €
		TOTAL PARTIDA		**7,56 €**

m APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE SENDERO SOBRE EL TRAZADO DEL CN-2/ SENDA MTB EN TERRENO DIFICULTOSO PORMEDIOS MANUALES (ACSM_02).

Esta partida contempla los trabajos propios de la construcción y apertura de un sendero ciclable sostenible en terrenos dificultosos donde el canal ha desaparecido o nueva apertura de senda MTB, empleando medios predominantemente manuales con apoyo eventual de maquinaria auxiliar:

- Desbroces de la cubierta vegetal sin retirada de residuos forestales
- Apertura y construcción de plataformas
– Construcción de estructuras viales
– Construcción de estructuras de gestión de la hidrología superficial
- Pavimentación y compactación de la superficie de rodadura

Se contabilizarán como trabajos de apertura y construcción en terreno dificultoso aquellos llevados a cabo en tramos de canal que se ajusten a alguna o varias de las siguientes descripciones:

- Se estima una media de movimientos de tierras superior a 0.3 m^3 por m de sendero.
- Más del 50% del desarrollo lineal del tramo transita sobre deslizamientos del terreno, lechos de roca viva, canchales o lapiaces.
- El tramo requiere el destoconado de más de 8 pies de más de 15 cm de diámetro por cada 1000 m^2 de sendero.
- Más del 60% del tramo transita por pendientes umbrías.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	0,100	h Motodesbrozadora	2,20	0,22
	0,050	h Motosierra	2,00	0,10
	0,020	h Grupo electrógeno 4 KVA	4,04	0,08
	0,020	h Martillo electroneumático	1,13	0,02
	0,050	h Herramienta manual ligera	0,20	0,01
		TOTAL MATERIALES		0,43 €
MANO DE OBRA				
	0,030	h Capataz	19,65	0,59
	0,250	h Oficial segunda	18,45	4,61
	0,350	h Peón especializado	17,12	5,99
	0,010	Transporte de personal al tajo	10,00	0,10
		TOTAL MANO DE OBRA		11,29 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	11,7274	0,70 €
		TOTAL PARTIDA ……..		**12,43 €**

m³RECONSTRUCCIÓN TRAMO CN-2 EN VALLE DE SILENCIO

Esta partida hace referencia a la construcción según diseño original del canal romano de un muro de mampostería en seco asentado directamente sobre el terreno con una cara vista en la base y doble cara en la parte superior. La procedencia de los materiales (rocas) será del canchal situado en el entorno inmediato. El precio por metro cúbico incluye el acopio de materiales y la utilización de mortero de refuerzo para garantizar la durabilidad de la obra y la seguridad en el tránsito de los visitantes.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
	Materiales			
kg	Mortero industrial para albañilería, de cal, color Natural, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	100	0,27	**27,00**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	3,500	19,93	69,76
h	Ayudante colocador de piedra natural.	9,000	18,92	170,28
		Subtotal mano de obra:		**240,04**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	267,04	**5,34**
		Total reconstrucción muro (m³)		**272,38 €**

PRECIOS MTB

m^2 ASM1 (acondicionamiento superficial de la senda por medios manuales)

Acondicionamiento superficial de la senda por medios manuales: (despedregadobanda de rodadura, gestión superficial hidrológica sencilla, modelado de taludes y bermas exteriores, limpieza de restos dentro de la banda de rodadura y sus cunetas de 1m de anchura).

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	UNID	PRECIO	IMPORTE
Materiales				
Desbrozadora gasolina.	0,050	h	2,45	0,12
Bandeja vibrante 100kg	0,050	h	2,96	0,15
Herramienta manual específica para trailbuilding.	0,100	h	2,07	0,21
Vehículo todoterreno 130-200 CV sin remolque, sin mano de obra	0,010	h	11,30	0,11
Mano de obra				
Capataz especialista trailbuilding.	0,070	h	28,75	2,01
Peón especialista trailbuilding.	0,080	h	25,00	2,00
Project Manager trailbuilding	0,010	h	43,75	0,44
Peón ordinario forestal - trailbuilding.	0,080	h	19,00	1,52
Costes indirectos				
Costes indirectos 6,0%	0,078	%	6,00	0,47
COSTE TOTAL m^2 ASM_1				**7,03**

m^2 ASM2 (acondicionamiento superficial de la senda por medios manuales en terreno franco)

Apertura de plataforma y construcción de la banda de rodadura de senderos sostenibles en terreno franco, y/o acondicionamiento a la ciclabilidad de la banda de rodadura de la senda por medios manuales en terreno dificultoso.

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	UNID	PRECIO	COSTE
Materiales				
Desbrozadora gasolina.	0,040	h	2,45	0,10
Motosierra a gasolina.	0,040	h	2,62	0,10
Bandeja vibrante 100kg	0,100	h	2,96	0,30
Soplador a gasolina.	0,040	h.	2,15	0,09
Martillo manual rompedor eléctrico hasta 12 kg.	0,040	h.	2,13	0,09
Grupo electrógeno 4 KVAs	0,040	h.	4,04	0,14
Herramienta manual específica para trailbuilding.	0,350	h	2,07	0,72
Vehículo todoterreno 130-200 CV sin remolque, sin mano de obra	0,010	h	11,30	0,11
Mano de obra				
Capataz especialista trailbuilding.	0,160	h	28,75	4,60
Peón especialista trailbuilding.	0,190	h	25,00	4,75
Peón ordinario forestal - trailbuilding.	0,300	h	19,00	5,70
Encargado cuadrillas trailbuilding	0,030	h	33,75	1,01
Project Manager trailbuilding	0,010	h	43,75	0,44
Costes indirectos				
Costes indirectos 6,0%	0,191	%	6,00	1,15
COSTE TOTAL m^2 ASM_2				**19,30**

m2 ASM3 (acondicionamiento superficial de la senda por medios manuales en terreno dificultoso)

Apertura de plataforma y construcción de la banda de rodadura de senderos sostenibles en terreno dificultoso o muy dificultoso, y/o acondicionamiento a la ciclabilidad de la banda de rodadura de la senda por medios manuales en terreno muy dificultoso.

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	UNID	PRECIO	COSTE
Materiales				
Bandeja vibrante 100kg	0,160	h	2,96	0,47
Desbrozadora gasolina.	0,040	h	2,45	0,10
Motosierra a gasolina.	0,040	h	2,62	0,10
Soplador a gasolina.	0,040	h.	2,15	0,09
Martillo manual rompedor eléctrico hasta 12 kg.	0,100	h.	2,13	0,21
Grupo electrógeno 4 KVAs	0,100	h.	4,04	0,40
Herramienta manual específica para trailbuilding.	0,300	h	2,07	0,62
Mini dumperautocargable 750 kg.	0,200	h	8,88	1,78
Vehículo todoterreno 130-200 CV sin remolque, sin mano de obra	0,010	h	11,30	0,11
Mano de obra				
Capataz especialista trailbuilding.	0,200	h	28,75	5,75
Peón especialista trailbuilding.	0,240	h	25,00	6,00
Encargado cuadrillas trailbuilding	0,040	h	33,75	1,35
Peón ordinario forestal - trailbuilding.	0,450	h	19,00	8,55
Project Manager trailbuilding	0,010	h	43,75	0,44
Costes indirectos				
Costes indirectos 6,0%	0,269	%	6,00	1,61
COSTE TOTAL m^2 ASM3				**27,58**

m^2 ASM4 (Acondicionamiento especial de tramos o pasos técnicos)

Acondicionamiento de tramos o pasos técnicos mediante el uso de rocas y material de la zona. adecuación de tramos peligrosos y construcción de elementos de inercia y/o obstáculos naturales como medida preventiva de esos peligros. Construcción de elementos de inercias y obstáculos naturales en senderos tradicionales y/o de nueva construcción por medios manuales.

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	UNID	PRECIO	COSTE
Materiales				
Bandeja vibrante 70kg	0,170	h	2,45	0,42
Bandeja vibrante 100kg	0,170	h	2,96	0,50
Soplador a gasolina.	0,055	h.	2,15	0,12
Herramienta manual específica para trailbuilding.	0,300	h	2,07	0,62
Mini dumper orugas autocargable 750 kg.	0,190	h	8,88	1,69
Tanque 450-600l pickup con autobomba para riego y compactación	0,150	h	33,75	5,06
Vehículo todoterreno 130-200 CV sin remolque, sin mano de obra	0,010	h	11,30	0,11
Mano de obra				
Capataz especialista trailbuilding.	0,260	h	28,75	7,48
Peón especialista trailbuilding.	0,250	h	25,00	6,25
Encargado cuadrillas trailbuilding	0,040	h	33,75	1,35
Peón ordinario forestal - trailbuilding.	0,100	h	19,00	1,90
Project Manager trailbuilding	0,050	h	43,75	2,19
Costes indirectos				
Costes indirectos 6,0%	0,289	%	6,00	1,73
TOTAL COSTES m^2 ASM4				**29,42**

SEGURIDAD Y SALUD

GESTION de RESIDUOS

Instalación de punto limpio para la recogida selectiva de los residuos generados durante las actividades de desbroce, acondicionamiento y construcción de sendas

Punto limpio

PLIMPIO (unidades).1 Punto limpio

Subtotal 1,00

Precio: 1.938,00 €/u

TOTAL ..... 1.938,00 €

SEGURIDAD Y SALUD

Equipos de protección individual (EPIs), señalización, etc.

	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SEGURIDAD			
INSTALACIONESDEBIENESTAR			
mesCaseta para aseoenalquiler(12-15m2)	**1**2,00	229,00	2.748,00
TOTAL.....			**2.748,00**
PROTECCIONESCOLECTIVAS			
udVallaportátil	1,00	7,00	7,00
TOTAL.....			**7,00**
EQUIPOSDE PROTECCIÓNINDIVIDUAL			
ud EPI: Casco protector contra riesgo mecánico	17,00	10,00	170,00
ud EPI: Casco protector contra la electricidad	2,00	3,70	7,40
ud EPI: Gafas de protección contra riesgo mecánico	2,00	2,50	5,00
ud EPI: Gafas de protección contra el polvo	3,00	0,81	2,43
ud EPI: Cascos protectores auditivos	12,00	3,90	46,80
ud EPI: Mascarilla autofiltrante contra gases y vapores	2,00	0,94	1,88

	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud EPI: Gorro protector	3,00	2,00	6,00
ud EPI: Faja de refuerzo lumbar	2,00	5,30	10,60
Ud EPI: Mono de trabajo	20,00	22,00	440,00
ud EPI: Mandil de soldadura	1,00	3,40	3,40
ud EPI: Ropa con protección electrostática	1,00	21,50	21,50
ud EPI: Prendas de protección contra el fuego	1,00	55,70	55,70
ud EPI: Chaleco reflectante	20,00	4,10	82,00
ud EPI: Guantes contra riesgos mecánicos	36,00	3,00	108,00
ud EPI: Guantes contra riesgos de vibraciones	1,00	2,00	2,00
ud EPI: Guantes para soldador	2,00	1,24	2,48
ud EPI: Guantes contra riesgos eléctricos	2,00	14,00	28,00
ud EPI: Calzado de seguridad	15,00	24,00	360,00
udEPI: Calzado de protecciónеléctrica	2,00	13,00	26,00
udEPI: Polainas para soldadura	2,00	2,30	4,60

TOTAL ……..... **1.484,37**

	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SEÑALIZACIÓN			
udPlacade señalización de riesgo			
	20,,00	5,30	106,00
TOTAL.....			**106,00**
MANODEOBRADESEGURIDAD			
udCoste mensualformación en seguridad e higiene			
	1,00	74,00	74,00
udReconocimiento médico obligatorio			
	10,00	71,00	710,00
TOTAL.....			**784,00**

SEGURIDAD Y SALUD
S.SALUD (unidades).1
Precio: 5.129,37 €/u
TOTAL ..... 5.129,37 €

m PASAMANOS DE SEGURIDAD PERMANENTE

Se estima la necesidad de colocación de una línea de seguridad permanente en aquellos puntos donde el paso del canal se desarrolla sobre pendientes y cortados muy verticales, con objeto de permitir un paso seguro y fluido. La partida comprende la fijación de tensores con anclajes químicos al terreno cada 5 m para el soporte de un cable de acero inoxidable de 10 mm de diámetro.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
	Materiales			
Ud	Fijación compuesta por taco químico y tensor tipo Fixe Tensor Químico Inox 316 o equivalente.	0,300	11,60	3,48
m	Cable flexible de acero inoxidable, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos.	1,000	2,99	2,99
Ud	Sujetacables de acero inoxidable AISI304-AISI316.	0,300	23,23	6,97
Ud	Protector para cabo, de PVC, color amarillo.	0,200	5,76	1,15
		Subtotal materiales:		**14,59 €**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,128	19,93	2,55
h	Peón Seguridad y Salud.	0,192	18,69	3,59
		Subtotal mano de obra:		**6,14 €**
	Costes indirectos			
%	Costes indirectos	6,000	20,73	1,24
			Costes directos:	**21,97 €**

SEÑALIZACIÓN

INDICATIVAS DE ACERO

Elaboración y colocación sobre el terreno de señales orientativas en lámina de acero Corten de 120 x 20 x 2 cm con grabado de indicaciones en letras perforadas.

	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MATERIALES				
	1,000	SEÑAL 120 X 20 X 2 cm	143	143
	0,100	h Motodesbrozadora	2,20	0,22
	0,300	h Grupo electrógeno-soldador 4 KVA	4,04	1,21
	0,300	h Martillo electroneumático	1,13	0,34
	0,050	h Motosierra	2,00	0,10
	0,500	h Herramienta manual ligera	0,20	0,1
		TOTAL MATERIALES		144,97 €
MANO DE OBRA				
	0,500	h Capataz	19,65	9,83
	1,000	h Oficial segunda	18,45	18,45
	1,000	h Peón especializado	17,12	17,12
	0,500	Transporte de personal al tajo	10,00	5,00
		TOTAL MANO DE OBRA		50,40 €
Costes indirectos	6%	Costes indirectos..(s/total)	195,366	11,72 €
		TOTAL PARTIDA……..		**207,09 €**

ud SEÑAL TIPO B-1

Señal tipo B-1 de panel 1680x1470 mm con bastidor de hierro, tejadillo y trasera conlamas de madera según Manual de Normativa Gráfica y Constructiva para elSistema de Señalización de Castilla y León, totalmente instalada, incluido diseño.

	Unidades		Descripción	Precio	Importe
MATERIALES					
	1,000	ud	Bastidor, panel,tejadillo, diseño	2.618,61	2.618,61
	0,500	h.	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,76	3,38
	0,090	m^3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,02	7,20
	1,000	pa	Herramientas y accesorios	61,00	61,00
MANO DE OBRA					
	3,000	h.	Capataz	18,29	54,87
	3,000	h.	Oficial segunda	15,76	47,28
	3,000	h.	Peón ordinario	15,93	47,79
			COSTE UNITARIO TOTAL		**2.840,13 €**

udMESA INTEPRETATIVA TIPO C-6

Mesa C-6, interpretativa de recurso de 1680x630 mm, según Manual de NormativaGráfica y Constructiva para el Sistema de Señalización de Castilla y León, totalmente instalada, incluido diseño.

	Unidades	Descripción	Precio	Importe
MATERIALES				
	1,000	Mesa C-6 de 1680x630 mm	1.707,19	1.707,19
	1,000	Maquinaria	4,200	4,200
MANO DE OBRA				
	1,000	Mano de obra	40,840	40,840
		COSTE UNITARIO TOTAL		**1.752,22 €**

udSEÑAL PARA INFO MTB "CODIGO QR"

Cartel tipo A-4, de uso, prohibiciones y restriccionesde 350x350 mm, segúnManual de Normativa Gráfica y Constructiva para el Sistema de Señalizaciónde Castilla y León, incluido diseño e instalación

Unidades	Descripción	Precio	Importe
MATERIALES			
1,000	Mesa C-6 de 1680x630 mm	187,00	187,00
1,000	Maquinaria	8,40	8,40
MANO DE OBRA			
1,000	Mano de obra	63,720	63,720
		COSTE UNITARIO TOTAL	259,12 €

ud ARCO DE ENTRADA AL CANAL

Estructura de madera colocada en el inicio de ruta imitando a un pórtico que delimite el comienzo/final del trazado con la finalidad de que adquiera una imagen corporativa de la actividad.

Estimación de coste (materiales, mano de obra e instalación incluidos) … ……. 5.000 €

2.- MEDICIONES:

MEDICIONES TABLA I-a

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

MEDICIONES DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTOS

TRAMO 1 (8.943 m)
Peñalba-Montes

CANTIDAD	DDB	DDM	DDA	ATM	ACSM_01	ACSM_02
850 m		X		X		
1.200 m			X	X		
400 m					X	
6.493 m		X				
		7.343 m	1.200 m	2.050 m	400 m	

TRAMO 2 (12.806 m)
Montes-San Adrián

CANTIDAD	DDB	DDM	DDA	ATM	ACSM_01	ACSM_02
750 m		X		X		
900 m		X		X		
11.156 m	X					
	11.156 m	1.650 m		1650 m		

TRAMO 3 (10.305 m)
San Adrián-Santa Lucía

CANTIDAD	DDB	DDM	DDA	ATM	ACSM_01	ACSM_02
5.400 m						X
4.905 m			X	X		
			4.905 m	4.905 m		5.400 m

TRAMO 4 (2.030 m)
Santa Lucía-Valle de Rimor

CANTIDAD	DDB	DDM	DDA	ATM	ACSM_01	ACSM_02
2.030 m		X		X		
		2.030 m		2.030 m		

TRAMO 5 (6.367 m)
Valle de Rimor-Villavieja

CANTIDAD	DDB	DDM	DDA	ATM	ACSM_01	ACSM_02
6.367 m			X	X		X
						6.367 m

MEDICIONES TABLA I-b

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

MEDICIONES DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTOS

TRAMO 6 (5.773 m) Villavieja-Paradela de Muces						
CANTIDAD	**DDB**	**DDM**	**DDA**	**ATM**	**ACSM_01**	**ACSM_02**
5.773 m			**X**	**X**		
			5.773 m	**5.773 m**		

TRAMO 7 (5.805 m) Paradela de Muces-Voces						
CANTIDAD	**DDB**	**DDM**	**DDA**	**ATM**	**ACSM_01**	**ACSM_02**
1.900 m			**X**	**X**		
950 m					**X**	
2.955 m						**X**
			1.900 m	**1.900 m**	**950 m**	**2.955 m**

TRAMO 8 (7.509 m) Voces-Campo de Braña (Las Médulas)						
CANTIDAD	**DDB**	**DDM**	**DDA**	**ATM**	**ACSM_01**	**ACSM_02**
7.509 m		**X**		**X**		
		7.509 m		**7.509 m**		

TABLA I-c

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

MEDICIONES DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTOS
HABILITACIÓN CN-2

CUADRO RESUMEN						
	DDB	**DDM**	**DDA**	**ATM**	**ACSM_01**	**ACSM_02**
CANTIDAD	**11.156 m**	**18.532 m**	**16.778 m**	**28.817 m**	**1.350 m**	**14.722 m**

MEDICIONES DESBROCES TRAMOS MTB

TRAMO CHANO DE LAO

DESCRIPCIÓN	FORESTAL	ANCHO	DDB	DDM	DDA
T1 CHANO DE LAO	DDB X 2M	2	1023,44		
T2 CHANO DE LAO	DDB X 2m	2	386,03		
T2-1 CHANO DE LAO					
T3 CHANO DE LAO	DDM X 2m	2		1457,6	
T3-1 CHANO DE LAO					
T3-2 CHANO DE LAO					

TRAMO GUIANA

DESCRIPCIÓN	FORESTAL	ANCHO	DDB	DDM	DDA
T1 GUIANA 1906	DDM X 2m	2		539,29	
T2 GUIANA 1906	DDB X 2M	2	116,36		
T3 GUIANA 1906	DDB X 2M CUNETAS	2	2398,01		
T3-1 GUIANA 1906					
T4 GUIANA 1906	DDM X 2m	2		997,57	
T4-1 GUIANA 1906					

TRAMO LA POULA

DESCRIPCIÓN	FORESTAL	ANCHO	DDB	DDM	DDA
T1 LA POULA	DDB X 2M	2	366,18		
T2 LA POULA	DDB X 2M	2	830,24		
T3 LA POULA	DDB X 1M CUNETAS	2	992,53		
T4 LA POULA	DDB X 2M	2	752,16		

TRAMO EL COLUMPIO

DESCRIPCIÓN	FORESTAL	ANCHO	DDB	DDM	DDA
T1 EL COLUMPIO	DDB X 2M	2	159,19		
T2 EL COLUMPIO	DDB X 2M	2	1718		
T2-1 EL COLUMPIO					
T2-2 EL COLUMPIO					
T2-3 EL COLUMPIO					
T3 EL COLUMPIO	DDB X 2M	2	1044,08		

TRAMO VIA AUGUSTUS

DESCRIPCIÓN	FORESTAL	ANCHO	DDB	DDM	DDA
T1 VIA AUGUSTUS	DDB X 2M	2	348,61		
T2 VIA AUGUSTUS	DDB X 2M	2	259,67		
T3 VIA AUGUSTUS	DDB X 2M	2	341,42		
T4 VIA AUGUSTUS	DDB X 2M	2	367,73		
T5 VIA AUGUSTUS	DDM X 2M	2		406,8	
T6 VIA AUGUSTUS	DDM X 2M	2		314,39	
T7 VIA AUGUSTUS	DDB X 1M	2	334,51		

DESBROCES MTB	DDB	DDM	DDA
TOTAL METROS	11438,16	3715,65	---

MEDICIONES ACONDICIONAMIENTO TRAZADO MTB

TRAMO CHANO DE LAO

DESCRIPCION	TRAILBUILDING	ANCHO ASM	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4	TB_M	LONGTRAM
T1 CHANO DE LAO							1023,44	852,87
T2 CHANO DE LAO	ASM1 x 0.8m	0,8	386,03				386,03	321,69
T2-1 CHANO DE LAO	ASM4 X 0.8M	0,8				83,92	83,92	69,93
T3 CHANO DE LAO	ASM2 X 0.8M	0,8		1457,6			1457,60	1214,67
T3-1 CHANO DE LAO	ASM4 X 0.8M	0,8				53,32	53,32	44,43
T3-2 CHANO DE LAO	ASM4 X 0.8M PLATAF	0,8				75,12	75,12	62,60
CHANO DE LAO TOTAL							2854,66	2378,88

TRAMO GUIANA

DESCRIPCION	TRAILBUILDING	ANCHO ASM	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4	TB_M	LONGTRAM
T1 GUIANA 1906	ASM3 X 0.8M ANCHO	0,8			539,23		539,29	449,41
T2 GUIANA 1906	ASM3 X 0.8M	0,8			116,36		116,36	96,97
T3 GUIANA 1906	ASM1 X 0.8M	0,8	2398,01				2398,01	1998,34
T3-1 GUIANA 1906	ASM4	0,8				93,81	112,57	93,81
T4 GUIANA 1906	ASM1 X 0.8M	0,8	997,57				997,57	831,31
T4-1 GUIANA 1906	ASM4	0,8				21,06	21,06	17,55
GUIANA 1906 TOTAL							5318,70	4432,25

TRAMO LA POULA

DESCRIPCION	TRAILBUILDING	ANCHO ASM	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4	TB_M	LONGTRAM
T1 LA POULA	ASM1 X 0.8M	0,8	366,18				366,18	305,15
T2 LA POULA	ASM1 X 0.8	0,8	830,24				830,24	691,87
T3 LA POULA	ASM1 X 0.8M	0,8	992,53				992,53	827,11
T4 LA POULA	ASM1 X 0.8M	0,8	752,16				752,16	626,80
LA POULA TOTAL							3590,00	2991,67

TRAMO EL COLUMPIO

DESCRIPCION	TRAILBUILDING	ANCHO ASM	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4	TB_M	LONGTRAM
T1 EL COLUMPIO	ASM4 X 0.8M	0,8				159,19	159,19	132,66
T2 EL COLUMPIO	ASM1 X 0.8M	0,8	1718				1718,00	1431,67
T2-1 EL COLUMPIO	ASM4 X 0.8M	0,8				41,84	41,84	34,87
T2-2 EL COLUMPIO	ASM4 X 0.8M	0,8				33,04	33,04	27,53
T2-3 EL COLUMPIO	ASM4 X 0.8M	0,8				43,48	43,48	36,23
T3 EL COLUMPIO	ASM1 X 0.8M	0,8	1044,08				1044,08	870,07
EL COLUMPIO TOTAL							3135,31	2612,76

TRAMO VIA AUGUSTUS

DESCRIPCION	TRAILBUILDING	ANCHO ASM	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4	TB_M	LONGTRAM
T1 VIA AUGUSTUS	ASM1 X 0.8M	0,8	348,61				348,61	290,51
T2 VIA AUGUSTUS	ASM2 X 0.8M	0,8		259,67			259,67	216,39
T3 VIA AUGUSTUS	ASM1 X 0.8M	0,8	341,42				341,42	284,52
T4 VIA AUGUSTUS	ASM2 X 0.8M	0,8		367,73			367,73	306,44
T5 VIA AUGUSTUS	ASM1 X 0.8M	0,8	406,8				406,80	339,00
T6 VIA AUGUSTUS	ASM2 X 0.8M	0,8		314,39			314,39	261,99
T7 VIA AUGUSTUS	ASM1 X 0.8M	0,8	334,51				334,51	278,76
VIA AUGUSTUS TOTAL							**2374,86**	1979,05

ACONDICIONAMIENTO MTB	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4
TOTAL METROS	10916,14	2399,39	655,59	604,78

TABLA II

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

MEDICIONES SEÑALIZACIÓN

TIPO	CANTIDAD	PRECIO
DIRECCIONALES	20	207,09
MESAS INTERPRETATIVAS	2	1.752,22
SEÑALIZACIÓN QR MTB	3	259,12
CARTEL INICIO-FINAL RUTA	2	2.840,13
ARCO DE ENTRADA	1	5.000

TABLA III

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

OTROS

PASAMANOS DE SEGURIDAD	
CANTIDAD	**150 m**
RECONSTRUCCIÓN TRAMO CN-2	
CANTIDAD	**35 m**

3.- PRESUPUESTO GENERAL

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

PRESPUESTO DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTOS
HABILITACIÓN CN-2

CUADRO RESUMEN

	DDB	DDM	DDA	ATM	ACSM_01	ACSM_02
CANTIDAD	11.156 m	18.532 m	16.778 m	28.817 m	1.350 m	14.722 m
PRECIO	0,82 €/m	1,27 €/m	2,43 €/m	3,40 €/m	7,56 €/m	12,43 €/m
TOTAL	9.147,92	23.535,64	40.770,54	97.977,80	10.206,00	182.994,46

TOTAL DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTOS: 364.632,36 €

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

PRESPUESTO DESBROCES TRAZADO MTB

CUADRO RESUMEN

	DDB	DDM	DDA
CANTIDAD	11.438	3.716	---
PRECIO	0,82 €/m	1,27 €/m	2,43 €/m
TOTAL	9.379,16	4719,32	---

TOTAL DESBROCES MTB (x 2m ANCHO): 28.196,96 €

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

PRESPUESTO ACONDICIONAMIENTO TRAZADO MTB

CUADRO RESUMEN

	ASM1	ASM2	ASM3	ASM4
CANTIDAD	10.916	2.399	656	605
PRECIO	7,03 €/m^2	19,30 €/m^2	27,58 €/m^2	29,42 €/m^2
TOTAL	76.739,48	46.300,70	18.092,48	17.779,10

TOTAL ACOND. TRAZADO MTB (x 0.8 m ancho): 127.145,41 €

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO
PRESUPUESTO
Reconstrucción de 35 m de tramo del canal CN-2 en Valle de Silencio

Metros Lineales	m^3	PRECIO m^3	TOTAL
35	105	272,38 €	**28,599,9 €**

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO
PRESUPUESTO
Punto limpio y equipamiento de seguridad y salud

	PRECIO m	TOTAL
1 Punto limpio	1938,00	**1938,00**
1 Equipamiento Seguridad y Salud	5.129,37	**5.129,37**

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO
PRESUPUESTO
Instalación de 150 m de pasamanos de seguridad permanente

Metros Lineales	PRECIO m	TOTAL
150	21,97 €	**3.295,50 €**

CANALES ROMANOS:
RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO
PRESUPUESTO SEÑALIZACIÓN

TIPO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
DIRECCIONALES	20	207,09	4.141,80 €
MESAS INTERPRETATIVAS	2	1.752,22	3.504,44
SEÑALIZACIÓN QR MTB	3	259,12	777,36
CARTEL INICIO-FINAL RUTA	2	2.840,13	5.680,26
ARCO DE ENTRADA	1	5.000	5.000
TOTAL SEÑALIZACIÓN			**19.103,86 €**

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO			
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
ACTIVIDAD	**OBSERVACIONES**	**COSTES**	**COSTE TOTAL**
RECUPERACIÓN TRAZADO CN-2	60 km	Según tramos	**364.632,36€**
TRAZADO MTB	12,3 km	Según tramos	**155.342,37 €**
SEÑALIZACIÓN	-	-	**19.103,86 €**
RECONSTRUCCIÓN TRAMO CANAL 35m	CN-2 en Peñalba. Valle de Silencio	272,38 €/m^3	**28.599,90 €**
PASAMANOS SEGURIDAD PERMANENTE	150 m	21,97 €/m	**3.295,50 €**
PUNTO LIMPIO	1 unid.	1.938,00	**1.938 €**
Equipos Seguridad y Salud	1unid.	5.129,37	**5.129,37 €**
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**578.041,36 €**
OBRA			
		Presupuesto ejecución material (PEM)	**578.041,36 €**
		Gastos Generales (GG) 13 %	75.145,38 €
		Beneficio Industrial (BI) 6 %	34.682,48 €
		TOTAL	**687.869,22 €**
		IVA OBRA (21 %)	144.452,54 €
		TOTAL OBRA	**832.321,76 €**

CANALES ROMANOS:

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

DOCUMENTO IV

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES RUTAS MTB

DOCUMENTO IV

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES RUTAS MTB

ÍNDICE

Contenido

1.- DISPOSICIONES PRELIMINARES. 208

1.1.- DEFINICIÓN. 208
1.2.- OBJETO DE LAS OBRAS. 208
1.3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN....208
1.4.- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN....209
1.5.- DISCREPANCIAS, OMISIONES Y ERRORES. 210
1.6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 210
1.7.- PLAZOS DE EJECUCIÓN. 211

2. DISPOSICIONES GENERALES. 212

2.1.- OBLIGACIONES GENERALES. 212
2.2.- RESPONSABILIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN....212
2.3.- PERMISOS Y LICENCIAS.....212
2.4.- CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES....212
2.5.- CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 213
2.6.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS. 213
2.7.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN Y EL PLAZO DE GARANTÍA..213

3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. 214

3.1.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN....214
3.2.- PLANOS.....214

4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 215

4.1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO. 215

4.2.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....215

5.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MARCAJE Y ESTAQUILLADO DE LOS SENDEROS MTB Y SU COMPROBACIÓN PARA EL REPLANTEO. 217

5.1.- MARCAJE Y ESTAQUILLADO DE SENDEROS MTB. (DS02) 217

1.- DISPOSICIONES PRELIMINARES.

1.1.- DEFINICIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo señalado en los Planos y Presupuesto del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran este Proyecto.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general y localización de las obras; las procedencias y condiciones que han de cumplir los materiales. Además, en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas con ayuda del Manual de Construcción de senderos sostenible de Trail Solutions de IMBA se describen las instrucciones, técnicas y métodos necesarias para su ejecución, medición y abono de las unidades de obra; y constituyen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y/o en los planos técnicos disponibles en el anexo de planos técnicos.

Igualmente detalla las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas.

1.2.- OBJETO DE LAS OBRAS.

Este capítulo tiene por objeto la realización de las obras descritas en la memoria y comprende, por tanto, todos los trabajos y cuantas obras y operaciones sean necesarias para que el mismo quede ejecutado de acuerdo con los planos y prescripciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas estas obras que se describen seguidamente figuran en el proyecto con arreglo al cual deberán ejecutarse, salvo las modificaciones ordenadas por el Director de las Obras autorizadas por la Dirección Facultativa.

En los planos figuran las referencias planimétricas y altimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la correcta ubicación. Previa realización de las obras, es obligado realizar el diseño del trazado y estaquillado de los senderos finales siguiendo todas las especificaciones, directrices y criterios de diseño y construcción establecidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas para la construcción de senderos MTB sostenibles y/o recuperación de senderos tradicionales.

1.3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá y será de aplicación en el diseño, construcción, dirección, control e inspección de la obra *"***RECUPERACIÓN DEL CANAL**

ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO".

El Pliego constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas que regirán en las mismas. El objetivo de la propuesta es implementar un itinerario de senderismo por el canal CN-2 de Las Médulas en los municipios de Ponferrada, Priaranza y Borrenes de la provincia de León. Esta ruta servirá para el desarrollo turístico de estos municipios mediante la puesta en valor y uso público de elementos patrimoniales asociados al paraje de Las Médulas, Patrimonio de la Humanidad, como son los canales de su red hidráulica de abastecimiento de agua para la explotación minera.

Las obras incluidas en este Proyecto son las siguientes:

- Limpieza y acondicionamiento del terreno sobre los canales y caminos utilizados.

- Señalización del itinerario.

-Diseño y ejecución de senderos de mountainbike.

1.4.- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.

Son preceptivas, además de las prescripciones contenidas en el presente Pliego, las disposiciones oficiales siguientes:

- 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.
- R. D. 1098/2001 de 12 octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre, en lo no modificado por el R.D. 1098/2001.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes: PG-3 y sus modificaciones.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre.
- Normas UNE., del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.
- Instrucción EHE-08 de hormigón estructural, aprobada por RD 1.247/2008 de 18 de julio.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de cemento RC-97.
- Reglamento de explosivos aprobado por Real Decreto 2.114/1.978 de 2 de marzo.
- Ordenanza General para la Seguridad e Higiene en el trabajo de 11 de marzo de 1.971.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en la

Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del M.O.P.U., aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1.976.

- Legislación vigente sobre Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/1.995, RD 39/1997, RD 485,486, 487/1.997, RD 773/1.997 y RD 1.627/1.997).
- Legislación vigente sobre Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre estas Normas y el presente Pliego, prevalecerá lo indicado en este último, salvo que otras disposiciones legales establezcan suinvalidez.

Cuando alguna disposición haya sido modificada o derogada por otra posterior, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.5.- DISCREPANCIAS, OMISIONES Y ERRORES.

Prevalece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre los Planos. Ambos documentos prevalecen sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3). Los Planos prevalecen sobre los Cuadros de Precios, y éstos últimos sobre la Memoria.

Todo aquello que se omita en el Pliego de Prescripciones Particulares y se contemple en los Planos, o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En caso de que el contratista descubra discrepancias en este documento y/o en otros relacionados, por ejemplo, detalles o especificaciones del proyecto, el asunto se pondrá inmediatamente en conocimiento de la otra parte, y las discrepancias se corregirán antes de seguir adelante.

En caso de discrepancia entre algunas de las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

1.6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras que comprenden el presente Proyecto se describen en el Documento MEMORIA Descriptiva, y se valoran en el Documento PRESUPUESTO, por lo que no se desarrolla en el presente pliego.

El sendero debe construirse teniendo en cuenta la sostenibilidad, con un diseño que facilite un drenaje de agua adecuado y minimice los puntos críticos de frenada y erosión producida por las ruedas, así como también deberá satisfacer las necesidades y preferencias de los

distintos usuarios que harán uso y disfrute de los senderos, con un diseño que facilite la práctica deportiva y la seguridad de los y las ciclistas, y que vaya acorde a los criterios internacionales de la clasificación de la dificultad, por lo que el diseño debe adherirse a las mejores prácticas de construcción de senderos generalmente aceptadas, como las defendidas por IMBA y descritas en el presente Pliego.

Se espera que el contratista maximice el potencial del paisaje que albergan los senderos adecuando los mismos y los elementos y/o módulos en ellos contenidos cuando, durante la realización de los trabajos conforme a los recorridos especificados en el documento Memoria Descriptiva, vaya construyendo y adaptando los senderos tanto al terreno como al nivel de dificultad al que pertenezca cada uno de ellos. Se fomenta la creatividad, pero debe estar dentro de los parámetros y criterios de diseño y creatividad especificados y descritos en el presente Proyecto.

Todas estas obras figuran incluidas en el proyecto, con arreglo al cual, deberán ejecutarse, salvo modificaciones expresas ordenadas por la Dirección Técnica. En los planos figuran las referencias planimétricas y altimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la correcta ubicación y realización de los diferentes trabajos. Los documentos del Proyecto son los que se indican a continuación:

- **DOCUMENTO I**: MEMORIA

  ANEJO Nº 1: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
  ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
  ANEJO Nº 3: AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000
  ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS
  ANEJO Nº 6: PLAN TEMPORAL DE OBRA

- **DOCUMENTO II**: PLANOS

- **DOCUMENTO III**: PRESUPUESTO

- **DOCUMENTO IV**: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES RUTAS MTB

- **DOCUMENTO V**: RECONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DEL CANAL CN-2. PROYECTO DE EJECUCIÓN

Todos ellos componen la norma y guía que han de seguir las Empresas Adjudicatarias de los diferentes trabajos, ateniéndose, en todo aquello que resulte insuficientemente definido, al criterio de la Dirección Técnica.

1.7.- PLAZOS DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución propuesto para las obras proyectadas es de **12 MESES**, contados a partir del día siguiente al de firma del correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

2.1.- OBLIGACIONES GENERALES.

El Contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego, la 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, el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobada por R.D 1098/2001 de Octubre, el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31-XII-1.970 (Decreto 3.853), el de Condiciones Particulares y Administrativas que se redacte para la Licitación y cuantas disposiciones vigentes, o que en lo sucesivo lo sean y tengan relación con la legislación laboral y social con la protección a la Industria Nacional y con cualquier aspecto relacionado con la actividad de Construcción que se realice para ejecutar este proyecto. En caso de discrepancia entre alguna de las disposiciones prevalecerá la de mayor rango legal.

2.2.- RESPONSABILIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios, de manera inmediata.

Adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

2.3.- PERMISOS Y LICENCIAS.

El promotor del proyecto deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras y deberá abonar todas las cargas y tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.; estén incluidos específicamente estos gastos en la descomposición de precios o no lo estén.

2.4.- CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES.

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre

expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

2.5.- CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre el medio de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará de los árboles, cerramientos, hitos, vallas, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras y serán debidamente protegidos, en previsión de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Así mismo, cuidará la disposición y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Dirección Facultativade las Obras.

2.6.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

2.7.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN Y EL PLAZO DE GARANTÍA.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente, las distintas obras que integran el Proyecto.

3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

3.1.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN.

Las obras quedan definidas por los planos, las mediciones y el marcaje realizado en terreno durante el diseño final previo al inicio a cualquier trabajo de construcción, apertura de corredor o cualesquiera que fuera el trabajo. No es objeto de los Planos y el Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles.

3.2.- PLANOS.

Los trazados se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizados para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, sean elaborados.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual dará, explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén definidos.

El contratista deberá confrontar, los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de la obra, para su aprobación.

4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

El Contratista, en presencia de la Dirección de la obra, procederá a efectuar la Comprobación del Replanteo, antes del inicio de las obras, en el plazo de un mes contando a partir de la notificación por escrito al contratista de la adjudicación de los trabajos.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma, el texto del Acta de Comprobación del Replanteo previo en el libro de Órdenes.

Los datos, cotas y puntos finales de los diseños de los senderos y bajadas de nueva construcción fijados se anotarán, en un anejo al Acta.

Los puntos de entrada y salida de los senderos y tramos replanteados deben cumplir la localización exacta descrita en los diferentes documentos de este proyecto. Únicamente, será justificable la modificación de dichos puntos de entrada y salida cuando el sendero o tramo a replantear dependa del replanteo del tramo inmediatamente anterior o posterior.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo cumpla las especificaciones técnicas y criterios de construcción establecidas en los Planos, Presupuestos y en el Manual de Trail Solutions de IMBA, quedando demostrado el cumplimiento en la posición y disposición final y real de los senderos y obstáculos de nueva construcción; los desniveles medios, mínimos y máximos obtenidos; los desarrollos lineales de los senderos y tramos pendientes de estudio de nueva traza, a juicio facultativo del Director de Obra, éste antes de dar la autorización para iniciarlas podrá solicitar, en caso de considerarlo necesario, un croquis alzado y/o memoria justificativa de las diferentes actuaciones previstas para la correcta ejecución de las obras. Cuando el Director de Obra considere el cumplimiento de los criterios y especificaciones descritos, procederá a la firma haciendo constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

4.2.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Fecha de iniciación de las obras, será el día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

Instalación de acopios, las ubicaciones de las áreas para la instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de la obra.

En ningún caso se considerarán de abono los gastos ocasionados por los movimientos y transportes de materiales no contemplados en las mediciones y presupuestos.

Retirada de instalaciones y obras auxiliares, los gastos provocados por esta retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las

superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Equipos, maquinaria y métodos constructivos, los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de la obra para su aprobación.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliego.

Seguridad de la obra, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan que se ajuste al Proyecto de Seguridad de la Obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar.

Señalización y balizamiento de las obras e instalaciones, el Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen la normativa y autoridades competentes. Así mismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Control del ruido y de las vibraciones del terreno,en general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional (“Reglamento de Seguridad e Higiene”) o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

Modificación de obra, en todo lo referente a modificaciones de obra, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras de Estado**.**

5.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MARCAJE Y ESTAQUILLADODE LOS SENDEROS MTB Y SU COMPROBACIÓN PARA EL REPLANTEO.

5.1.- MARCAJE Y ESTAQUILLADO DE SENDEROS MTB. (DS02)

- DEFINICIÓN.

  Marcaje y estaquillado del diseño final realizado previamente al inicio de las obras la traza del sendero "in situ" de un trazado nuevo, y/o tramos que han de ser reitinerados, y/o segmentos conflictivos y/o problemáticos por diversas causas, todo ello siempre aprovechando los recursos, las formas naturales e inercias del propio terreno para crear los módulos en el sendero como badenes, curvas peraltadas, saltos, calzadas romanas, salidas de agua naturales y/u otros obstáculos, etc. El diseño siempre buscará minimizar el impacto en el terreno y la optimización de las obras manteniendo al mismo tiempo los criterios de construcción conforme al nivel de dificultad del sendero.

  Por tanto, el estudio y exploración del terreno necesario para definir el diseño previo

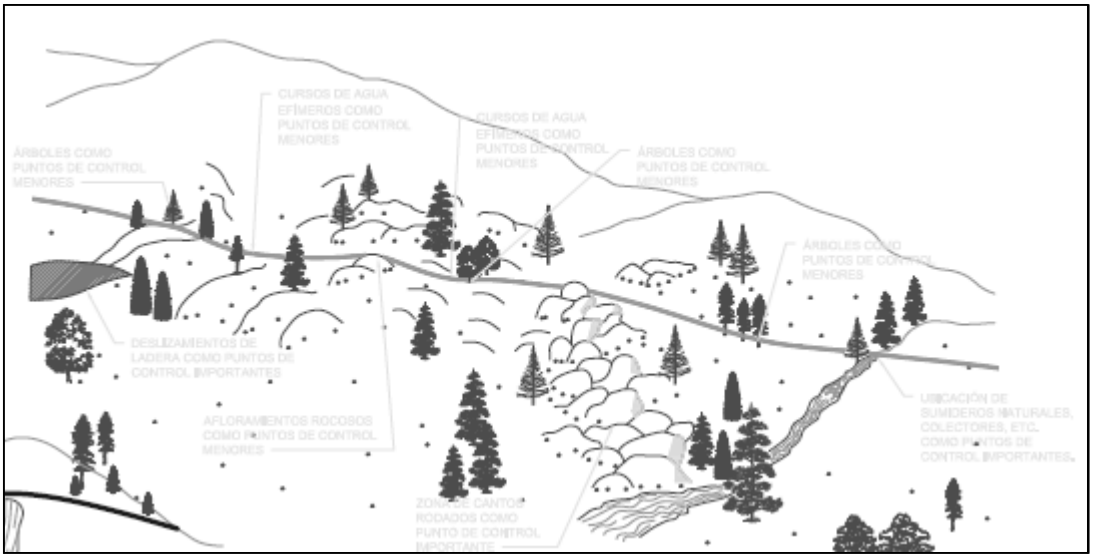


Ilustración 1. Puntos de control a ser considerados en la fase de exploración del terreno y diseño de senderos MTB sostenibles.

  a cualquier replanteo y/o inicio del marcaje y estaquillado de la alineación final consiste en analizar el terreno e identificar y establecer los puntos de control positivos y negativos necesarios para conocer las características del suelo, vegetación, elementos del terreno existentes y/o susceptibles a ser utilizados en la definición de las especificaciones del sendero según los criterios establecidos para el diseño final de la alineación del sendero MTB y su construcción.

Los puntos de entrada y salida de los senderos y tramos replanteados deben cumplir la localización exacta descrita en los diferentes documentos de este proyecto. Únicamente, será justificable la modificación de dichos puntos de entrada y salida cuando el sendero o tramo a replantear dependa del replanteo del tramo inmediatamente anterior o posterior.

En los tramos que contemplen elementos de inercia y/u obstáculos dichas actuaciones se marcarán de acuerdo al presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

En la siguiente ilustración aparece la terminología estándar utilizada en la construcción de senderos MTB para distinguir las distintas partes que conforman el sendero.

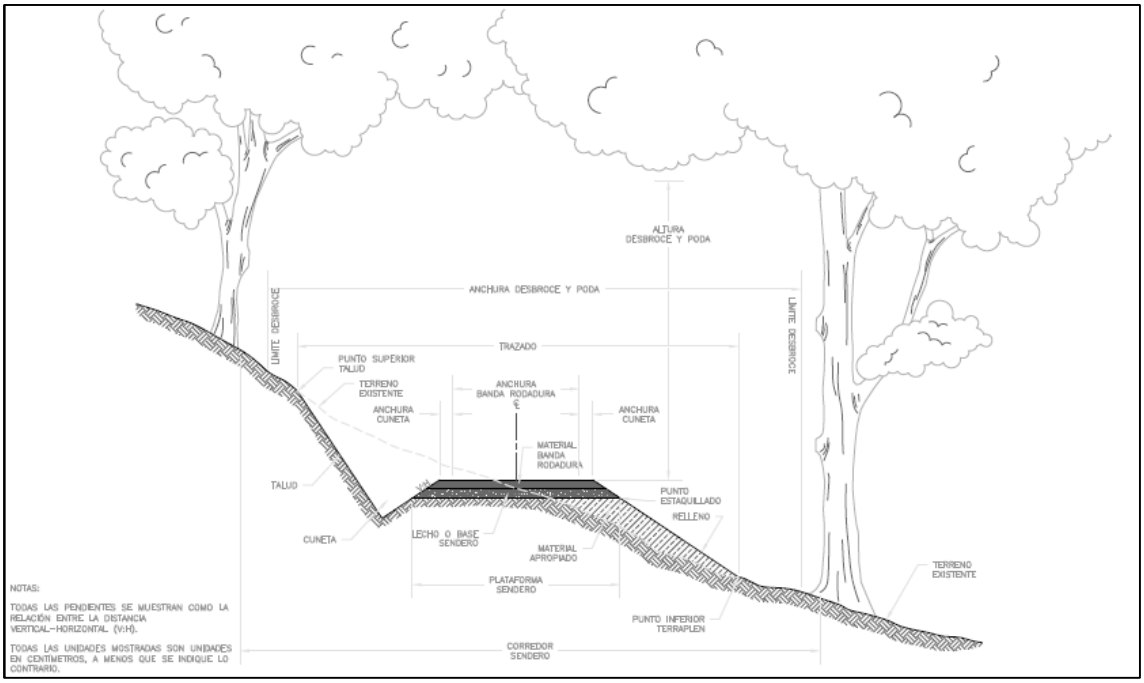


Ilustración 2. Terminología estándar de los senderos MTB.

- EJECUCIÓN.

El Promotor establecerá las estacas o banderas de construcción iniciales y los puntos de control, y proporcionará al contratista toda la información necesaria relativa a las líneas, pendientes y grados. Estas estacas y banderas constituyen el control de campo.

Proporcionar y mantener las banderillas, cintas de colores, tablas de bateo y otros materiales necesarios para marcar y mantener los puntos y las líneas establecidas. No realice trabajos en ausencia de puntos de control. Si algún punto de control de la construcción se destruye, se desplaza o es erróneo, notifíquese al Director de Obra. Contornee uniformemente el trazado y construya la pendiente de un punto de control a otro.

Retire todas las estacas de construcción, las etiquetas, las banderas y la cinta de plástico del área del proyecto dentro de los 7 días posteriores a la inspección final de todos los demás trabajos del proyecto. Deseche todas las estacas, etiquetas, banderas y cintas de plástico fuera de los terrenos administrados por el gobierno para su posterior reutilización en el estaquillado de nuevos senderos, a menos que se designe lo contrario por el Director de Obra.

Tras el reconocimiento ya realizado en los senderos propuestos en el presente Proyecto se han de definir la alineación o traza final del sendero para que sea sostenible y coherente con los objetivos de gestión, los criterios y normas de diseño de los senderos y las políticas de protección de recursos. El reconocimiento ayuda a determinar las pendientes lineales entre los puntos de control positivos y negativos, que luego se utilizarán para establecer la línea de estaquillado para el sendero propuesto.

En terreno forestal, se utilizarán de manera preferente marcas con sprays biodegradables sobre troncos u otros elementos disponibles y visibles fácilmente y/o cinta de marcar blanca y roja.

Para terreno no forestal se utilizarán de manera preferente estacas de madera o banderas. Dichos trabajos se realizarán, en todo momento, de acuerdo a las prescripciones técnicas incluidas a continuación.

5.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA DE MARCAJE Y ESTAQUILLADO.

El marcaje y estaquillado de los senderos se abonará por metro lineal (ml), con anchura mínima de desbroce de 0.6 metros a los 4-5 metros dependiente de las características y condiciones finales de los senderos, obtenidos por medición directa y según las condiciones del terreno y criterios de ejecución expuestos en el presente documento. Incluye retirada superficial de los restos sobre la vía de circulación.

La carga y transporte de los materiales necesarios para el estaquillado de los senderos no está incluido dentro de la unidad de obra.

El marcaje y estaquillado del trazado se abonará al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

DS02 "Marcaje y estaquillado de trazas de senderos para la práctica del ciclismo de montaña.".

5.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS CUADRILLAS Y EQUIPAMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MARCAJE Y ESTAQUILLADO.

- ***Cuadrilla marcaje y estaquillado (DS02):***

- 1 Peón especialista en trail building por cuadrilla de diseño y conceptualización.
- 1 Project Manager o Director de Proyecto de trail building.
- 1 Capataz especialista en trail building.

- ***Medios y equipamiento cuadrilla replanteo y estaquillado:***

Trazado y estaquillado del sendero:

- Machete
- Clinómetro manual o hipsómetro digital.
- GPS GNSS.
- Cinta de señalización de colores
- Banderas de estaquillado de colores.
- Rueda de medir u Odómetro submétrico
- Libreta y lápiz para la toma manuscrita de datos.
- Tableta o Ipad para la toma digital de datos.
- Cámara fotográfica o similar
- Vehículo pick up

6.- DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRAS DE TRABAJOS FORESTALES.

Las partidas contempladas en el capítulo de trabajos forestales se agrupan para su medición y abono en partidas según la intensidad de los trabajos. No obstante, aquí aparecen descritos cómo llevar a cabo los diferentes trabajos que se pueden encontrar en la apertura de nuevos senderos.

Comprenden estas unidades las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho mínimo 1 m hasta los 4 m y una altura de mínimo 2.50 m desde cada extremo del sendero, incluyendo limpieza y triturado de restos de poda y desbroce. La carga y transporte de residuos a vertedero autorizado no está incluida. Además, incluye la retirada del corredor abierto de material leñoso caído, el destoconado y despedregado de la banda de rodadura y de la plataforma del sendero. Este material será esparcido y triturado fuera de los límites descritos en la ilustración 2. A continuación, en la siguiente ilustración aparecen descritos los límites de los trabajos de apertura y limpieza del corredor forestal.

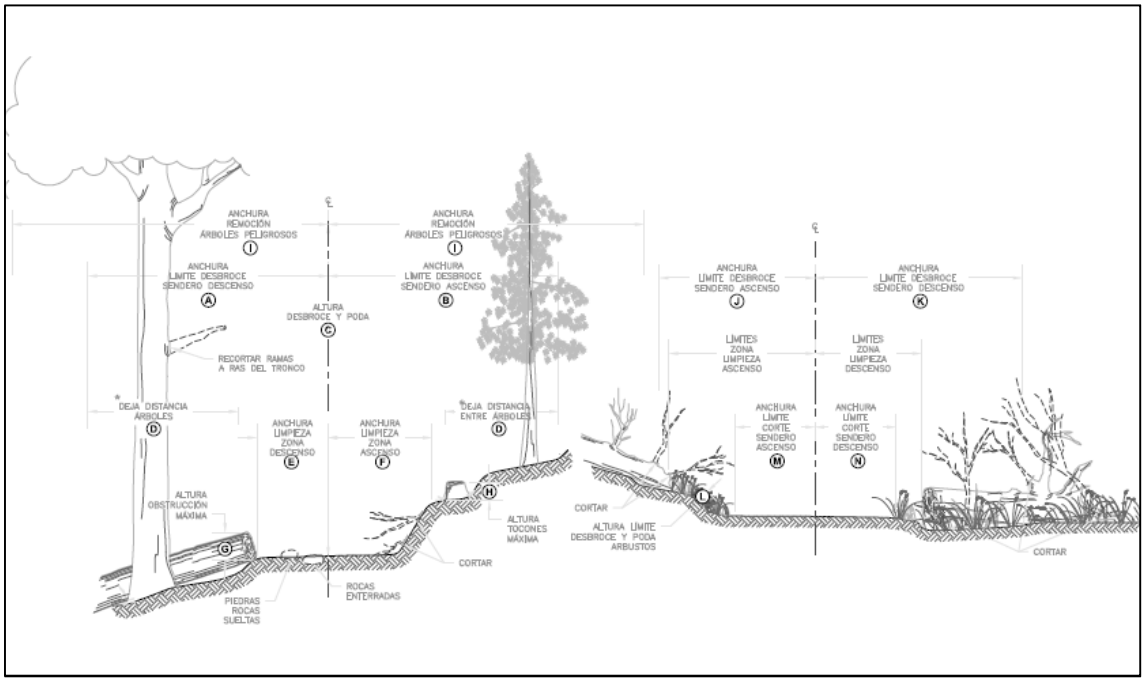


Ilustración 3. Descrición y límites de los trabajos forestales para la apertura y limpieza del corredor forestal.

6.1.-DEFINICIÓN DE LAS PARTIDAS CONTEMPLADAS EN EL CAPÍTULO DE TRABAJOS FORESTALES PARA LA APERTURA Y CLAREO DEL CORREDOR PRINCIPAL

6.1.1- DESBROCE Y RETIRADA DE RESTOS DE VEGETACIÓN HERBÁCEA. (TFDH)

- DEFINICIÓN.

  Desbroce y limpieza superficial del terreno mediante desbrozadora manual provista

de hilo de nylon; incluyendo triturado y esparcido de vegetación ligera (hierbas), eliminación y retirada de basura, plásticos, papeles y cartones, i/p.p. de medios auxiliares. No incluye carga ni transporte al vertedero. Medición sobre superficie real ejecutada. Según NTE-ADE.

Los residuos forestales serán triturados mediante desbrozadora de cuchillas para su posterior disposición en mantillo sobre el talud y terraplén del sendero para facilitar la regeneración de la vegetación.En el caso de construir manualmente serán esparcidos todos los restos ladera abajo del sendero a una distancia mínima de 5m con el sendero, evitando de esta manera contaminar visualmente el entorno haciendo que queden fuera del alcance de la vista de las personas que transiten por el sendero.

Comprende esta unidad las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho mínimo 1 m hasta los 5 m y una altura de mínimo 2.50 m desde cada extremo del sendero, incluso muros, taludes y limpieza. Carga y transporte de residuos a vertedero autorizado no incluidos en la unidad.

6.1.2.- DESBROCE Y RETIRADA DE RESTOS. INTENSIDAD BAJA. (DDB)

- DEFINICIÓN.

  Despeje, limpieza y triturado con desbrozadora de cuchillas en caminos de la vegetación herbácea y arbustiva. Poda arbórea ligera con una superficie cubierta inferior al 40%.

  Los residuos forestales serán triturados mediante desbrozadora de cuchillas para su posterior disposición en mantillo sobre el talud y terraplén del sendero. En el caso de construir manualmente serán esparcidos todos los restos ladera abajo del sendero a una distancia mínima de 5m con el sendero, evitando de esta manera contaminar visualmente el entorno haciendo que queden fuera del alcance de la vista de las personas que transiten por el sendero.

  Comprende esta unidad las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho mínimo 1 m hasta los 2 m y una altura de mínimo 2.50 m desde cada extremo del sendero, incluso muros, taludes y limpieza. Carga y transporte de residuos a vertedero autorizado no incluidos en la unidad.

6.1.3.- DESBROCE Y RETIRADA DE RESTOS. INTENSIDAD MEDIA. (DDM)

- DEFINICIÓN.

  Despeje, limpieza y triturado con desbrozadora de cuchillas en caminos de la vegetación herbácea y arbustiva. Poda arbórea media con una superficie cubierta

entre el 40% y el 70%. Corta arbórea de pies de menos de 15 cm con una densidad de entre 1-5 ejemplares por metro cuadrado.

Los residuos forestales serán triturados mediante desbrozadora de cuchillas para su posterior disposición en mantillo sobre el talud y terraplén del sendero. En el caso de construir manualmente serán esparcidos todos los restos ladera abajo del sendero a una distancia mínima de 5m con el sendero, evitando de esta manera contaminar visualmente el entorno haciendo que queden fuera del alcance de la vista de las personas que transiten por el sendero.

Comprende esta unidad las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho mínimo 1 m hasta los 2 m y una altura de mínimo 2.50 m desde cada extremo del sendero, incluso muros, taludes y limpieza. Carga y transporte de residuos a vertedero autorizado no incluidos en la unidad.

6.1.4.- DESBROCE Y RETIRADA DE RESTOS. INTENSIDAD ALTA. (DDA)

- DEFINICIÓN.

Despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea con una superficie cubierta superior al 70%.

Los residuos forestales serán triturados mediante desbrozadora de cuchillas para su posterior disposición en mantillo sobre el talud y terraplén del sendero. En el caso de construir manualmente serán esparcidos todos los restos ladera abajo del sendero a una distancia mínima de 5m con el sendero, evitando de esta manera contaminar visualmente el entorno haciendo que queden fuera del alcance de la vista de las personas que transiten por el sendero.

Comprende esta unidad las operaciones necesarias para la perfecta limpieza y desbroce general de ambos márgenes del trazado con ancho mínimo 1 m hasta los 2 m y una altura de de mínimo 2.50 m desde cada extremo del sendero, incluso muros, taludes y limpieza. Carga y transporte de residuos a vertedero autorizado no incluidos en la unidad. Véanse los planos para aclaraciones.

6.2.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS PARTIDAS CONTEMPLADAS EN EL CAPÍTULO DE TRABAJOS FORESTALES

- MEDICIÓN Y ABONO.

El desbroce del terreno se abonará por metro cuadrado (m2), con anchura mínima de desbroce de 1 m a los 2 m, según condiciones del terreno y criterios de ejecución expuestos en el presente documento. Incluye retirada superficial de los restos sobre la banda de rodadura in-situ.

Esta unidad incluye corte de arbustos, plantas, maleza, broza, maderas caídas, limpieza de escombros y basura. No incluye el destoconado ni su gestión in situ. La carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos no está incluido dentro de la unidad de obra.

El Desbroce manual y la limpieza del trazado se abonarán al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS CUADRILLAS CONTEMPLADAS EN EL CAPÍTULO DE TRABAJOS FORESTALES.

- ***Cuadrilla trabajos forestales (TFDMH, TFDM1, TFDM2, TFDM3):***
- 1 Peón forestal especialista en Trail building por cuadrilla.
- 1 Peón forestal.
- 1 Capataz forestal especialista en Trail building por cuadrilla.
- 1 Project Manager especialista en Trailbuilding

- ***Medios y equipamiento cuadrilla trabajos forestales:***
- Motosierra a gasolina.
- Soplador de mochila a gasolina.
- Desbrozadora a gasolina.
- Herramienta manual ligera.
- Material de seguridad y prevención contra incendios en épocas de riesgo alto.
- Vehículo pick up 4x4 con remolque.

6.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR EN EL CAPÍTULO DE TRABAJOS FORESTALES

- *Corte y poda de las especies herbáceas.*

  Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

  Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales, mediante herramientas manuales de corte.

- *Corte y poda de la maleza.*

  Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Así como a la conservación de aquellas especies o ejemplares que debido a su condición o posición singular deban ser integrados en las inmediaciones del sendero para dotar al mismo de mayor interés.

  Este trabajo consiste en eliminar la maleza, los árboles de menos de 10 cm de diámetro y los arbustos dentro de los límites del desmonte y del trazado del sendero con medios manuales, mediante herramientas manuales de corte.

Retirar todas las ramas de los arbustos y árboles que se extienden a través o dentro de los límites de la plataforma, tal como se muestra en los planos. Serrar o cortar las ramas a ras del tronco del árbol. Realice los cortes de manera que no se desgarre ni se desprenda la corteza de los árboles.

Elimine todo el material leñoso hasta un mínimo de 7 cm por debajo de la superficie del sendero. Rellene los agujeros en la banda de rodadura del sendero causados por la eliminación de material leñoso con material adecuado.

Esparza los restos retirados de los límites del desmonte fuera y por debajo de los mismos. No coloque los materiales dentro o debajo del sendero o cualquier superficie de apoyo del mismo, ni en los cauces de los arroyos, las vías de drenaje, las zanjas, las entradas de las alcantarillas u otros lugares en los que puedan impedir la expulsión del flujo de agua fuera del trazado del sendero

- *Desbroce y destoconado de la vegetación.*

Este trabajo consiste en desbrozar, arrancar, podar, eliminar y tratar árboles, troncos, ramas, matorrales, plantas y otra vegetación dentro de los límites del desbroce. Los trabajos incluyen la tala y el tratamiento de esparcido de los árboles designados fuera de los límites del desbroce. También se incluye la protección de los árboles y otros objetos no asignados para su retirada y el tratamiento de los árboles dañados.

1. Límites del desmonte. Despeje hasta las dimensiones mostradas en los planos o 30 cm más allá de los puntos de captura del relleno y del terraplén, lo que sea mayor.
2. Material a despejar. Retire y elimine los árboles, troncos, ramas, matorrales, plantas herbáceas y otra vegetación dentro de los límites del desmonte, con excepción de lo siguiente:

    a) Árboles vivos, sanos y firmemente arraigados del tamaño que figura en los planos.

    b) Arbustos vivos, plantas herbáceas y árboles entre el camino y los límites del desmonte que tengan menos de 30 cm de altura y menos de 2 cm de diámetro en la línea de la superficie.

Salvo lo dispuesto anteriormente, corte todas las ramas de más de 2 cm de diámetro que se extiendan dentro de los límites del desmonte. Corte las ramas al ras de los troncos o tallos de los árboles o corte en la superficie del suelo como se muestra en los planos.

Derribe y desrame los árboles designados por la Dirección Facultativa y agentes rurales y medio ambientales.

3. Árboles dañados. Al talar, cortar o podar, no cause daños en la corteza ni en

el tronco. Si se producen daños en los árboles, trate los árboles dañados para su recuperación. Retire y elimine los árboles con raíces importantes expuestas por la construcción que se vuelvan inestables y/o peligrosos para los usuarios.

4. Los tocones de pies leñosos, por cuestiones de idoneidad del equipamiento utilizado por las cuadrillas, serán retirados durante los trabajos de apertura de senderos. Retire todos los tocones dentro del trazado del sendero. Retire los tocones ubicados entre el borde de la banda de rodadura de la senda y el borde de la plataforma que nopuedan ser cortados a ras de la pendiente o que no tengan raíces firmes.

Esparza los restos en la parte inferior del sendero fuera de los límites del desmonte y entierre los restos del destoconado fuera de los límites del sendero. No coloque estos materiales dentro o debajo del sendero o cualquier superficie de apoyo del mismo, ni en los cauces de los arroyos, las estructuras de drenaje, las zanjas, las cuencas de captación de las alcantarillas u otros lugares en los que impidan la libre expulsión del agua fuera del trazado del sendero.

El Project Manager, capataz o cualquier peón especialista de la cuadrilla de trabajos forestales podrá marcar aquellos pies que, por enraizamiento, dimensiones o peligrosidad, considere que, por cuestiones de rendimiento y de idoneidad del equipamiento y maquinaria de las cuadrillas, y por cuestiones de calendarización deben ser destoconados durante los trabajos de apertura de plataforma.

- *Retirada y disposición de árboles de más de 15 cm de diámetro.*

  Cortar y retirar todos los troncos que se extiendan a través o dentro de los límites de la plataforma y talud de desmonte. Las porciones de troncos cortados que permanezcan en el lado superior del sendero se anclarán firmemente para evitar que se deslicen o rueden hacia el sendero o se trasladarán a través del sendero hacia el lado inferior y se dispersarán fuera de los límites del desmonte.

  Derribe todos los árboles de más de 10-15 cm de diámetro que se inclinen hacia los límites del desmonte y que estén a menos de 3 m por encima del trazado del sendero. La altura del tocón de los árboles inclinados que se corten fuera de los límites del desmonte no deberá exceder los 30 cm medidos en el lado ascendente del tocón. La eliminación y el abono de los árboles inclinados descritos anteriormente serán los mismos que para los troncos y árboles caídos.

  Los tocones de pies leñosos, por cuestiones de idoneidad del equipamiento utilizado por las cuadrillas, serán retirados durante los trabajos de apertura de senderos.

  Rellenar o redirigir las secciones de la senda que hayan sido dañadas por tocones arrancados según sea necesario para proporcionar un paso seguro en la senda.

  Retire los palos o trozos de madera de más de 5 cm de diámetro y 12 cm de longitud

que hayan caído sobre el trazado del sendero,evitando de esta manera contaminar visualmente el entorno haciendo que queden fuera del alcance de la vista de las personas que transiten por el sendero.

Esparza los árboles caídos en la parte inferior del sendero fuera de los límites del desmonte. No coloque estos materiales dentro o debajo del sendero o cualquier superficie de apoyo del mismo, ni en los cauces de los arroyos, las estructuras de drenaje, las zanjas, las cuencas de captación de las alcantarillas u otros lugares en los que impidan la libre expulsión del agua fuera del trazado del sendero.

- *Retirada y disposición de árboles peligrosos para los usuarios.*
  Retire o corte los árboles y los troncos rotos, muertos o que se encuentren en una posición inclinada e inestable sobre el sendero en las áreas designadas en el replanteo como se muestra en los planos. Corte los árboles peligrosos designados de manera que la altura del tocón no exceda los 10 cm, medida en el lado ascendente del tocón. La altura máxima del tocón de los árboles designados dentro de 1.20 m del eje central del sendero es de 10 cm. No deje los árboles talados o muertos paralelos al sendero a menos que haya suficientes barreras para evitar que rueden o se deslicen sobre el sendero. Corte las ramas para reducir la concentración de tala y esparza los restos del desbroce fuera y por debajo de los límites de limpieza. Si el tronco o una porción del mismo, cae dentro del sendero, retire esa porción dentro de los 1.20 m de cualquier extremo del sendero y esparza a una distancia mínima de 1.20 m más allá y por debajo del eje central del sendero.

  Esparza los árboles caídos en la parte inferior del sendero fuera de los límites del desmonte. No coloque estos materiales dentro o debajo del sendero o cualquier superficie de apoyo del mismo, ni en los cauces de los arroyos, las estructuras de drenaje, las zanjas, las cuencas de captación de las alcantarillas u otros lugares en los que impidan la libre expulsión del agua fuera del trazado del sendero.

- *Trituración de los materiales de desbroce con desbrozadora*
  Las operaciones de trituración se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

  El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, no resulten dañados, cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo alguno.

  Los trabajos se realizan de tal forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- *Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.*

Todos los productos o subproductos forestales, susceptibles de aprovechamiento, serán utilizados para su uso como medidas correctoras de acuerdo con lo que se estipula en el presente Pliego u, sobre el particular, ordene el Director de las Obras.

Los restantes materiales serán esparcidos o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a 2 m.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias y cauces apreciables de agua en épocas de mayor precipitación.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

7.- EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA PARA CONSTRUCCIÓN DE SENDEROS MTB SOSTENIBLES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS.

Las partidas contempladas en el capítulo de apertura y construcción de senderos MTB sostenibles se agrupan para su medición y abono en tres partidas según la intensidad de los trabajos y según los medios que se utilicen. Los medios contemplados son los manuales y mecánicos. No obstante, aquí aparecen descritos cómo llevar a cabo los diferentes trabajos que se pueden encontrar en la apertura y construcción de nuevos senderos MTB sostenibles, y/o la recuperación y/o adecuación técnica de los senderos tradicionales o existentes adaptándose al uso MTB, y/o construcción de elementos técnicos con módulos artificiales (mesetas, stepup, etc.) u obstáculos naturales (rock garden, wallrides, raíces, etc.).

Este trabajo consiste en la construcción de senderos, la restauración de senderos existentes o la eliminación de senderos abandonados. El movimiento de tierras y los trabajos asociados a la construcción de la plataforma de los senderos pueden estar cubiertos por una o más de las siguientes operaciones:

7.1.- DEFINICIÓN DE LAS PARTIDAS CONTEMPLADAS EN LA APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE SENDEROS MTB SOSTENIBLES Y EL ACONDICIONAMIENTO DEL CANAL CN-2.

7.1.1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TRAZADO DEL CANAL CN-2 POR MEDIOS MANUALES (ATM).

Esta partida contempla los trabajos propios de adaptación a la ciclabilidad del canal y la construcción de senda MTB en terreno franco o en aquellos tramos en los que el canal tiene la plataforma abierta: apertura de huella de 0,8 a 1,2 m de anchura media, restitución de taludes y eliminación de obstáculos.

7.1.2.- APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE SENDERO SOBRE EL TRAZADO DEL CN-2 / SENDA MTB EN TERRENO DIFICULTOSO POR MEDIOS MANUALES (ACSM_01).

Esta partida contempla los trabajos propios de la construcción y apertura de un sendero MTB sostenible de 0,8 a 1,2 m de anchura en terrenos dificultosos donde el canal se encuentra prácticamente desaparecido y es necesaria nueva apertura de senda MTB, empleando medios predominantemente manuales con apoyo eventual de maquinaria auxiliar. Se incluyen en este apartado los siguientes conceptos:

- Desbroces de la cubierta vegetal sin retirada de residuos forestales en una anchura media de 1,5-2 m.

- Apertura y construcción de plataformas.

− Construcción de estructuras viales.

− Construcción de pasos de agua.

Se contabilizarán como trabajos de apertura y construcción en terreno dificultoso aquellos llevados a cabo en tramos de canal que se ajusten a alguna o varias de las siguientes descripciones:

• Más del 30% del desarrollo lineal del tramo transita sobre deslizamientos del terreno, lechos de roca viva, canchales o lapiaces.

• El tramo requiere el destoconado de más de 5 pies de más de 15 cm de diámetro por cada 1000 m2 de sendero.

• Más del 40% del tramo transita por pendientes umbrías.

7.1.3.- APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE SENDERO SOBRE EL TRAZADO DEL CN-2 / SENDA MTB EN TERRENO DIFICULTOSO POR MEDIOS MANUALES (ACSM_02).

Esta partida contempla los trabajos propios de la construcción y apertura de un sendero MTB sostenible de 0,8 a 1,2 m de anchura en terrenos dificultosos donde el canal se encuentra prácticamente desaparecido y es necesaria nueva apertura de senda MTB, empleando medios predominantemente manuales con apoyo eventual de maquinaria auxiliar. Se incluyen en este apartado los siguientes conceptos:

- Desbroces de la cubierta vegetal sin retirada de residuos forestales en una anchura media de 1,5-2 m

- Apertura y construcción de plataformas

− Construcción de estructuras viales

− Construcción de pasos de agua

Se contabilizarán como trabajos de apertura y construcción en terreno dificultoso aquellos llevados a cabo en tramos de canal que se ajusten a alguna o varias de las siguientes descripciones:

• Más del 30% del desarrollo lineal del tramo transita sobre deslizamientos del terreno, lechos de roca viva, canchales o lapiaces.

• El tramo requiere el destoconado de más de 5 pies de más de 15 cm de diámetro por cada 1000 m2 de sendero.

• Más del 60% del tramo transita por pendientes umbrías.

7.1.4.- RECUPERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO SUPERFICIAL DE SENDEROS MTB POR MEDIOS MANUALES (ASM1).

Esta partida contempla los trabajos propios de la recuperación, el acondicionamiento de los senderos tradicionales para la adecuación a la ciclabilidad y hacerlos lo más sostenibles posibles mediante medios manuales en terreno franco. Esta unidad de obra contempla los trabajos de despedregado de la banda de rodadura del sendero, la eliminación de posibles peligros para los usuarios, la gestión hidrológica superficial sencilla, limpieza de la banda de rodadura y las cunetas de elementos como rocas pequeñas, ramas, restos vegetales, peligrosos para los usuarios, etc.; modelado y/o marcado de los taludes y/o bermas exteriores.

7.1.5.- APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE SENDEROS MTB SOTENIBLES POR MEDIOS MANUALES EN TERRENO FRANCO (ASM2).

Esta partida contempla los trabajos propios de la apertura de plataformas y construcción de la banda de rodadura en terreno franco y/o el acondicionamiento de la banda de rodadura del sendero MTB sostenibles en terrenos dificultoso con medios predominantemente manuales con apoyo de maquinaria auxiliar descritos en las secciones 7.4, 7.5, 7.7 y 7.8 del presente Pliego de Condiciones Técnica.

Se contabilizarán como trabajos de apertura y construcción en terreno franco aquellos llevados a cabo en tramos de sendero que se ajusten a un máximo de tres de las siguientes descripciones:

- No cumplen la norma de la mitad de pendiente (Anexo 2, pág 19).
- El sendero necesita de material importado por problemas con el suelo natural.
- Se estima una media de movimientos de tierras superior a 0.3 m3 por m2 de sendero.
- Más del 70% del desarrollo lineal del tramo tiene una pendiente superior al 80% de la máxima pendiente de la ladera que transita.
- Más del 50% del desarrollo lineal del tramo presenta pendientes superiores al 10% y/o más del 30% del desarrollo lineal del tramo presenta pendientes superiores al 20%.
- Más del 50% del desarrollo lineal del tramo transita sobre lechos de roca viva, canchales o lapiaces.
- El tramo requiere el destoconado de más de 8 pies de más de 15 cm de diámetro por cada 1000 m2 de sendero.
- Más del 60% del tramo transita por pendientes umbrías.

7.1.6.- APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE SENDEROS MTB SOTENIBLES POR MEDIOS MANUALES EN TERRENO DIFICULTOSO (ASM3).

Esta partida contempla los trabajos propios de la apertura de plataforma y construcción de la banda de rodadura de senderos MTB sostenibles en terreno

dificultoso o muy dificultoso, y/o acondicionamiento a la ciclabilidad de la banda de rodadura de la senda por medios manuales en terreno muy dificultoso con medios manuales y con apoyo de maquinaria auxiliar descritos en las secciones 7.4, 7.5, 7.7 y 7.8 del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Se contabilizarán como trabajos de apertura y construcción en terreno dificultoso y/o muy dificultoso aquellos llevados a cabo en tramos de sendero que se ajusten a tres o más de las siguientes descripciones:

- No cumplen la norma de la mitad de pendiente (Anexo 2, pág 19).
- El sendero necesita de material importado por problemas con el suelo natural.
- Se estima una media de movimientos de tierras superior a 0.3 m3 por m2 de sendero.
- Más del 70% del desarrollo lineal del tramo tiene una pendiente superior al 80% de la máxima pendiente de la ladera que transita.
- Más del 50% del desarrollo lineal del tramo presenta pendientes superiores al 10% y/o más del 30% del desarrollo lineal del tramo presenta pendientes superiores al 20%.
- Más del 50% del desarrollo lineal del tramo transita sobre lechos de roca viva, canchales o lapiaces.
- El tramo requiere el destoconado de más de 8 pies de más de 15 cm de diámetro por cada 1000 m2 de sendero.
- Más del 60% del tramo transita por pendientes umbrías.

7.1.8.- CONSTRUCCIÓN Y REMATE DE ELEMENTOS DE INERCIA Y OBSTÁCULOS POR MEDIOS MANUALES. (ASM4).

Esta partida contempla los trabajos propios del acondicionamiento de tramos o pasos técnicos mediante el uso de rocas, madera y/o material de la zona. También contempla los trabajos propios para la adecuación de aquellos tramos peligrosos, la construcción de elementos de inercia y/o obstáculos naturales como medida preventiva de esos peligros. Construcción de elementos de inercias y obstáculos naturales en senderos tradicionales y/o de nueva construcción por medios manuales. la construcción y refinado de elementos de inercia y obstáculos por medios manuales de acuerdo a lo descrito en la sección 7.6 (Trabajos de adaptación a la ciclabilidad) del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

7.2.- MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS CONTEMPLADOS EN LAS PARTIDAS DE APERTURA, ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN DE SENDEROS MTB SOSTENIBLES

La construcción de senderos MTB, la restauración de senderos existentes o la eliminación de senderos abandonados se abonará por metro cuadrado (m2) de superficie ejecutada, con anchura de plataforma de 1 m a los 3 m o según condiciones del terreno y criterios de diseño y construcción expuestos en el presente documento. Incluye retirada superficial de los restos sobre la banda de rodadura y su disposición in-situ siguiendo las directrices.

Esta unidad incluye apertura de la plataforma del sendero y su mantenimiento, excavación y terraplenado con material de corte del talud, utilización de material excavado en talud como material de préstamo, restauración de senderos existentes, cierre de senderos abandonados, retirada de barrizales y/o bermas, construcción de los elementos de revestimiento necesarios (retenes, muros de contención, empedrados romanos, etc.), retirada y disposición de piedras, rocas, tocones y raíces, y el despedregado de la banda de rodadura.

La carga y transporte de los materiales de excavación o de préstamos a zonas deficitarias de los mismos está incluido dentro de la unidad de obra.

Las diferentes operaciones contempladas en estas partidas se abonarán al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

7.3.-DESCRIPCIÓN DE LAS CUADRILLAS Y MAQUINARIA AUXILIAR PARA LOS TRABAJOS DE APERTURA, ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN DE SENDEROS MTB SOSTENIBLES. -

Los trabajos pueden ser llevados a cabo por medios mecánicos Autopropulsados o por medios manuales.

Los trabajos de adaptación a la ciclabilidad y compactación de firmes se realizan de forma manual y mediante herramienta auxiliar.

- ***Cuadrillas:*** Apertura y construcción de sendero ciclista sostenible por medios manuales (ASM1, ASM2, ASM3, ASM4):
  - 2 peones forestales especialistas en trail building por cuadrilla.
  - 2 peones especialistas en trail building/Maquinistas-conductores.
  - 1 capataz especialista en trail building por cuadrilla de 5 peones.
  - 1 Project Manager especialistaen trail building.

  Herramientas o medios auxiliares (ASM1, ASM2, ASM3, ASM4):

  - Grupo electrógeno 3.5KW mínimo.
  - Motopico eléctrico 12 kg.

- Motoazada, motosierra, ahoyador, soplador de mochila, etc.
- Herramienta específica trail building (Picos, palas, azadas, rastrillos, pulaskis, mcleods, palancas, etc.).
- Carretilla autopropulsada o minidumper especial de orugas de 750kg
- Bandeja vibrante gasolina entre 50-120kg.
- Tractel manual de 1-5tn.
- Vehículo Pick up 4x4 con remolque y sin m.o.

7.4.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE SENDEROS MTB SOSTENIBLES.

7.4.1.- EXCAVACIÓN DEL TALUD Y TERRAPLENADO

 DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la excavación y colocación del material excavado, independientemente de su naturaleza, desde el interior de la senda o desde otras fuentes aprobadas por la Dirección de Obra.

Incluye la excavación, el terraplén y la construcción de rellenos necesarios para dar forma y acabado a la plataforma del sendero, las cunetas, los taludes de relleno, las zanjas de drenaje, los tramos de paso del sendero y los desvíos. También incluye los trabajos de excavación y terraplén necesarios para la construcción de alcantarillas, pasarelas, pasos de arroyos y barrancos de poca profundidad, tramos con talud y la construcción de las diferentes curvas de ascenso y descenso.

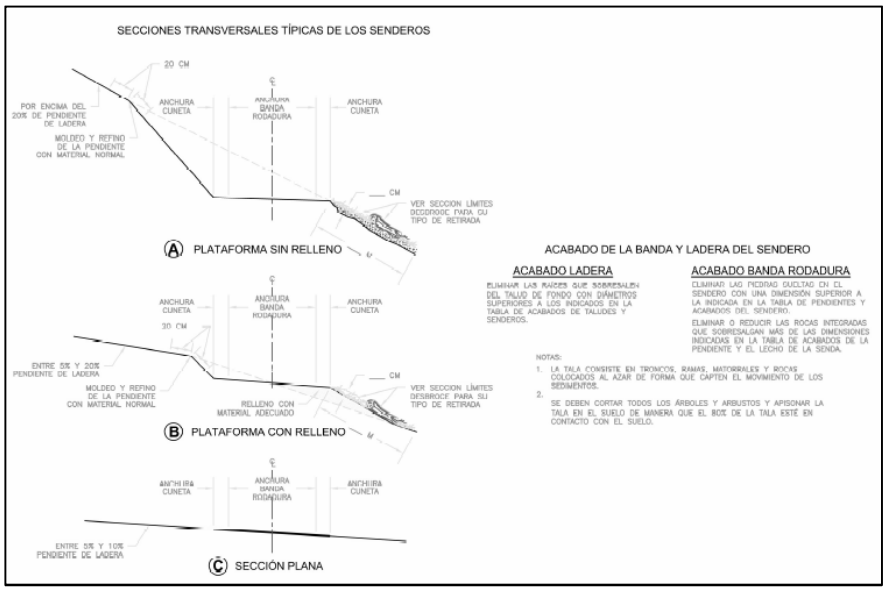


Ilustración 4. Secciones de la apertura de plataformas de senderos MTB.

Utilice materiales que cumplan con los requisitos descritos en el presente Pliego y en

las normas nacionales existentes en esta materia.

- EJECUCIÓN:

1. Uso y eliminación del material excavado. Conservar y utilizar todo el material adecuado para el trabajo especificado. Conserve el exceso de roca excavada adecuada para el trabajo especificado del proyecto y utilícela en lugar de los materiales de las fuentes designadas.
   Elimine toda la basura y los escombros dentro de los límites del camino y distribúyalos uniformemente fuera de los límites del desmonte, a no más de 10 centímetros de profundidad (a menos que se muestre lo contrario en los planos). No obstruya el drenaje ni cree pilas, bermas o hileras de materiales.

   Coloque el exceso de excavación y el material inadecuado más allá del borde descendente del lecho del sendero No obstruya el drenaje y extiéndalo a una profundidad que no exceda los 10 cm. Esto incluye cualquier material retirado en la operación de arranque y depositado en la misma área.

   Coloque las rocas de más de 10 cm en su mayor dimensión que no se usen en la construcción más allá del punto de articulación en el lado de la pendiente. Coloque las rocas de manera que la parte superior esté al menos 15 cm más baja que la superficie del lecho del camino. Asegúrese de que no se obstruya el drenaje ni se cree un efecto de hilera.

2. Excavación y talud del sendero. Se aceptan desviaciones menores de ± 30 cm en el trazado vertical y 90 cm en el trazado horizontal con transiciones suaves de al menos 9 m a cada lado de la desviación, a menos que se muestre lo contrario en los planos.
3. Construya los taludes con material compactado adecuado. Compacte todo el suelo perturbado dentro del área del lecho del sendero.
   Retire cualquier roca dentro o por encima de los taludes que sea inestable. Utilice o elimine la roca de acuerdo con las necesidades y según las directrices descritas en el presente sobre la gestión y reutilización de los diferentes materiales encontrados y extraídos in situ.

   Deje el talud terminado en una condición uniforme y rugosa.

   Realice los ajustes necesarios de trazado horizontal o vertical, dentro de las tolerancias especificadas en esta subsección, para producir la sección de la vía diseñada y equilibrar el movimiento de tierras. Tales ajustes no se considerarán como cambios.

4. Acabado de la plataforma del sendero. Rellene los agujeros con material adecuado, compacte y corte los puntos que sobresalgan de la banda de rodadura para proporcionar un acabado uniforme del lecho del sendero y de la banda de rodadura.

5. Zanjas. Construya las zanjas de manera que estén libres de rocas sueltas, raíces, palos y otras obstrucciones.

7.4.2.- MATERIALES DE EXCAVACIÓN Y/O DE PRÉSTAMO.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la colocación de material de excavación seleccionado en el lecho del camino mediante el cribado y clasificación del mismo. Durante esta fase los materiales de excavación se criban y almacenan para su uso en el resto de fases

  Obtenga la aprobación del Director de Obra antes de utilizar material de préstamo de otros lugares distintos a la traza del sendero. También se puede utilizar como material de relleno el material adecuado procedente de la eliminación de cenagales y bermas. Utilice material de relleno adecuado y agregados de menos de 5 cm en la dimensión mayor.

- *EJECUCIÓN:*

  Generalidades. En las laderas donde el agua pueda drenar fuera del lecho del sendero, proporcione un ángulo suficiente de material de relleno para obtener un ángulo de bombeo de la superficie de rodadura como se muestra en los planos, éste es del 5% en dirección perpendicular al sentido del sendero.

  En las praderas y en aquellos tramos en los que la senda transita en porcentajes de pendiente cercanos a la máxima pendiente de la ladera, proporcione una profundidad suficiente de material de préstamo para producir una plataforma con bombeo del sendero como se muestra en los planos.

  Compacte todo el material colocado. Compacte el material de relleno colocado en los accesos a los puentes, elementos de inercia y/u obstáculos para proporcionar una superficie lisa y una transición suave hacia la estructura desde superficie de rodadura del sendero adyacente.

  Cubra las superficies de las alcantarillas que hayan quedado expuestas con una profundidad mínima de 15 cm de material adecuado en toda la longitud de la alcantarilla expuesta y de una longitud suficiente a lo largo del sendero para presentar una pendiente uniforme del mismo.

  Proporcione sitios de préstamo con drenaje libre y pendientes inversas menores a 1 1/3:1.

7.4.3.-RESTAURACIÓN DE SENDEROS EXISTENTES.

- *DESCRIPCIÓN:*

Estos trabajos consisten en restaurar la estructura original del sendero, lo que incluye el desbroce, la eliminación de los barrizales y las bermas, el préstamo, el llenado de surcos y depresiones, la remodelación de los taludes, la excavación, la remodelación de la banda de rodadura del sendero, la restauración del drenaje y de otras estructuras del sendero, la construcción de diques de contención y la eliminación de rocas, raíces, tocones, barrizales y bermas que sobresalen.

- *EJECUCIÓN:*

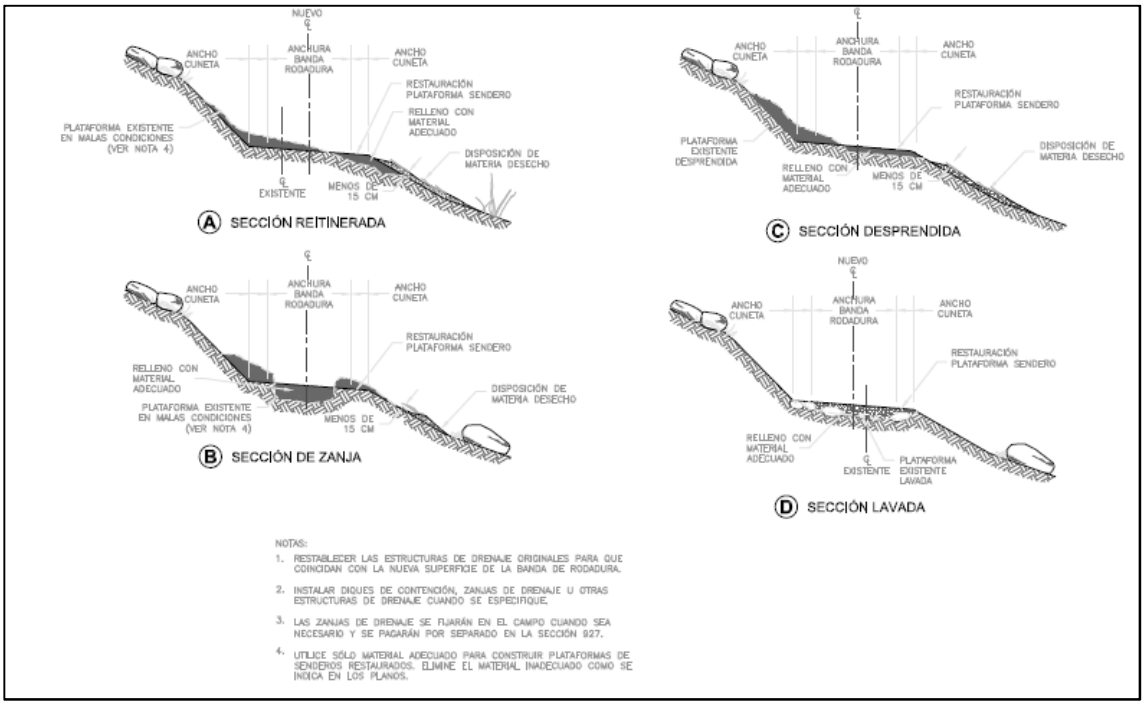


Ilustración 5. Restauración de la plataforma y/o banda de rodadura de senderos existentes para uso MTB.

1. Despeje y arranque. Despejar y arrancar de acuerdo con los requisitos ya descritos en las partidas de trabajos forestales del presente Pliego y como se muestra en los planos.
2. Excavación del talud. Excave y coloque todo el material excavado de acuerdo con los requisitos descritos previamente sobre excavaciones y terraplenes y como se muestra en los planos sobre la construcción de las plataformas.
3. Remoción de rocas y raíces. Esparza uniformemente las rocas y raíces retiradas por debajo de la senda y distribúyalas para asegurar que no se obstruyan los cauces o torrentes de agua ni se creen bermas. Rellene los agujeros con material adecuado y compáctelos.
4. Retirada de barrizales y bermas y material sobrante. Utilice el material adecuado del barrizal y la berma dentro de la senda para restaurar el lecho de la senda tal y como se muestra en los planos. Coloque todo el material inadecuado y sobrante más allá del borde descendente del lecho del sendero y distribúyalo uniformemente a una profundidad que no exceda los 10 cm y

de manera que no obstruya el drenaje ni interfiera con el drenaje de la banda de rodadura exterior. Retire la berma cuando la luz del día pueda obtenerse a una distancia de 2 m desde el borde de la pendiente exterior de la banda de rodamiento terminada, a menos que se indique lo contrario en el terreno o se muestre en los planos.

5. Material de relleno y Terraplén. Utilice material adecuado para rellenar los surcos, las cavidades y los baches de la banda de rodadura que no puedan ser nivelados y desviados mediante la ejecución de los trabajos de la sección 8.5.2.4. Compacte y dé forma como se muestra en los planos. Obtenga el Terraplén de las áreas mostradas en los planos o designadas en el terreno por el Director de Obra.
6. Drenaje. Restaure las zanjas y canalizaciones de drenaje para restablecer el drenaje tal y como se muestra en los planos, eliminando las obstrucciones como rocas, raíces y palos para que las zanjas y las alcantarillas sean de libre drenaje. Restaure los aliviaderos de roca de acuerdo con la sección 8.7. y como se muestra en los planos.
7. Limpieza del canal del arroyo. Limpie el canal de obstrucciones en las áreas dañadas. Retire los escombros y las rocas del canal del arroyo y dispérselos fuera de los taludes laterales del canal del arroyo y más allá de los límites de limpieza.
8. Diques de contención. Cuando se construyan diques de contención para las cárcavas, utilice madera dimensional, troncos pelados sanos o una línea de piedras colocadas a través de la cárcava en la subrasante con los extremos firmemente incrustados en las cunetas, como se muestra en los planos y en los lugares marcados en el suelo. Utilice un material adecuado para el relleno como se muestra en los planos. Coloque y compacte el relleno para cumplir con la densidad del lecho del camino existente y para formar una superficie lisa.
9. Curvas. Restaure las diferentes curvas de acuerdo con las directrices de construcción y mantenimiento descritas en la construcción de curvas y como se muestra en los planos.
10. Travesaños para drenajes: Restaure los travesaños para la gestión del agua laminar del sendero de acuerdo con las directrices para la construcción de estos elementos en el presente y como se muestra en los planos. Restablezca el drenaje retirando el material acumulado y reemplazando las rocas sueltas o faltantes, los troncos inadecuados y las bandas de goma deterioradas.
11. Plataformas a dos aguas: Plataformas a dos aguas. Restaure los tramos de acuerdo con las directrices establecidas para la construcción de estas plataformas y como se muestra en los planos, reemplazando los troncos y estacas de retención que falten, estén podridos o sueltos, o las rocas de retención que falten o estén sueltas. Rellene las cavidades y huecos con material adecuado.

12. Estructuras de senderos. Restaure todas las estructuras de los senderos en las ubicaciones indicadas en el terreno durante el replanteo.
13. Remodelación y acabado del lecho del sendero y de los taludes. Proporcione un acabado del lecho del sendero firme, liso y uniforme de acuerdo con las secciones transversales mostradas en los planos y descritas en el presente Pliego. Proporcione una superficie uniforme y rugosa en los contrapendientes alterados de acuerdo con las secciones transversales mostradas en los planos. Corte todas las raíces al ras.

7.4.4.-MANTENIMIENTO DE PLATAFORMAS.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la retirada y eliminación de material proveniente de deslizamientos producidos en el talud y que son asentados y/o depositados dentro de la plataforma y del lecho del sendero, además incluye la restauración de todos los tramos del sendero que hayan sido dañados por este problema.

- *EJECUCIÓN:*

  Generalidades. Conservar y utilizar el material acumulado en el lecho del sendero utilizable para el revestimiento de la banda de rodadura. Extienda este material a una profundidad máxima de 8 cm en una distancia que no exceda los 30 m en cada dirección desde el talud, a menos que se indique lo contrario en los planos o por el Director de Obra.

  Coloque todo el material sobrante e inadecuado más allá del borde descendente del lecho del sendero. Extienda uniformemente el material inadecuado a una profundidad no superior a 10 cm y no obstruya los drenajes.

  Remodelar el talud para reducir futuros desprendimientos y para ajustarse a las secciones adyacentes no dañadas.

  Recalificar las secciones del lecho del sendero que han sido dañadas a un ancho y acabado que se ajusten a las secciones adyacentes no dañadas, a menos que se muestre lo contrario en los planos.

7.4.5.-RETIRADA DE BARRIZALES Y BERMAS.

- *DESCRIPCIÓN:*

Este trabajo consiste en la remoción y eliminación del material de los lodazales y las bermas que se han acumulado en el sendero y son erosionados naturalmente por su disposición en el terreno. Estas bermas canalizan y conducen el agua por el sendero haciendo que la erosión del mismo se vea intensificada.

- *EJECUCIÓN:*

Remoción de barrizales y bermas y el material sobrante. Retirar todo el material de los barrizales dentro de la senda. Retire todo el material del lecho del sendero cuando pueda obtenerse una visibilidad del sendero dentro de una distancia de 1.20 m desde el borde exterior de la superficie de rodadura terminada, a menos que se indique lo contrario en el terreno o por el Director de Obra.

Conserve y utilice el material adecuado para restaurar la superficie de rodadura del sendero como se muestra en los planos y se especifica en las especificaciones y criterios de diseño y construcción descritos en el presente Pliego.

Coloque todo el material sobrante e inadecuado más allá del borde de la pendiente descendente del lecho del sendero. Extienda uniformemente a una profundidad que no exceda los 10 cm y no obstruya el drenaje ni interfiera con el drenaje de la banda de rodadura en la pendiente.

7.4.6.-RETENES Y SOPORTES CON MATERIALES NATURALES.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en el suministro e instalación de retenes como troncos, madera cortada y rocas, incluyendo la excavación y el relleno, las estacas de madera y/o los anclajes metálicos y la selección y el transporte de los materiales de los retenes.

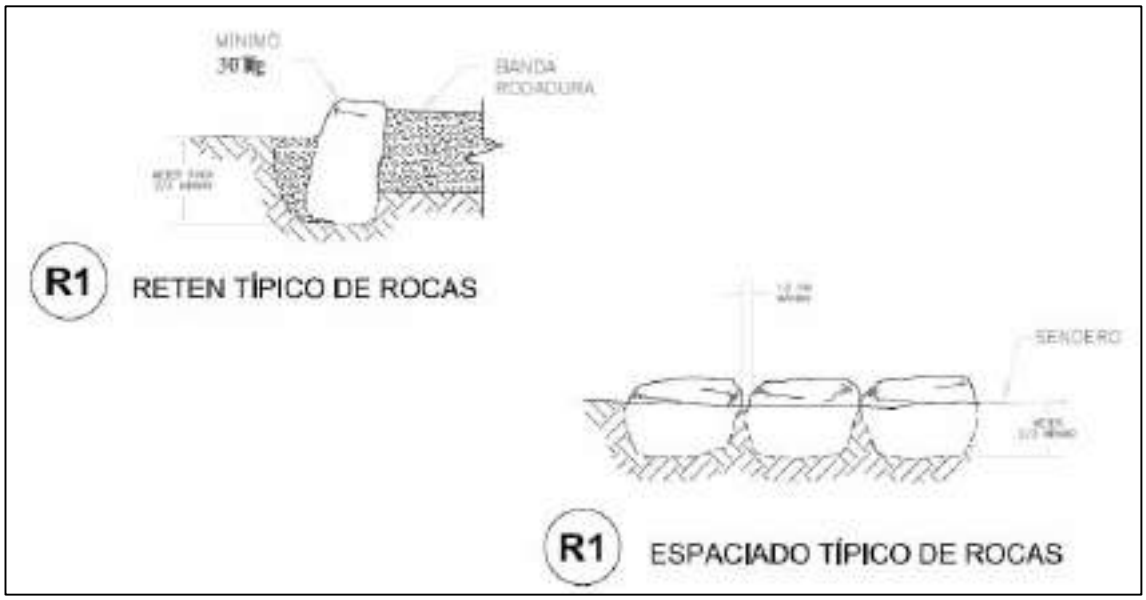


Ilustración 6. Retén típico utilizando rocas y piedras de la zona.

- *EJECUCIÓN:*

  Generalidades. Coloque los retenes y el tipo escogido entre troncos, madera cortada o roca en filas continuas. Coloque los retenes en toda su longitud y de manera que sean firmes. Cuando los retenes se construyan con troncos o madera cortada, utilice longitudes mayores o iguales a tres metros.

7.4.7.-RETIRADO DE PIEDRAS, TOCONES Y RAÍCES DE ESPECIES LEÑOSAS.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la retirada y eliminación de rocas y raíces de la banda de rodadura.

- *EJECUCIÓN:*

  Retire las rocas de la superficie que sean mayores de 5 cm en su mayor dimensión, y las rocas que sobresalgan más de 5 cm por encima de la superficie de la banda de rodadura del sendero, cuando la remoción pueda realizarse a mano o cuando las rocas puedan ser extraídas con un pico, una pala, una palanca o una herramienta

similar. Cuando el lecho del sendero esté formado principalmente por rocas con poca o ninguna presencia de suelo, retire las rocas sueltas de más de 5 centímetros.

Rompa las rocas que sobresalgan en el sendero y que sean demasiado grandes para sacarlas con un pico y una barra, utilizando un mazo de rocas, motopico o martillo neumático. Retire el saliente hasta el nivel de la superficie de la banda de rodadura. Rellene las depresiones resultantes con material adecuado y compacte mediante bandeja vibrante o pisón manual. Si la roca retirada no es necesaria para otros trabajos de mantenimiento, esparza la roca mediante un vertido lateral hacia el lado inferior de la senda y más allá de los límites del desbroce y distribuya la roca para asegurarse de que no se produce ninguna obstrucción del drenaje o la creación de montones de piedras. No arroje ningún material de desecho en los cauces de agua.

Eliminación de raíces. Elimine las raíces expuestas de los árboles sobre o en la banda de rodadura del sendero que tengan más de 3 centímetros de diámetro. Corte las raíces incrustadas que sobresalgan más de 5 centímetros por encima de la banda de rodadura del sendero a ras de ésta. Esparza las raíces removidas en la parte inferior del sendero más allá de los límites del desmonte y fuera de los cauces de agua.

Rellene los agujeros causados por la remoción de rocas y raíces con material adecuado y compacte para formar una banda de rodadura suave en el sendero.

Mantenga la banda de rodadura del sendero con la anchura indicada en los planos o designada en el terreno y/o por el Director de Obra.

7.4.8.-RETIRADO Y DESPEDREGADO DE PIEDRAS SUELTAS.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Estos trabajos consisten en la retirada y eliminación de rocas sueltas de la banda de rodadura del sendero.

- *EJECUCIÓN:*

  Retire del lecho del sendero las piedras sueltas de más de 5 cm en su mayor dimensión. Elimine cualquier roca suelta en las hondonadas o zanjas de drenaje que puedan impedir la evacuación del flujo de agua fuera del sendero. Las piedras sueltas son piedras que no están firmemente incrustadas en el sendero y que pueden ser retiradas a mano y con medios manuales. Cuando el lecho del sendero está formado principalmente por rocas con poca o ninguna presencia de tierra, retire todas las rocas sueltas de más de 8 centímetros.

  Rellene los agujeros que queden tras la retirada de la roca con material adecuado y compáctelos. Si la roca extraída no se necesita para otros trabajos de mantenimiento, esparza la roca por el lado inferior de la senda más allá de los límites del desmonte, y distribuya la roca para asegurar que no se produzca una obstrucción del drenaje o la creación de una pila. No arroje los materiales de desecho a los cauces

de agua.

7.5.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS VIARIAS DE SENDEROS CICLISTAS SOSTENIBLES.

7.5.1.- CONSTRUCCIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CURVAS O GIROS.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la construcción y el mantenimiento de los diferentes tipos de curvas que se contemplan, incluyendo la excavación, los muros de mampostería con piedra seca natural asociados (si son necesarios), las zanjas de drenaje, los muros de contención y las secciones de aproximación y transición al inicio y al final de la curva. La construcción y el mantenimiento de las curvas pueden estar cubiertas por una o más de los siguientes tipos de curvas contemplados:

- EJECUCIÓN.
  1. Excavación y talud. Realice la excavación y el talud de acuerdo con las directrices y especificaciones detalladas de los trabajos contemplados sobre apertura de la plataforma del presente Pliego.
  2. Muros de contención. Cuando se muestren en los planos o señalado en el terreno, construya muros de contención de acuerdo con la sección de Muros de Contención del presente Pliego.
  3. Muros de mampostería con piedra seca natural. Cuando se muestren en los planos o señalado en el terreno, construya los muros en cada curva de acuerdo con la sección de Muros de Mampostería con piedra seca natural.
  4. Zanjas de drenaje. Cuando se muestren en los planos o señalado en el terreno, construya zanjas de acuerdo con la sección Zanjas de drenaje.
  5. Límites de las curvas. El comienzo y el final de las curvas serán los indicados en el plano o los señalados en el terreno y cumplirán con los criterios y especificaciones descritos en el presente Pliego.
- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el reemplazo o mantenimiento de los muros de contención, la banda de rodadura del sendero, los muros de mampostería y de contención, y las zanjas de drenaje de las curvas existentes.

  Generalidades. Realizar el mantenimiento de las curvas como se requiere en la sección de construcción del presente Pliego y/o como se muestra en los planos.

  1. Muros de contención. Cuando sea necesario en el mantenimiento de los muros de contención de roca, utilice roca de reemplazo que sea sólida,

duradera y libre de grietas, costuras, laminaciones y minerales que puedan causar deterioro por la intemperie.

2. Muros de mampostería con piedra seca natural. Realice el mantenimiento de los muros donde sea necesario. Utilice el mismo tipo de materiales que en la construcción original.
3. Zanjas de drenaje. Despeje las zanjas de las curvas para permitir el libre flujo del agua. Construya las zanjas como se muestra en los planos y/o se describe en el presente Pliego.
4. Banda de rodadura. Mantenga la banda de rodadura del sendero con el ancho original y acabado original diseñado.

7.5.1.1.- Tipo 1. Curvas o giros para pendientes suaves.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la construcción de curvas o giros con radios de giro mayores y destinados a laderas con pendientes suaves (máximo desnivel 7%), incluyendo la excavación, los muros de mampostería asociados, las zanjas de drenaje, los muros de contención y las secciones de aproximación y transición en entrada y salida de la curva.

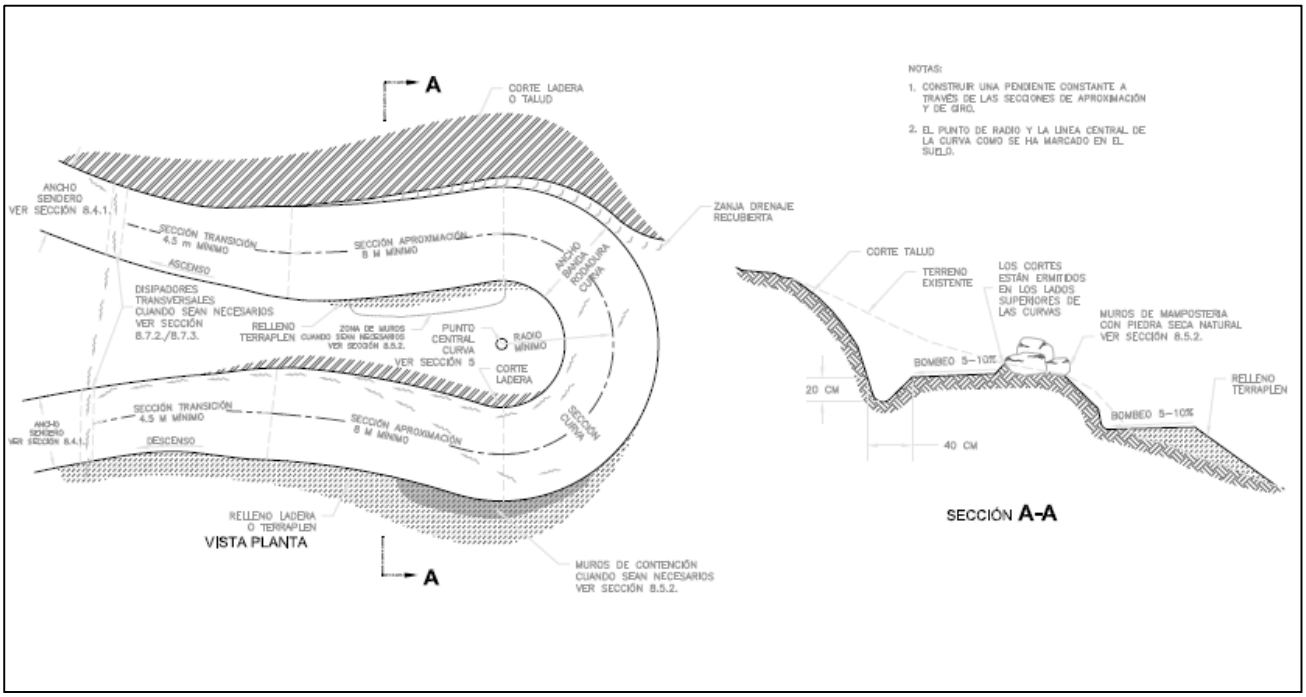


Ilustración 7. Terminología y especificaciones para la construcción de una curva suave sin peralte.

7.5.1.2.- Tipo 2. Curvas peraltadas.

- DEFINICIÓN.

  Un peralte, o curva peraltada, es un elemento de inercia que ayuda a superar los zigzags de manera óptima a mayores velocidades, consistente en inclinar la superficie

de rodadura hacia el interior de la curva gradualmente desde su parte interna a su parte externa. La superficie de rodadura resultante permite a los usuarios tomar la curva sin perder apenas velocidad e inercia ya que permite aumentar el ángulo de toma de la curva en el que el usuario se sienta cómodo.

Se recomienda su instalación en los giros o curvas cerradas y en donde las propias características del terreno permitan su instalación. El peralte debe drenar el agua y resistir el impacto de los usuarios del sendero, siendo para ello necesario entender claramente las diferencias del flujo del agua y del ciclista al circular por las diferentes alturas y trayectorias que presenta la curva de la banda de rodadura del propio peralte, para poder construir cada parte del peralte con las dimensiones necesarias.

Se debe considerar que puede ser muy difícil lograr un drenaje adecuado en un

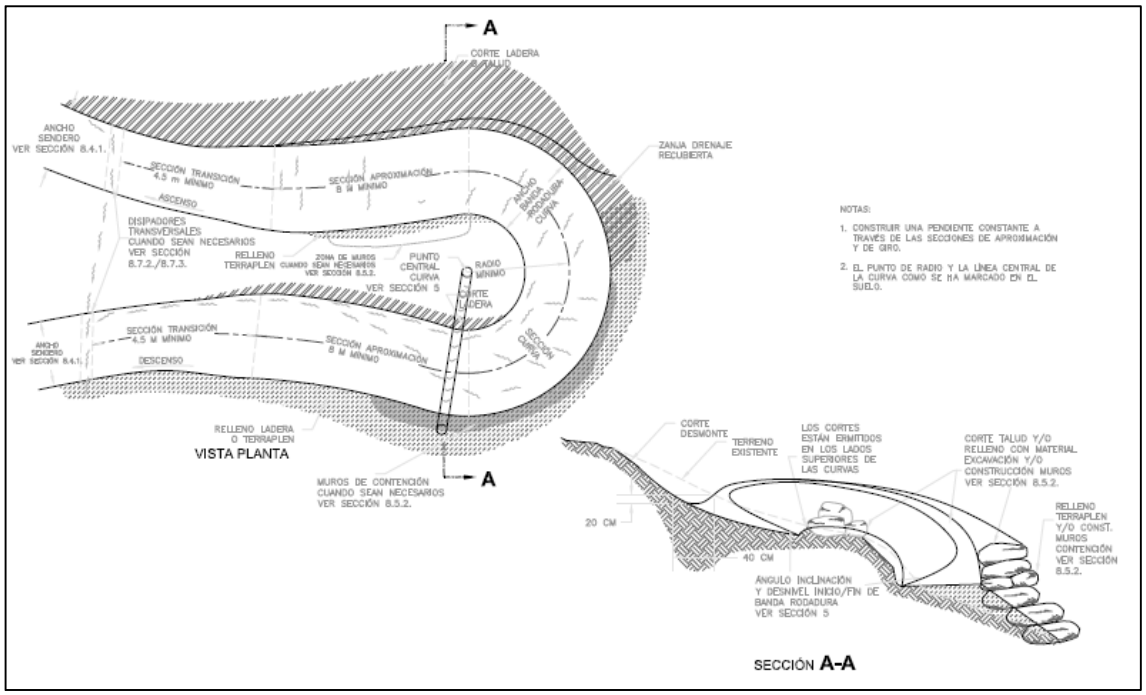


Ilustración 8. Terminología y especificaciones de las curvas y apoyos peraltados.

peralte. La construcción de este tipo de estructura requiere un alto nivel de experiencia en la construcción de senderos y un profundo conocimiento del flujo de agua. Además, requieren un mantenimiento adicional.

La especificación de la formación de la pista debe aumentarse en el caso de las bermas que se van a recorrer a mayor velocidad o que se encuentran en pendientes pronunciadas. cuando se habla de una berma XL, la especificación debe cuadruplicarse en 10 m. Este relleno adicional garantizará una altura, una anchura de la banda de rodadura y un ángulo de inclinación suficientes para estas curvas más grandes.

Es importante diseñar la salida del peralte de manera que el ciclista sea capaz de

reducir el ángulo de toma de la curva antes de volver a entrar a la plataforma del sendero.

Se recomienda la inclusión de este tipo de elemento de inercia en aquellos senderos que necesiten adaptaciones para albergar usuarios de niveles diversos con diferentes velocidades.

Velocidad de entrada al peralte.	Curva peraltada 2m radio.	Curva peraltada 3 m radio.	Curva peraltada 4 m radio.	Curva peraltada 5 m radio.	Curva peraltada 6 m radio.
km/hr	Grados de la banda de rodadura respecto a la horizontal en los que los ciclistas son capaces de desplazarse según su nivel de pericia.				
5	11	6	4	3	2
10	21	15	11	9	7
15	42	31	24	19	16
20	58	46	38	32	28
25	68	59	51	45	39
30	74	67	61	55	50
35	78	73	67	63	58
40		77	72	68	65
45		79	76	73	69

7.5.1.3.- Tipo 3. Curvas muy cerradas (horquillas o zigzag) para pendientes fuertes.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la construcción de curvas muy cerradas con radios de giro menores y existencia de plataformas rectangulares. Son el tipo de curvas destinadas a ser construidas en laderas con fuerte pendiente, incluyendo la excavación, los muros de mampostería asociados, las zanjas de drenaje, los muros de contención y las secciones de aproximación y transición en entrada y salida de la curva.

7.5.1.4.- Tipo 4. Curvas ascendentes.

- DEFINICIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción o el mantenimiento de curvas ascendentes, incluyendo la excavación, el suministro, el acarreo y la colocación de roca y áridos, la compactación del revestimiento de áridos y los muros de mampostería con piedra

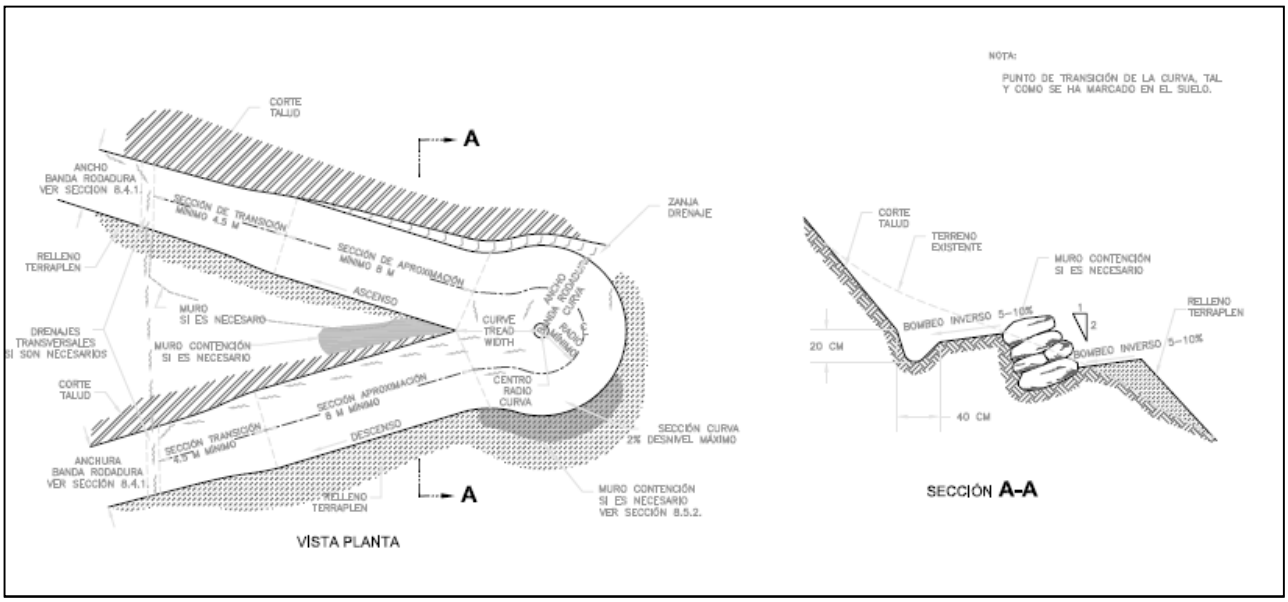


Ilustración 9. Terminología y especificaciones para la construcción de las curvas tipo 3 y 4.

seca natural, zanjas de drenaje, muros de contención y tramos de aproximación y transición asociados a la entrada y salida de cada curva.

7.5.2.- CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TERRAPLENES Y PLATAFORMAS DE SENDEROS MTB SOSTENIBLES.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en la construcción y el mantenimiento de los tramos de la senda con problemas por la erosión, por el tipo de suelos y por la estabilidad de las laderas mediante la construcción de las diferentes estructuras necesarias para dotar a aquellos tramos de los senderos con falta de apoyos, grandes desniveles, muros de contención y revestimientos en curvas, etc. para garantizar la seguridad, estabilidad y durabilidad de los senderos a través de diferentes técnicas expuestas a continuación.

  Incluye la construcción y el mantenimiento de las diferentes estructuras.

7.5.2.1.- Construcción de revestimientos con escollera.

- *DESCRIPCIÓN:*

Este trabajo consiste en la construcción del revestimiento con escollera, incluyendo

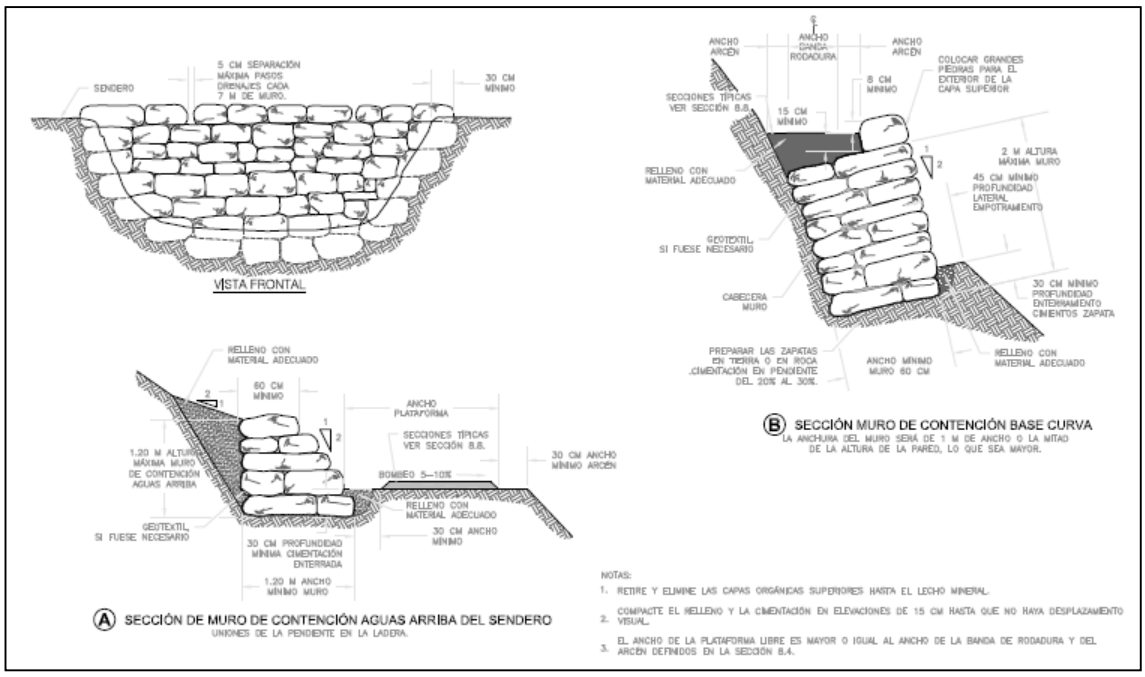


Ilustración 10. Construcción y levantamiento de muros con escollera procedente de los alrededores.

la excavación, el suministro, el transporte y la colocación de roca y áridos, la compactación del revestimiento y los muros de mampostería que sean necesarios, zanjas de drenaje, muros de contención y secciones de aproximación y transición asociadas.

- *EJECUCIÓN:*

Construya el revestimiento con escollera como se requiere en la sección de construcción descrita a continuación y/o como se muestra en los planos.

1. Preparación de la plataforma. Prepare y termine la capa de rodadura como se detalla en los trabajos para la apertura y construcción de las plataformas y/o como se muestra en los planos. Obtenga la aprobación escrita del Director de obra antes de colocar el agregado.
2. Muros de contención. Cuando se muestren en los planos y se detalla en el presente Pliego y Proyecto, construya muros de contención de acuerdo con las especificaciones detalladas en la construcción de muros de contención.
3. Muros de revestimientos con escollera. Cuando se Muestre en los Planos y se detalla en el presente Pliego y Proyecto, construya muros en cada curva de subida de acuerdo con las especificaciones y criterios aquí descritos.
4. Zanjas de drenaje. Cuando se muestren en los planos, construya zanjas de drenaje de acuerdo con las especificaciones detalladas en la construcción de zanjas de drenaje.

7.5.2.2.-Construcción de muros de contención con rocas apiladas.

- DEFINICIÓN.

  Los trabajos consisten en la construcción o el mantenimiento de muros de contención con roca apilada, incluyendo la excavación, la colocación del terraplén, el relleno, los geosintéticos si fuesen necesarios, la construcción de la banda de rodadura y el acabado del talud.

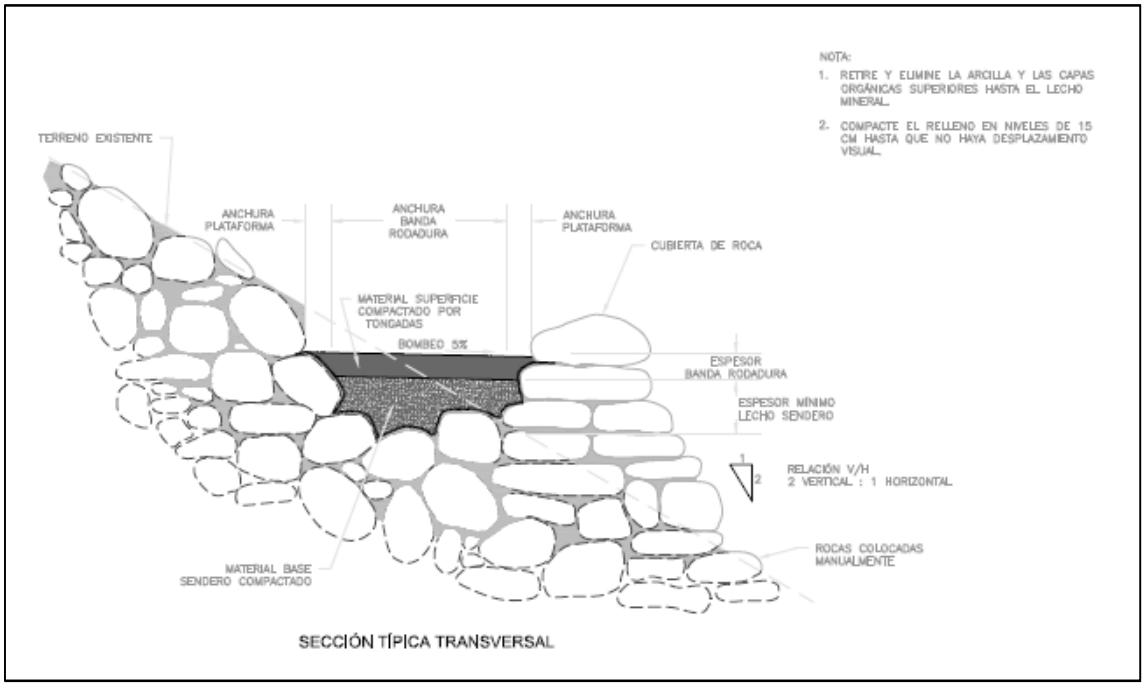


Ilustración 11. Terminología y especificaciones para la construcción del sendero MTB en zonas difíciles de rocas.

- EJECUCIÓN.

  Localice e instale los muros de contención como se requiere a continuación y/o como se muestra en los planos.

  Construcción de muros. Construya muros de contención de roca en los lugares mostrados en los planos y designados en el terreno por el Director de Obra. Separe las juntas verticales un mínimo de 10 cm horizontalmente de las juntas verticales en las hileras contiguas.

  Excavación. Excavar de acuerdo con la sección de apertura y construcción de las plataformas o bancos completos para proporcionar una plataforma del sendero de con un suelo estable no perturbado o material adecuado compactado y un muro de contención. Construya el ángulo del muro entre la base y terminada en paralelo con el ángulo del perfil del sendero.

  Relleno. Coloque los geosintéticos, si fueranecesario, antes de rellenar y compactar. Rellene y compacte con material adecuado y como se detalla en la sección de compactación.

Utilice rocas de cabecera distribuidas uniformemente para al menos el 25% de las rocas en las caras delantera y trasera del muro, cada una con una longitud de al menos 2,5 veces su ancho. Coloque todas las rocas de cabecera con la mayor dimensión que se extienda hacia el interior del muro (en ángulo recto con la línea central del camino), excepto en las esquinas. En las esquinas, coloque hileras alternas que contengan cabeceras con la mayor dimensión paralela al muro.

Coloque la cara expuesta de cada roca paralela a la cara del muro en el que está colocada.

Estabilizar cada roca en la hilera que la soporta. No rompa, afloje o desplace las rocas ya colocadas. Utilice rocas de forma rectangular general. Rellenar los huecos con pequeños fragmentos de roca o áridos finos.

- MANTENIMIENTO.

Generalidades. Realice el mantenimiento de los muros de contención como se requiere en esta sección de construcción de muros de contención y/o como se muestra en los planos.

1. Obtenga troncos, rocas y material adecuado para el relleno de los lugares mostrados en los planos o designados en el terreno.
2. Reemplace las rocas faltantes, o los troncos o madera faltantes o deteriorados, con rocas, troncos o madera dimensional como se muestra en los planos. Asegure las rocas y troncos sueltos o dislocados.
3. Repare los muros hasta una altura que proporcione una pendiente uniforme consistente con los segmentos del sendero adyacentes a cada lado del muro dañado.

7.6.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE ADAPTACIÓN A LA CICLABILIDAD DE LOS SENDEROS MTB.

7.6.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE INERCIA Y/U OBSTÁCULOS EN SENDEROS MTB SOSTENIBLES.

La selección, el diseño y la construcción de las características técnicas de los senderos (TTF) es un componente importante y vital del proyecto. Los TTF son obstáculos naturales o artificiales que brindan distintas opciones al usuario en el sendero o a lo largo del mismo que requieren habilidades de manejo de la bicicleta. Los TTF son divertidos para los ciclistas y proporcionan oportunidades de desarrollo de habilidades y de progresión para todos los usuarios.

En el caso de los puentes, los rollers, las bermas y el sendero con cimentaciones, deben servir para mejorar la sostenibilidad en lo que se refiere a la gestión del agua, de las frenadas o puntos críticos de contacto y, también, de la experiencia de usuario. Van desde lo fácil (como una raíz rodable de 10 cm en el sendero o un puente ancho que cruza un arroyo) hasta el nivel experto (como una rampa rocosa empinada, un estrecho recorrido de troncos elevados o un desnivel de 1.5 m de altura).

A continuación, se describen los distintos tipos de TTF que tienen cabida en el proyecto y las normas clave y las especificaciones más relevantes con los criterios límites con las que se construirán estos obstáculos naturales y artificiales en los senderos sostenibles.

Los criterios de diseño y construcción cumplirán las especificaciones y normas establecidas y detalladas en las Especificaciones de los senderos de la sección 6 del presente Pliego, debiendo mantener en todo momento un patrón en número, situación y proporciones acorde a las características del sendero en el que se encuentren para mantener el dinamismo y la seguridad para el usuario del sendero.

7.6.1.1.- Construcción de rollers o dubbies.

- DEFINICIÓN.

  Un roller o dubbie es un elemento de inercia en el cuál la superficie de rodadura asciende y desciende suave y gradualmente. Es uno de los elementos de inercia más importantes y que, por tanto, se recomienda incorporar con profusión al diseño de los senderos ya que:

  - Son adecuados para usuarios de todos los niveles.
  - Suponen un desafío divertido para usuarios no experimentados.
  - Permiten ganar velocidad a los usuarios experimentados.
  - Pueden ser utilizados como estructuras de rotura de pendiente para

expulsar el agua de la plataforma de los senderos.

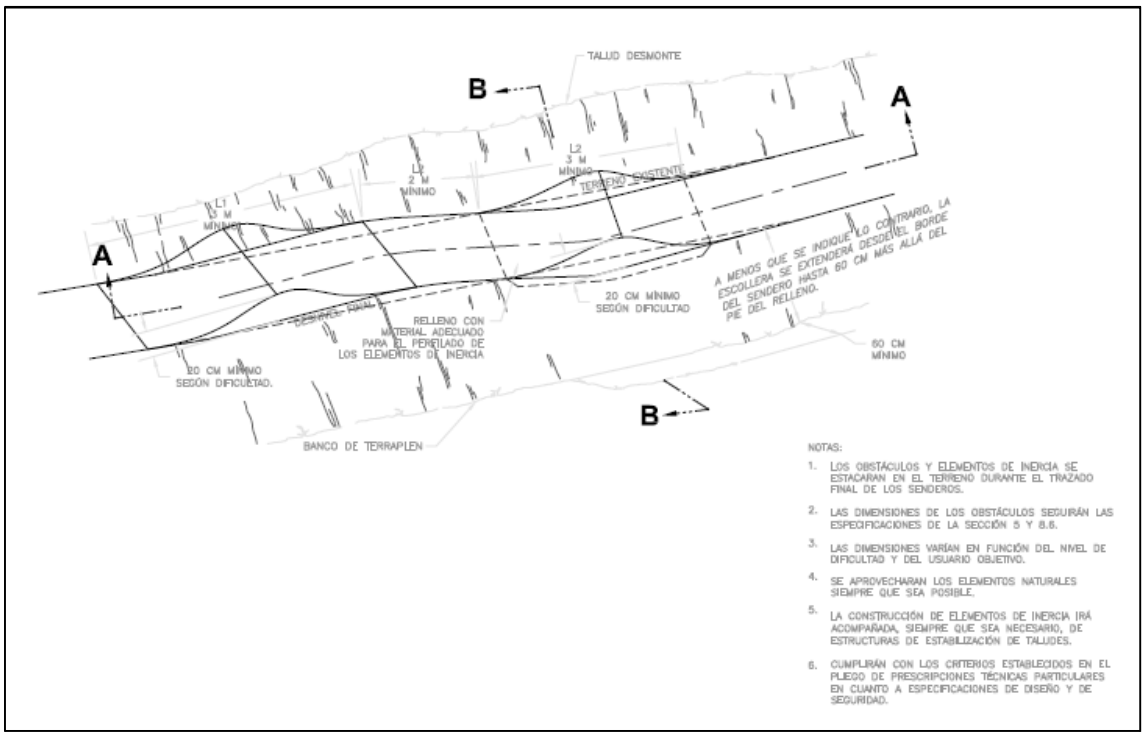


Ilustración 12. Terminología y especificaciones para la construcción de rollers o dubbies en senderos MTB.

- EJECUCIÓN.

  Un roller se puede crear por acumulación de materiales o localizando algún accidente topográfico que de manera natural o mediante acondicionamiento pueda cumplir tal función.

  Puede construirse con materiales obtenidos in situ o con materiales de aportación.

  Pueden presentarse aislados o formando segmentos en los que los rollers se van sucediendo.

  En las sucesiones de rollers siempre se establecerá una distancia de transición entre el final de un roller y el principio del siguiente de al menos 1.50 m.

  Los trabajos de movimiento de tierras necesarios se efectuarán utilizando medios mecánicos autopropulsados siempre que sea posible.

  Los trabajos de compactación, remate y refinado se efectuarán mediante medios manuales.

- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el reemplazo o mantenimiento de los rollers, la banda de

rodadura del sendero, los muros, las cunetas y las zanjas de drenaje en las curvas existentes.

7.6.1.2.- Construcción de diferentes tipos de saltos.

- DEFINICIÓN.

  El salto es uno de los elementos de inercia preferidos por los usuarios. Un salto permite despegar de la superficie de rodadura y aterrizar con seguridad aprovechando su inercia.

  La zona de despegue se diseña para generar suave y gradualmente la inercia que el ciclista necesita para alcanzar la zona de aterrizaje. Los saltos pueden ser construidos en cualquier pendiente. Han de ser construidos de tal manera que puedan ser afrontados por ciclistas de diferentes niveles técnicos a diferentes velocidades.

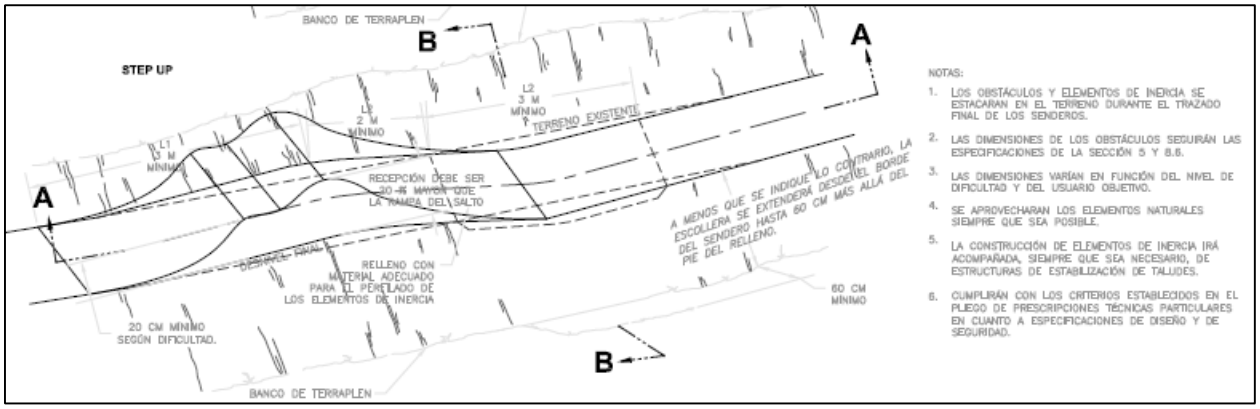
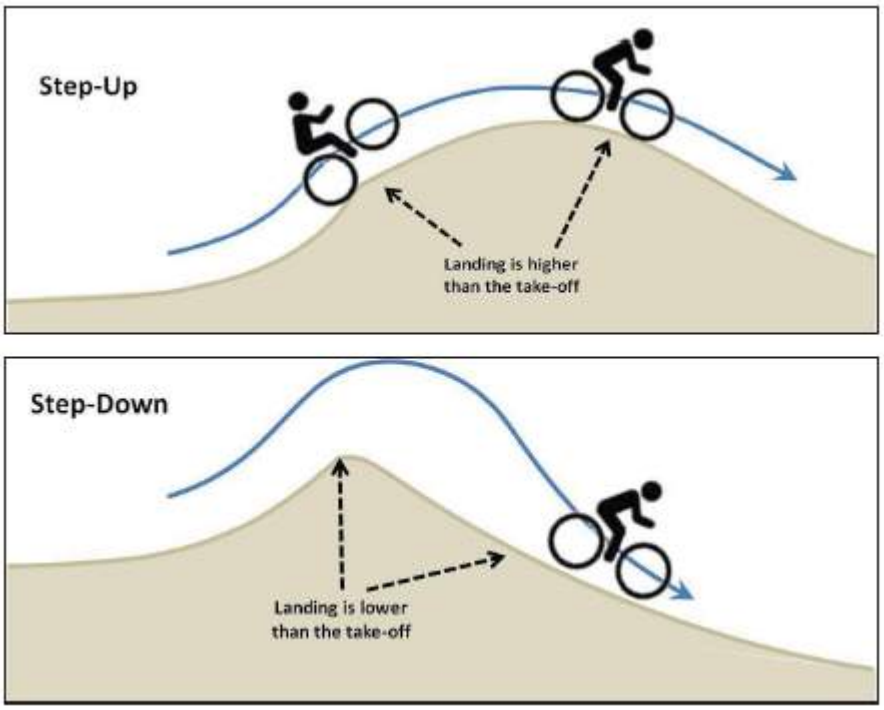


Ilustración 13. Terminología para la construcción de saltos.

Los saltos mal diseñados son peligrosos. Se desaconseja la inclusión de “gaps” o vanos entre la zona de despegue y la zona de aterrizaje.

Se evitarán las barreras visuales entre la zona de despegue y la zona de aterrizaje.



- EJECUCIÓN.

  Un salto se puede crear por acumulación de materiales o localizando algún accidente topográfico que de manera natural o mediante acondicionamiento pueda cumplir tal función.

  Puede construirse con materiales obtenidos in situ o con materiales de aportación.

  Los trabajos de movimiento de tierras necesarios se efectuarán utilizando medios mecánicos autopropulsados siempre que sea posible.

  Los trabajos de compactación, remate y refinado se efectuarán mediante medios manuales.

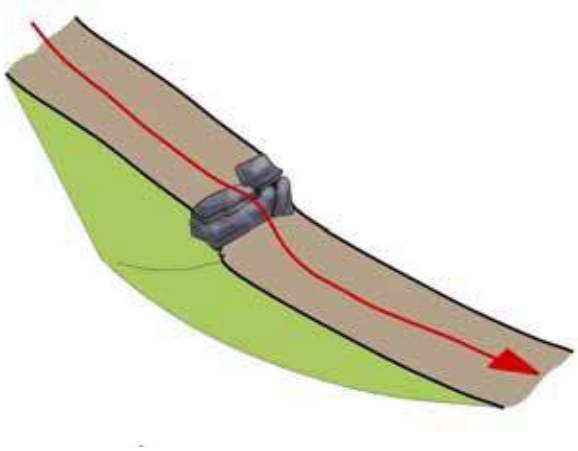
- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el reemplazo o mantenimiento de los saltos, la banda de rodadura del sendero, los muros, las barreras y las zanjas de drenaje en las curvas existentes.

7.6.1.3.- Construcción de escalones en bajada.

- DEFINICIÓN.

  Paso de un nivel superior a otro inferior de forma abrupta a través de un elemento similar a un escalón pasando siempre, en dirección de marcha, del nivel superior al inferior.



Debido a la gran erosión que causan las frenadas bruscas al encarar este tipo de elementos se recomienda utilizar piedra como bordillo o labio del escalón. La diferencia de altura entre niveles y el porcentaje de pendiente en la entrada y salida marcan la dificultad de estos elementos.

La superficie de rodadura de la zona de entrada y la zona de salida requieren adaptaciones que garanticen su durabilidad y resistencia a la erosión.

- EJECUCIÓN.

  Un escalón en descenso se puede crear por acumulación de materiales o localizando algún accidente topográfico que de manera natural o mediante acondicionamiento pueda cumplir tal función.

  Puede construirse con materiales obtenidos in situ o con materiales de aportación.

  Los trabajos de movimiento de tierras necesarios se efectuarán utilizando medios mecánicos autopropulsados siempre que sea posible.

  Los trabajos de compactación, remate y refinado se efectuarán mediante medios manuales.

- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el reemplazo o mantenimiento de los escalones, la banda de rodadura del sendero, los muros, las barreras y las zanjas de drenaje en las curvas existentes.

7.6.1.4.- Construcción de jardines de roca o rock gardens.

- DEFINICIÓN.

  Los jardines de roca son secciones de sendero pavimentado en los que el pavimento no se incluye para solucionar problemas de durabilidad, erosión o gestión de hidrología superficial sino como obstáculo que añada dificultad al segmento.

Al tratarse de una sucesión de obstáculos incluidos en la superficie de rodadura durante segmentos de cierta longitud ayudan a controlar la velocidad.

El tamaño, disposición y adherencia de las rocas que conforman el elemento dictaminan el nivel del segmento junto con la pendiente.

Solucionan problemas de exceso de material pétreo/rocoso obtenido tras trabajos de apertura de plataformas.

Se recomienda la inclusión de este tipo de elemento de inercia en aquellos senderos que necesiten adaptaciones para albergar ciclistas de niveles diversos a través de líneas paralelas de diferente nivel.

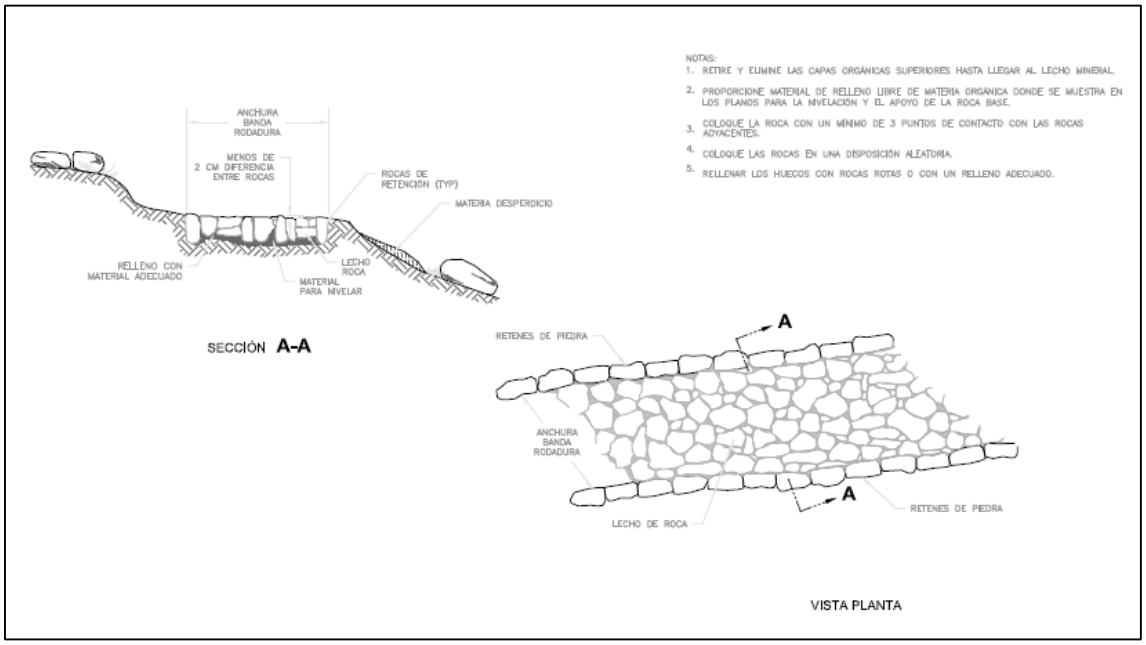


Ilustración 14. Construcción de elementos técnicos como rock gardens con rocas de la zona.

- EJECUCIÓN.

  Un jardín de rocas se puede crear por acumulación de materiales o localizando algún tramo pavimentado existente que de manera natural o mediante acondicionamiento pueda cumplir tal función.

  Puede construirse con materiales obtenidos in situ o con materiales de aportación.

  Los trabajos de movimiento de tierras necesarios se efectuarán utilizando medios mecánicos autopropulsados siempre que sea posible.

  Los trabajos de compactación, remate y refinado se efectuarán mediante medios manuales.

- MANTENIMIENTO.

Este trabajo consiste en el reemplazo o mantenimiento de los jardines de roca, la banda de rodadura del sendero, los muros, las barreras y las zanjas de drenaje en las curvas existentes.

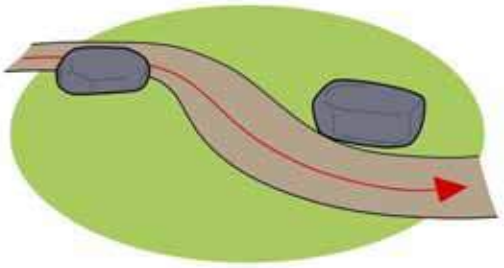
7.6.1.5.- Construcción de chicanes para el control de la velocidad.

- DEFINICIÓN.

Sucesión de curvas cerradas sorteando rocas de gran tamaño que obliga al ciclista a reducir la velocidad. Se pueden combinar con escalones en bajada.

La superficie de rodadura de la zona de entrada requiere adaptaciones que garanticen su durabilidad y resistencia a la erosión.

Las rocas de gran tamaño (más de 200 kg) se emplazan en la parte interior de cada una de las curvas.



Se recomienda el emplazamiento de chicanes en las convergencias de senderos, cruces, entradas a poblados y, en general, en cualquier segmento en el que necesitemos reducir drásticamente la velocidad de los ciclistas.

El radio de las curvas, la visibilidad de la trayectoria del elemento desde la zona de entrada y el tamaño de las rocas que conforman el elemento determinan el nivel del segmento.

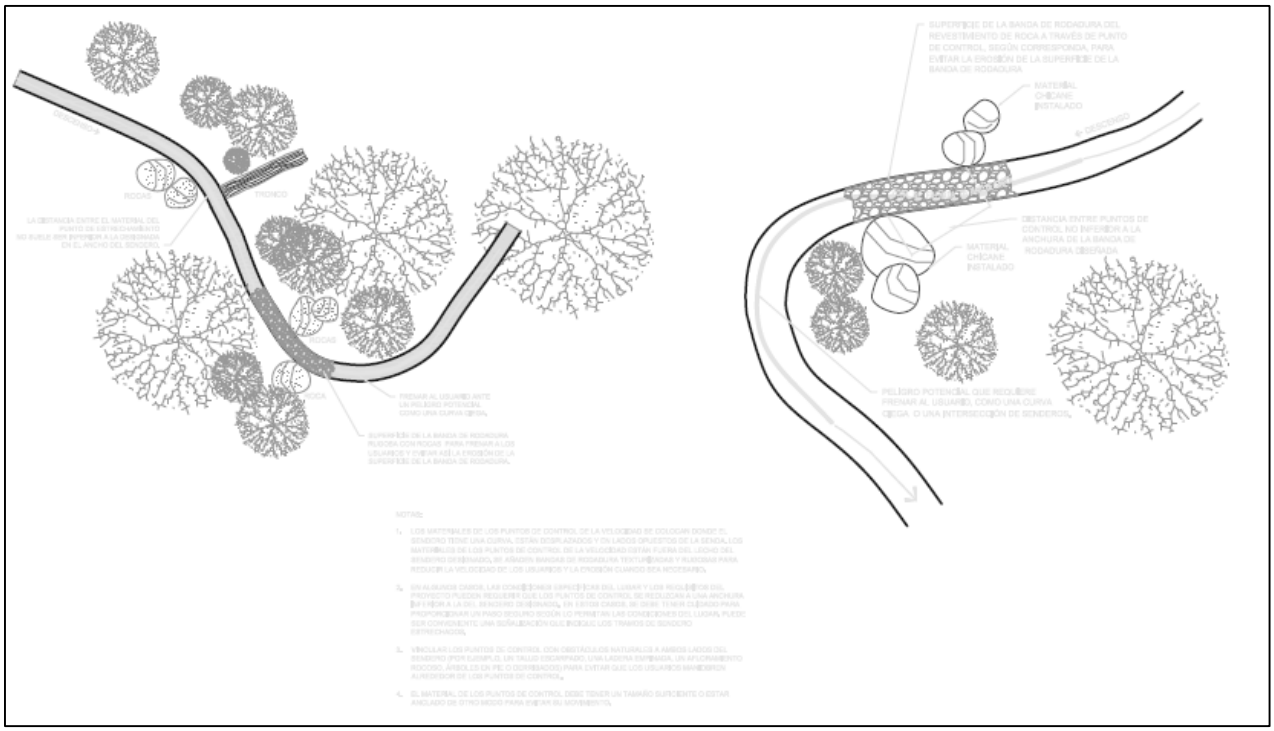


Ilustración 15. Terminología y especificaciones para la construcción de elementos para reducir la velocidad de los usuarios con elementos naturales de la zona.

- EJECUCIÓN.

  Una chicane se puede crear por acumulación de materiales o localizando algún accidente topográfico que de manera natural o mediante acondicionamiento pueda cumplir tal función.

  Puede construirse con materiales obtenidos in situ o con materiales de aportación.

  Los trabajos de movimiento de tierras necesarios se efectuarán utilizando medios mecánicos autopropulsados siempre que sea posible.

  Los trabajos de compactación, remate y refinado se efectuarán mediante medios manuales.

- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el reemplazo o mantenimiento de las chicanes, la banda de rodadura del sendero, los muros, las barreras y las zanjas de drenaje en las curvas existentes.

7.7.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS PARA LA GESTIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y DE ESCORRENTÍA DE LOS SENDEROS SOSTENIBLES.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en el suministro e instalación de diferentes tipos de

canalizaciones de agua, incluyendo la excavación y el relleno, la selección y el transporte de materiales de madera y roca, y la construcción de cuencas de captación y muros de contención para la gestión hidrológica superficial y de escorrentía.

7.7.1.- CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en el suministro e instalación de colectores de roca sin muros de contención, incluyendo la excavación y el relleno, la selección y el transporte de materiales de troncos y rocas, y la construcción de cuencas de captación.

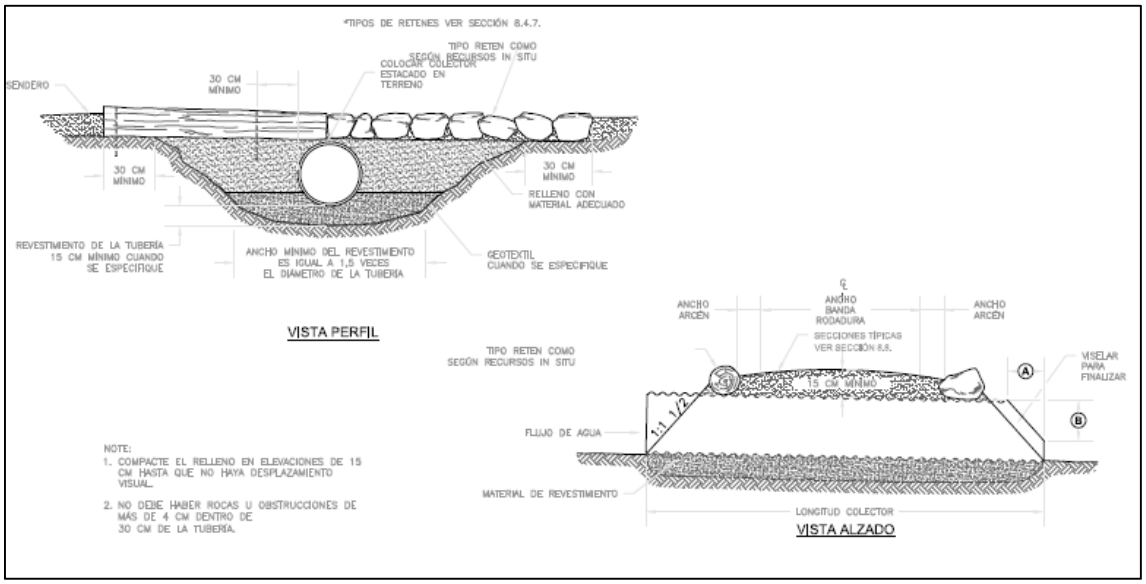


Ilustración 16. Terminología y especificaciones para la construcción e instalación de colectores y tubos de drenaje.

- EJECUCIÓN.

1. Excavación y terraplenado. Realizar la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de apertura y construcción de las plataformas de los senderos.
2. Colocación. Coloque las zanjas para que el flujo de entrada y salida no esté obstruido. Retire los troncos, escombros, tierra, rocas y otras obstrucciones por encima y por debajo del colector que puedan impedir la libre circulación hacia fuera del sendero. Reduzca al mínimo la alteración de los lechos de los arroyos.
3. Construya una cuenca de captación para facilitar el flujo desde las zanjas del sendero hacia la alcantarilla.
4. Instalación. Instale colectores de los tipos y en las ubicaciones mostradas en los planos o tal como se designe en el terreno por el Director de Obra.
5. Relleno. Rellene y compacte alrededor de las alcantarillas con material adecuado que esté libre de rocas de más de 3 pulgadas. Proporcione la altura de la cubierta como se muestra en los planos.

Instale los colectores como se requiere en la sección de construcción 921.00 y/o como se

muestra en los planos.

7.7.2.- CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES CON ROCA.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en el suministro e instalación de canalizaciones de roca, incluyendo la excavación y el relleno, la selección y el transporte de material de roca, y la construcción de cuencas de captación.

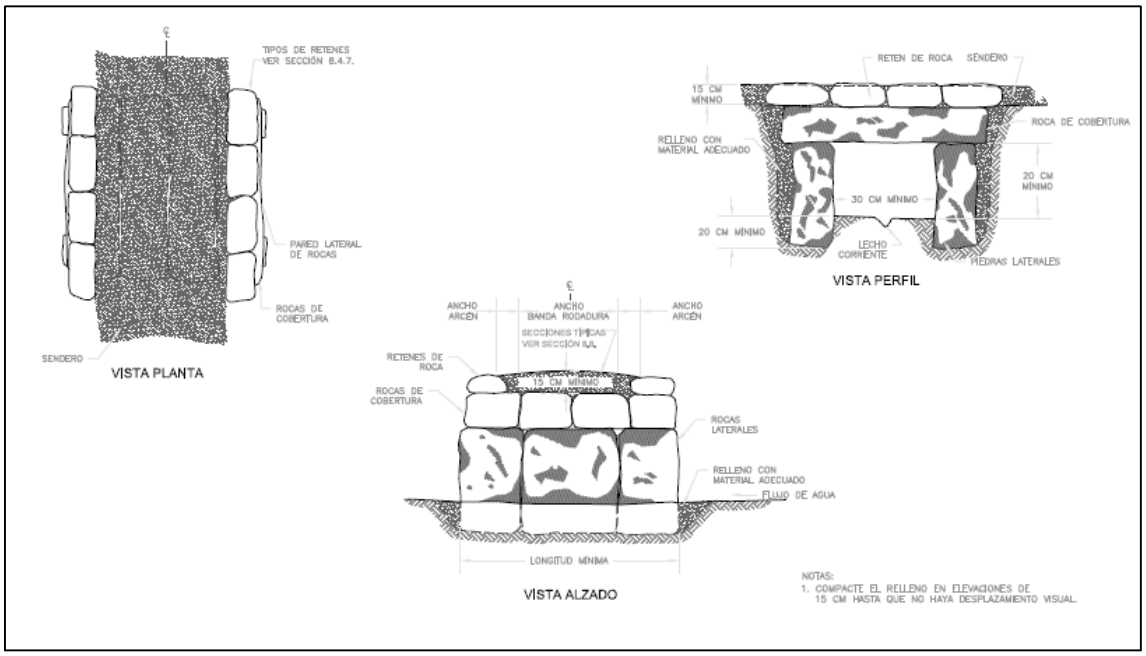


Ilustración 17. Terminología y especificaciones para la construcción de colectores con rocas naturales obtenidas "in-situ".

- EJECUCIÓN.
  1. Instale las canalizaciones con roca como se requiere en la sección de los colectores y/o como se muestra en los planos.
  2. Colectores de roca. Instale colectores de roca en las ubicaciones mostradas en los planos o como se indique en el terreno tras la realización del replanteo.

  Incruste firmemente las rocas laterales seleccionadas por debajo del terreno natural o del lecho del arroyo como se muestra en los planos. Utilice rocas de cobertura planas lo suficientemente largas como para hacer un puente entre las caras exteriores de las paredes laterales. Seleccione y coloque las rocas de manera que se ajusten bien y se apoyen firmemente en las rocas subyacentes. Rellene los huecos con rocas pequeñas para evitar la entrada de tierra en la alcantarilla.

- MANTENIMIENTO.

  Cuando las instalaciones de drenaje del sendero hayan sido taponadas y el agua haya sido desviada del cauce previsto, elimine los restos que hayan causado la desviación

y devuelva el drenaje al cauce. Desvíe el agua fuera y lejos de la banda de rodadura del sendero. Si se ha producido o se está produciendo un lavado o un encharcamiento de agua, cave una zanja poco profunda con una inclinación del 2% al 5% hacia el lado de aguas abajo del sendero y con una profundidad mínima de 8 cm y una anchura mínima de 30 cm a través del sendero en el punto en que el agua entra en él.

Limpie las zanjas para permitir que el agua fluya libremente hacia las alcantarillas y se aleje del sendero.

Esparza todo el material inservible o innecesario que se limpie de las estructuras de drenaje 1 m o más más allá y debajo del sendero o de la instalación del drenaje y fuera de los cursos de agua.

Retire los escombros y la tierra de las cuencas de captación y de las zanjas de entrada y salida y del interior de las alcantarillas o colectores para permitir el flujo sin obstrucciones del agua hacía, a través y fuera del colector. Reemplace las rocas o troncos faltantes o sueltos en las cabeceras de los colectores. Coloque las rocas de repuesto en los colectores de roca de manera que se apoyen firmemente en las rocas adyacentes y subyacentes. Coloque las rocas de forma ajustada y rellene los huecos con rocas pequeñas para evitar que el material se desplace hacia el desagüe. Rellene y compacte con material adecuado todas las zonas alteradas en la banda de rodadura del sendero sobre las alcantarillas de roca o adyacentes a ellas.

7.7.3.- CONSTRUCCIÓN DE DISIPADORES TRANSVERSALES.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en la instalación y el mantenimiento de barras o disipadores transversales de agua, incluyendo la excavación y el relleno; la selección y el transporte de materiales de troncos y rocas; y el suministro de madera tratada, correas y otros materiales.

- EJECUCIÓN.

  1. Generalidades. Instalar los disipadores de agua de los tipos y en los lugares que se muestran en los planos o como se indica en el terreno.
  2. Excavación y terraplenado. Realice la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de excavación y terraplenado. Alrededor de las barras de agua, rellene y compacte el material adecuado que esté libre de rocas de tamaño de más de 10 cm. Compacte el material en el lado descendente de las barras de agua de roca, troncos y madera tratada, al ras de la parte superior de las barras de agua.
  3. Deje el lecho del sendero en el lado de subida del disipador de agua con una pendiente igual o mayor que la pendiente del sendero que lleva al disipador de agua. Proporcione un plano de pendiente exterior uniforme que forme una

cuneta contra el disipador de agua.

7.7.3.1.- Construcción de disipadores con rocas naturales.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la instalación de disipadores de agua con rocas extraídas in situ, incluyendo la excavación y el relleno; la selección y el transporte de materiales de roca y otros materiales.

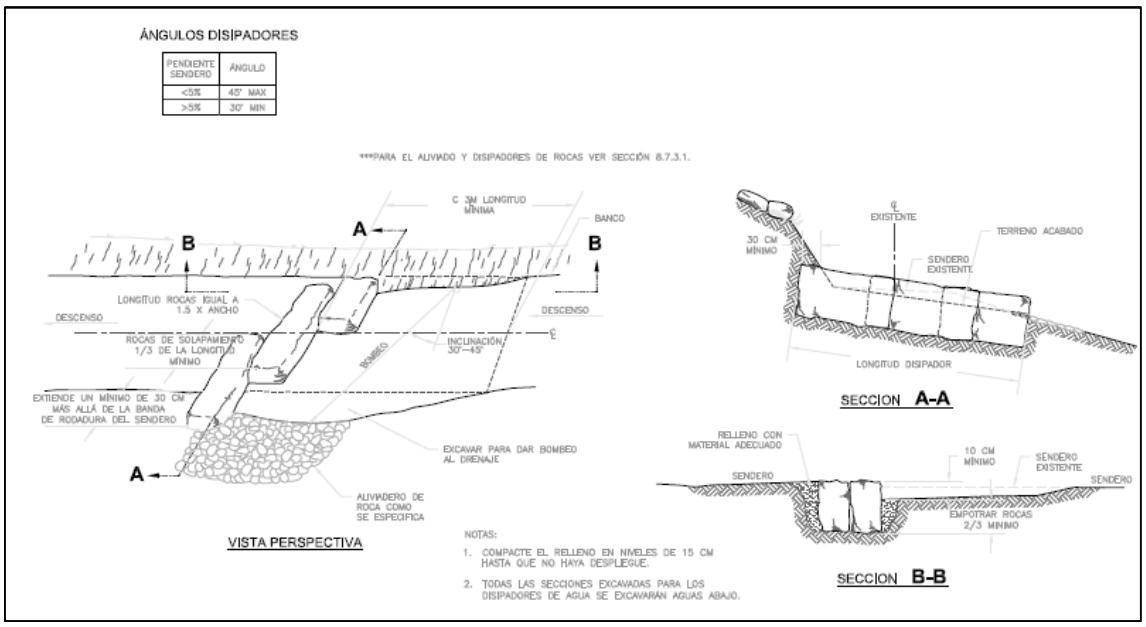


Ilustración 18. Terminología y especificaciones para la construcción e instalación de disipadores con roca para el control de la hidrología superficial del sendero.

- *EJECUCIÓN:*

1. Instale los disipadores de roca como se requiere a continuación y/o como se muestra en los planos.
   a. Generalidades. Instalar los disipadores de agua de los tipos y en los lugares que se muestran en los planos o como se indica en el terreno.
   b. Excavación y terraplenado. Realice la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de excavación y terraplenado. Alrededor de las barras de agua, rellene y compacte el material adecuado que esté libre de rocas de tamaño de más de 10 cm. Compacte el material en el lado descendente de las barras de agua de roca, troncos y madera tratada, al ras de la parte superior de las barras de agua.
   c. Deje el lecho del sendero en el lado de subida del disipador de agua con una pendiente igual o mayor que la pendiente del sendero que lleva al disipador de agua. Proporcione un plano de pendiente exterior uniforme que forme una cuneta contra el disipador de agua.

Disipador de roca. Inserte firmemente las rocas seleccionadas en el lecho del camino.

Coloque las rocas de la barra de agua con la parte superior relativamente uniforme, sin puntas afiladas. Utilice rocas con longitudes mayores o iguales a 1.5 veces el ancho.

7.7.4.- CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en la construcción y el mantenimiento de zanjas de drenaje para la gestión hidrológica superficial y de escorrentía, incluida la excavación y el relleno.

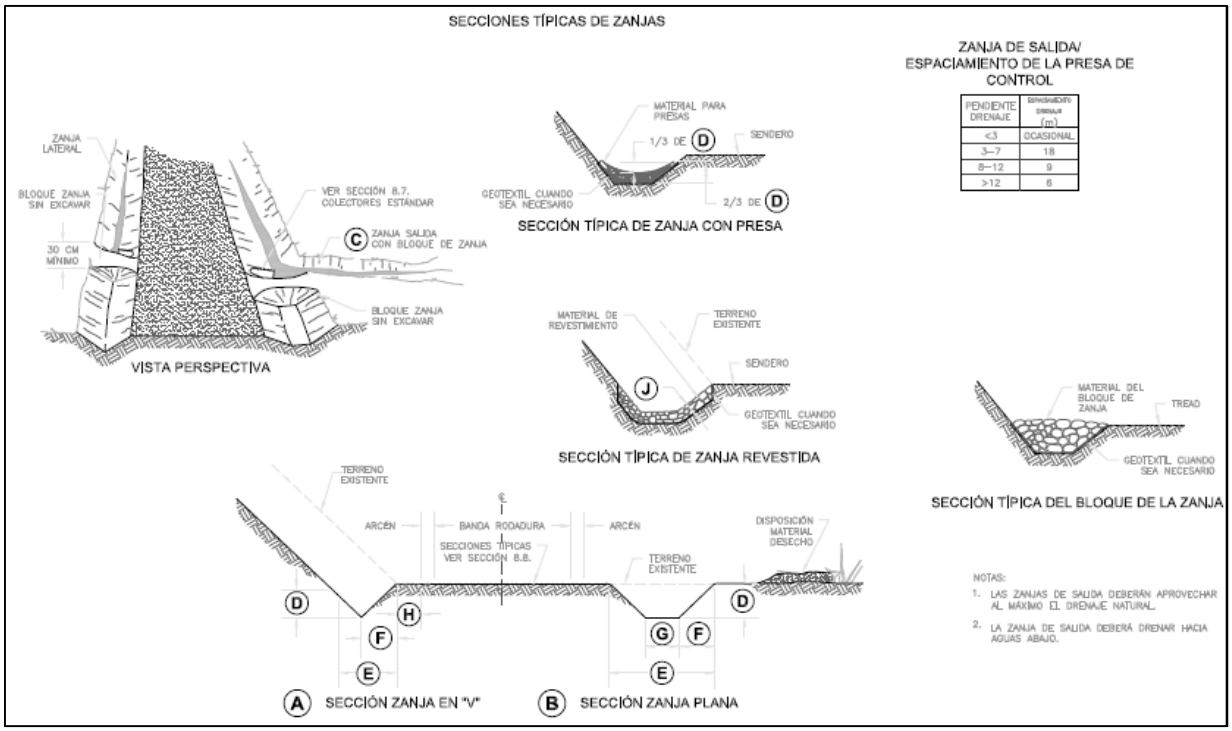


Ilustración 19. Terminología y especificaciones de los distintos tipos de zanjas utilizadas en la construcción de senderos MTB.

- EJECUCIÓN.

  Generalidades. Construir las zanjas en los lugares mostrados en los planos o designados en el terreno.

  Excavación y terraplenado. Realice la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de apertura y construcción de plataformas.

- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el mantenimiento de las zanjas de desviación, incluyendo la excavación y el relleno.

  Cuando las zanjas hayan sido taponadas y el agua haya sido desviada de la zanja

prevista, eliminar los restos que hayan causado la desviación y devolver el drenaje a la zanja. Limpie el material depositado y restablezca las zanjas como se muestra en los planos. Retire todos los residuos de las zanjas de salida que restrinjan el libre flujo de agua fuera del sendero.

Limpiar las zanjas para permitir el libre flujo de agua hacia las alcantarillas y lejos del sendero.

Esparza todo el material inservible o innecesario que se despeje de las estructuras de drenaje 1 metro o más allá y por debajo del sendero o instalación de drenaje y fuera de los cursos de agua.

7.7.5.1.- Construcción de zanjas laterales.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la construcción de zanjas laterales, incluyendo la excavación y el relleno.

- *EJECUCIÓN:*

  Construya las cunetas laterales según lo indicado en los planos.

  Excavación y terraplenado. Realice la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de apertura y construcción de plataformas.

7.7.5.2.- Construcción de zanjas de desvío y/o salida.

- *DESCRIPCIÓN:*

  Este trabajo consiste en la construcción de zanjas de salida, incluyendo la excavación y el relleno.

- *EJECUCIÓN:*

  Construya las cunetas laterales según lo indicado en los planos.

  Construir zanjas de desahogo como se muestra en los planos.

  Excavación y terraplenado. Realice la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de apertura y construcción de plataformas.

7.7.5.- CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS NATURALES.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en la construcción y el mantenimiento de sumideros de drenaje, incluida la excavación y el relleno.

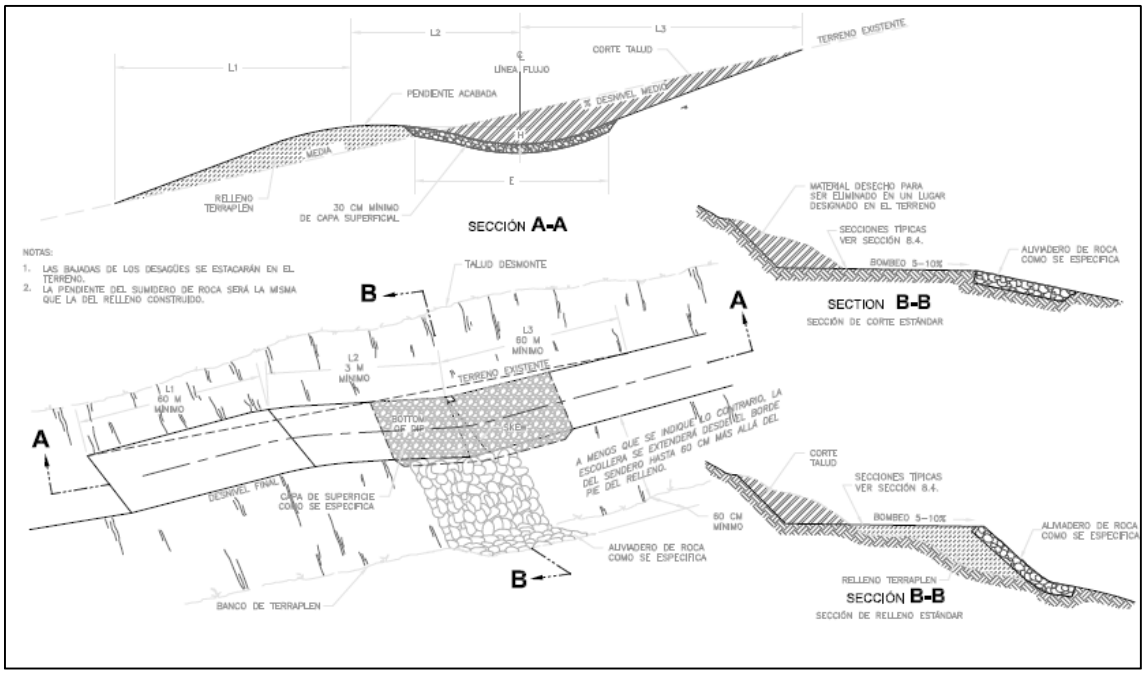


Ilustración 20. Terminología y especificaciones para la construcción de sumideros naturales para la gestión hidrológica de torrentes en senderos MTB.

- EJECUCIÓN.

  Generalidades. Construir las zanjas de drenaje en los lugares mostrados en los planos o designados en el terreno.

  Excavación y terraplenado. Realice la excavación y el terraplenado de acuerdo con la sección de apertura y construcción de plataformas.

  Construya los sumideros de drenaje como se muestra en los planos.

- MANTENIMIENTO.

  Este trabajo consiste en el mantenimiento de las estructuras de drenaje, incluyendo la excavación y el relleno, la selección y el transporte de materiales de troncos y rocas, y la construcción de cuencas de captación y muros de contención.

  Generalidades. Cuando las instalaciones de drenaje del sendero se hayan tapado y el agua se haya desviado del canal previsto, retire los residuos que hayan causado la desviación y devuelva el drenaje al canal. Desvíe el agua fuera y lejos del lecho del sendero. Si se ha producido o se está produciendo un lavado o un encharcamiento de agua, cave una zanja poco profunda con una inclinación del 2% al 5% hacia el lado de aguas abajo del sendero y con una profundidad mínima de 8 cm y una anchura mínima de 30 cm a través del sendero en el punto en que el agua entra en él.

  Esparza todo el material inservible o innecesario que se despeje de las estructuras de drenaje 1 m más allá y debajo del sendero o instalación de drenaje y fuera de los cursos de agua.

Limpie el material depositado y restaure los drenajes como se muestra en los planos. Elimine todos los residuos de la zona de salida de los canales que restrinjan el libre flujo de agua fuera del sendero. Utilice el material adecuado obtenido mediante la limpieza de las hondonadas para rellenar el lado de la bajada, eliminando las rocas de más de 8 cm en su mayor dimensión. Compacte todo el material colocado en la banda de rodadura del sendero.

7.7.6.- CONSTRUCCIÓN DE VADEO CON ROCA NATURAL.

- DEFINICIÓN.

  Esta operación consiste en la construcción de un vadeo natural con los accesos y el revestimiento necesario, incluida la excavación, el suministro, el transporte y la colocación de rocas y áridos próximos a la zona, la compactación del revestimiento de áridos y las barreras, zanjas, muros de contención y tramos de acceso asociados.

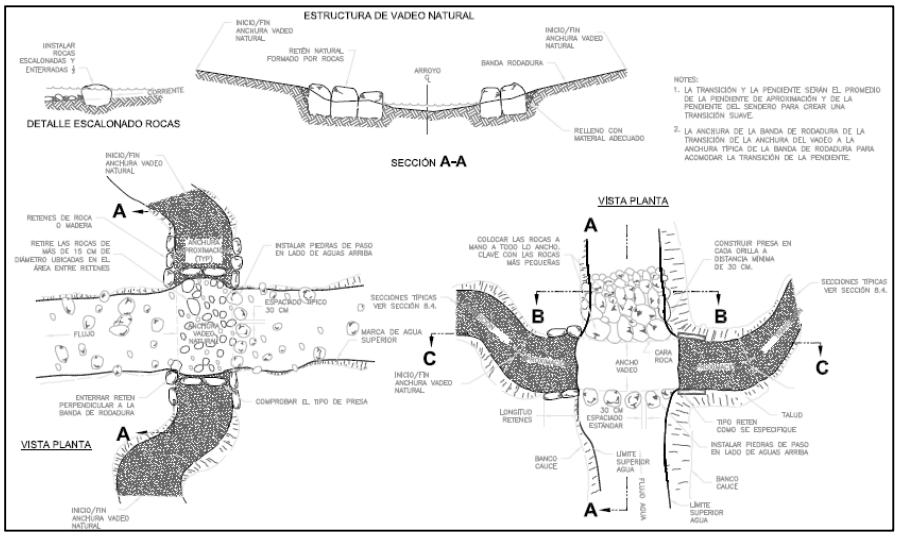


Ilustración 21. Terminología y especificaciones para la construcción de vadeo naturales para el cruce de arroyos o riachuelos. (Vista en planta)

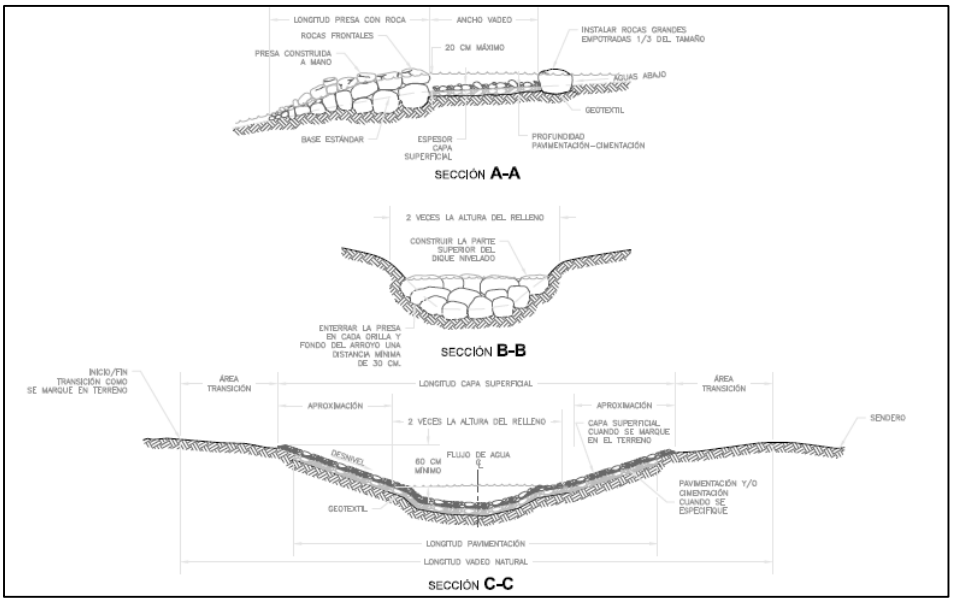


Ilustración 22. Terminología y especificaciones para la construcción de vadeo naturales para el cruce de arroyos o riachuelos. (Alzado de las secciones de la ilustración 22)

- EJECUCIÓN.

  Construir el vadeo natural, los accesos y el revestimiento como se requiere a continuación y/o como se muestra en los planos.

  Mantenga el vadeo de los arroyos y los pasos de barrancos como se muestra en los planos. Retire los escombros y las rocas sueltas de más de 8 cm de los pasos del arroyo existentes para proporcionar el ancho de la banda de rodadura. Mantenga y reemplace las barreras de troncos o rocas faltantes o podridas que forman el dique en los vadeo y pasos de barrancos. Nivelar y alisar el fondo del arroyo con grava o roca de menos de 8 cm en su mayor dimensión para proporcionar un paso.

  Recalificar o rellenar los accesos a los vadeo del arroyo y a los pasos de barrancos para permitir un uso seguro. Reemplazar los escalones que faltan.

7.8.- EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA PARA LA PAVIMENTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA BANDA DE RODADURA DE LOS SENDEROS SOSTENIBLES.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en suministrar, transportar, regar, colocar y compactar la superficie de la banda de rodadura y otros trabajos asociados a la adaptación a la ciclabilidad de los senderos sostenibles para el MTB.

- EJECUCIÓN:

Preparación de la plataforma. Prepare y termine la banda de rodadura como se requiere en la sección de movimientos de tierra.

Construya retenes y soportes de acuerdo con la sección construcción de retenes y como se muestra en los planos previamente a la pavimentación y compactación. Obtenga la aprobación escrita del Director de Obra antes de proceder con la pavimentación y compactación.

- *MANTENIMIENTO:*

  Este trabajo consiste en el mantenimiento de la banda de rodadura, incluyendo la pavimentación y el revestimiento, los muros de contención, la banda de rodadura del sendero, los muros de mampostería y de contención, y las zanjas de drenaje de las curvas existentes.

  Generalidades. Realizar el mantenimiento de las curvas como se requiere en la sección de construcción del presente Pliego y/o como se muestra en los planos.

7.8.2.- COMPACTACIÓN Y CURADO DE LA SUPERFICIE DE LA BANDA DE RODADURA.

7.8.2.1.- Compactación de la superficie de la banda de rodadura.

La compactación de la banda de rodadura se llevará a cabo utilizando un compactador de placa vibratoria o bandeja vibrante. Se puede utilizar una bandeja vibrante para lograr la compactación óptima, pero si la normativa prohíbe el uso de una bandeja vibrante, se deberán utilizar pisones manuales para compactar la banda de rodadura del sendero. La parte inferior de un apisonador manual es plana y lisa, y suele pesar entre 5 y 10 kg. Los pisones logran un nivel moderado de compactación, pero no es tan eficaz como una bandeja vibrante. Es importante que la humedad del suelo sea la adecuada para lograr la compactación apropiada. Por lo general, se requiere un mínimo de tres pasadas con la bandeja vibrante en toda la anchura de la banda de rodadura del sendero para lograr el nivel de compactación deseado, pero puede variar según el tipo de suelo y el contenido de humedad.

Además de la banda de rodamiento, el material que se ha colocado en el talud es dispersado y compactado mediante un McLeod o un pisón manual para mantener el suelo consolidado y minimizar el desprendimiento y la erosión. Si no se coloca ningún material estabilizador en la parte superior del lecho del sendero, entonces el paso final es esparcir mantillo sobre el banco de corte del sendero, el lecho del sendero y el talud por debajo de la bisagra exterior. La manta debe estar disponible debajo de la bisagra exterior desde las actividades de construcción anteriores. La colocación de la manta en el sendero ayuda a proteger el suelo de la lluvia, el desgaste mecánico y la pérdida de humedad del suelo. Además, la manta es rica en humus y semillas de plantas autóctonas, lo que acelera la revegetación de la orilla cortada y del talud por debajo de la bisagra exterior.

7.8.2.2.- Curado de la superficie de la banda de rodadura.

Una vez completado el sendero, necesita tiempo para curarse antes de abrirlo para su uso. El curado es necesario para permitir que el suelo se adhiera y forme una fina corteza antes de someter el sendero al desgaste mecánico. Tal y como se muestra en la fotografía, si no se permite que un sendero recién construido se cure antes de abrirlo al uso recreativo, el suelo se deformará rápidamente haciendo que atrape agua, se sature y pierda su estructura. Si esto ocurre, es posible que el sendero no alcance nunca su máxima durabilidad, incluso después de que se deje secar el suelo y se vuelva a dar forma al sendero y se compacte.

Un sendero nuevo debería cerrarse durante una temporada de lluvias, pero eso no siempre es práctico. Si el sendero se completa durante el invierno o la estación húmeda, no debe abrirse, sino que debe dejarse secar y "endurecerse". El Director de Obra puede mantener el sendero cerrado dejando sin construir los últimos 50 m o más del sendero hasta que esté listo para abrirlo. Si el nuevo sendero sustituye a una ruta existente, ésta puede dejarse abierta al público hasta que la nueva ruta esté lista, aliviando así parte de la presión pública por el acceso al sendero. Una vez abierta la nueva ruta, la antigua puede ser retirada y rehabilitada. La señalización adecuada y los esfuerzos de divulgación pública, la colaboración con los grupos de usuarios y las patrullas ayudan a realizar los cierres de senderos necesarios.

8.- EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA PARA LA INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y/O RESTRICCIÓN DE PASO.

8.1.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN MTB.

- DEFINICIÓN.

  Este trabajo consiste en el suministro e instalación y/o mantenimiento de las señales y postes, incluyendo la excavación, el relleno y los materiales y accesorios asociados para su correcta ejecución.

  Todos los materiales se ajustarán a la normativa en señalización de IMBA siempre y cuando se quiera homologar el centro y añadirlo a la base de datos para futuras campañas.

- EJECUCIÓN.

  Los trabajos de señalización seguirán los criterios establecidos en el Manual de señalización IMBA y los proyectos de señalización generados por los mismos para conocer la ubicación y el número y disposición de las placas en las balizas y/o postes, marquesinas, pórticos y/o cualquier tipo de señalización.

  Siempre que existan soportes existentes en puntos conflictivos dentro de puntos urbanos, como cruces, se intentará reutilizar algún soporte existente antes de instalar uno nuevo. Antes de tomar cualquier decisión o acción, es imperativo tener la confirmación del D.O.

  1. Generalidades. Colocar las señales y los postes del tipo y en los lugares indicados en los planos o designados en el terreno.
  2. Instalación del poste. Excave el agujero del poste a la profundidad indicada en los planos. La anchura del agujero no debe ser más de tres veces la anchura del poste. Si es necesario debido a obstáculos, el agujero del poste puede moverse dentro de las tolerancias que se muestran en los planos. Coloque los postes a nivel. Rellene los agujeros de los postes con material adecuado en capas de 15 centímetros y compacte el material para producir una instalación sólida. Estabilice el poste con hormigón o montículos de piedra construidos de acuerdo con las especificaciones de los mojones de roca cuando lo apruebe el Director de Obra.
  3. Instalación de señales. Perfore previamente las señales antes de montarlas. Apriete bien los tornillos, pero no dañe la superficie del panel del letrero o señal.

- MEDICIÓN Y ABONO.

  La unidad de obra consistirá en el suministro e instalación completa de la señal, es

decir baliza o panel con señal de dirección u otra señal, si fuese necesaria sobre soporte, o placa HPL o dibond, unido todo ello con anclaje fijo o tornillería. Estas se fijarán al terreno mediante excavación 0,30 m las balizas y 0,50 m los paneles. Su abono será por unidad instalada dependiendo de dos factores tipo de sostenimiento: baliza o panel y tipos de señal o información.

- MANTENIMIENTO.

  Generalidades. Repare las señales en los lugares que se muestran en los planos y proyectos de señalización o que se designan en el terreno. Vuelva a colocar las señales designadas que estén fuera de su posición original, de modo que las líneas de la leyenda de la señal estén horizontales. Vuelva a colocar los postes de soporte de los letreros en una posición a nivel y compáctelos firmemente en su lugar. Coloque los postes de señalización designados para ser reemplazados en el suelo a una profundidad como se muestra en los planos en la ubicación aproximada del poste original.

  Reajuste los postes existentes que estén fuera de la plomada y compáctelos firmemente en su lugar. Coloque los postes que necesitan ser reajustados y los nuevos postes de reemplazo en una posición a nivel y a una profundidad como se muestra en los planos. Rellene y compacte los agujeros de los que se han retirado los postes.

  Taladre previamente los carteles de repuesto antes de montarlos. Apriete los pernos o tirafondos de montaje de los letreros para que queden bien sujetos. No dañe la superficie del letrero.

9.- EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

9.1.- SEGURIDAD Y SALUD.

- DEFINICIÓN.
  Se incluye una partida alzada de abono íntegro en concepto de Seguridad y Salud, de acuerdo con la legislación vigente.

  Dicha partida queda debidamente justificada y valorada en el correspondiente anexo de la Memoria.

- MEDICIÓN Y ABONO.
  Los costes debidos a seguridad y salud que serán necesarios aplicar para el desarrollo de las obras descritas en el presente proyecto, están debidamente justificados en el anexo correspondiente al "Estudio de Seguridad y Salud".

  En dicho anexo se incluye un presupuesto cuyo resultado final se refleja en el Documento Nº 4 "Presupuesto" como la siguiente unidad que se abonará según los Cuadros de Precios.

  "Estudio de Seguridad y Salud".

9.2.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

- DEFINICIÓN.
  La valoración de los residuos se incluye en un capítulo aparte del presupuesto mediante una partida alzada.

  Dicha partida queda debidamente justificada y valorada en el correspondiente anexo de la Memoria.

- EJECUCIÓN.
  El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales, Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

  El depósito temporal para los residuos valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

  Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de

determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

- MEDICIÓN Y ABONO.

  La gestión de residuos de la construcción y demolición en la obra se abonarán al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

  "Gestión de Residuos".

9.3.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.

La ejecución de unidades de obra cuyas especificaciones no figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, con las Normas indicadas en el artículo 1.2 del presente Pliego, o con lo que ordene el Director, siempre de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción o ejecución.

CANALES ROMANOS:

RECUPERACIÓN DEL CANAL ROMANO CN-2 ENTRE PEÑALBA Y LAS MÉDULAS COMO RUTA DE INTERÉS TURÍSTICO

DOCUMENTO V

PROYECTO DE EJECUCIÓN

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2

DOCUMENTO V

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA – LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2

VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (cerca de la CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 **X** 207856.46 **Y** 4703444.34 **Z**1118m
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

Promotor:

DICIEMBRE 2022

ARQUITECTO: DANIEL HOLLEGHA

INDICE GENERAL DEL PROYECTO:

MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. AGENTES INTERVINIENTES
3. ANTECEDENTES Y EMPLAZAMIENTO
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
5. PLAZO PREVISTO DE EJECUCIÓN

ANEXO 1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de cláusulas administrativas
Disposiciones generales
Disposiciones facultativas
Disposiciones económicas
Pliego de condiciones técnicas particulares
Prescripciones sobre los materiales
Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Mediciones, Precios unitarios y Precios totales por partidas
Resumen del Presupuesto por capítulos

PLANOS

A-01	PLANO DE SITUACION MAPA	1:7500
A-02	PLANO DE SITUACIÓN FOTO AEREA	1:2500
A-03	FOTOGRAFÍA MUY LEJANA	-
A-04	FOTOGRAFÍA LEJANA	-
A-05	FOTOGRAFÍA DISTANCIA MEDIA	-
A-06	FOTOGRAFÍA CERCANA	-
A-07	FOTOGRAFÍA MUY CERCANA	-
A-08	PLANTA SECTOR RECONSTRUCCIÓN	1:75
A-09	SECCIÓNES TIPO 1 y 2	1:20
A-10	SECCIÓNES TIPO 2 y 4	1:20

1. OBJETO DEL PROYECTO

La documentación del presente Proyecto de ejecución tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos y técnicos necesarios para definir la reconstrucción de un sector del canal CN-2.

2. AGENTES INTERVINIENTES

Promotor:
FUNDACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE CASTILLA Y LEÓN, con domicilio en 47009 Valladolid, Calle Cañada Real, 306, en adelante referido como PATRIMONIO NATURAL, con C.I.F. G-47549811
Arquitecto:
D. Daniel Hollegha, nº de colegiado 3446 del Colegio Oficial de Arquitectos de León Dirección postal: Calle Islas Bikini, 32, nº de teléfono de contacto: 913864354,
correo electrónico: hollegha@coal.es

3. ANTECEDENTES Y EMPLAZAMIENTO

Se recibe por parte del promotor el encargo de redactar el proyecto de ejecución para la reconstrucción de un sector del canal CN-2 en el Valle del Arroyo del Silencio, cerca de la cueva de San Genadio en Peñalba de Santiago, Ponferrada, LEÓN.
Este proyecto es un anexo al proyecto de actuación CANALES ROMANOS: HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA – LAS MÉDULAS POR EL CANAL CN-2 redactado por **Roberto Matías Rodríguez** Dr. Ingeniero de Minas.
La reconstrucción de un sector del canal CN-2 está incluida y plenamente justificada en el proyecto de Actuación, este anexo pone el foco en la realización desde un punto de vista de un arquitecto.

En la selección de la ubicación se ha tenido en cuenta la cercanía al Pueblo de Peñalba, la cueva de San Genadio, un corte en la roca del canal original en las inmediaciones. Además se ha buscado una zona con un firme adecuado y sin corrientes de agua para garantizar la estabilidad de la reconstrucción. También era importante la cercanía del canchal por el aporte de piedra lo más cercano posible.

En la misma zona se puede apreciar roca en la superficie en varios puntos, incluso saliendo de la capa vegetal. Esta circunstancia da cierta esperanza de encontrar la base original cajeada en la roca, que facilitaría mucho la reconstrucción y su aspecto final.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tras el desbroce de la zona de trabajo y el replanteo topográfico desde el corte original en la roca, comienzan los trabajos de excavación. Se buscará una zona con roca en superficie o cercana para comprobar restos de la base original mediante una zanja vertical. En el caso de encontrar la base original del canal es importante no dañar la superficie con herramienta pesada. Una vez descartado restos originales, el único objetivo es buscar un firme adecuado y preparar la base según las secciones tipo (ver planos A-09 y A-10). La sección final se adapta a la pendiente de la ladera, grosor de capa vegetal y características del terreno. Para evitar deslizamientos de la base de los muros de piedra hay que crear escalones horizontales. En el caso que la roca con veta paralela a la pendiente lo impide, habría que recurrir a anclajes puntuales de acero inoxidable.
La cimentación se puede adaptar a las necesidades técnicas, en cambio la sección final del canal visto tiene que cumplir las cotas definidas en el conjunto de planos.

Una vez creada la base necesaria en un terreno firme, comienza la construcción de los muros en seco con la piedra caliza del canchal cercano. El resalto en la cara exterior del muro de contención facilita el trabajo sin andamios y era un recurso usado en este tipo de trabajos.
El resultado final tiene que ser una reconstrucción lo más auténtica posible con los métodos originales. Se usa la piedra que está in situ, los trabajos son completamente manuales. No es necesario cumplir una perfección estética sino una lógica funcional:
Ancho y sección continua del canal, pendiente entre 0.2 y 0.3 % y máxima estabilidad con poco mantenimiento.

La longitud del tramo de reconstrucción está definida con 24 m, el comienzo y el punto final no se realiza con un corte perfecto en perpendicular sino deshaciéndose, como si hubiéramos encontrado una construcción original debajo de la vegetación.

Gestión ambiental:

El proyecto es perfectamente ecológico, solo se usa material existente en las inmediaciones y mano de obra. Simplemente requiere una cuidadosa renaturalización de la zona de trabajo para que los signos de una obra desaparezcan lo antes posible.

Normativa de aplicación:

No se cita ninguna normativa vigente de construcción, porque el proyecto no encaja en la normativa actual. Mediante visitas de obra se comprobará el firme y la estabilidad de los muros.

Integración en el paisaje:

La integración en el paisaje es absoluta, no hay ningún elemento nuevo (la piedra del canchal ya está) y la vegetación tapará la línea de coronación del muro como única posible señal de la actuación desde un punto más lejano. Observando las imágenes en los planos A-03 hasta A-07 se puede comprobar que la localización tampoco está muy expuesta.

5. PLAZO PREVISTO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la construcción de este mirador es de 2 meses.

Madrid 09.12.2022

Daniel Hollegha
NIF: X3472550X

1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Introducción

1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450.759,08 €.

PEC = PEM + 21 % IVA = 34.605,88 €
PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días empleando se a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

Plazo de ejecución previsto = 35 días.

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 3

c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Nº de trabajadores-día = 105

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM \times MO}{CM}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.
MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,2 y 0,5).
CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (varía entre 80 y 120 €).

d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3 Datos del proyecto de obra.

Tipo de Obra : RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
Situación : VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
Población : PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA,(LEÓN)
Promotor : FUNDACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE CASTILLA Y LEÓN
Proyectista : DANIEL HOLLEGHA

2. Normas de Seguridad aplicables en la obra

Todas las Leyes y Normas vigentes estatales y de la Comunidad de Madrid aplicables en materia de Seguridad y Salud, en especial se citan:

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos

3.1 Movimiento de tierras

Riesgos mas frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios al interior de la excavación • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Contactos eléctricos directos e indirectos • Ambientes pobres en oxigeno • Inhalación de sustancias tóxicas • Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. • Contagios por lugares insalubres • Explosiones e incendios • Derivados acceso al lugar de trabajo	• Talud natural del terreno • Entibaciones • Limpieza de bolos y viseras • Apuntalamientos, apeos. • Achique de aguas. • Barandillas en borde de excavación. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Separación tránsito de vehículos y operarios. • No permanecer en radio de acción máquinas. • Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. • Protección partes móviles maquinaria • Cabinas o pórticos de seguridad. • No acopiar materiales junto borde excavación. • Conservación adecuada vías de circulación • Vigilancia edificios colindantes. • No permanecer bajo frente excavación • Distancia de seguridad líneas eléctricas	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Cinturón antivibratorio • Ropa de Trabajo • Traje de agua (impermeable).

3.2 Cimentación y estructuras

Riesgos mas frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos y aplastamientos. • Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatosis por contacto de hormigón. • Contactos eléctricos directos e indirectos. • Inhalación de vapores.	• Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria. • Cabinas o pórticos de seguridad. • Iluminación natural o artificial adecuada.	• Casco de seguridad . • Botas o calzado de seguridad . • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Cinturón antivibratorio. • Ropa de trabajo. • Traje de agua (impermeable).

• Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. • Contagios por lugares insalubres. • Explosiones e incendios. • Derivados de medios auxiliares usados. • Radiaciones y derivados de la soldadura • Quemaduras en soldadura oxicorte. • Derivados acceso al lugar de trabajo	• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.	

3.3 Cubiertas planas, inclinadas, materiales ligeros		
Riesgos mas frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos y aplastamientos. • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatosis por contacto de cemento y cal.. • Contactos eléctricos directos e indirectos. • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Derivados de medios auxiliares usados • Quemaduras en impermeabilizaciones. • Derivados del acceso al lugar de trabajo. • Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles	• Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Habilitar caminos de circulación. • Andamios adecuados.	• Casco de seguridad . • Botas o calzado de seguridad . • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. • Ropa de trabajo.

3.4 Albañilería y cerramientos

Riesgos mas frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte. • Lesiones y/o cortes en manos. • Lesiones y/o cortes en pies. • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatosis por contacto de cemento y cal.. • Contactos eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Derivados medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo.	• Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados.	• Casco de seguridad . • Botas o calzado de seguridad. • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo.

3.5 Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintero, cerrajería, vidriería)

Riesgos mas frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones. • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatosis por contacto cemento y cal. • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxigeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de	• Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados.	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles		

3.6 Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas pararrayos)		
Riesgos mas frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
• Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Cuerpos extraños en los ojos • Afecciones en la piel • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxigeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles	• Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados.	• Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

4. Botiquín

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5. Presupuesto de Seguridad y Salud

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto **se ha reservado un Capítulo** con una partida alzada de 757,92 € **para Seguridad y Salud**.

6. Trabajos

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	**Medidas preventivas**	**Protecciones individuales**
• Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Explosión de combustibles mal almacenados • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido	• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.	• Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

7. Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

8. Coordinador en materia de Seguridad y Salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de 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 actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

9. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

10. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

    - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
    - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
    - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
    - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
    - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

12. Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

14. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

15. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Madrid, Diciembre 2022

El Arquitecto,
Daniel Hollegha

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1 DISPOSICIONES GENERALES.

Definición y alcance del pliego de condiciones.

Documentos que definen las obras.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

Delimitación general de funciones técnicas.

Obligaciones y derechos del constructor.

Recepción de las obras.

De los trabajos, los materiales y los medios auxiliares.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

**2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES,
EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y
SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA**

2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1 DISPOSICIONES GENERALES.

- **Definición y alcance del pliego de condiciones.**

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto de ejecución.

- **Documentos que definen las obras.**

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

- **El arquitecto, como director de obra.**

Corresponden al arquitecto, como director de obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

- **El aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.**

Corresponden al aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

- **El constructor.**

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el arquitecto, como director de la obra, y con el aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.
- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

▫ **Normativa vigente.**

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

▫ **Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

▫ **Oficina en la obra.**

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

▫ **Representación del constructor.**

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

- **Presencia del constructor en la obra.**

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

- **Dudas de interpretación.**

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.

- **Datos a tener en cuenta por el constructor.**

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

- **Conceptos no reflejados en parte de la documentación.**

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

- **Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

- **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

- **Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor**

El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

- **Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del arquitecto, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del arquitecto, del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- **Libro de órdenes y asistencias.**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

El arquitecto director de la obra, el aparejador o arquitecto técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

- **Recusación por el constructor de la dirección facultativa.**

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- **Faltas del personal.**

El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

- **Subcontrataciones por parte del constructor.**

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.

- **Desperfectos a colindantes.**

Si el constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la ley de Ordenación de la edificación (ley 38/1999, de 5 de noviembre).

- **Plazo de garantía.**

El plazo de las garantías establecidas por la ley de Ordenación de la edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el acta de recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

- **Autorizaciones de uso.**

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del constructor.

- **Documentación de final de obra. Conformación del Libro del Edificio**

En relación con la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformación del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de las datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en los artículos 12 y 13 de la Ley 2/1999, de Medidas para la calidad de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con idéntica finalidad, de conformidad con el Artº. 12.3 de la citada Ley, la dirección facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que participen directa o indirectamente en la ejecución de la obra y estos deberán prestársela.

- **Garantías del constructor.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el constructor garantiza en general todas las obras que ejecute,

así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

- **Normas de cumplimentación y tramitación de documentos.**

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

- **Caminos y accesos.**

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- **Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el constructor al replanteo de las obras en presencia de la dirección facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la dirección facultativa y el constructor. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

- **Comienzo de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.**

La obra dará comienzo en el plazo estipulado, para lo cual el constructor deberá obtener obligatoriamente la autorización por escrito del arquitecto y comunicar el comienzo de los trabajos al aparejador o arquitecto técnico al menos con cinco días de antelación.

El ritmo de la construcción ira desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

- **Orden de los trabajos.**

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

- **Facilidades para el subcontratista.**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre subcontratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la dirección facultativa.

- **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier causa accidental, no se interrumpirán los trabajos, continuándose si técnicamente es posible, según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

- **Obras de carácter urgente.**

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

- **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubieran proporcionado.

- **Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al

arquitecto; otro al aparejador o arquitecto técnico; y el tercero al constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- **Trabajos defectuosos.**

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las disposiciones técnicas, generales y particulares del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

- **Accidentes.**

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y legislación sobre la materia.

- **Defectos apreciables.**

Cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones prescritas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

- **Vicios ocultos.**

Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente.

- **De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.**

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego de condiciones técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar a la dirección facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- **Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa.**

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la dirección facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse; para lo cual el constructor le proporcionará al menos dos muestras de cada material para su examen, a la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados aquellos que a su juicio no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

- **Ensayos y análisis.**

Siempre que la dirección facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

- **Materiales no utilizables.**

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

- **Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego de condiciones, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias propias o del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no alcanzasen la calidad prescrita, pero fuesen aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- **Limpieza de las obras.**

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

- **Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego de condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

- **Medición de las unidades de obra.**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las totales ejecutadas al final de la obra se realizarán conjuntamente con el constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de éste aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

- **Valoración de las unidades de obra.**

La valoración de las unidades de obra no expresadas en este pliego de condiciones se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el director de la obra.

Se supone que el constructor debe estudiar detenidamente los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, de no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no habrá lugar a reclamación alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tendrá derecho a reclamación alguna.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el contrato suscrito entre promotor y constructor o, en defecto de este, a las del presupuesto del proyecto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los

materiales durante la ejecución de las obras, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del constructor los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

- **Abonos del promotor al constructor a cuenta de la liquidación final.**

Todo lo que se refiere al régimen de abonos del promotor al constructor se regirá por lo especificado en el contrato suscrito entre ambos.

En ausencia de tal determinación, el constructor podrá solicitar al promotor abonos a cuenta de la liquidación final mediante la presentación de facturas por el montante de las unidades de obra ejecutada que refleje la "Certificación parcial de obra ejecutada" que deberá acompañar a cada una de ellas.

Las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutada, que se realizarán según el criterio establecido en el punto anterior (valoración de las unidades de obra), serán suscritas por el aparejador o arquitecto técnico y el constructor y serán conformadas por el arquitecto, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Los abonos que el promotor efectúe al constructor tendrán el carácter de "entrega a cuenta" de la liquidación final de la obra, por lo que el promotor podrá practicar en concepto de "garantía", en cada uno de ellos, una retención del 5 % que deberá quedar reflejada en la factura. Estas retenciones podrán ser sustituidas por la aportación del constructor de una fianza o de un seguro de caución que responda del resarcimiento de los daños materiales por omisiones, vicios o defectos de ejecución de la obra.

Una vez finalizada la obra, con posterioridad a la extinción de los plazos de garantía establecidos por la Ley de Ordenación de la Edificación, el constructor podrá solicitar la devolución de la fianza depositada o de las cantidades retenidas, siempre que de haberse producido deficiencias éstas hubieran quedado subsanadas.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, comprenderá al menos lo siguiente:
  - Acreditación del origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - Los Distintivos de Calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
  - Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

- El control de recepción mediante ensayos:
  - Si es necesario, se realizarán ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
  - La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, Certificado de Garantía del fabricante y en su caso marcado CE. Serán de buena calidad reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales que la Dirección Facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Deberá darse forma material, estable y permanente al origen del replanteo.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección Facultativa en presencia del Constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios.

El Constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unida a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico.

Durante la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción, el aparejador o arquitecto técnico controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones, así como las verificaciones y demás pruebas de servicio a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En la obra terminada, bien sobre toda ella en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.

- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.

- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obra serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.

A CONTINUACIÓN SE INCORPORA UNA RELACIÓN SOMERA DE CLÁUSULAS ELEMENTALES RELATIVAS A LOS ASPECTOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA OBRA

- **Movimiento de tierras.**

- Se tomarán todo género de precauciones para evitar daños a las redes de servicios, especialmente de tendidos aéreos o subterráneos de energía eléctrica, guardándose en todo momento y bajo cualquier circunstancia las especificaciones al respecto de la correspondiente Compañía suministradora.

- Se dará cuenta de inmediato de cualquier hallazgo imprevisto a la Dirección Facultativa de la obra.

- Cuando se realicen desmontes del terreno utilizando medios mecánicos automóviles, la excavación se detendrá a 1,00 m de cualquier tipo de construcción existente o en ejecución, continuándose a mano en bandas de altura inferior a 1,50 m.

- En los vaciados, zanjas y pozos se realizarán entibados cuando la profundidad de excavación supere 1,30 m y deban introducirse personas en los vaciados, zanjas y pozos.

- **Obras de hormigón.**

- El hormigón presentará la resistencia y características especificadas en la documentación técnica de la obra, en su defecto se estará a lo dispuesto en la EHE-08, o aquella que legalmente la sustituya.

- El cemento lo será del tipo especificado en la documentación técnica de la obra, cumpliendo cuanto establece la Instrucción para la Recepción de Cementos “RC-08” o aquella que legalmente la sustituya.

- En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega de la documentación escrita que deje constancia de sus características.

- En general podrán ser usadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica o la empleada como potable.

- Se entenderá por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla. Se entenderá por grava o árido grueso al que resulta retenido por el tamiz de 5 mm. de luz de malla.

- Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos indicados en la documentación técnica de la obra por un laboratorio acreditado.

- El acero para armados, en su caso, contará con Distintivo de Calidad y Certificado de Homologación. Por tal motivo el encargado de obra exigirá a la recepción del material los citados documentos, así como aquellos otros que describan el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

- Se prohíbe la soldadura en la formación de armados, debiéndose realizar los empalmes de acuerdo con lo establecido en la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.

- La Dirección Facultativa coordinará con el laboratorio la toma de muestras y la ejecución de las probetas en obra.

- Cuando sea necesario, la Dirección Facultativa realizará los planos precisos para la ejecución de los encofrados. Estos se realizarán en madera -tabla o tablero hidrófugo- o chapa de acero.

- Únicamente se utilizarán los aditivos especificados en la documentación técnica de la obra. Será preceptivo que dispongan de certificado de homologación o DIT, en su caso se mezclarán en las proporciones y con las condiciones que determine la Dirección Facultativa.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 3º C. De igual forma si la temperatura ambiente es superior a 40º C, también se suspenderá el hormigonado.

- Con referencia a la puesta en obra del hormigón, para lo no dispuesto en la documentación del proyecto o en este pliego, se estará en todo a lo que establece la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.

- Las instrucciones sobre ejecución de los forjados se encuentran contenidas en la documentación técnica de la obra. En su defecto se estará a lo que disponga la Dirección Facultativa.

- **Estructura de acero.**

- Los aceros laminados a emplear deberán llevar grabados las siglas del fabricante y el símbolo de la clase a que corresponde.

- Se reducirán al mínimo imprescindible las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra. Quedan prohibidos terminantemente los empalmes longitudinales de los perfiles.

- Los elementos que deban alcanzar su posición definitiva mediante uniones en obra, se presentarán inmovilizados, garantizando su estabilidad mientras dure el proceso de ejecución de la unión. Las soldaduras no se realizarán con temperaturas ambientales inferiores a cero grados centígrados.

INSTALACIONES

- **Saneamiento.**
- No se admitirán pendientes cero o negativas.

En Madrid, a 9 de Diciembre de 2022

Fdo.:

El Arquitecto

NOTA
De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto y de las características técnicas de la obra:

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RECONSTRUCCIÓN DE CANAL **PEÑALBA DE SANTIAGO** **PONFERRADA**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.01	**M3 EXC. MANUAL TERRENO DURO**								
	M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	reconstrucción canal	1	24,00		1,90	45,60			
							45,60	210,76	9.610,66
01.02	**Ud RENATURALIZACIÓN ZONA DE OBRA**								
	Ud. Renaturalización de la zona de trabajo de la reconstrucción del canal. El aspecto final y los perfiles del terreno tienen que ser lo mas parecido al estado actual antes de la reconstrucción del canal, totalmente terminado.								
	estado final	1				1,00			
							1,00	1.234,80	1.234,80
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								**10.845,46**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 MAMPOSTERÍA								
02.01	**M3 MAMPOSTERÍA CALIZA EN SECO**								
	M3. Mampostería a una o dos caras vista de piedra caliza, en cualquier tipo de fábrica y espesor, colocada en seco usando la piedra del canchal cercano, totalmente terminado según secciones tipo en planos A-09 y A-10.								
	reconstrucción de canal	1	24,00		2,60	62,40			
							62,40	272,38	16.996,51
	TOTAL CAPÍTULO 02 MAMPOSTERÍA.....								**16.996,51**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD								
03.01	**M2 RECONSTRUCCIÓN DE CANAL**								
	M2. Actuaciones en seguridad y salud de reconstrucción de canal en sector de CN-2, previa aprobación por parte de la dirección facultativa del mencionado Plan o Estudio Básico, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente.								
	reconstrucción de canal	1	24,00	2,00		48,00			
							48,00	15,79	757,92
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD								**757,92**
	TOTAL								**28.599,89**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RECONSTRUCCIÓN DE CANAL **PEÑALBA DE SANTIAGO** **PONFERRADA**

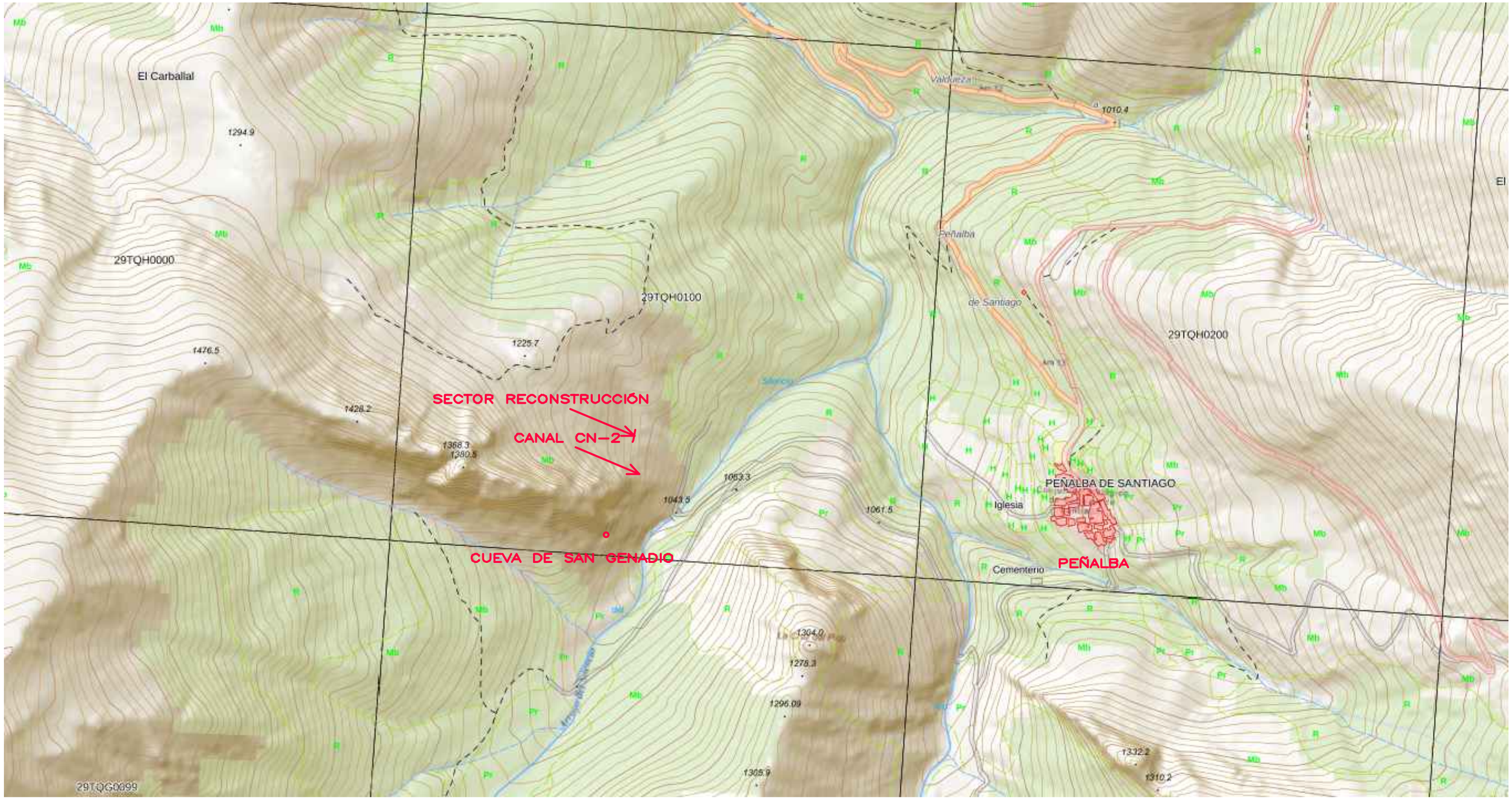
CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	10.845,46
2	MAMPOSTERÍA.....	16.996,51
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	757,92
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**28.599,89**
	13,00 % Gastos generales 3.717,99	
	6,00 % Beneficio industrial..... 1.715,99	
	SUMA DE G.G. y B.I.	5.433,98
	21,00 % I.V.A..... 7.147,11	7.147,11
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**41.180,98**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**41.180,98**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y UNA MIL CIENTO OCHENTA con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PONFERRADA, a 9 de Diciembre de 2022.

LA PROPIEDAD EL ARQUITECTO

FUNDACIÓN PATRIMONIO NATURAL Daniel Hollegha



PLANO DE SITUACIÓN, MAPA

ESCALA= 1 : 7500

0 50 100 200 500 m

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

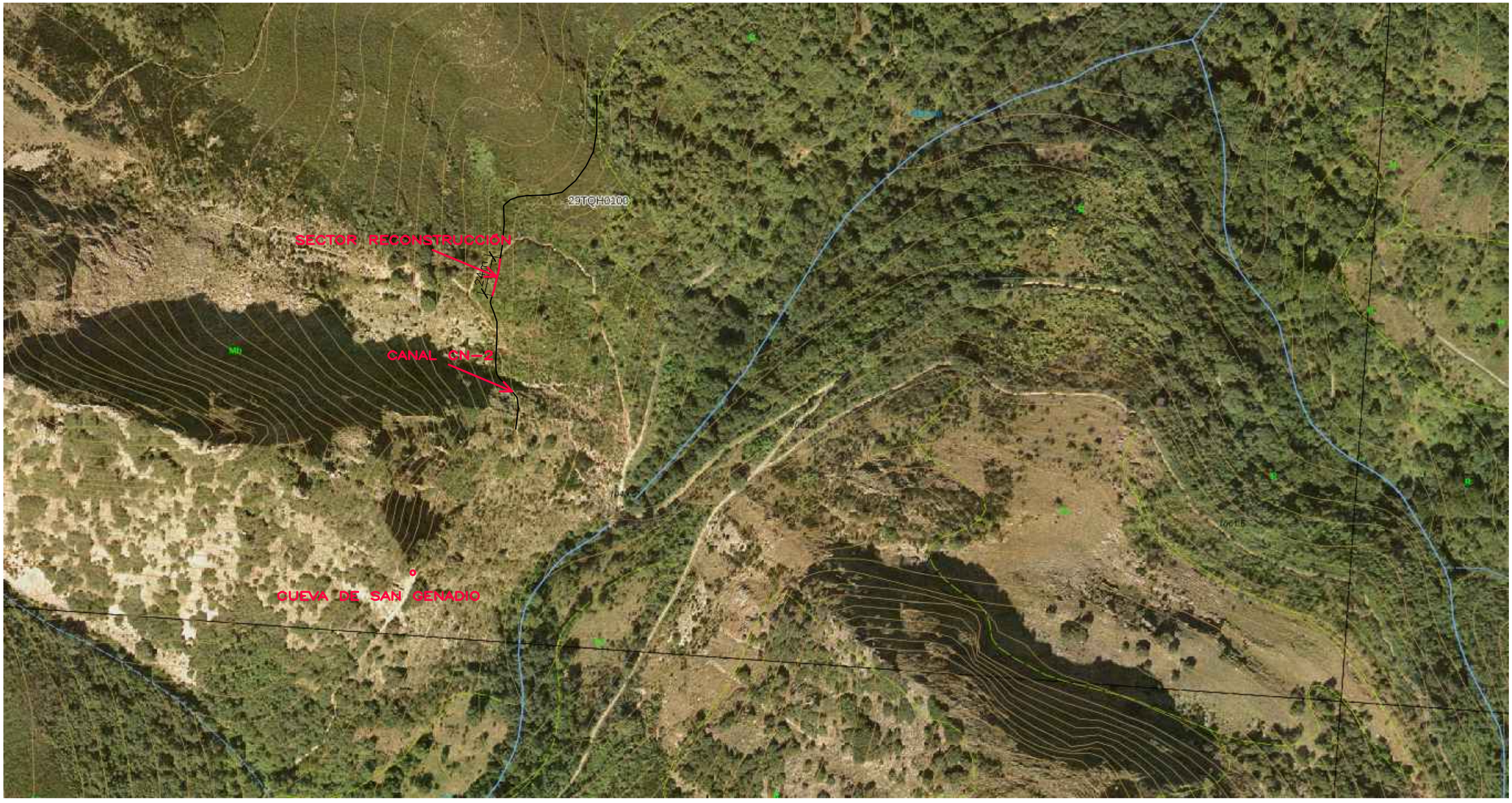
NUMERO PLANO
A-01

PLANO DE SITUACIÓN, MAPA

ESCALA
1 : 7500

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:
Junta de Castilla y León



PLANO DE SITUACIÓN, FOTO AEREA

ESCALA= 1 : 2500

0 20 40 100 200 m

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

NUMERO PLANO
A-02

PLANO DE SITUACIÓN, FOTO AEREA

ESCALA
1 : 2500

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:
Junta de Castilla y León

FOTOGRAFÍA DESDE LAS INMEDIACIONES DE PEÑALBA DE SANTIAGO

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

NUMERO PLANO
A-03

FOTOGRAFÍA MUY LEJANA

ESCALA
-

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:

Junta de Castilla y León

FOTOGRAFÍA A MEDIO CAMINO DE PEÑALBA A LA CUEVA DE SAN GENADIO

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

NUMERO PLANO
A-04

FOTOGRAFÍA LEJANA

ESCALA
-

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:

FOTOGRAFÍA CON DRON A DISTANCIA MEDIA

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

NUMERO PLANO
A-05

FOTOGRAFÍA DISTANCIA MEDIA

ESCALA
-

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:

Junta de Castilla y León

FOTOGRAFÍA DESDE LADERA ENFRENTE

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

NUMERO PLANO
A-06

FOTOGRAFÍA CERCANA

ESCALA
-

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:

Junta de Castilla y León

FOTOGRAFÍA DESDE +—50M DESDE CANAL CN—2

RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE
2022

NUMERO PLANO
A-07

FOTOGRAFÍA MUY CERCANA

ESCALA
-

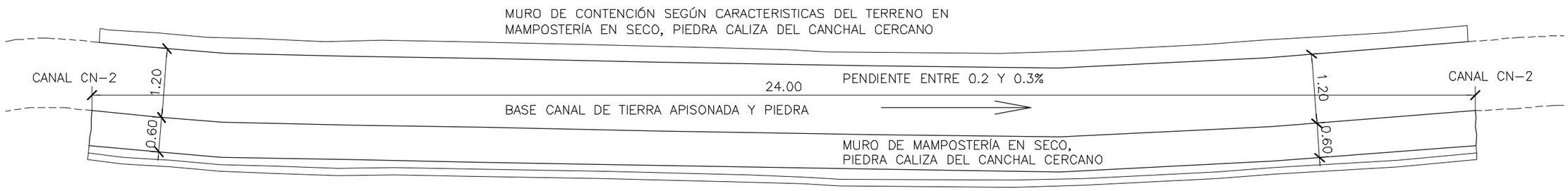
HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:

Junta de Castilla y León

NOTA IMPORTANTE:
HAY QUE COMPROBAR EL FIRME DE LOS MUROS DE DE PIEDRA EN TODA SU LONGITUD, LA SECCIÓN Y PROFUNDIDAD SE ADAPTA AL TERRENO, LAS MEDIDAS SON ORIENTATIVAS.
RETIRAR TIERRAS Y PIEDRAS SUELTAS EN ZONA SUPERIOR, ÁNGULO MÁXIMO DE TALUD 40°.

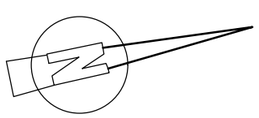
REPLANTEO SEGÚN TERRENO, PENDIENTE Y FIRME, COTA ARRANQUE SEGÚN CORTE EN LA ROCA A +−70m DE DISTANCIA



PLANTA SECTOR RECONSTRUCCIÓN

ESCALA= 1 : 75

0 0.5 1 2 5 m



RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE 2022

NUMERO PLANO
A-08

PLANTA SECTOR RECONSTRUCCIÓN

ESCALA
1:75

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

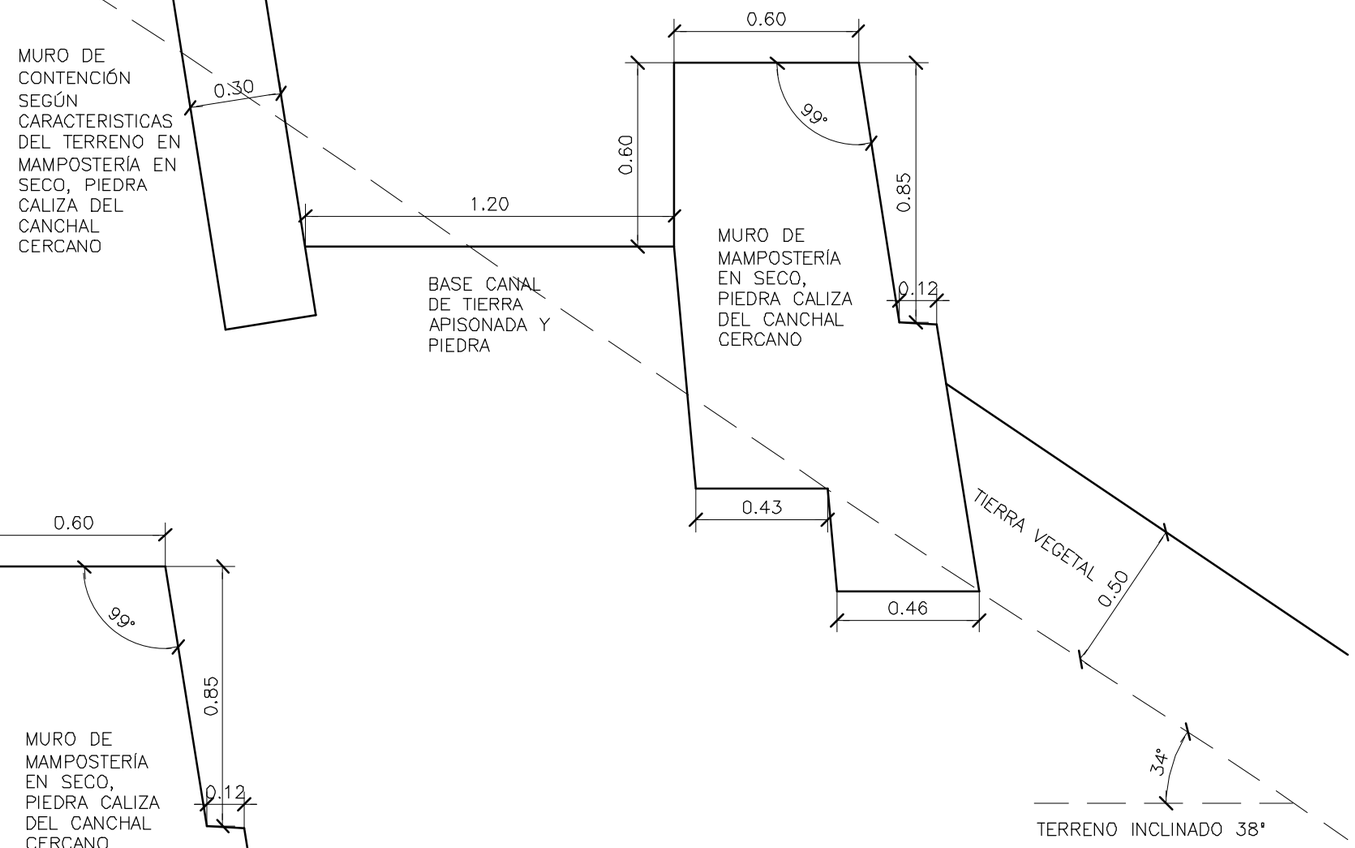
PROMOTOR:
Junta de Castilla y León

NOTA IMPORTANTE:
HAY QUE COMPROBAR EL FIRME DE LOS MUROS DE DE PIEDRA EN TODA SU LONGITUD, LA SECCIÓN Y PROFUNDIDAD SE ADAPTA AL TERRENO, LAS MEDIDAS SON ORIENTATIVAS.
RETIRAR TIERRAS Y PIEDRAS SUELTAS EN ZONA SUPERIOR, ÁNGULO MÁXIMO DE TALUD 40°.

SECCIÓN RECONSTRUCCIÓN CANAL, PENDIENTE 34°

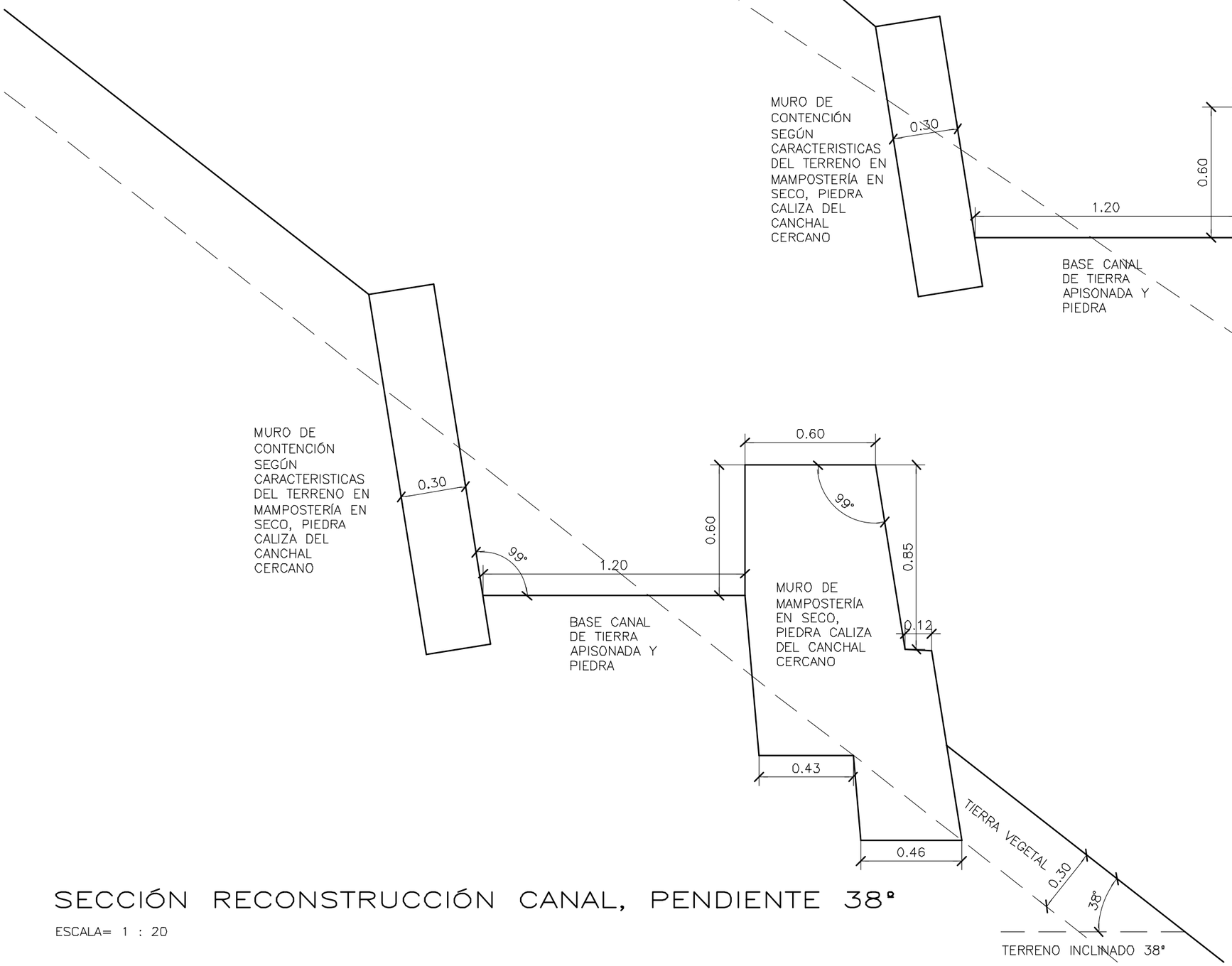
ESCALA= 1 : 20

0 0.2 0.4 1 2 m



SECCIÓN RECONSTRUCCIÓN CANAL, PENDIENTE 38°

ESCALA= 1 : 20



RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE 2022

NUMERO PLANO
A-09

SECCIONES TIPO 1 Y 2

ESCALA
1:20

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

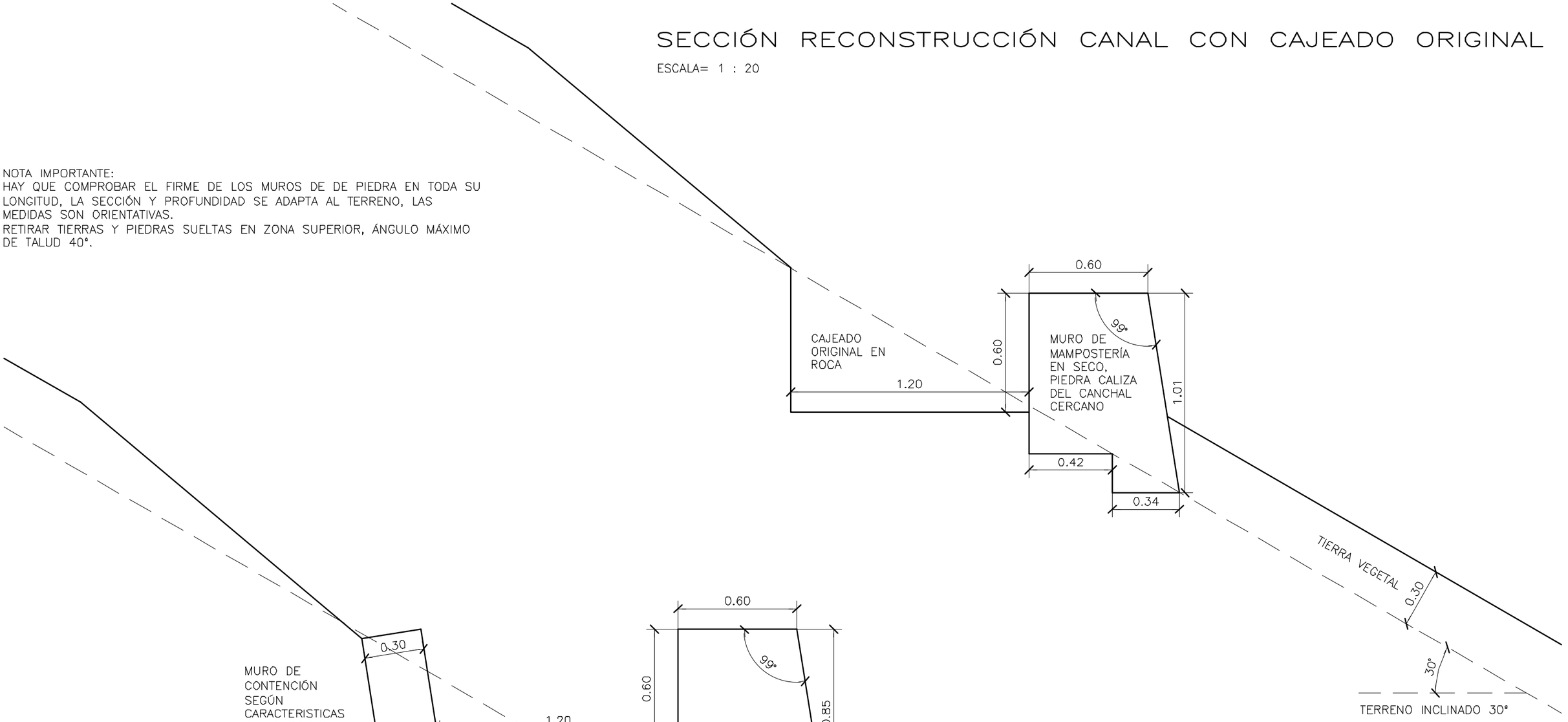
PROMOTOR:

Junta de Castilla y León

SECCIÓN RECONSTRUCCIÓN CANAL CON CAJEADO ORIGINAL

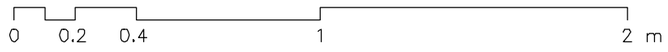
ESCALA= 1 : 20

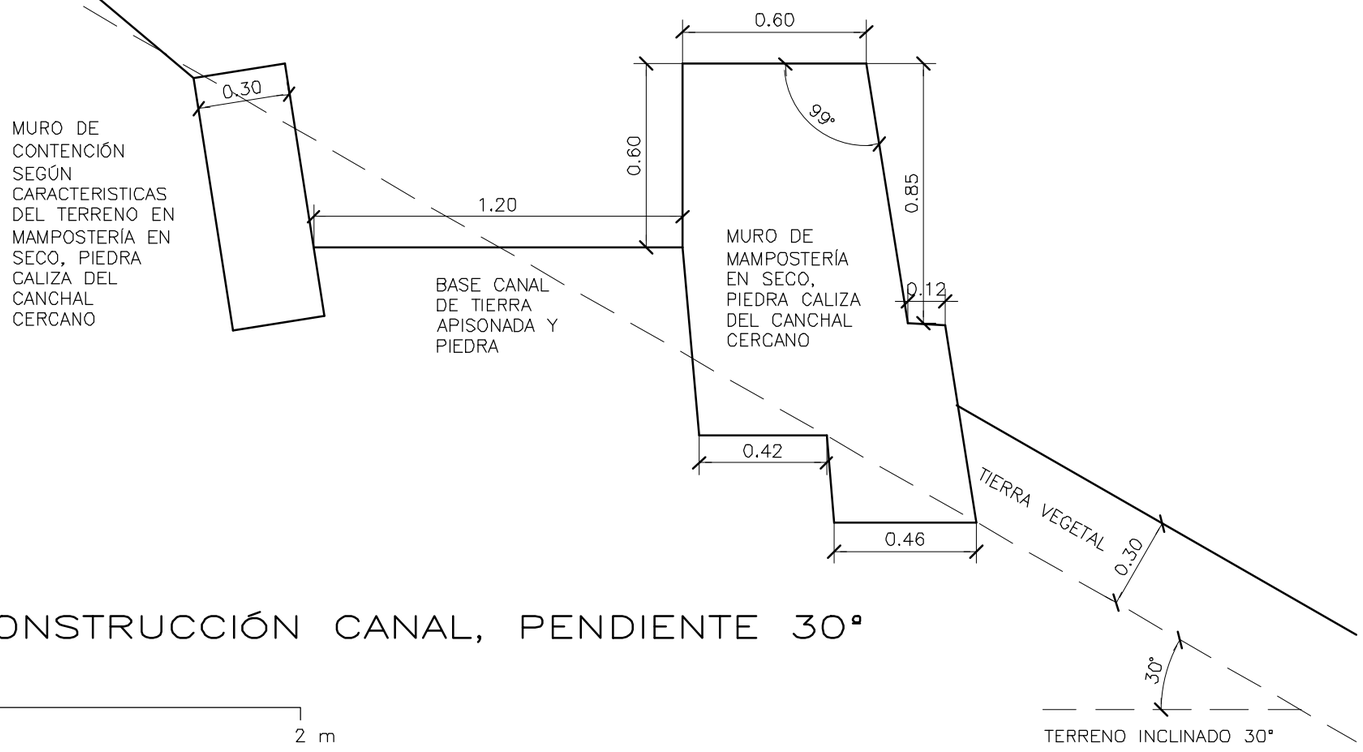
NOTA IMPORTANTE:
HAY QUE COMPROBAR EL FIRME DE LOS MUROS DE DE PIEDRA EN TODA SU LONGITUD, LA SECCIÓN Y PROFUNDIDAD SE ADAPTA AL TERRENO, LAS MEDIDAS SON ORIENTATIVAS.
RETIRAR TIERRAS Y PIEDRAS SUELTAS EN ZONA SUPERIOR, ÁNGULO MÁXIMO DE TALUD 40°.



SECCIÓN RECONSTRUCCIÓN CANAL, PENDIENTE 30°

ESCALA= 1 : 20





RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR DEL CANAL CN-2
ANEXO AL PROYECTO DE ACTUACIÓN, CANALES ROMANOS
HABILITACIÓN DE LA RUTA PEÑALBA-LAS MEDULAS POR EL CANAL CN-2
VALLE DEL ARROYO DEL SILENCIO (CERCA DE LA CUEVA DE SAN GENADIO)
SRS EPSG: 25830 X 207856.46 Y 4703444.34 Z1118M
PEÑALBA DE SANTIAGO, PONFERRADA, LEÓN

PROYECTO EJECUCIÓN

FECHA
DICIEMBRE 2022

NUMERO PLANO
A-10

SECCIONES TIPO 3 Y 4

ESCALA
1:20

HOLLEGHA arquitectos
CALLE ISLAS BIKINI, 32 28035 MADRID
TLF +34 91 386 43 54
hollegha@coal.es http://hollegha.com

PROMOTOR:

Junta de Castilla y León