

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE NUEVO TELESQUI 1 PLAZA DENOMINADO “EL PUENTE” Y LÍNEA DE NIEVE PRODUCIDA ASOCIADA. MUNICIPIO DE MONACHIL, GRANADA

Agosto 2020

AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA



Promotor:



Consultor:



El presente estudio ha sido redactado por NUBIA CONSULTORES S.L.L. en colaboración con el Departamento de Medio Ambiente de CETURSA SIERRA NEVADA S.A., promotora del proyecto. En la redacción del mismo han intervenido los siguientes técnicos:

Supervisión de CETURSA SIERRA NEVADA:

Eduardo Valenzuela. Director de Montaña

Álvaro Fernández Salmerón. Responsable del Área Técnica de CETURSA SIERRA NEVADA

Jorge Villén Gámiz. Técnico del Área de Proyectos

Equipo Redactor:

Miguel Villalobos Megía. Geólogo

Ricardo Salas Martín. Biólogo

Ana Belén Pérez Muñoz. Geóloga

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. Introducción y objetivos	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Justificación del estudio.....	7
1.3. Ámbito territorial y marco legal aplicable	8
1.4. Justificación y objetivos de las actuaciones	9
2. Análisis de Alternativas	11
2.1. Metodología	11
2.2. Actuaciones de proyecto objeto de análisis de alternativas	11
2.3. Análisis ambiental de las alternativas.....	14
2.3.1. Pendientes.....	15
2.3.2. Vegetación actual	17
2.3.3. Paisaje e intervisibilidad.....	18
2.3.4. Huella de C.....	21
2.4. Alternativa seleccionada	22
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	23
3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD Y OPORTUNIDAD DEL PROYECTO O PLAN	23
3.2. Instalaciones	23
3.2.1. Telesquí El Puente.....	23
3.2.2. Línea de nieve producida.....	29
3.2.1. Cajón de deslizamiento de esquiadores	34
3.2.2. Ejecución de las obras	35
3.2.3. Plazo de ejecución de las obras	36
3.3. ACCIONES DEL PROYECTO	36
3.3.1. Fase de ejecución.....	36
3.3.2. Fase de explotación.....	37
4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....	40
4.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	40
4.1.1. Climatología	40
4.1.2. Relieve y pendientes	42
4.1.3. Geología.....	43
4.1.4. Hidrogeología.....	44
4.1.5. Hidrología	45
4.1.6. Geomorfología.....	46
4.1.7. Riesgos naturales	47
4.1.8. Edafología.....	47
4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	48
4.2.1. Flora y vegetación.....	48
4.2.2. Fauna.....	55
4.2.3. Valoración ecológica del espacio.....	58
4.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	64
4.3.1. La población.....	64
4.3.2. La actividad económica y el empleo.....	67
4.3.3. La incidencia económica de la estación.....	69
4.3.4. Usos del suelo.....	69
4.3.5. Diagnóstico general del medio socioeconómico	70
4.4. EL MEDIO PERCEPTUAL	71

4.4.1.	Unidades de Paisaje	71
4.4.2.	Fragilidad y visibilidad	72
4.4.3.	Caracterización de la cuenca visual de la actuación. Intervisibilidad.....	73
4.5.	AFECCIONES JURÍDICAS	82
4.5.1.	Espacios protegidos dentro de la RENPA.....	82
4.5.2.	Red Natura 2000	85
4.5.3.	Otras figuras de Espacios Protegidos.....	86
4.5.4.	Vías pecuarias.....	86
4.5.5.	Montes públicos.....	87
4.5.6.	Dominio público hidráulico	87
4.6.	HUELLA DE CARBONO Y ENERGÍA	87
5.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	88
5.1.	INTRODUCCIÓN	88
5.2.	ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA VALORACIÓN	88
5.2.1.	Criterios generales de valoración.....	90
5.2.2.	Criterios para la valoración de impactos en la vegetación	90
5.2.3.	Criterios generales para la valoración de impactos sobre la fauna	94
5.2.4.	Criterios generales para la valoración de impactos sobre el paisaje	96
5.3.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	96
5.3.1.	Calidad química del aire	96
5.3.2.	Calidad acústica	97
5.3.3.	Calidad luminica	98
5.3.4.	Relieve	98
5.3.5.	Calidad del suelo y subsuelo.....	98
5.3.6.	Aguas superficiales.....	99
5.3.7.	Aguas subterráneas.....	99
5.3.8.	Especies de flora	100
5.3.9.	Hábitats	101
5.3.10.	Especies de fauna	102
5.3.11.	Paisaje.....	103
5.3.12.	Afecciones al dominio público	104
5.3.13.	Espacios Naturales Protegidos.....	105
5.3.14.	Población y actividad económica	105
5.3.15.	Patrimonio cultural	106
5.3.16.	Riesgos naturales y tecnológicos.....	106
5.3.17.	Cambio climático y huella de carbono	107
5.3.18.	Matriz de Impactos.....	107
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	109
6.1.	INTRODUCCIÓN	109
6.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	109
6.2.3.	Comprobación y acta de replanteo de las obras.....	110
6.2.4.	Balizamientos de las obras y vallado de las zonas de protección especial	111
6.2.5.	Planificación de las zonas de acopio y cribado de tierras	111
6.2.6.	Zonas de recepción de tierras sobrantes.....	112
6.2.7.	Control de la maquinaria que va a acceder a la zona de obras	112
6.3.	MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	112
6.3.1.	Medidas sobre el material de desecho de maquinaria y de obra	112
6.3.2.	Minimización de las emisiones de polvo	113
6.3.3.	Rescate de suelo	113
6.3.4.	Apertura de zanja en áreas de enebro.....	115

6.3.5.	Rescate de material vegetal que vaya a ser afectado	115
6.3.6.	Trasplante de ejemplares de enebro.....	115
6.3.7.	Regeneración vegetal de los hábitats afectados.....	116
6.3.8.	Borrado de huellas de los accesos abiertos para la ejecución de las obras.....	116
6.3.9.	Cierre de caminos al paso de vehículos con ruedas, aporte de suelo y restauración de pastizal	116
6.4.	Proyecto de restauración vegetal.....	116
6.4.1.	Introducción.....	116
6.4.2.	Áreas de actuación	117
6.4.3.	Justificación de los modelos: bases científicas y experiencias previas.....	117
6.4.4.	Modelos de restauración.....	120
6.4.5.	Organigrama y cronograma de restauración	123
6.4.6.	Mapa de restauración vegetal	123
6.4.7.	Presupuesto del plan de restauración	123
6.5.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	124
6.5.1.	Introducción.....	124
6.5.2.	Control y vigilancia durante la fase de ejecución de las obras.....	125
6.5.3.	Indicadores	125
6.5.4.	Plan de seguimiento.....	128

7. Efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves y catástrofes 131

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS..... 132

8.1.	OBJETIVO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO	132
8.2.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	132
8.2.1.	Descripción de las alternativas	132
8.2.2.	Análisis de alternativas y alternativa seleccionada.....	134
8.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	135
8.3.1.	Telesquí El Puente.....	135
8.3.2.	Línea de nieve producida.....	138
8.3.3.	Cajón de deslizamiento de esquiadores	139
8.3.4.	Ejecución de las obras	140
8.3.5.	Plazo de ejecución de las obras	140
8.4.	ACCIONES DEL PROYECTO	140
8.4.1.	Fase de ejecución.....	140
8.4.2.	Fase de explotación.....	141
8.5.	Caracterización ambiental del territorio	142
8.6.	IMPACTOS MÁS RELEVANTES	145
8.7.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	145

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1. Situación general.

Plano 2. Alternativas de innivación pistas Trucha y Olímpica

Plano 3. Actuaciones de proyecto.

Plano 4.1. Pendientes

Plano 4.2. Litología

Plano 4.3. Hidrología y cuencas.

Plano 4.4. Geomorfología.

Plano 4.5. Edafología.

Plano 4.6. Vegetación actual y valor ecológico.

Plano 4.7. Usos del suelo.

Plano 4.8. Afecciones jurídicas.

Plano 6. Medidas correctoras y restauración vegetal.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. ANTECEDENTES

La Estación de Esquí de Sierra Nevada cuenta desde hace décadas con deficiencias en nieve algunos lugares estratégicos de su dominio esquiable, entre los que se encuentra la cuenca de los arroyos de Prado Redondo y el Castillejo en la zona denominada genéricamente como “Montebajo”.

De otra parte, CETURSA Sierra Nevada se encuentra en la actualidad elaborando un Máster Plan de toda la Estación de Esquí, que lleva asociado un Plan Ambiental Estratégico para compatibilizar los usos actuales y los nuevos desarrollos con el medio natural en el que se inserta. Esta planificación es fundamental después de terminada la vigencia del Plan Estratégico 2007-2017 que CETURSA elaboró y no terminó de ejecutar en todas sus actuaciones por la crisis económica de entonces. En este sentido, las profundas trasformaciones habidas en el sistema territorial de la Estación a lo largo de su evolución, en particular la mejora de los accesos, el crecimiento de la urbanización, el incremento constante de la demanda y la condicionalidad que ejercen los nuevos escenarios previsibles de cambio climático dibujan una estación cuya viabilidad, a pesar del esfuerzo realizado hasta la fecha, podría verse comprometida a medio y largo plazo de no tomarse las medidas para su adaptación.

No obstante, hay una serie de actuaciones de **carácter urgente** que no pueden esperar al desarrollo y acabado final del Máster Plan y Plan Ambiental Estratégico, ya que su implantación es necesaria para la supervivencia de la Estación de Esquí a corto plazo, más aún en una situación de crisis económica como la sobrevenida en este año 2020.

Dentro de este grupo de actuaciones imprescindibles, y en este ámbito espacial de Montebajo – Loma Dílar, se ubica el proyecto que se presenta a continuación de línea de nieve producida. La ubicación del nuevo telesquí El Puente y la línea de nieve producida, se proyecta en la misma ubicación que el telesilla cuatriplaza autorizado en la Autorización Ambiental Unificada (AAU) correspondiente al Plan Estratégico de Cetursa Sierra Nevada de los años 2007-2017, pero finalmente no llegó a construirse por falta de medios.

7

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El objeto de este estudio es la elaboración de la documentación ambiental exigida en el trámite de Autorización Ambiental Unificada de la actuación *“Proyecto de nuevo Telesquí 1-plaza denominado “El Puente” y línea de nieve producida asociada. Municipio de Monachil, Granada”*.

La autorización ambiental se justifica atendiendo a los artículos 27 y 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y artículo 2.1 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, así como a su Anexo I donde se recogen todas las actuaciones sometidas a los distintos instrumentos de prevención y control ambiental. La actuación pretendida con una nueva línea de nieve producida está recogida en el Anejo I en su epígrafe 13.11 *“Pistas de esquí, remontes y teleféricos y construcciones asociadas”*, por lo que estaría sometida al procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

a) *Un proyecto técnico.*

b) *Un informe de compatibilidad con el planeamiento urbanístico emitido por la Administración competente en cada caso.*

c) Un **estudio de impacto ambiental** que contendrá, al menos, en función del tipo de actuación, la información recogida en el Anexo II. A de la Ley 7/2007.

d) La documentación exigida por la normativa aplicable para aquellas autorizaciones y pronunciamientos que en cada caso se integren en la autorización ambiental unificada, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 de la presente Ley.

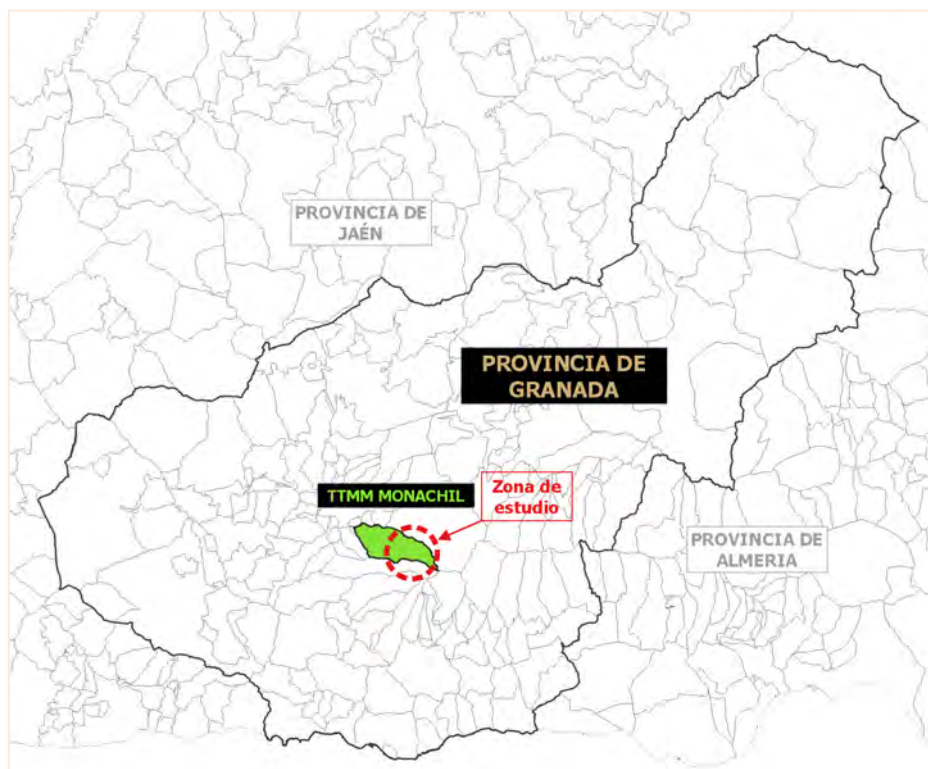
El contenido del Estudio de Impacto Ambiental viene recogido en el Anexo VI apartado A de la referida Ley, y es el siguiente:

1. Descripción del proyecto y sus acciones.
2. Examen de alternativas técnicamente viables y presentación razonada de la solución adoptada,
3. Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves.
4. Identificación y valoración de impactos en las distintas alternativas.
5. Propuesta de medidas protectoras y correctoras.
6. Programa de vigilancia ambiental.
7. Vulnerabilidad del proyecto.
8. Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000.

1.3. ÁMBITO TERRITORIAL Y MARCO LEGAL APLICABLE

En la figura adjunta se ha reflejado el ámbito territorial del estudio, que abarca la cuenca alta del río Monachil y la cuenca alta del río Dílar.

8



Situación general del proyecto en el contexto provincial.

Todas las actuaciones proyectadas quedan localizadas en la provincia de Granada, dentro del término municipal de Monachil, en la Estación de Esquí de Sierra Nevada, en el sector occidental del **macizo de Sierra Nevada**. Por otro lado, la localización de la Estación de Esquí, en el ámbito del Parque Natural de Sierra Nevada (declarado por la Junta en 1989), la hace estar sometida a las determinaciones del **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)** y al **Plan Director de Uso y Gestión (PRUG)** del **Parque Natural de Sierra Nevada** aprobado por Decreto 238/2011, de 12 de julio que regula y gestiona los usos y actividades desarrolladas dentro del territorio que se encuentra bajo esta figura de protección. En la **zonificación** efectuada en el PORN, las distintas actuaciones que son objeto de evaluación ambiental se localizan en la **Subzona C3 (Área de Esquí Alpino)** del Parque Natural de Sierra Nevada.

1.4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LAS ACTUACIONES

La zona donde se construiría el nuevo telesquí El Puente se ubica dentro del Dominio Esquiable dentro del área conocida como Montebajo, que es la que es la que más ha crecido en usuarios durante los últimos años en Sierra Nevada. Este crecimiento se produce por la apuesta de CETURSA por hacer adaptaciones en la zona para convertirla en un área más atractiva para el público juvenil y, también, por los ajustes de las pistas para adecuarlas a las nuevas tendencias del esquí.

Las inversiones realizadas en Montebajo han permitido que estas nuevas disciplinas, alejadas del esquí alpino tradicional, tengan una muy buena aceptación en Sierra Nevada, entre ellas la construcción del Half-Pipe, la pista de “Ski-Cross”, la pista de “Slope-Style”.

La celebración de competiciones de nivel internacional en los últimos años ratifica y corroboran el éxito de esta área para la celebración de este tipo de eventos (Copa del Mundo FIS de Snowboard Cross en 2020, el Campeonato del Mundo de Snowboard y Freestyle Ski de 2017 o la Universiada de Invierno de 2015).

9

Por último, y con un fuerte peso e implantación, la zona de Montebajo es ampliamente utilizada por los clubes, federaciones y escuelas de competición para realizar los entrenamientos necesarios para la formación de nuevos deportistas. Para ello, existe un espacio cerrado para estos entrenamientos, la pista “Prado de las Monjas”, donde la cantera de jóvenes deportistas realiza sus entrenamientos. Hay que destacar el fuerte compromiso de Cetursa Sierra Nevada con la competición local o internacional, y los futuros deportistas de élite. A esto hay que añadir el soporte y colaboración que realiza con los diversos clubes y federaciones de deportes de invierno. En el caso de la Federación Andaluza de Deportes de Invierno (FADI), con 27 clubes de esquí asociados, ha experimentado un aumento del número de corredores federados en los últimos años.

Todos los factores anteriores han provocado que Montebajo sea vital para CETURSA, pues muchos clientes valoran si esta zona está abierta o no para decidir visitar Sierra Nevada por las características y actividades que se realizan en ella.

El aumento del número de clientes ha provocado que exista una gran afluencia de público en Montebajo que hay que canalizar y distribuir adecuadamente entre las pistas existentes y las diversas zonas de esquí, snowboard o competición-entrenamiento. Esta concurrencia se ve limitada por la carencia en la capacidad de transporte de los medios mecánicos existentes en Montebajo, y en la difícil segmentación de los clientes por actividad o tipo.

La conjunción en este mismo espacio de cuatro tipos básicos de clientes: expertos (que usan el telesilla Monachil para el acceso a las pistas negras), Snowboarders y Freestylers (que disfrutan del Parque de Nieve), principiantes y clientes de nivel medio (que usan las pistas azules de la zona) y deportistas y corredores que

están realizando sus entrenamientos en las pistas destinadas a ello, han provocado la saturación y congestión de los remontes de la zona.

Para intentar paliar esto, se han realizado diversas acciones en el último año, como el cambio del acceso al Telesilla Monachil y la mejora del Telesilla Loma Dílar que han aumentado el caudal de transporte. Pero las medidas tomadas no son suficientes para descongestionar y hacer más fluida la zona y mejorar las experiencias de los esquiadores, por lo que es necesario diversificar y optimizar el uso de los espacios existentes, así como ofrecer opciones distintas a los clientes, según su tipología y condición para aprovechar eficientemente la capacidad de la zona y obtener el óptimo rendimiento y aprovechamiento de ésta.

La construcción de un nuevo telesquí “El Puente” en la zona lateral de la Loma de Dílar es una muy buena solución para ofrecer nuevas alternativas a todos los clientes, aunque dos tipos de usuarios se verán más favorecidos: deportistas y clientes de alto nivel.

El Telesquí pone en valor una zona con varias pistas ya existentes que por falta de innivación y de un fácil retorno han caído en desuso. Ya en el Plan Estratégico 2007-2017 se incluía un remonte de tipo Telesilla, también denominado “El Puente” que volviera a poner en valor el antiguo estadio de competición homologado que ahora se quiere recuperar. El proyecto contó con una AAU que fue aprobada en 2010, pero no se llegó a construir.

De otra parte, existe un importante compromiso de CETURSA, la Consejería de Deportes de la Junta de Andalucía, la Federación Española de Esquí (RFEDI) y la Federación Andaluza (FADI) con el deporte base del esquí, la competición y las futuras promesas granadinas, andaluzas y nacionales de los deportes de nieve. Así, ha llegado el momento de impulsar el entrenamiento y la competición con un nuevo espacio que permita una mejor rotación de los deportistas, sin perder de vista el uso comercial que supone un remonte que facilita también el acceso a las pistas negras.

10

Las zonas actualmente dedicadas al entrenamiento y competiciones están saturadas por las diversas trazadas y recorridos que utilizan los corredores y jóvenes federados en sus descensos. Estos usuarios necesitan una rápida rotación pista-remonte para hacer más efectivos sus entrenamientos (actualmente utilizan el Telesilla Monachil). A su vez, conseguiría aliviar la carga del telesilla Monachil, descongestionado este remonte, eje central de la zona de Montebajo, que tiene un coeficiente de utilización muy alto, con elevados tiempos de espera (colas), lo que impide un continuo desarrollo de los entrenamientos.

La ubicación prevista del Telesquí El Puente, muy similar a la del Telesilla proyectado y aprobado con el mismo nombre, pero con bastantes menos infraestructuras, facilita el acceso y pone en valor una zona infrautilizada de la estación, y permite que el deporte base del esquí tenga estas pistas para el desarrollo de sus actividades.

Otra ventaja de la nueva instalación consiste en su conexión directa con las pistas negras. Los esquiadores de alto nivel que utilizan estas pistas usan el Telesilla Monachil o el Telesilla Montebajo, tras subir en una de las cabinas previamente para el último caso. Con la construcción de esta nueva instalación un nuevo circuito para estos esquiadores aparece: la conexión Telesilla Jara más nuevo Telesquí El Puente, que permite el acceso a las pistas negras sin utilizar las cabinas o el Telesilla Monachil. Con ello se consigue la descongestión de estos medios mecánicos, la utilización de la zona, poco frecuentada actualmente, y un eficiente reparto de los clientes, tanto por las pistas (o zonas), como por los remontes, uno de los grandes objetivos para mejorar la calidad de la experiencia de los clientes. Además de la conexión anterior, existen conexiones con la zona Genil a través de la pista Zahareña, o con el resto de las pistas azules que conforman la parte baja de la Loma de Dílar.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

2.1. METODOLOGÍA

Como viene siendo frecuente en el método de trabajo de los proyectos desarrollados por CETURSA, para la búsqueda de la solución técnica de cada uno de los proyectos se han convocado sucesivas reuniones entre las distintas partes implicadas (promotor, proyectista y equipo ambientalista), para hacer intervenir los criterios operativos, técnicos y ambientales desde el inicio de planteamiento del proyecto y ofrecer soluciones de compromiso para satisfacer, por un lado las necesidades comerciales del promotor y las exigencias técnicas de la competición para pistas homologables, y minimizar, por otro, las afecciones a los recursos naturales del entorno.

Desde el comienzo de los trabajos, se han realizado distintas visitas de campo, a fin de concretar la localización y características constructivas definitivas de las actuaciones, de manera que se han podido descartar variantes o mejorar tramos y superficies para reducir al mínimo la afección ambiental.

2.2. ACTUACIONES DE PROYECTO OBJETO DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Dado que en este Estudio de Impacto Ambiental se analiza la instalación de un remonte denominado “El Puente”, se ha realizado un estudio de alternativas para esta infraestructura, de manera que una vez seleccionada una de ellas, el resto de los componentes del proyecto que aquí se analizan (línea de nieve producida, telemando, abastecimiento y saneamiento, etc.) se han adaptado a la implantación del remonte con las mejores tecnologías y conocimientos existentes que CETURSA dispone a lo largo de décadas de experiencia.

11

Salvo la alternativa 0, las 3 alternativas que se exponen a continuación para el remonte *El Puente* subirían a los esquiadores hasta una cota 2.647 situada junto a la estación superior de Telesilla Montebajo. El punto de partida difiere en la alternativa 1 que lo hace junto a la pista Mirador en la cota 2.343, mientras que en la 2 y 3 parten de una cota 2.310 en la zona baja de la pista “El Puente” (véase el plano 2).

Alternativa 0

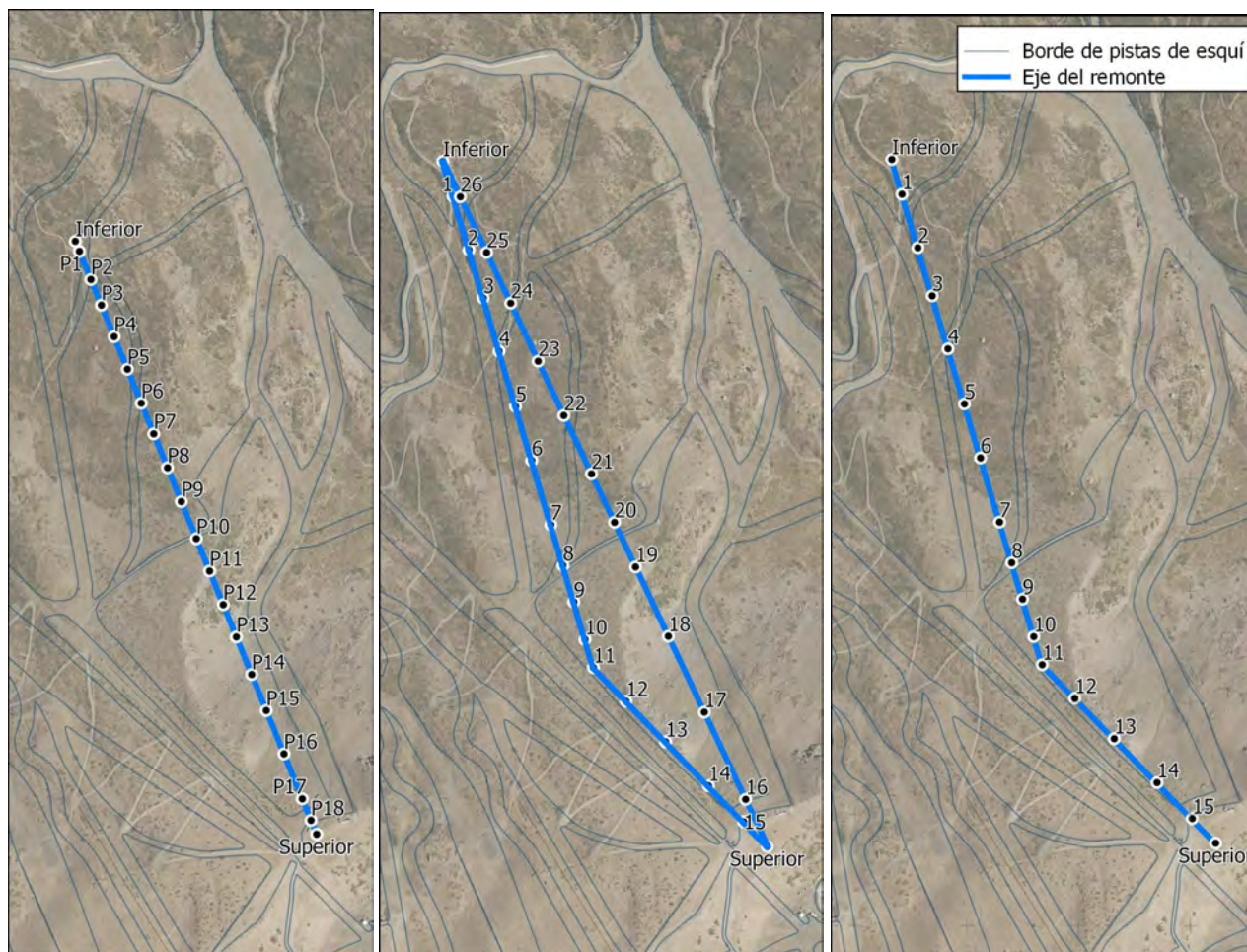
En la situación actual la mitad inferior del área de esquí de Loma de Dílar no presenta remonte alguno que permita volver hacia la parte alta de la estación superior del Telesilla Montebajo, por lo que los esquiadores que utilicen la pista El Puente o la pista Villén en su tramo alto, tienen obligatoriamente que descender hasta Pradollano y volver a coger el Telesilla Jara + el Telesilla Monachil para poder a estas pistas, o bien como alternativa el Telecabina Al-Andalus y llegar hasta el telesilla Montebajo (véase figura siguiente).

En ambos casos el tiempo invertido por los esquiadores es bastante elevado, lo que no hace factible que la zona de Montabajo-Loma Dílar sea utilizada en esa área por los deportistas de élite para sus entrenamientos, al tiempo que saturan aún más las dos vías de acceso antes mencionadas.

La no ejecución de este telesquí supone una pérdida de oportunidad importante, ya que ni los esquiadores de élite ni los que utilizan las pistas negras de la margen izquierda de la pista el Río van a utilizar esta superficie esquiable que actualmente está infrautilizada, y tampoco ayuda a solucionar los problemas de masificación y espera en los remotes del área de Montebajo.



Para solventar estos problemas y mejorar la experiencia de los clientes en esta zona se han propuesto 3 alternativas de remonte, una correspondiente a un telesilla y las otras dos a un telesquí, tal y como puede verse en la figura siguiente.



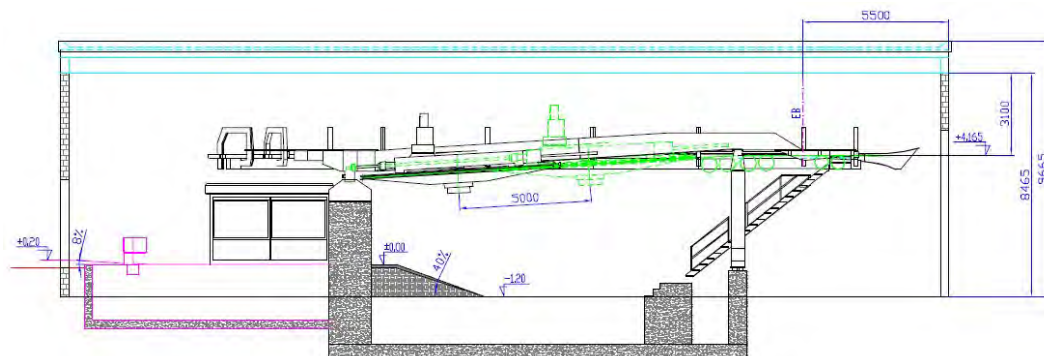
Situación de las alternativas 1 (izquierda), 2 (centro) y 3 (derecha)

Alternativa 1

Esta primera alternativa se plantea con un telesilla desembagable de 4 plazas, similar a los existentes en la Estación de Esquí como es el Telesilla Monachil o el Telesilla Antonio Jara.

Su construcción supone la creación de dos estaciones, superior e inferior, con construcción cubierta para albergar la maquinaria y las sillas. Ambas estaciones tendrían una superficie en planta de 25 x 20 m y una altura de 10 m (véase figura siguiente).

La línea de remonte contendría 18 pilonas de 10 m de altura en un trazado de 1.140 m que parte de la cota 2.143 en un punto contiguo a la pista “Mirador” y llega a la cota 2.647 situada junto a la estación superior de Telesilla Montebajo.



Sección longitudinal de la estación inferior del telesilla de la alternativa 1

Alternativa 2

Esta segunda alternativa se plantea como una solución más blanda en relación con las estaciones superior e inferior que son de 6 m de alto y no necesitarían edificio que cubra la infraestructura mecánica.

La línea de remotes es con curva y con trazado en forma de triángulo, que necesitaría 26 pilonas de 9,3 m de altura máxima que van equipadas con un solo conjunto de rodillos para el transporte de los vehículos del telesilla. El tramo curvo del triángulo necesita de una estación de giro en la parte central y llevaría asociado una superficie de deslizamiento sobre el terreno de 3 m de ancho (el denominado “cajón”) para que los esquiadores se apoyen en dicha superficie durante su transporte hasta la cota superior, mientras que el tramo recto no requiere más que la implantación de las pilonas y el cable de telemando.

Alternativa 3

14

La última alternativa analizada se plantea como una solución conceptualmente similar a la anterior, pero que evita el trazado en triángulo incorporando pilonas que admitan el doble circuito de subida y bajada de los vehículos del telesquí, para lo cual las pilonas deben ir equipadas con un tren de rodillos para el lado de subida y otro tren de bajada.

Se consigue así un remonte en ángulo, con una estación inferior, otra superior y una intermedia de giro (que es un tipo de piona especial), en donde se incluyen además a 14 pilonas de 9,3 m de altura que sustentan toda la línea. La superficie de deslizamiento (cajón) sería también de 3 m de ancho.

2.3. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

Para el análisis de las alternativas planteadas por el promotor se ha analizado cómo éstas afectan a cuatro variables ambientales:

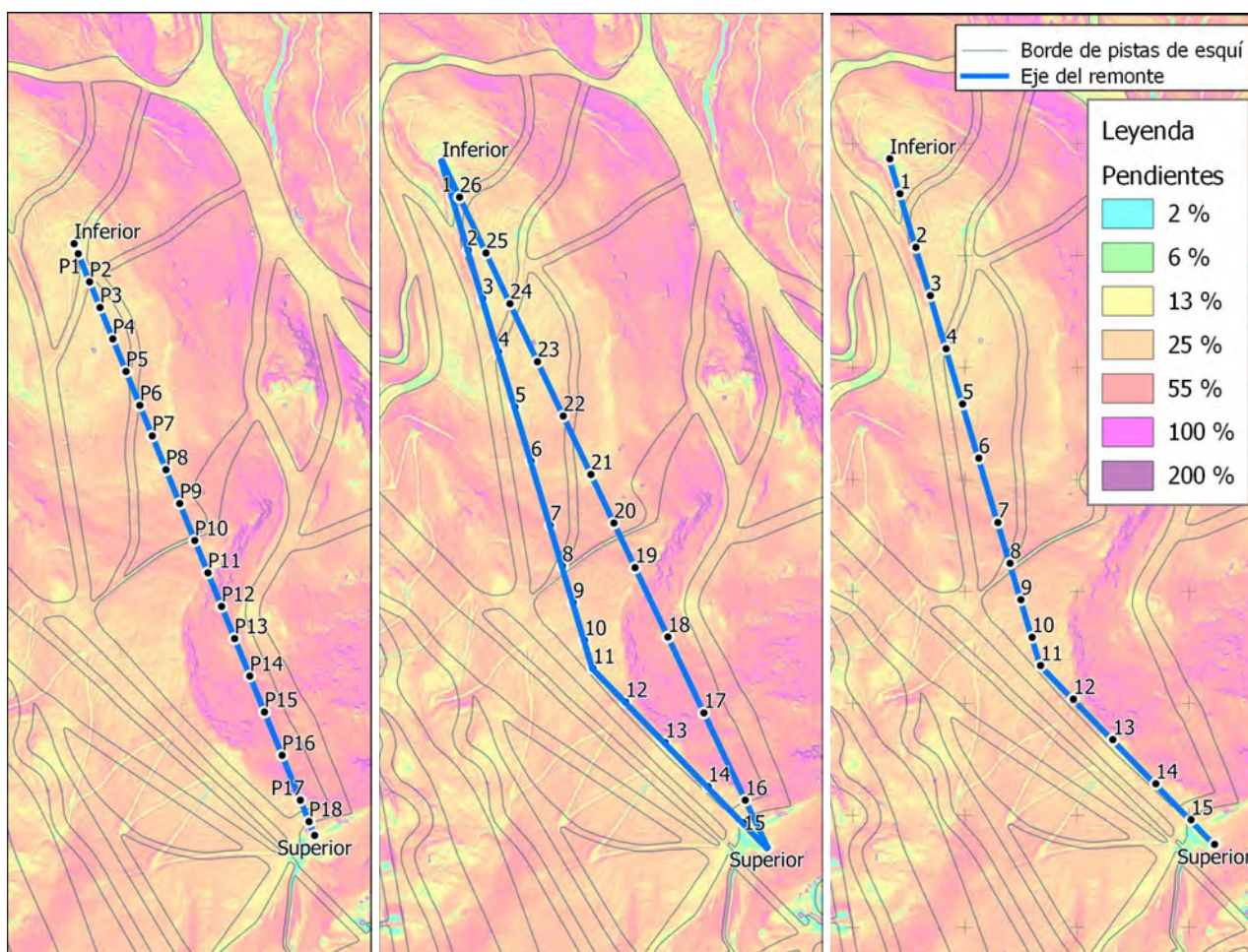
1. Pendientes del terreno
2. Vegetación
3. Paisaje (intervisibilidad)
4. Emisiones de CO₂

2.3.1. Pendientes

Una de las variables de gran relevancia por su incidencia en distintos aspectos ambientales (erosión, generación de taludes, acceso de maquinaria, posibilidades de restauración de la vegetación, etc.) es la pendiente.

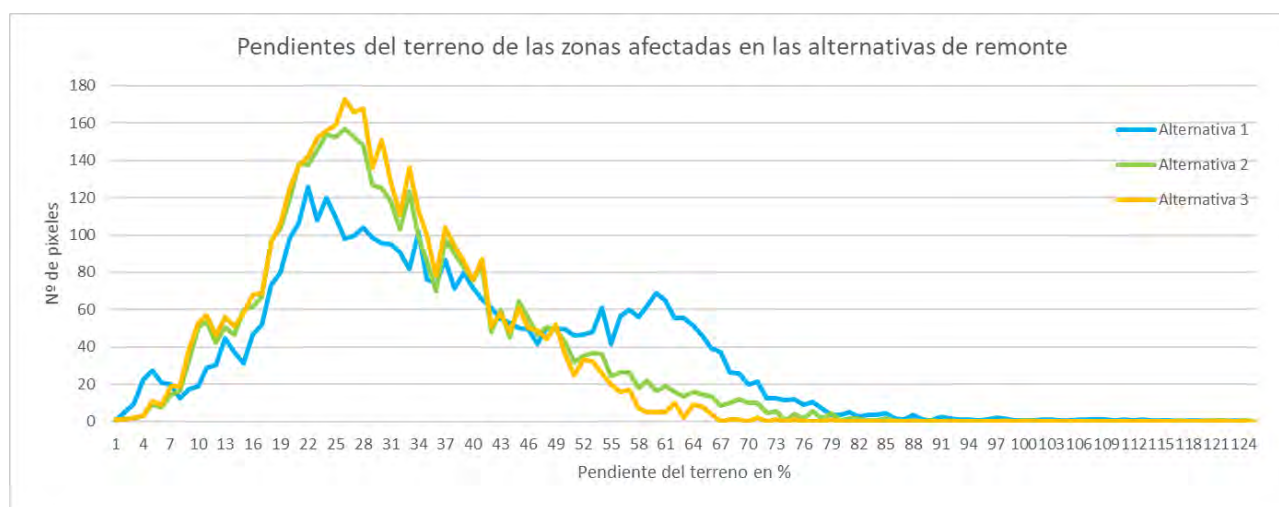
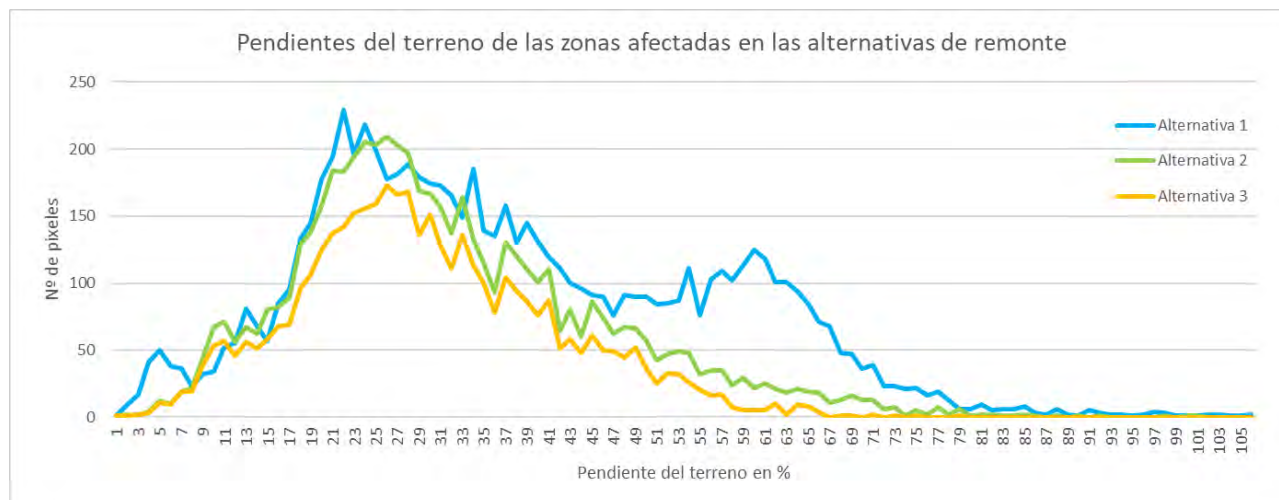
Se ha realizado un análisis de la pendiente del terreno de todas las superficies que van a ser afectadas en la realización de las distintas alternativas. Para obtener el mapa de pendientes se ha utilizado el Modelo Digital de Elevaciones realizado por CETURSA en el año 2019 con un 1 m de resolución espacial horizontal.

Al incorporar cada una de las alternativas consideradas con la capa de pendientes se ha obtenido un resultado cartográfico como el de la figura siguiente:



Pendientes en las alternativas 1 (izquierda), 2 (centro) y 3 (derecha)

Superponiendo el mapa de pendientes con las áreas de las alternativas se ha podido obtener un histograma de pendientes de las distintas alternativas. Las superficies incluidas en cada alternativa se corresponden con el ancho de afección de los tres remonte. Los resultados son los que pueden verse en los gráficos siguientes, en donde se exponen en primer lugar los datos en términos absolutos, pero dado que las superficies de afección son mayores en unas alternativas que en otras, los datos han sido relativizados a la superficie menor para ser totalmente comparables.



16

Pendientes de las alternativas de remonte “El Puente” en número absoluto (arriba) y relativizado (abajo).

Como se aprecia en el gráfico, la alternativa con menor pendiente en términos absolutos como relativos es la número 3, seguida de la número 2 y en último lugar la 1. Los segmentos donde aparecen las diferencias se ubican en las pendientes entre 10 y 34 % y entre el 49 y 79 %, siendo el resto más o menos similar entre las tres alternativas.

Como resumen general de las pendientes de todo el trazado se ha obtenido la pendiente media que puede verse en la siguiente tabla, que junto con la interpretación del gráfico han dado la siguiente afección general para todas las alternativas:

	Pendiente media (%)	Afección general
Alternativa 1	37,0	Alta
Alternativa 2	31,0	Alta
Alternativa 3	28,8	Media

2.3.2. Vegetación actual

Para poder obtener una aproximación a la afección de la vegetación que va a suponer cada una de las 5 alternativas analizadas, se han utilizado los polígonos construidos por los trazados del remonte y sus estaciones de salida y llegada.

Estos polígonos han extraído la vegetación a la que afectaría mediante un proceso con un sistema de información geográfica, cuyos resultados de áreas y tipos vegetales son los que se exponen en la tabla siguiente, en donde se han marcado con letra roja las formaciones vegetales con mayor valor ecológico según la metodología que se explica en el apartado 4.2.2 de este EIA.

El valor ecológico medio de cada alternativa se ha obtenido multiplicando la superficie de cada formación vegetal por la superficie afectada correspondiente, y una sumadas todos los valores parciales de valor ecológico por área se ha dividido por la superficie total de afección.

Valor ecológico	Tipo de vegetación	Alternativa 1 (m ²)	Alternativa 2 (m ²)	Alternativa 3 (m ²)
1	Camino	580,6	178,9	142,0
6	Cascajar y lastonar	2.663,5	1.032,0	543,6
9	Enebral y cascajar	191,7	146,2	99,0
7	Enebral y lastonar	152,7	1.460,4	1.424,4
7	Enebral y piornal	640,3		
7	Enebral, piornal y lastonar	1.414,3	641,7	471,6
6	Piornal y lastonar con enebral	1.080,4	1.857,9	1.315,8
2	Pista	810,8		228,1
2	Zonas con escasa vegetación	150,0		
Total (m²)		7.684,2	5.317,1	4.224,3
Valor ecológico medio		5,48	6,31	6,14

Cuadro resumen de superficies de vegetación actual afectadas por las alternativas (m²) y su valor ecológico medio

Como se aprecia en la tabla, la alternativa con valor ecológico medio más baja es la 1, aunque las tres son bastante similares pues se encuentran en un rango de oscilación menor a 1.

Pero un análisis más detenido de cifras muestra que las superficies totales de afección no son iguales en las alternativas, existiendo diferencias de hasta 3.460 m² entre la 1 y la 3. Pero estas diferencias de superficie se producen en tipos de vegetación como “zonas con escasa vegetación”, pista, camino o zonas con escasa vegetación, que son tipos de valor ecológico bajo y, por tanto, que permiten hacer una comparación entre las alternativas en los tipos vegetales realmente valiosos como son los destacados en letra roja.

Al hacer la suma de superficies de categorías de mayor valía destacadas en rojo en la tabla se obtiene que la alternativa 1 es la más desfavorable con 2.398,9 m², seguida de la 2 con 2.248,3 m² y, las más favorable, la 3 con 1.994,9 m². Si a estas cifras se incorporan los valores medios, el orden de impacto por superficie afectada no cambia.

Por tanto, la opción más favorable por su menor afección es la número 3, con un valor ecológico medio intermedio de 6,14, en donde la afección a la categoría de máximo valor es la más pequeña, y donde la superficie total de alteración es notablemente más baja. Le sigue en orden la alternativa número 2, con un

valor ecológico medio más alto de 6,31 y en donde hay una superficie total de afección que es intermedia. Por último, la alternativa más desfavorable es la 1, que a pesar de tener un valor ecológico medio más bajo incluye a mayores superficies con vegetación de valor alto y medio, y que tiene la mayor superficie total de todas las alternativas.

En cualquier caso, las afecciones de todas las alternativas en término de superficie son elevadas, por lo que todas se han valorado con afección general alta.

	Valor ecológico medio	Afección general
Alternativa 1	5,48	Alta
Alternativa 2	6,31	Alta
Alternativa 3	6,14	Alta

2.3.3. Paisaje e intervisibilidad

Para el análisis de visibilidad se han utilizado como puntos de observación las pilonas y estaciones superior e inferior de los remontes previstas en el proyecto, aunque se ha considerado a 15 como la cifra a partir de la cual se puede considerar que la intervención es visible en su plenitud, por lo que las alternativas con mayor número de torres visibles han tomado este valor máximo en su representación cartográfica. La metodología empleada es la que se detalla en el apartado 4.4.3 de este EIA.

Al hacer el análisis de intervisibilidad acumulada de las 20 pilonas + estaciones de la **alternativa 1** se obtiene una imagen cartográfica como la que muestra la figura siguiente, en donde se aprecia que la actuación tendría una amplia cuenca visual, tanto hacia el norte como hacia el este y también hacia el sudeste.

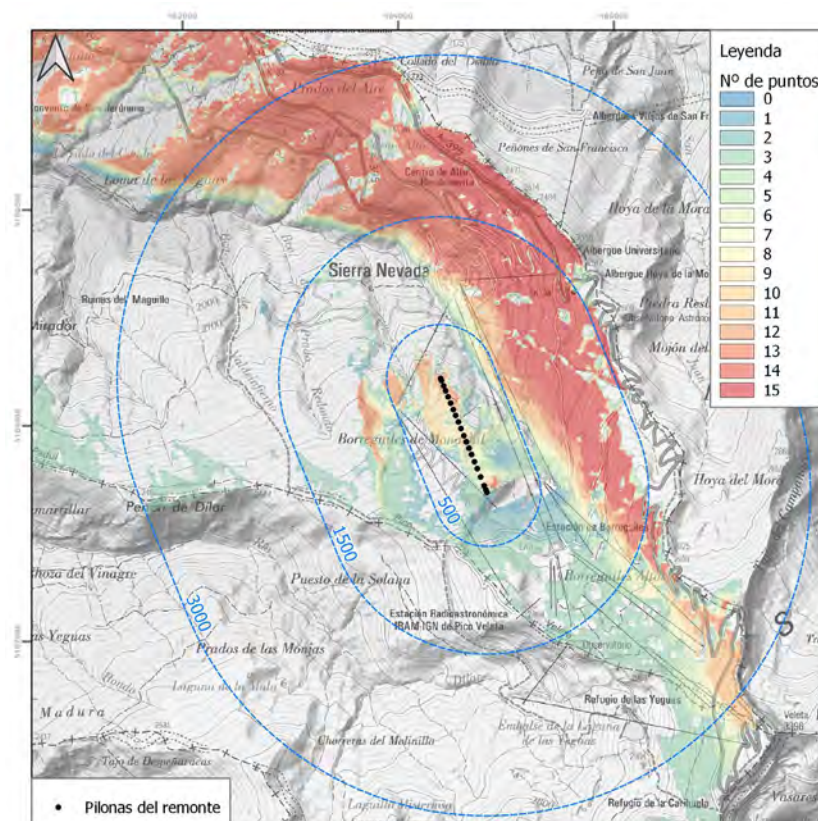
18

Estas zonas de visión son precisamente las de mayor frecuentación humana en el ámbito de la Estación de Esquí, pues incluye desde los accesos por carretera asfaltada, a la propia urbanización de Pradollano y a toda la carretera de subida al Veleta desde la Hoya de la Mora.

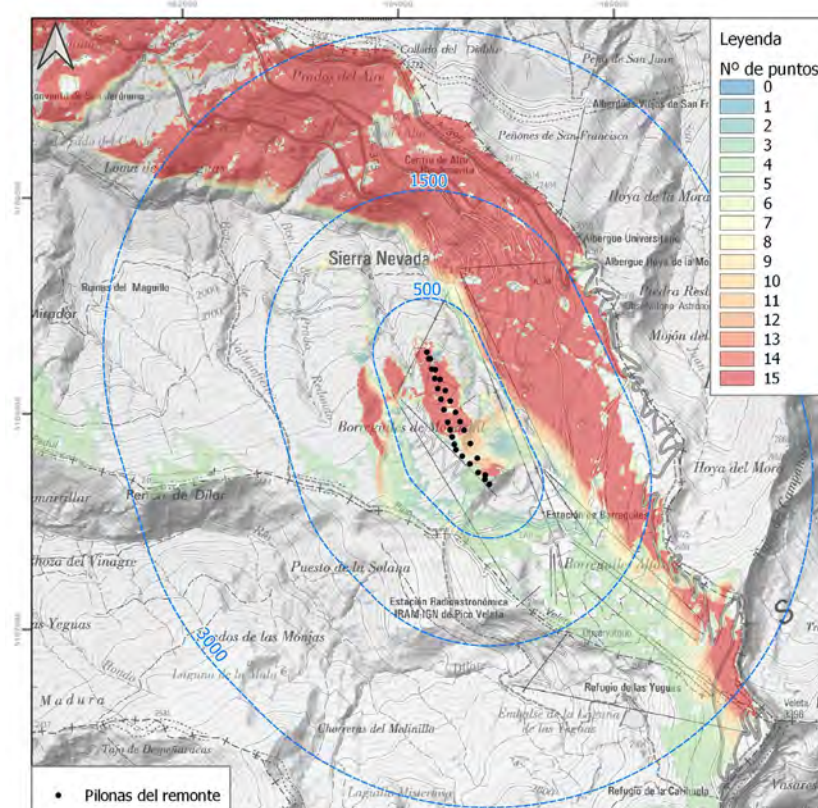
Las distancias al remonte a las que distan estas zonas más frecuentadas por población se encuentran entre los 1.500 y 3.000 m, aunque también hay numerosos lugares que verían la actuación en ubicaciones superiores a los 3.000 m.

Al analizar la intervisibilidad acumulada de las 26 pilonas + estaciones de la **alternativa 2** la imagen cartográfica obtenida es bastante similar en cuanto a las zonas donde se produce la visibilidad, pero es muy diferente en cuanto a la intensidad con que puede ser observada. Los tonos rojos y naranjas de los valores más altos en cuanto a número de pilonas aparecen en una gran extensión, y afectan a las zonas urbanas y de mayor frecuentación del ámbito de estudio (carreteras, Hoya de la Mora, etc.).

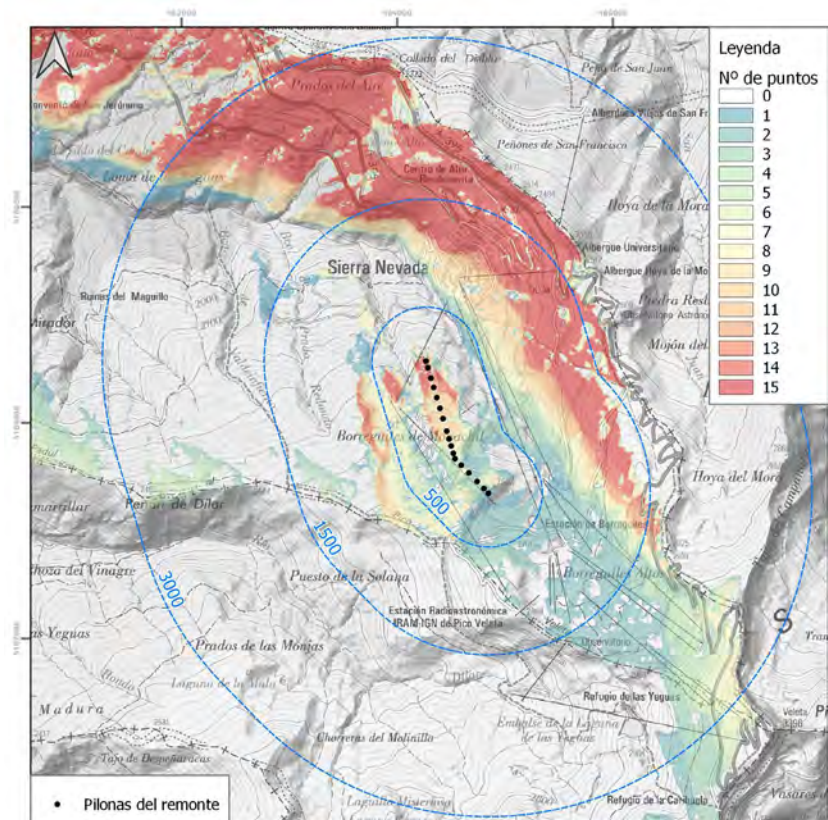
En el caso de la intervisibilidad acumulada de las 17 pilonas y estaciones de la **alternativa 3** la imagen es muy parecida en distribución a la alternativa 1, pero con intensidades mucho menores, aunque también son visibles parte de la urbanización de Pradollano, las carreteras principales y las carreteras más frecuentadas en la zona de estudio, aunque el entorno del Veleta como la margen derecha del río Monachil cuenta con valores bajos.



Intervisibilidad acumulada de la zona de proyecto a partir de las pylonas y estaciones de la alternativa 1.



Intervisibilidad acumulada de la zona de proyecto a partir de las pylonas y estaciones de la alternativa 2.



Intervisibilidad acumulada de la zona de proyecto a partir de las pylonas y estaciones de la alternativa 3.

Para poder discernir con mayor claridad la afección de las 3 alternativas se ha hecho una superposición de la intervisibilidad de cada una de ellas con sus zonas umbrales para obtener una estimación de píxeles (superficie equivalente en m²) que puede visualizarse en la zona de estudio. Los resultados son los que muestran la tabla siguiente:

20

Umbral	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
< 500 m	46.143	45.579	53.579
entre 500 y 1.500 m	178.950	177.766	186.620
entre 1.500 y 3.000 m	190.335	195.420	205.359

La tabla anterior muestra una similitud entre todas las alternativas que corrobora lo mostrado en la extensión que puede ver el remonte en las figuras anteriores, pero se aprecia que la más desfavorable es la número 3.

Pero esta tabla no tiene en cuenta el número de pylonas que son visibles en cada umbral, de ahí que se haya realizado un cálculo multiplicando los píxeles visibles por el número de pylonas que son capaces de visualizar, y se ha obtenido el siguiente resultado:

Umbral	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
< 500 m	241.443	398.832	269.213
entre 500 y 1.500 m	1.731.588	2.902.470	1.573.423
entre 1.500 y 3.000 m	1.934.459	3.335.134	2.036.510
Total	3.907.490	6.636.436	3.879.146

Del análisis de la variable “*nº de píxeles X nº de pilonas*” de la tabla anterior se desprende que la alternativa 2 es claramente la más desfavorable, como se visualizaba en la extensión de tonos rojizos de la figura previa. En segundo lugar y muy alejada de ésta se encuentra la alternativa 1, y muy cerca de ésta y en último lugar la alternativa 3, con valores que casi son la mitad de la alternativa 2.

A partir de esta última tabla, más la extensión y lugares concretos donde se produce la afección en las zonas más pobladas, se puede concluir que el impacto visual será para las tres alternativas el siguiente:

	Afección general
Alternativa 1	Moderada
Alternativa 2	Severa
Alternativa 3	Moderada

2.3.4. Huella de C

Para poder comparar las emisiones de CO₂ entre las distintas alternativas se han utilizado las conversiones oficiales para trasladar los consumos de energía eléctrica y de gasóleo a kg de CO₂.

Para las tres alternativas, las estimaciones de consumo eléctrico expuestas por en el anejo III del proyecto exponen que serían necesarios para su funcionamiento por temporada los Kwh de la siguiente tabla:

Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
159.250	101.100	92.082

21

Teniendo en cuenta un factor de conversión de 0,27 según la compañía suministradora para 2019 (ENDESA ENERGÍA S.A.), las emisiones para la innivación serían, en kgCO₂ equivalentes, las siguientes:

Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
42.998	27.297	24.862

De los resultados de emisión se desprende que la alternativa 1 es la más desfavorable pues es un 73 % superior a la alternativa 3, seguida de la 2 que es ligeramente mayor (un 10 % más) a la alternativa 3. La tabla resumen para esta variable sería la siguiente:

	Afección general
Alternativa 1	Moderada
Alternativa 2	Baja
Alternativa 3	Baja

2.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Para poder determinar la alternativa más viable ambientalmente, a las 4 variables antes descritas se ha incorporado la variable viabilidad económica de la estación de esquí en términos de pérdida de actividad económica, de manera que se pueda incorporar la alternativa 0 de “no realización del proyecto” y pueda realizarse una valoración general.

A modo de resumen y para poder seleccionar la alternativa más favorable desde el punto de vista ambiental, a continuación, se expone una tabla sintética con los resultados y diagnósticos ambientales de los factores analizados. Para cada factor se señala con fondo de color rojo, naranja y verde a la alternativa peor, intermedia y mejor respectivamente.

Factor	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Pendientes	---	Alta	Alta	Media
Vegetación	---	Alta	Alta	Alta
Intervisibilidad / paisaje	---	Moderada	Alta	Moderada
Huella de C	---	Moderada	Baja	Baja
Pérdida de actividad económica	Alta	---	---	---

22

Un vistazo general a los colores de la tabla muestra que la mejor alternativa es la número 0, seguida de la 3, la 1 y finalmente la 2 como la más desfavorable.

La interpretación de esta tabla resumen es que la no intervención que representa la alternativa 0 es la mejor desde el punto de vista ambiental al no alterarse el medio en el que se instalan las pistas de nieve en esta área de la Estación de Esquí, si bien puede aducirse que la sostenibilidad económica cada vez está más ligada a la sostenibilidad ambiental y viceversa, por lo que la pérdida de actividad económica de esta alternativa también se verá reflejada en menores inversiones ambientales en el conjunto del Dominio Esquiable.

La alternativa 3 es la siguiente en menor afección ambiental, con valores en términos generales medios y bajos, salvo en la vegetación en donde se va a afectar a hábitats de interés medio-alto en superficies significativas.

La alternativa 1 sigue a la 3 en nivel de afección, pues además de la vegetación también tiene afecciones algo más intensas en relación con las pendientes del terreno (lo que genera impactos en riesgo de erosión, volúmenes de tierra, etc.), y también respecto al consumo energético, si bien en este último caso el transporte es más eficiente y de mayor número de esquiadores.

Por último, la alternativa 2 es la peor de todas con diferencia, pues salvo el consumo eléctrico, en las otras tres variables presenta afecciones altas.

Según lo expuesto anteriormente, la alternativa 3 ha sido la seleccionada y desarrollada completamente en proyecto y para su estudio de impacto ambiental.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD Y OPORTUNIDAD DEL PROYECTO O PLAN

La zona donde se construiría el nuevo telesquí El Puente se ubica dentro del Dominio Esquiable dentro del área conocida como Montebajo, que es la que es la que más ha crecido en usuarios durante los últimos años en Sierra Nevada. Este aumento del número de clientes ha provocado que exista una gran afluencia de público en Montebajo que hay que canalizar y distribuir adecuadamente entre las pistas existentes y las diversas zonas de esquí, snowboard o competición-entrenamiento.

En la actualidad esta concurrencia se ve limitada por la carencia en la capacidad de transporte de los medios mecánicos existentes en Montebajo, y en la difícil segmentación de los clientes por actividad o tipo. Además, las zonas actualmente dedicadas al entrenamiento y competiciones están saturadas por las diversas trazadas y recorridos que utilizan los corredores y jóvenes federados en sus descensos. Estos usuarios necesitan una rápida rotación pista-remonte para hacer más efectivos sus entrenamientos (actualmente utilizan el Telesilla Monachil). A su vez, conseguiría aliviar la carga del telesilla Monachil, descongestionado este remonte, eje central de la zona de Montebajo, que tiene un coeficiente de utilización muy alto, con elevados tiempos de espera (colas), lo que impide un desarrollo continuo en el tiempo de los entrenamientos.

3.2. INSTALACIONES

3.2.1. Telesquí El Puente

La instalación a construir será un Telesquí monoplaza (1 esquiador por vehículo), de tipo cable sin fin, con vehículos fijados al cable mediante pinza de apriete. Debe tener una velocidad máxima de funcionamiento de 3,5 m/s (en la línea) y un caudal mínimo de 900 personas/hora. Estará adecuada para usuarios de nivel intermedio, con una trazada de subida adecuada para este tipo de instalaciones (telesquíes), así como un diseño de las zonas, tanto de embarque como de desembarque adecuadas para la cómoda realización de estas acciones.

23

La trayectoria exacta de la nueva instalación de remonte proyectada incluye un ángulo o cambio de dirección a mitad de recorrido. Este cambio de dirección consigue que el nuevo remonte no discurra por una trayectoria que quede fuera de los límites de pistas existentes que en la actualidad son pisadas y balizadas por el Servicio de Pistas de la estación de esquí. La implantación de la línea, como de las estaciones, incluye los mecanismos necesarios para realizar el transporte de los usuarios de la zona de Montebajo de la manera más efectiva y eficiente.

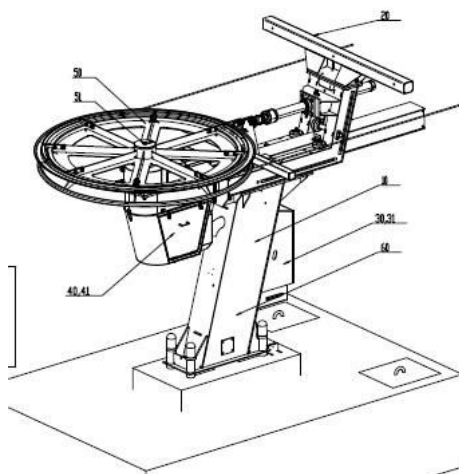
La nueva instalación tiene partes bien diferenciadas por las que discurre la línea de la instalación del Telesquí:

- ❖ Estación Inferior, ubicada en la intersección de la pista El Puente con la pista Loma Dílar.
- ❖ Estación de Giro o zona de cambio de dirección, que realiza el ángulo de giro, y está ubicada en el inicio de la pista El Puente, donde intersecta a la pista Villen.
- ❖ Estación Superior, en el inicio de la pista Villen, en las cercanías de la estación superior del Telesilla Montebajo.

La infraestructura permitirá el giro de la trayectoria de subida, de manera que se cambie la dirección de la trazada mediante los dispositivos adecuados para realizar esta acción de una manera segura en una Estación de Giro, y será de tal manera que el cable permanezca paralelo en todo momento del recorrido, esto es, en subida y bajada.

3.2.1.1. Estación motriz

La estación motriz se ubicará en la Estación Inferior y contendrá todos los elementos necesarios para su funcionamiento, centro de transformación de la energía eléctrica y caseta anexa. Esta estación también realizará las funciones tensoras de la línea del telesquí.



Esquema de la estación motriz

24

Estará equipada con los siguientes elementos:

- Un bastidor soporte del grupo moto-tractor
- Estructura a base de perfiles de acero galvanizado y pintado
- Un grupo moto-reductor, o motor y reductor independientes de tipo corriente alterna (CA). El motor llevará dinamo taco métrica, calefacción y dispositivos de control de temperatura.
- Una polea motriz de un diámetro mínimo de 2,5 m, con llanta guarnecida con goma especial semiconductor y aro guía para guiado correcto de los vehículos y estabilizador de pinza.
- Trenes de poleas de entrada y salida regulables.
- Un sistema de frenado, en el grupo motorreductor, con disco de inercia de funcionamiento electromecánico o hidráulico.
- Un sistema de tensión hidráulico, equipado con carro y cilindro.
- Pasarelas, escaleras, barandillas, y cubiertas para proteger la maquinaria de las inclemencias meteorológicas, consiguiendo una correcta conservación de los dispositivos de mecánicos que permiten su funcionamiento

El **accionamiento** eléctrico permitirá iniciar el sistema en todos los casos de carga de funcionamiento. La potencia prevista para la instalación, que se debe corroborar con los cálculos definitivos es de unos 160 kW.

El **dispositivo tensor hidráulico** mantendrá la fuerza tensora en el cable tractor dentro de los valores límite admisibles. El carro de la tensión se moverá por medio de un cilindro hidráulico.

La estación dispondrá de una **caseta de control** que se construirá en las inmediaciones de la maquinaria para resguardar al operario y se puedan realizar de una manera eficaz todas las tareas de supervisión. Además, contendrá todos los armarios de control del medio mecánico de la estación inferior, de manera que ningún elemento quede expuesto a los fenómenos meteorológicos. La caseta irá equipada con aseo, conectado este al saneamiento y abastecimiento de la zona; almacén; estancia para el Centro de Transformación y Baja Tensión, y zona para el operario que realizará las labores de control del telesquí.

3.2.1.2. Estación de retorno

Se ubicará en la parte alta de la instalación, con funciones de reenvío y desembarque de los clientes. No llevará ninguna maquinaria especial, salvo la necesaria para realizar el giro de los vehículos. Contendrá una caseta anexa con todos los controles necesarios para la correcta supervisión del desembarque de los usuarios. La cota de esta estación superior será de 2.649 m.

Al igual que la estación motriz, el armazón portante de la estación se compondrá de una estructura de acero galvanizado que se sitúe sobre apoyos cimentados. El apoyo o apoyos normalmente estarán configurados como poste de acero. Los elementos de los que debe constar la estación reenvío son:

- ♣ Estructura a base de perfiles de acero debidamente cimentada, acero galvanizado y pintado
- ♣ Polea de reenvío con un diámetro mínimo de 2,5 m, con llanta guarnecida con goma especial semiconductor y aro guía para guiado correcto de los vehículos y estabilizador de pinza.
- ♣ Una caseta de control construida en las inmediaciones de la zona de desembarque de la estación superior para resguardar al operario y que pueda realizar todas las tareas de supervisión y control. En esta caseta se ubicarán, todos los elementos de mando y control del medio mecánico correspondientes a la estación superior. Contará con armarios diferenciados para la parte de control y seguridad del telesquí, con todas las señales, dispositivos y equipos necesarios para realizar estas funciones. La caseta irá equipada con aseo, conectando el saneamiento a la fosa séptica a construir en las inmediaciones, y el abastecimiento que se realizará mediante un depósito ubicado en la caseta.

25

3.2.1.3. Estación de giro

La instalación de giro dispondrá de un sistema para realizar el cambio de giro, es decir, de la trayectoria seguida por los vehículos de la instalación, manteniendo estos la misma traza, tanto en subida como en bajada. El ángulo estimado de giro es de 28°. La estación contará con los siguientes componentes:

- ❖ Elementos de acero galvanizado y pintado.
- ❖ Cimentaciones que aseguren larga vida útil.
- ❖ Volante o volantes, con poleas con el mínimo diámetro posible y con llanta guarnecida con goma especial semiconductor y aro guía para guiado correcto de los vehículos y estabilizador de pinza.

3.2.1.4. Línea de telesquí

La línea tendrá dos tramos diferenciados:

- ❖ Tramo 1: 945 m, desde la estación inferior hasta la estación de giro, y tendrá 10 torres.
- ❖ Tramo 2: 445 m, desde la estación de giro hasta la estación superior, y tendrá 4 torres.

Las torres serán realizadas con tubos de acero que se estrechen en la parte superior, de tipo troncocónicas o rectangulares. Podrán tener cierta inclinación para favorecer el diseño y la fiabilidad de la línea, y deberán

ser de acero galvanizado y pintado en fábrica del color RAL 7006 y se fijarán a los cimientos de hormigón mediante tornillos de anclaje. Las escaleras de mano y las plataformas de mantenimiento serán de generosas dimensiones que permitirán un acceso seguro y unas condiciones de trabajo óptimas.

Las torres contarán con un punto de anclaje con bloque de hormigón (para torres con conjuntos de poleas de carga alterna y de compresión) y dispositivos anticaídas. Su instalación y colocación será sencilla, mediante un sistema de anclaje de cimentación con plantillas exactas para los pernos incrustados en el hormigón.

El cable **portador-tractor** se fabricará conforme a los estándares de calidad y seguridad más exigentes para este tipo de sistemas, cumpliendo la normativa armonizada europea (normas UNE-EN).

Su instalación se realizará evitando todos los posibles daños y se unirá en un bucle sin fin mediante un empalme realizado por los especialistas del fabricante del cable. Tendrá un diámetro mínimo de 18 mm y será de “Tipo Lang”. Los materiales de alta calidad y su fabricación meticulosa permitirán una marcha muy silenciosa de la instalación, gracias a la longitud de paso adaptada a la distancia entre las poleas de los balancines.

3.2.1.5. Vehículos

Los vehículos serán de tipo monoplaza, formados por los siguientes elementos: pinza, brazo, tambor y percha de tipo “plato”.

La pinza será preferiblemente de tipo fijo, con apriete directo al cable con contratuerca. Las pinzas serán fabricadas en acero forjado.

El brazo será de acero y, con este sistema, separará la pinza del tambor.

26

El tambor llevará una amortiguación mecánica por resorte en espiral y contrapesos, y a medida que gira los contrapesos actúan sobre el forro de freno pegado en la carcasa, regulando así la velocidad de recogida del vehículo tipo “plato”.

La percha monoplaza de tipo “plato” irá recubierta de material plástico con silleta flexible, y con enganche directo de bayoneta, que permita su rápida retirada en caso de que las condiciones atmosféricas sean realmente malas, con lo que se evita que queden cubiertas de nieve, además de eliminar sobrecargas de hielo en el propio vehículo y en la línea.



Vehículos monoplazas de un telesquí con usuarios en pleno funcionamiento.

3.2.1.6. Equipamiento eléctrico y de comunicación

La fuerza motriz para el telesquí es eléctrica, por lo que se implantará un centro de transformación en la estación motriz, que irá equipado con las celdas modulares necesarias para realizar la entrega de la alimentación eléctrica desde la red de media tensión (20KV) existente. Dispondrá de protecciones mediante interruptores automáticos, para aislar este elemento, y realizar la entrega al armario distribuidor principal en baja tensión.

Otros equipamientos del telesquí serán:

1. Distribuidor principal de baja tensión en estación motriz.
2. Motor de corriente alterna.
3. Armario de mando - variador de frecuencia.
4. Armario de mando - control del telesquí.
5. Armario de baterías.
6. Caja pararrayos.
7. Armarios de control en andén.
8. Panel de mando en sala de control.
9. Instalación telefónica del telesquí.
10. Sistema de altavoces.
11. Anemómetro y veleta.
12. Cables de línea, que conecta todas las torres de la instalación con las estaciones, e irá enterrado.

27

3.2.1.7. Infraestructura de abastecimiento de agua, saneamiento y energía eléctrica

Dadas las ubicaciones de las estaciones motriz y reenvío hay una serie de servicios e instalaciones que deben ser aprovisionadas para que puedan realizar su función correctamente.

En el caso de la **alimentación eléctrica**, el transformador de la estación motriz se unirá a la línea de Media Tensión (MT) de 20 KV, que conecta el CT del Telesilla Antonio Jara con el Telesilla Monachil Inferior, con un cableado enterrado en una zanja que discurrirá por el camino de acceso a Montebajo.

Para la alimentación eléctrica de la estación superior, una línea en baja tensión de las cercanías de las instalaciones de nieve producida (que se ubica en la caseta de piedra existente en las cercanías), que a su vez se alimenta desde el Centro de Transformación de la pista Zahareña, para lo cual se construirá una zanja entre estos dos puntos atravesando la explanada de separación existente entre ellos.

Respecto al **saneamiento** de la estación inferior se conectará a la red general existente entre la zona de Montebajo (Loma Dilar) y Pradollano, que conduce hasta la depuradora (EDAR) ubicada en la parte baja de la urbanización. Para ello se aprovechará la zanja para alimentación eléctrica, para conectar el saneamiento de la estación inferior con esta instalación que recoge todas las aguas procedentes de las distintas infraestructuras construidas en la zona de Montebajo.

Para el caso de la estación superior se instalará una fosa estanca en las inmediaciones, de tal manera que pueda ser limpiada una vez al año. Las dimensiones serán las apropiadas para su uso durante 5 meses al año.

En cuanto al **abastecimiento de agua**, para la estación inferior, al igual que el saneamiento, se interceptará la tubería de abastecimiento de agua existente entre Pradollano y la zona de Montebajo. En la estación inferior se colocará un depósito adecuado para garantizar el suministro durante 15 días, y un llenado mediante la tubería cuando sea necesario.

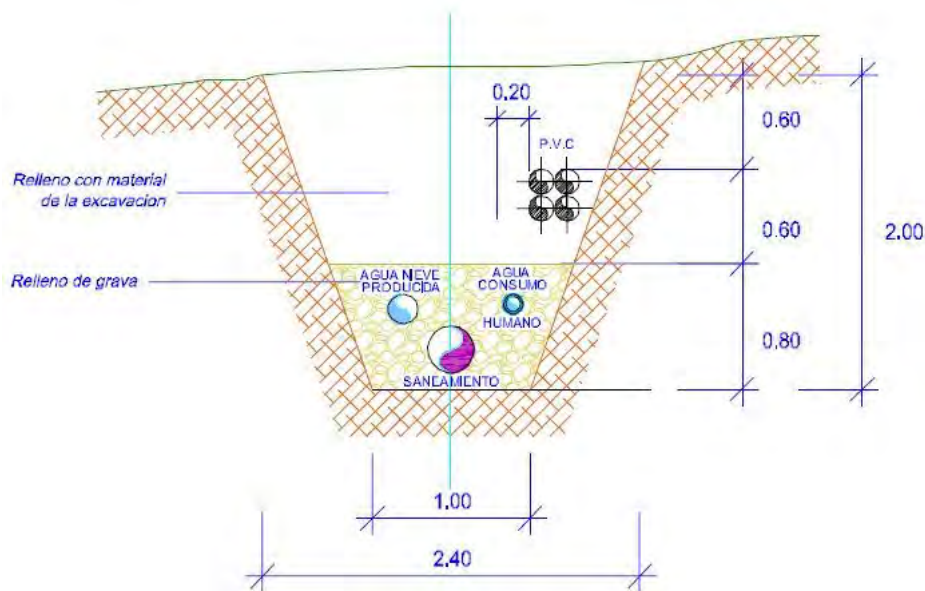
Para el caso de la estación superior, dado que no existen instalaciones de abastecimiento de agua en las inmediaciones, se incluirá un depósito adecuado en la caseta de control que permita el abastecimiento con un llenado mensual mediante métodos manuales.

Por último, se incluirá **fibra óptica** para la interconexión entre ambas estaciones, y utilizando de nuevo la zanja para el cable multipolar necesario para la seguridad de la instalación, que se colocará en una canalización con tubos en vacío que comunique ambas estaciones.

Por tanto, y según lo indicado en este apartado, la zanja longitudinal de la instalación que debe llevar el cable multipolar de seguridad se maximizará para colocar en ella todas las instalaciones necesarias, presentes y futuras, que permitirá con una única intervención solventar todos los problemas de servicios necesarios para la instalación. Esta zanja irá desde la estación inferior del telesquí hasta el entronque con la instalación de saneamiento y abastecimiento de Montebajo. Tiene una longitud aproximada de 240 m y en su sección albergará las instalaciones siguientes:

- ❖ Comunicaciones, fibra óptica y baja tensión, en el prisma de 4 tubos de PVC.
- ❖ Abastecimiento de agua de consumo humano
- ❖ Tubería para agua de nieve producida
- ❖ Saneamiento

28



Zanja tipo A multi – servicios.

Como se ha indicado, este tramo de tubería, donde coinciden todas las instalaciones anteriores, solo se produce en la parte baja de estas nuevas instalaciones. Cada 100 metros aproximadamente, se colocará una arqueta tipo “cañón”, que se describe más adelante, y cada 50 metros una arqueta tipo A1 de Endesa.

3.2.2. Línea de nieve producida

La nieve necesaria para que el telesquí pueda funcionar debe ser instalada en el recorrido existente entre la estación inferior proyectada, la estación de giro o zona de giro y la estación superior del nuevo telesquí El Puente, para garantizar la nieve en la vía de subida del remonte, por donde se deslizan los esquiadores al ser arrastrados por los vehículos. Esta plataforma es el conocido “cajón” del telesquí o carril de subida.

Para conseguir esta superficie de deslizamiento y minimizar los impactos de esta construcción se ha proyectado compartir la excavación de la zanja del remonte, por donde deben ir el cable multifilar de seguridad y los datos de todo el medio mecánico, junto con las infraestructuras necesarias para la instalación de la línea de nieve producida.

El objetivo final ha sido aunar esfuerzos, compartiendo infraestructuras, realizando por primera vez un diseño compartido de medio mecánico e instalación de línea de nieve producida, lo que redonda en innumerables ventajas económicas y ambientales.

Por tanto, el remonte contará con una línea de nieve producida que discurrirá paralela a línea de pilonas del remonte, y se entronca en ambas estaciones con las tuberías de nieve ya existentes, sin necesidad de construir ninguna arqueta y maximizando las infraestructuras a construir del remonte.

3.2.2.1. Trazado de la instalación de Nieve Producida

El trazado de este ramal de nieve tendría su origen en la actual arqueta de nieve número 53 ubicada en las cercanías de la estación superior del nuevo remonte y el desembarque del Telesilla Montebajo existente. El ramal comenzaría en la cota de 2.651 m aproximadamente, y continuaría en sentido descendente de la pista hasta llegar a la arqueta 45, por la margen derecha de la pista y siguiendo la línea del remonte a construir, de manera que ambas instalaciones coincidan y se minimice el impacto al compartir la zanja.

29

Se colocarán arquetas de conexión por debajo de cada una de las pilonas proyectadas, existiendo derivaciones desde la línea principal, por donde va la canalización general de agua de esta nueva línea de nieve producida.

En resumen, la línea de nieve producida, buscando el equilibrio y minimizando los impactos, sigue la línea del remonte proyectado, sin la necesidad de construcción de nuevas arquetas de derivación principales de infraestructuras de nieve (se aprovechan las existentes). Estas arquetas de derivación principales son las que inician o terminan, de una manera general, grandes tramos de líneas de nieve producida. Por tanto, solo deberán instalarse las arquetas de tipo “cañón” en las inmediaciones de cada una de las torres del telesquí.

La siguiente imagen muestra el recorrido de la línea de nieve proyectada, desde su arqueta 53 de origen hasta la arqueta 45 de fin de la nueva instalación.



Situación de la nueva línea de nieve en el contexto de la red de nieve producida actual.

Es fundamental que la tubería no esté a menos de 1,65 m de profundidad para evitar congelamientos. Se utilizará para su asentamiento grava fina de una granulometría media de 4 mm que a su vez servirá de protección de la tubería evitando daños durante el montaje.

30

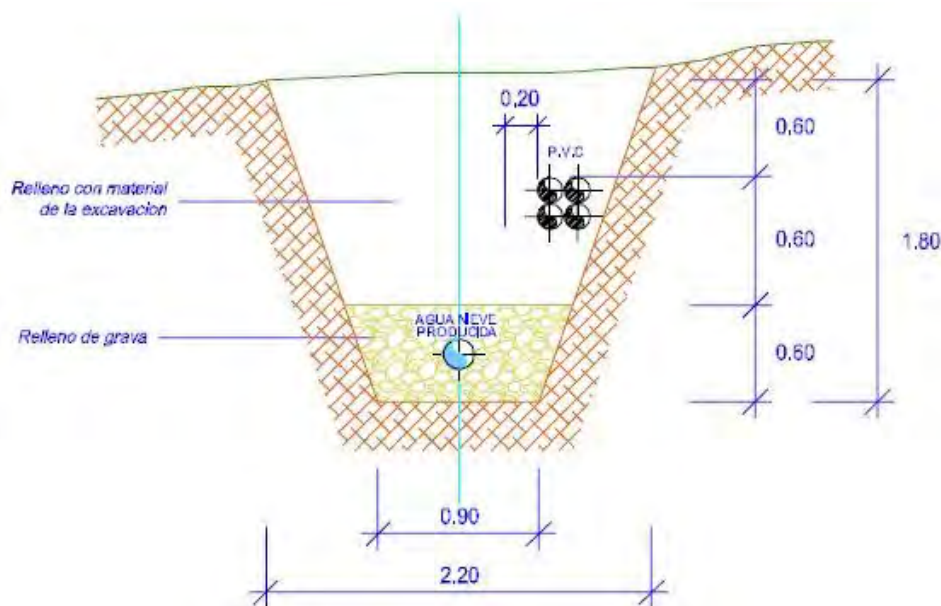
Los diámetros troncales serán de DN 200 y las derivaciones de 2" todas ellas para PN 40 y PN 60.

3.2.2.2. Zanjas e instalaciones interiores

La línea de nieve se ejecutará en una longitud de tramo principal de 1.390 m aproximadamente, y según el proyecto la zanja será del tipo B que incluye las siguientes instalaciones:

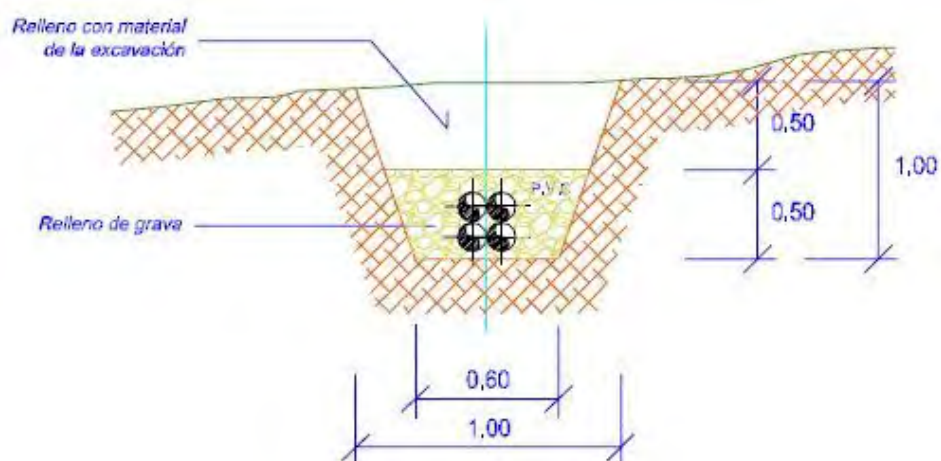
- ❖ Fibra óptica y baja tensión, en el prisma de 4 tubos de PVC.
- ❖ Cable multipolar con las seguridades del Telesquí El Puente, en el prisma de 4 tubos de PVC.
- ❖ Tubería para agua de nieve producida.

En lo que se refiere a la conducción en sí, ésta se compone de una tubería de fundición recubierta de mortero de cemento tipo Fundí tubo, y ramales de tubería de acero de Ø2" y 8 mm de pared, para cada una de las derivaciones de 1,5 m hasta 5 m de longitud máxima que alimentan los cañones de nieve.



Sección tipo B de línea de nieve.

En el caso de las derivaciones a los cañones de nieve se plantea una zanja más sencilla de “tipo C” que contiene únicamente el prisma de 4 tubos para las líneas de datos y alimentación eléctrica en baja tensión.



Sección tipo C de línea de nieve.

31

3.2.2.3. Arquetas y derivaciones

A lo largo de la línea de la instalación existen 2 tipos de arquetas diferenciadas. Por un lado, está la arqueta conocida como “arqueta cañón”, sobre la que se instala este dispositivo para la producción de nieve y, por otro, las arquetas A1, o de derivación, homologadas por Endesa.

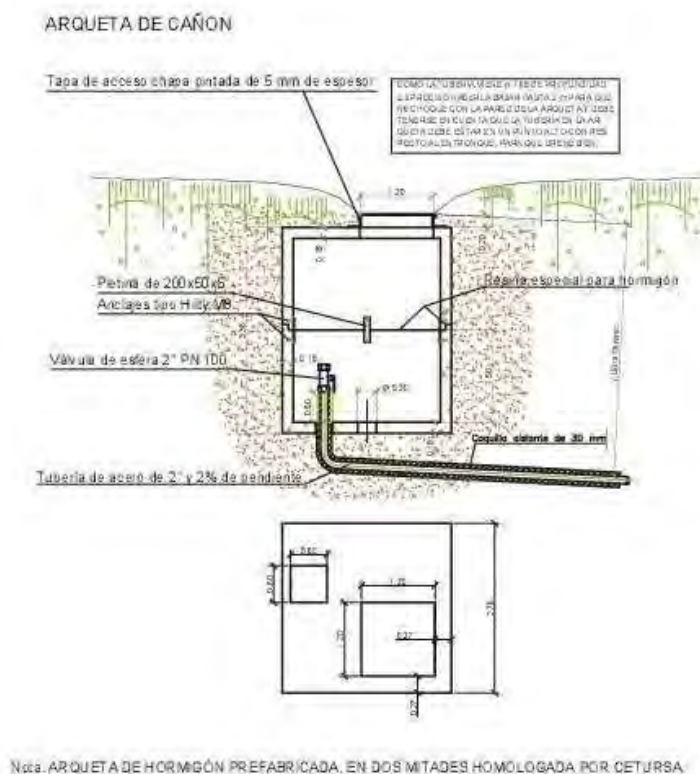
Arquetas de cañón

Son arquetas prefabricadas de hormigón armado de 10 cm de espesor y cuyas dimensiones principales son 1,38 m x 1,38 m y 1,68 m de altura. Se instalarán 10 a lo largo del trazado del telesquí.

Sobre ellas se colocan los cañones móviles para producir nieve, conectando acometidas de agua, eléctrica y de comunicación para su funcionamiento. Están dotadas de pates (escaleras) para descender con seguridad.

Llevarán una tapa de 10 cm de altura fabricada en chapa de 5 mm con acceso de hombre abatible atornillada al hormigón y sellada con resinas. El resalte de 10 cm y de sección 0,60 x 0,60 m es para que la arqueta no sea visible en su totalidad ya que va cubierta de tierra excepto en su tapa.

A su interior llega la derivación de 2” de diámetro con 8 mm de pared que le suministra el agua a través de una válvula de esfera de 2” de acero inoxidable PN 140, una tubería de acero de 2”, y una tapa de acceso de chapa galvanizada de 5 mm de espesor.

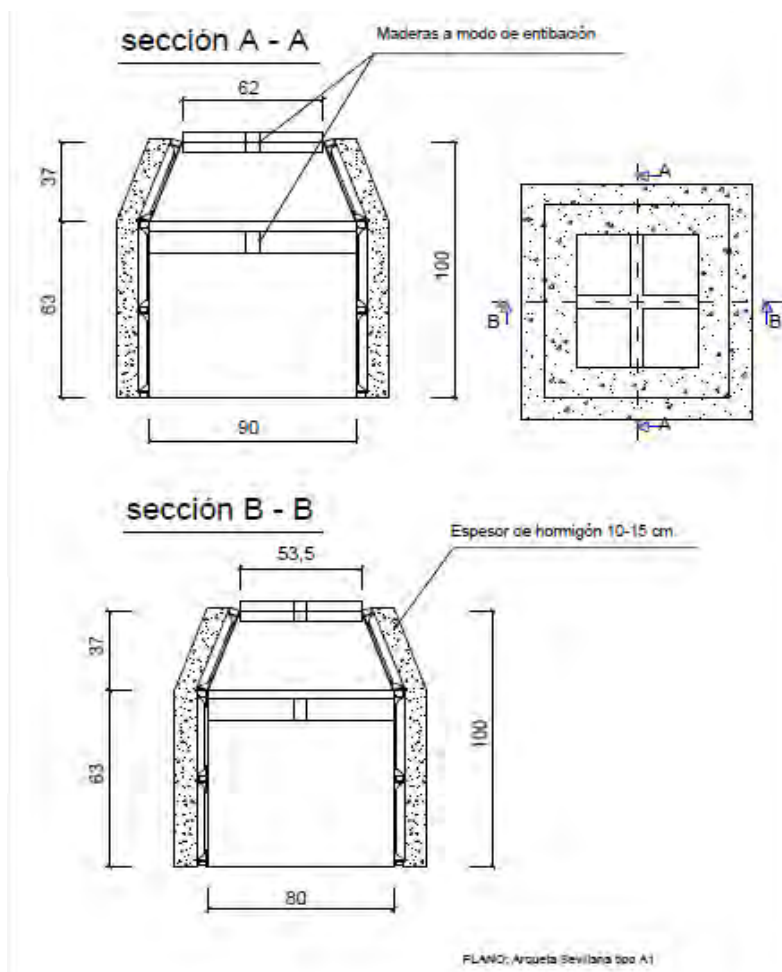


Arquetas tipo A1 homologadas por Endesa

Estas arquetas, son las que dan acceso al prisma de 4 tubos de PVC corrugado, mostrados en las imágenes anteriores para cada uno de los tipos de zanjas proyectada A, B o C. Se instalarán 28 en el recorrido del telesquí y ninguna a la zanja de conexión a la red principal porque ésta se encuentra a tan sólo 12 m de distancia.

Las arquetas deberán ser registrables y tendrán tapas de hierro fundido provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Serán las homologadas por Endesa del tipo A1, cada una a 50 m de distancia de la adyacente, como máximo.

Las dimensiones de éstas son de 1 m x 1 m en planta, siendo la tapa registrable de 0.62 m x 0.62 m la única que aflore a nivel de tierra y si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

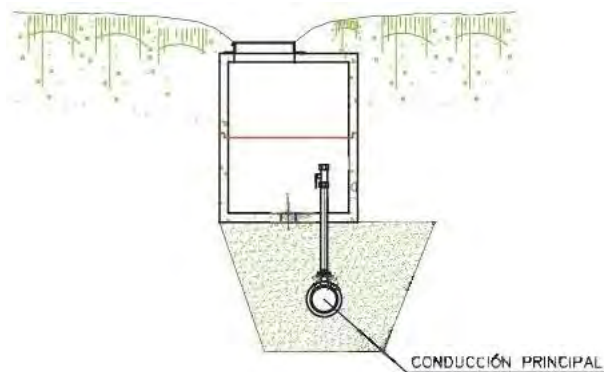


Derivaciones

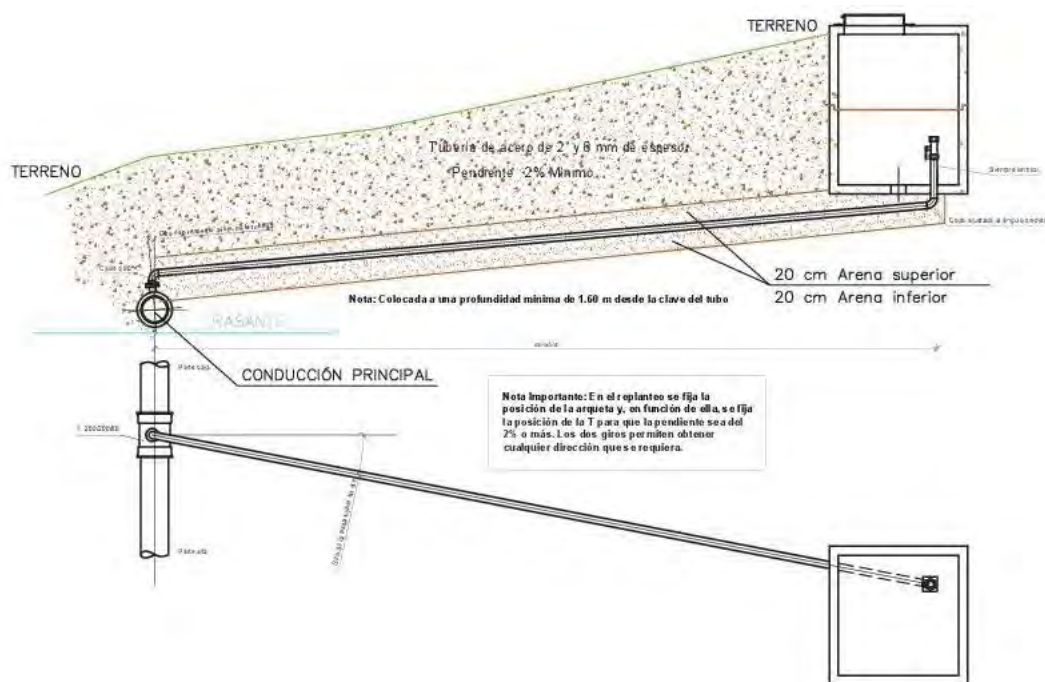
La infraestructura a construir tiene la siguiente configuración y derivaciones. La zanja tipo A o la tipo B, cada 50 m tiene una arqueta A1 de Endesa para acceder al prisma de 4 tubos, por donde va la instalación de baja tensión, seguridades del remonte y cables de datos.

De esta arqueta, y haciéndose coincidir con las cimentaciones del remonte, se realizan las derivaciones hacia las arquetas cañón, donde se instalarán estos elementos.

Estas derivaciones, dependiendo de la trayectoria de la zanja tipo A o tipo B, que irá preferiblemente junto a la línea de la instalación, podrán tener alguna de las configuraciones siguientes, si la conducción principal queda justamente debajo de la arqueta cañón o queda a una cierta distancia.



Detalle de conexión de arqueta a línea de agua principal coincidentes en el espacio.



34

Esquema de sección longitudinal y en planta de la derivación a arquetas no coincidentes en el espacio.

El tipo de Arqueta cañón a utilizar está diseñado de manera que solamente se visualizan las tapaderas, que además irán pintadas del color de la tierra para que el impacto visual sea mínimo.

Arquetas de conexión

Las arquetas existentes A53 y A45 son de grandes dimensiones, pues son puntos principales de la red de nieve producida actual. A ellas son donde se deben conectar la tubería de agua de nieve producida. La nueva tubería de DN200 se debe conectar en la arqueta existente A53, en la parte alta y en la A45 en la parte baja, para lo cual hay que modificar la calderería y comunicar el nuevo tramo con estas arquetas.

3.2.1. Cajón de deslizamiento de esquiadores

Para el deslizamiento de los usuarios del telesquí es necesaria una superficie cuya topografía debe ser adaptada para que pueda producirse sin problemas la subida hasta la parte superior del remonte. Esta zona de zona de subida del telesquí, conocido como cajón, se construirá junto con la zanja longitudinal que discurre por el eje de la instalación y tendrá 3 m de ancho.

Esta adaptación del terreno se realizará por término medio en unos 30 cm de profundidad, aunque habrá zonas donde no será necesario movimiento de tierras porque coincide con las cotas necesarias, y en otros puntos habrá que aportar tierra para conseguir las cotas de la superficie de deslizamiento.

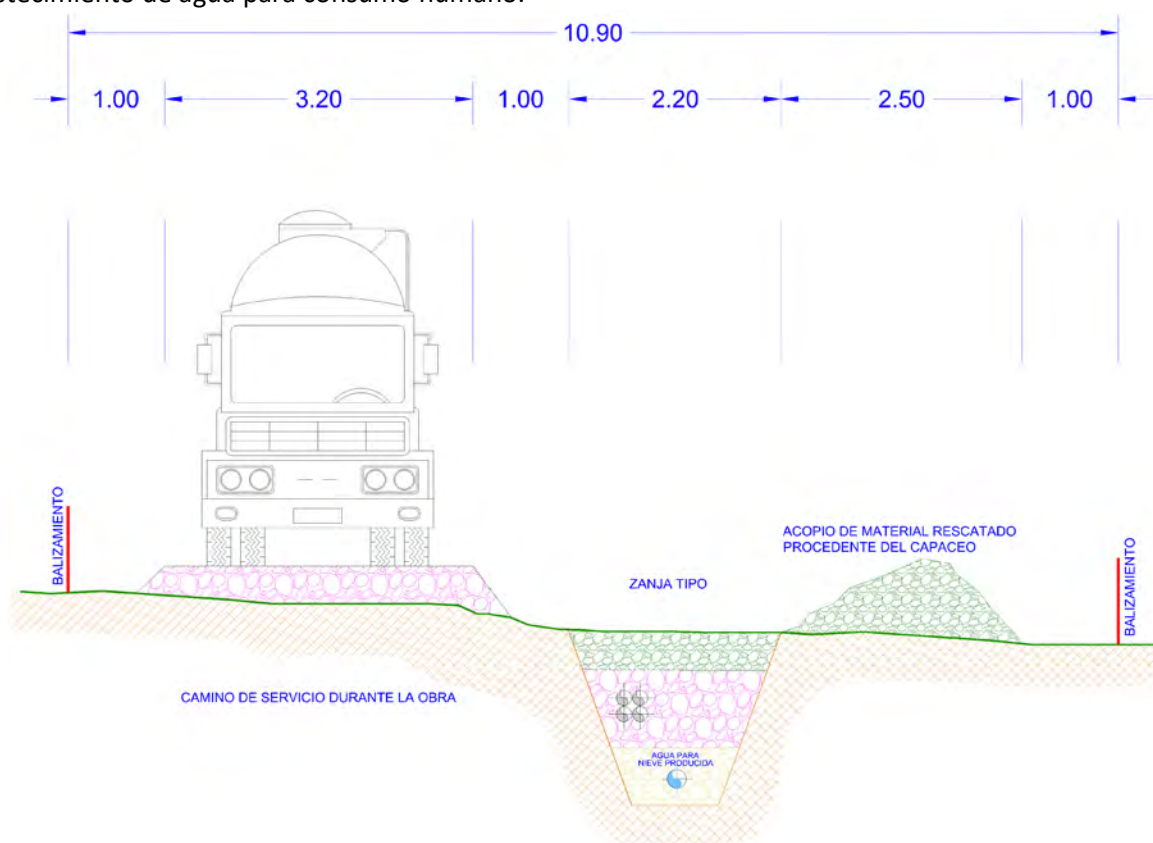
Esta superficie de deslizamiento se ejecutará en topografía final sobre los movimientos de tierra ya ejecutados para las torres y línea de nieve, que ya habrán afectado a la vegetación y suelo en toda la extensión de este “cajón”.

3.2.2. Ejecución de las obras

Descripción de las obras

Dentro de cada segmento de la conducción, la máquina retroexcavadora realiza en primer lugar el rescate de la capa vegetal del suelo, mediante capaceo de las tierras de espesor superior a 15 centímetros. El acopio de este material vegetal se dispone en un caballón dispuesto en cordón en el lado del camino opuesto a la zanja mientras que el material de excavación, se acopia en el propio camino de manera que no se afectan más terrenos por el acopio. Parte de ese material de excavación será cribado para obtener grava que será utilizada en la base de la zanja como cama para la tubería de agua.

Una vez se realiza todo el tramo de zanja con su cama de grava se coloca la tubería de polietileno, en el caso de la zanja sea del tipo B, o bien si es zanja de tipo A se incluye también la tubería de saneamiento y la de abastecimiento de agua para consumo humano.



35

Sección tipo del procedimiento de obra adoptado para la instalación de nieve producida.

Tras colocar la/s tubería/s, se procede al tapado de zanja, primero con grava cribada, más tarde con el resto de material de excavación en el que se incluye el prisma con los 4 tubos de comunicaciones que es enterrado. Por último, se realiza la porción superior de la zanja con el material de rescate de suelo vegetal procedente del capaceo, y procurando no afectar al suelo original sobre el que ha sido realizado el acopio del suelo fértil.

Esta disposición transversal se producirá en todo el trazado del telesquí, pero además cada cierta distancia se realizarán las excavaciones correspondientes a la base de las torres del telesquí y a las arquetas de cañón que siempre van juntas, y a las arquetas eléctricas tipo A1. En esos puntos la zona del camino de servicio incluirá en su borde exterior la excavación para albergar a estas instalaciones.

Funcionamiento

En el caso de la línea de nieve producida, al constituir tramos de prolongación de los ya existentes, la alimentación se realizará desde las actuales tuberías de innivación, siendo necesarias tan sólo las instalaciones propias de la conducción.

En el caso de la infraestructura eléctrica, la conexión se ejecuta también a la línea de baja tensión que alimenta la zona de Montebajo con la ayuda de un transformador, o bien se ejecuta en estación superior conectando al transformador existente en la pista Zahareña.

3.2.3. Plazo de ejecución de las obras

El tiempo previsto para la ejecución material de las obras será de 2 meses.

3.3. ACCIONES DEL PROYECTO

36

3.3.1. Fase de ejecución

3.3.1.1. Movimientos de tierra

Tanto la estación inferior como la superior se van a ubicar en terrenos llanos que no van a exigir una gran cantidad de movimientos de tierra para su implantación. Las estimaciones del volumen de tierras realizadas por CETURSA pueden verse en detalle en el anejo III del proyecto constructivo, y aquí sólo se presentan los resultados finales de dichas estimaciones.

La mayor parte del volumen estimado de tierra se produce en la apertura de la zanja de la línea de nieve producida, pero un porcentaje alto vuelve a la zanja, e incluye al suelo rescatado del capaceo y a tierra de peor calidad edáfica que será cribada para obtener la zahorra que sirva de cama a las tuberías y otra parte del volumen que se utilizará para rellenar la zanja hasta el segmento final al que volverá el suelo rescatado.



Criba de CETURSA utilizada en las obras para la obtención de gravas.

Con todo, hay parte del volumen de tierras que con el esponjamiento del terreno de un 30 % no pueden volver a la zanja, que junto con el volumen de las tuberías constituyen un excedente de piedra y tierra que será utilizado para el acondicionamiento de la superficie de deslizamiento del telesquí (“cajón”).

El balance final de volúmenes de tierras estimadas en el “*anexo III de Cálculos ambientales*” del proyecto es el siguiente:

Ubicación	Superficies m ²	Volúmenes m ³
Estación Inferior	39,6	1.589,1
Estación Superior	34,2	131,3
Estación de Giro	70,1	33,8
Línea	4.086,0 / 70,7	7.454,7
TOTAL ⁽¹⁾	4.227,2 / 214,6	9.208,9

(1) Si se estima solo el valor de las cimentaciones y arquetas de nieve producida, la superficie de afección es de 214,6 m².

De otra parte, el proyecto señala que de estos volúmenes de tierra no habrá excedentes para llevar a zona de acopio temporal para su reutilización o a vertedero, pues el 100% se queda en la propia línea para relleno de la zanja de las instalaciones y para la adaptación topográfica del cajón de deslizamiento de los esquiadores.

3.3.1.2. Accesos

La actuación proyectada dispone de accesos por caminos actualmente existentes tanto en la estación superior a partir de la carretera asfaltada del radiotelescopio, como en la inferior a partir del camino de acceso a Montebajo, y también en la parte del tramo medio a partir del camino de servicio de las pistas de esta zona.

37

Dado que con la apertura de zanja se construye una zona de acceso, no será necesaria la ejecución de caminos de obra fuera de la huella de afección que incluye todas las instalaciones expuestas en los apartados anteriores. En todo caso, y dada la pendiente del terreno, el sentido de avance de los vehículos siempre será desde la estación superior hacia la inferior. El sentido inverso, es decir, a contrapendiente, sólo será utilizado para para distancias muy cortas y con vehículos vacíos de carga, pues en el resto de los casos es más eficiente el uso de los accesos antes mencionados.

3.3.2. Fase de explotación

Se puede diferenciar entre la fase de funcionamiento (época invernal) de la fase de mantenimiento (época estival) debido a que las acciones desarrolladas en cada una de ellas son significativamente diferentes. Así, y con carácter general, durante la estación invernal se desarrollan las acciones propias del funcionamiento de la estación de esquí (pistas, remontes y producción de nieve), y durante la época estival se procede al mantenimiento de estas instalaciones.

Fase de funcionamiento

Durante el funcionamiento de la estación, el **telesquí** realiza las funciones que le son inherentes, como es el transporte de esquiadores, realizando únicamente un consumo eléctrico como fuerza motriz y un reducido consumo de agua de los operadores que trabajan en las casetas de control.

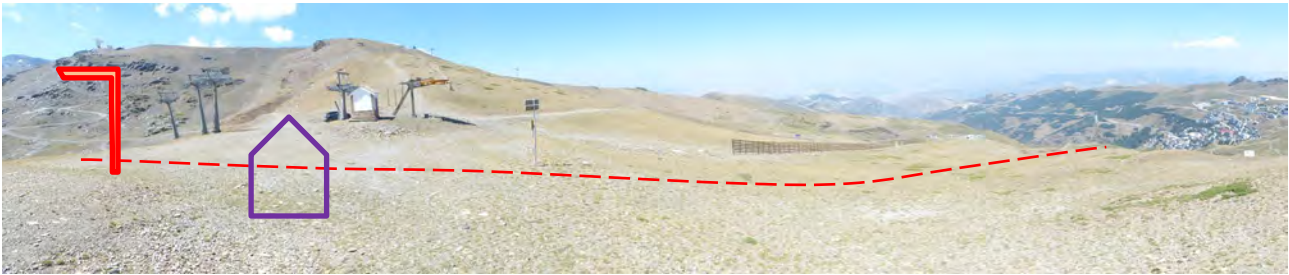
En el caso de la **línea de nieve**, la innivación se produce mediante los cañones situados a lo largo del trazado de las pistas. La ampliación de la red de nieve producida en tramo inferior del telesquí El Puente y en la pista Villén por donde también discurre el telesquí no supone un incremento de los recursos consumidos, los cuales están limitados por la capacidad de regulación de las balsas de Borreguiles y Zahareña, cuya capacidad se mantiene constante. El promotor de la estación, Cetursa Sierra Nevada S.A., dispone de una concesión de la Confederación Hidrográfica del Sur para la captación de los caudales en los cauces públicos a la estación para la innivación de las pistas de esquí.

El funcionamiento de los cañones se produce normalmente en horario nocturno, cuando las pistas se encuentran desprovistas de esquiadores, y en el caso de este proyecto, los núcleos urbanos se encuentran muy lejos, por lo que no hay posibilidad de molestias a población.

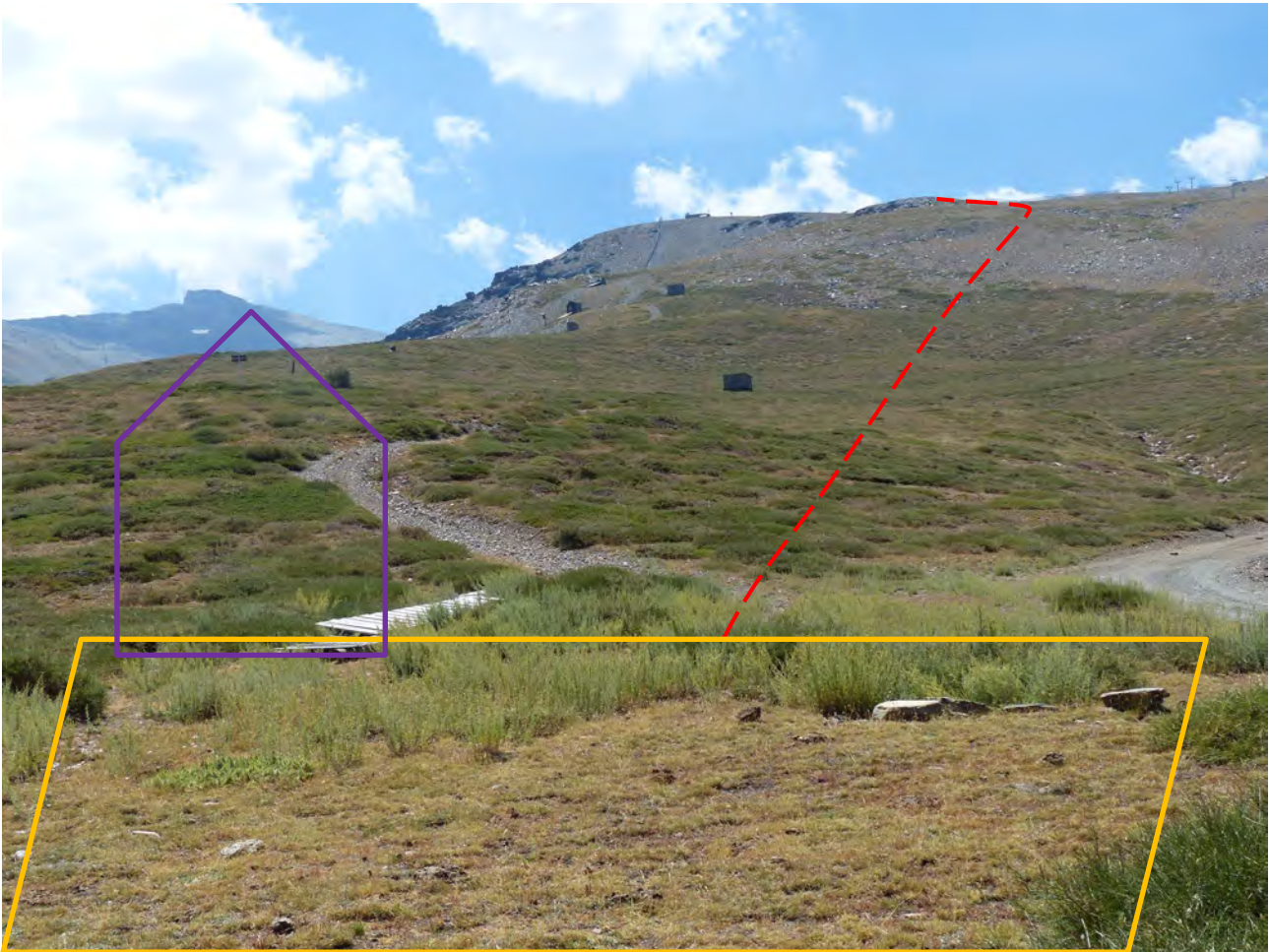
Fase de mantenimiento

En época estival, las instalaciones del **telesquí** exigen un reconocimiento de todos los elementos de cada remonte (pilonas, cable y estaciones) con el fin de verificar su estado, que normalmente se realiza con un vehículo todo terreno que circula por las pistas y una moto de 3 ruedas para los lugares menos accesibles. Así mismo, se procede al cambio de lubricantes de motores y maquinaria.

En el caso de la **línea de nieve producida**, durante la época estival y otoño se realiza la retirada de los cañones de nieve y se procede a la reposición de roturas y limpieza de las arquetas.



Vista de la ubicación de la estación superior del telesquí y de la caseta de control junto a la estación superior del telesilla Montebajo. En línea roja discontinua, el trazado de la zanja y del nuevo telesquí.



39

Vista de la ubicación de la estación inferior (rectángulo naranja) en una pequeña explanada junto al camino de acceso a la zona de Montebajo (derecha de la imagen). En línea roja se representa el trazado aproximado de la línea de nieve producida y del telesquí, con el giro previsto en el tercio superior del remonte. En morado la posición aproximada de la caseta de control de la estación inferior.

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

4.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

4.1.1. Climatología

La **baja latitud** de Sierra Nevada (37ºN) le confiere peculiaridades de insolación, declinación solar y valores radiativos prácticamente únicos dentro del continente europeo y hacen que los fenómenos climáticos de alta montaña aparezcan aquí en cotas mucho más altas que en cualquier otro lugar de Europa. Este hecho, reforzado por la peculiar situación respecto a los flujos de dinámica atmosférica que le da su pertenencia al microclima mediterráneo, le proporcionan una gran personalidad climática. Si bien tipológicamente se habla de un clima mediterráneo, los flujos atmosféricos están en este sector dirigidos fundamentalmente por influencias dinámicas **atlánticas**, siendo, por el contrario, escasas las provenientes del mar Mediterráneo, salvo en verano en que son más probables los flujos del S, SE y E, procedentes del Alborán e incluso de África.

El factor **altitud** contribuye también notablemente, introduciendo rasgos excepcionales al clima. Las cumbres al situarse en el seno de la atmósfera libre, el aire que la envuelve está enrarecido por las bajas presiones y es muy limpio y transparente, por lo que la radiación es más intensa pero la temperatura del aire más baja. Este hecho crea un gran contraste térmico durante el día entre una atmósfera siempre fría y un suelo muy sobrecalentado, especialmente si, como en el caso de Sierra Nevada, se trata de suelos y rocas oscuras con un albedo muy bajo, es decir, con escaso reflejo de la radiación incidente.

Los **contrastes térmicos** entre el día y la noche son muy importantes induciendo factores morfogenéticos como la **crioturbación** y la **crioclastia** propios de estos ámbitos periglaciares, en los que la alternancia del deshielo y rehielo en las fisuras de las rocas, o en los suelos, aceleran la morfogénesis y crean una geomorfología activa que poco a poco tiende a difuminar las formas glaciares heredadas del cuaternario, especialmente en los micaesquistos por su intensa fisuración y esquistosidad.

En cuanto a las precipitaciones, Sierra Nevada es la principal fuente hidrológica de la comarca, alimentando al río Genil y, desde su vertiente mediterránea, distintos ríos que descienden hasta el litoral. Abastece, además, las reservas de aguas subterráneas y es la clave del equilibrio hidrológico de la comarca.

Las precipitaciones en Sierra Nevada son muy variables, como se muestra en la tabla siguiente que contiene los datos pluviométricos recogidos por la estación meteorológica que dispone CETURSA (altitud: 2.550 m), y cuyo registro comprende desde octubre de 1960 a la actualidad.

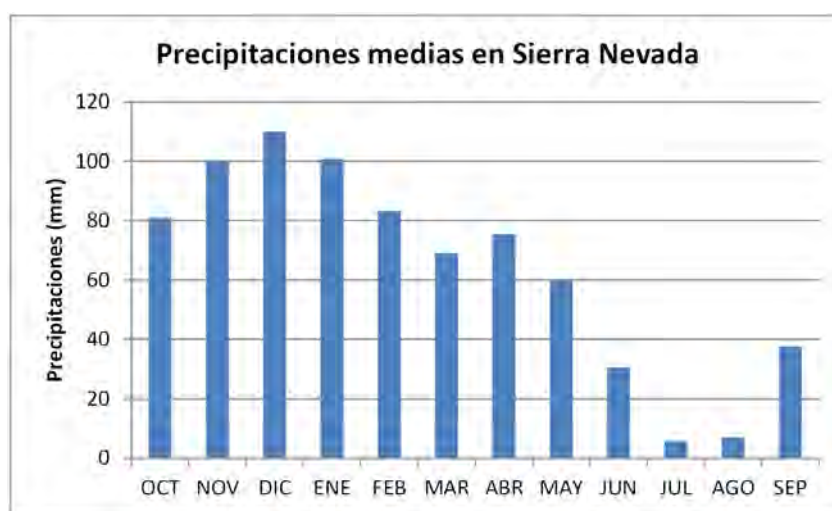
AÑOS HIDROLOGICOS (mm) SIERRA NEVADA, altitud: 2550 m													
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1960-61	249.3	100.8	100.0	65.0	0.0	0.5	37.6	38.5	23.4	3.6	0.0	58.0	676.7
1961-62	41.0	136.1	106.2	334.8	27.5	141.4	84.0	49.0	17.5	0.0	0.0	0.0	937.5
1962-63	94.5	50.4	126.2	216.5	180.0	15.5	68.8	46.6	25.0	6.0	0.0	34.0	863.5
1963-64	22.0	91.4	67.7	10.3	64.1	48.1	36.2	30.0	43.5	0.0	7.5	0.0	420.8
1964-65	16.7	80.6	39.0	100.5	82.3	32.0	23.0	2.0	26.0	0.0	7.5	63.6	473.2
1965-66	102.8	114.5	43.2	372.9	73.0	0.0	53.1	41.1	0.0	0.0	0.0	45.7	846.3
1966-67	125.5	13.7	70.8	11.2	58.5	42.6	100.3	27.3	102.0	10.3	0.0	1.3	563.5
1967-68	52.7	90.4	18.8	8.2	44.3	92.0	66.1	32.0	30.5	0.0	13.0	1.9	449.9
1968-69	22.4	55.3	46.2	119.3	106.8	295.0	66.8	84.1	20.1	0.0	2.0	55.8	873.8
1969-70	73.4	147.9	36.4	267.1	13.1	72.4	28.5	23.9	25.2	0.0	0.0	0.0	687.9

AÑOS HIDROLOGICOS (mm) SIERRA NEVADA, altitud: 2550 m													
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1970-71	31.5	52.6	70.8	162.2	4.3	74.2	128.8	153.7	18.0	0.0	0.0	68.4	764.5
1971-72	0.0	58.1	44.8	56.6	159.2	153.4	34.6	90.4	13.7	0.0	11.5	86.9	709.2
1972-73	113.0	30.9	39.4	99.2	57.5	97.4	10.7	38.6	29.1	0.0	4.8	0.0	520.6
1973-74	155.9	29.0	41.4	20.0	188.9	78.0	114.5	3.5	46.7	1.7	2.7	12.0	694.3
1974-75	27.3	35.6	16.5	57.8	78.6	251.7	89.9	98.7	88.2	0.0	12.4	10.2	766.9
1975-76	5.0	27.6	63.5	55.1	82.6	53.1	123.7	86.7	66.1	6.3	0.0	17.0	586.7
1976-77	288.7	126.5	573.1	235.7	362.2	23.8	2.6	62.9	22.6	0.0	20.3	15.8	1734.2
1977-78	61.6	33.8	108.9	66.6	112.2	76.9	100.4	98.7	52.4	0.0	0.6	8.8	720.9
1978-79	12.4	36.8	140.6	103.5	148.9	51.3	24.4	0.0	43.0	39.8	0.0	29.9	630.6
1979-80	105.4	57.8	12.7	42.0	29.2	57.1	23.3	84.4	32.8	0.0	2.6	37.0	484.3
1980-81	52.0	163.7	38.2	26.0	7.7	46.5	103.3	18.5	44.1	3.0	0.0	26.0	529.0
1981-82	22.4	0.4	352.3	52.9	55.2	13.0	53.5	12.8	0.7	2.2	9.1	7.6	582.1
1982-83	47.7	255.7	55.0	0.0	63.0	61.2	100.8	23.4	5.4	10.8	7.2	12.6	642.8
1983-84	36.0	248.2	79.8	17.0	17.6	90.1	65.5	180.2	16.0	0.0	4.5	1.2	756.1
1984-85	16.5	163.0	14.6	55.0	182.7	36.4	27.5	98.3	14.4	0.0	0.0	17.3	625.7
1985-86	2.5	149.6	40.9	128.1	212.3	47.2	49.4	16.0	82.3	43.6	0.0	50.9	822.8
1986-87	118.2	49.8	34.4	152.7	95.0	5.8	15.1	1.2	12.2	38.3	58.8	29.9	611.4
1987-88	111.5	98.6	106.2	60.1	32.0	28.9	87.7	45.5	55.4	0.5	0.0	33.3	659.7
1988-89	99.8	66.0	18.2	24.0	161.0	63.8	70.7	63.8	17.0	0.4	4.0	102.6	691.3
1989-90	42.8	173.2	147.1	49.6	6.4	36.5	145.7	55.0	36.0	58.4	2.8	42.0	795.5
1990-91	81.4	75.1	81.9	13.1	109.5	82.2	52.4	2.6	103.6	1.4	0.3	53.8	657.3
1991-92	76.1	75.9	32.8	30.3	46.7	58.4	96.0	29.3	69.1	22.6	22.1	10.8	570.1
1992-93	142.6	16.8	98.1	5.8	50.8	66.3	61.0	73.2	3.6	0.0	2.2	6.1	526.5
1993-94	109.6	58.5	13.9	87.8	86.0	4.0	57.4	44.3	0.2	0.0	2.3	24.0	488.0
1994-95	50.6	25.2	4.1	62.0	20.6	35.6	53.2	6.7	78.3	2.5	7.0	25.0	370.8
1995-96	20.0	103.5	434.0	388.3	206.0	128.3	91.5	204.0	23.0	16.6	55.0	146.0	1816.2
1996-97	71.7	275.4	800.5	238.3	0.0	8.8	88.8	73.7	61.0	7.0	10.0	120.0	1755.2
1997-98	98.6	198.4	154.9	26.1	48.2	39.3	94.7	221.8	40.7	0.0	6.2	108.6	1037.5
1998-99	3.5	9.0	35.4	57.4	77.3	83.0	13.4	33.9	22.7	2.5	0.0	39.0	377.1
1999-2000	265.9	62.2	112.7	36.2	0.8	22.1	148.9	147.7	2.0	0.0	0.0	105.0	903.5
2000-2001	176.0	198.1	219.2	362.2	61.6	149.9	24.4	73.0	7.0	0.0	4.0	76.0	1351.4
2001-2002	246.8	56.0	148.9	10.6	5.2	101.1	129.7	47.3	11.1	0.0	0.0	24.0	780.7
2002-2003	36.0	223.4	141.9	119.6	72.5	78.7	72.3	63.6	7.4	0.0	4.8	3.4	823.6
2003-2004	112.7	88.2	50.2	79.5	85.0	110.7	145.2	136.8	42.6	12.4	0.6	5.3	869.2
2004-2005	68.2	18.5	37.4	3.6	68.6	88.7	11.9	33.4	9.4	0.0	4.0	47.8	391.5
2005-2006	93.0	57.9	86.1	65.5	88.6	75.8	117.2	51.6	73.8	3.9	34.2	38.7	786.3
2006/2007	75.8	185.7	43.7	34.6	121.2	44.5	100.1	156.5	0.0	0.0	5.4	81.1	848.6
2007/2008	38.7	85.8	18.9	99.9	39.1	24.4	287.3	104.6	5.9	0.5	0.0	95.3	800.4
2008/2009	133.6	224.4	147.1	199.4	62.7	117.2	55.2	9.2	36.1	0.0	3.6	38.2	1026.7
2009/2010	41.4	44.0	421.4	275.7	177.0	141.0	32.0	24.7	35.5	2.0	3.2	35.7	1233.6
2010/2011	85.9	152.8	252.7	31.2	41.5	51.6	74.7	21.7	24.3	0.0	2.0	2.0	740.4
2011/2012	36.6	117.7	18.1	60.3	17.0	14.8	198.1	25.8	12.6	14.3	0.0	32.0	547.3
2012/2013	168.4	376.8	71.7	101.7	149.4	121.0	74.0	30.1	0.0	9.3	26.3	33.1	1161.8
2013/2014	23.1	14.0	47.0	106.8	88.7	51.7	86.1	20.8	9.0	0.0	0.0	18.9	466.1
2014/2015	38.9	69.8	27.9	127.9	56.2	61.5	44.8	26.5	25.2	0.1	25.4	61.0	565.2

AÑOS HIDROLOGICOS (mm) SIERRA NEVADA, altitud: 2550 m													
AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
2015/2016	91.8	44.4	5.6	48.1	173.0	25.7	78.6	97.6	0.3	2.1	2.8	11.9	581.9
2016/2017	70.4	158.3	105.8	16.0	56.8	52.5	19.5	11.0	49.5	7.8	10.7	2.0	560.3
MEDIA	81.0	99.9	110.0	100.7	83.2	69.1	75.5	60.1	30.6	5.8	7.0	37.7	760.7

Serie de precipitaciones mensuales de la Estación de Sierra Nevada.

Según dichos datos, el valor máximo, de 1.816 mm, se alcanzó en el año hidrológico 1995/96, mientras que el valor mínimo, representado por 371 mm, se obtuvo en el año 1994/95. Los años hidrológicos más recientes muestran valores más parecidos con el valor mínimo de la serie, aunque ligeramente superior, entre 466 y 560 mm en 2013/2014 y 2016/2017, respectivamente. La precipitación anual media es de 761 mm. En cuanto a su evolución a lo largo del año, los valores medios mensuales muestran un máximo en el periodo de noviembre a enero (casi siempre en forma de nieve) y un mínimo durante los meses de julio y agosto.



Evolución de las precipitaciones medias mensuales.

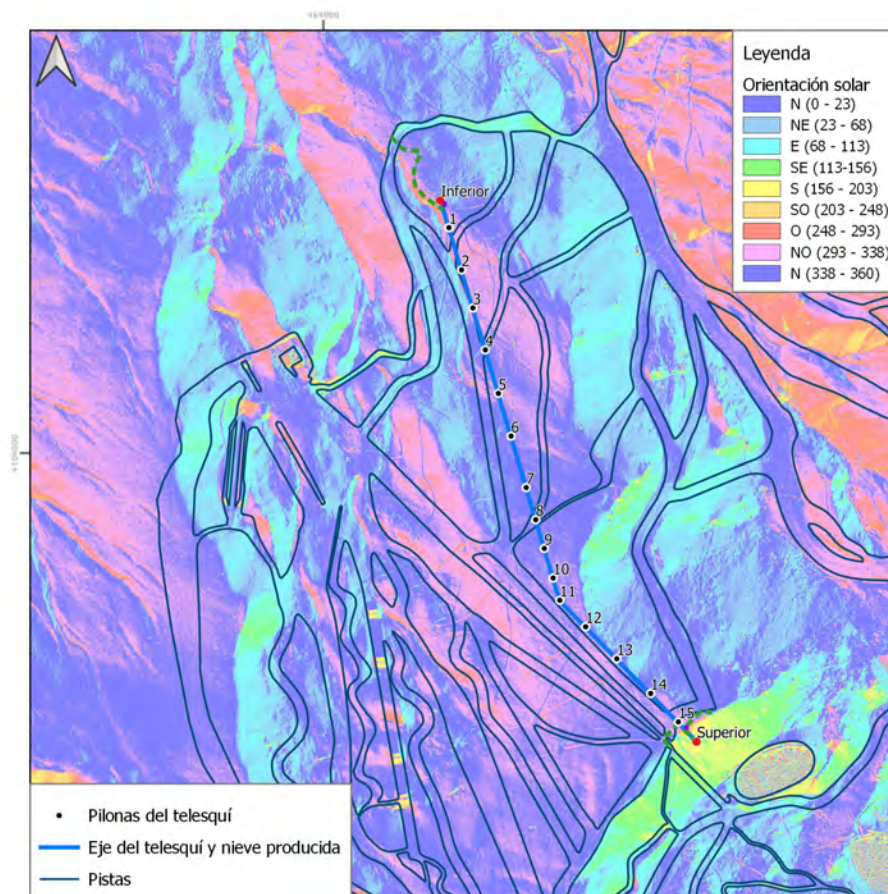
4.1.2. Relieve y pendientes

El relieve que comprende el dominio esquiable y su entorno engloba la cuenca alta del río Monachil y Dílar. En ambos casos, consisten en valles de alta montaña que, debido a la acción del hielo y la actividad erosiva de los ríos homónimos, han generado un relieve de fuertes pendientes (véase Plano 4.1 Pendientes).

Como se puede observar en el plano indicado, las cuerdas que separan los diferentes valles fluviales presentan pendientes suaves, que contrastan fuertemente con sus correspondientes laderas, en las cuales, la pendiente es escarpada a muy escarpada debido en gran medida a la inestabilidad que presentan los materiales esquistosos aflorantes. Estas zonas escarpadas se extienden a lo largo de la cabecera de las cuencas del río Monachil y el Dílar, así como en las otras subcuencas, como la del río Dúrcal, por el oeste, o Lanjarón y Poqueira por el sur. Estas zonas escarpadas contrastan con el fondo de los valles, donde la pendiente se suaviza gracias a los depósitos de origen glaciar y/o periglacial y otros derrubios que se acumulan en él. Dentro de estas cuencas, más en la del Monachil que en la del Dílar, la red de pistas y caminos que conforman dominan el área esquiable también presentan pendientes suaves o llanas, gracias al acondicionamiento del terreno que se acometió en su creación.

En términos generales, y como puede verse en el plano 4.1, la nueva actuación objeto de estudio se localiza sobre áreas de pendientes intermedias, entre el 25 y el 100 %, y tan sólo la estación inferior y superior tienen pendientes bajas o suaves. No existen tramos de pendientes fuertes (entre el 100 y 200 %) ni escapadas (mayores al 200 %).

En relación con la orientación solar del ámbito de estudio, como se aprecia en la figura siguiente casi todo el telesquí se ubica en terrenos de umbría, salvo el tramo final y estación superior que tiene una orientación hacia el sureste.



Orientación solar del ámbito de actuación en el valle alto del río Dílar

4.1.3. Geología

Desde el punto de vista geológico, la fisiografía del macizo de Sierra Nevada refleja, a grandes rasgos, su estructura geológica. Las formaciones rocosas que la componen se disponen en bandas más o menos concéntricas desde la zona central y más elevada a la periferia, representadas por el Complejo Nevado-Filábride, el Complejo Alpujárride y los materiales sedimentarios. Estas grandes unidades se encuadran en las Zonas Internas de la Cordillera Bética.

Las rocas del gran núcleo central de Sierra Nevada, agrupadas bajo la denominación geológica de **Complejo Nevado - Filábride** son las más antiguas, procedentes de sedimentos originalmente depositados en un mar, que han sufrido una intensa transformación (metamorfismo) y deformación, como consecuencia de su enterramiento y posterior levantamiento y afloramiento para formar la cadena actual de montañas que rodea el Mediterráneo, también conocida como cadena alpina, en el proceso de la colisión del continente africano con el europeo.

Están constituidas principalmente por **micaesquistos grafitosos**: rocas oscuras con aspecto pizarroso y un característico “lajado”, es decir, están divididas en láminas, más o menos irregulares, bien definidas. Aparecen cortadas con frecuencia por venas de **cuarcita** (de colores blancos o amarillentos muy vivos que resaltan sobre el fondo oscuro), siderita y óxidos de hierro. Junto a los micaesquistos, son comunes los cuarzoesquistos, que suelen dar lugar a crestones y tajos por su mayor resistencia a la erosión. En menor proporción, se encuentran también rocas de color verde: serpentinitas, eclogitas y anfibolitas, a veces usadas como piedras ornamentales. Sobre estos materiales, fundamentalmente sobre micaesquistos grafitosos, se localizan la totalidad de las actuaciones que se incluyen en el presente informe (véase Plano 4.2 Litología).

Bordeando el núcleo de Sierra Nevada aparece otra banda de rocas denominada **Complejo Alpujárride**, también de más de 200 millones de años de antigüedad. Esta orla **carbonatada** forma los relieves más característicos de la Media y Baja Montaña y se extiende luego por la Alpujarra. Está mayoritariamente compuesta por dos tipos de rocas fácilmente reconocibles en el paisaje. Uno de ellos son las **filitas**, conocidas en la comarca como “launa”, que son unas arcillas algo transformadas, compuestas por micas y cuarzo, de colores muy vivos, azulados o grises brillantes. Tradicionalmente, se han usado para impermeabilizar los techos planos de las construcciones alpujarreñas. El otro tipo de rocas, y más abundante son las **calizas y dolomías**, compuestas por carbonatos de calcio y magnesio, que producen los relieves escarpados, de colores blanquecinos o grisáceos, típicos de la Media y Baja Montaña. El Trevenque o Los Cahorros, por ejemplo, están formados por dolomías. Estas rocas carbonatadas con frecuencia aparecen literalmente trituradas por fracturación, debido a los intensos esfuerzos tectónicos a que han estado sometidos durante la formación y el levantamiento del macizo.

Finalmente, la banda de rocas más externa de Sierra Nevada corresponde a **materiales sedimentarios** mucho más jóvenes. Son bloques, cantos, gravas y arenas, depositados en los últimos 15 millones de años, como productos resultantes de la erosión de la sierra, en el fondo de las pequeñas cuencas marinas que rodeaban el incipiente relieve de Sierra Nevada mientras éste y, en general, todo el sur de la Península Ibérica se levantaba desde el fondo del mar Mediterráneo. La emersión definitiva de la región hizo que el mar se retirase a su posición actual y los materiales procedentes de la erosión de Sierra Nevada afloraran a su pie, en las cuencas de los mismos ríos que en la actualidad nacen en ella.

44

A modo de conclusión, y como puede verse en el plano 4.2, la zona donde se localiza la actuación se implanta sobre materiales del Complejo Nevado-Filábride, fundamentalmente micaesquistos grafitosos con su típico aspecto “lajado” y niveles de cuarcitas y cuarzoesquistos que presentan una mayor resistencia a la meteorización. Sólo la parte final del remonte (últimas pilonas y estación superior) se localizan sobre cuarcitas feldespáticas.

4.1.4. Hidrogeología

Las litologías sobre las que se proyectan las diferentes actuaciones, fundamentalmente micaesquistos grafitosos, son desde el punto de vista hidrogeológico de **carácter impermeable** en general, con excepción de las **cuarcitas**, que pueden presentar una cierta **permeabilidad por fracturación** y fisuración. Sin embargo, el **nivel meteorizado** más superficial, incluso de los micaesquistos, cuya potencia estimada puede alcanzar una profundidad de varias decenas de metros, se encuentra tan tectonizado que puede transmitir un determinado **flujo hipodérmico** a favor de la pendiente.

Este modelo hidrogeológico es el responsable en buena parte de algunos de los pequeños manantiales que drenan al cauce del río Monachil, en el tramo comprendido entre Borreguiles y Pradollano, así como de otros situados aguas abajo de Pradollano. Estas surgencias arrojan caudales inferiores a 2 l/s, aunque excepcionalmente pueden llegar a superar los 20 l/s. Las características químicas de estas aguas indican que

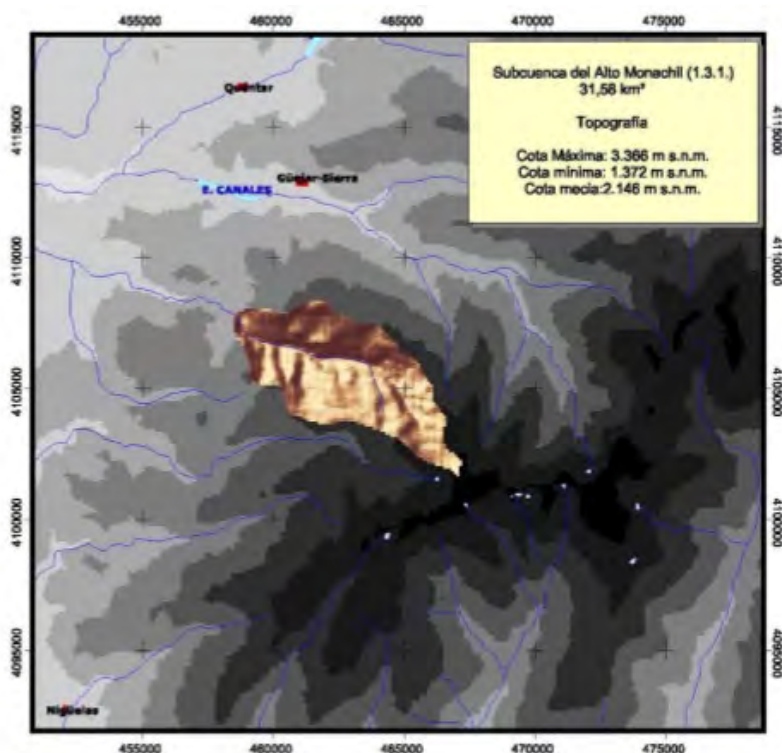
son facies bicarbonatadas-cálcicas de muy escaso contenido salino (máximo 150 mg/l). También afloran en el entorno de la zona de estudio, materiales de naturaleza carbonática, que presentan un carácter permeable, aunque en ningún caso afecta a las áreas donde van proyectadas las actuaciones.

En términos generales, y desde un punto de vista hidrogeológico, el carácter de los materiales que afloran en la zona donde se localizan las diferentes actuaciones, es impermeable, aunque la fracturación y la esquistosidad de dichos materiales puede favorecer una porosidad superficial poco significativa.

4.1.5. Hidrología

Desde un punto de vista hidrográfico los ámbitos sobre los que se van a proyectar las diferentes actuaciones previstas se ubican en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, en la cuenca Alta del río Genil, concretamente afectan a las cabeceras de los ríos Monachil y Dílar, siendo ambos los ríos principales de subcuencas hidrográficas del Alto Monachil y Alto Dílar, respectivamente (véase Plano 4.3. Hidrología y Cuencas).

La subcuenca del Alto Monachil tiene una superficie de 31,5 km² y se extiende desde la cota 3.366 m.s.n.m. a la 1.272 m.s.n.m., siendo su elevación media de unos 2.146 m.s.n.m. Presenta una morfología alargada, estrecha en su cabecera, en el entorno del Pico del Veleta, y más ancha aguas abajo cuando conecta con la Vega de Granada. Gran parte de la superficie que conforma la subcuenca del Alto Monachil presenta, como ya se ha comentado anteriormente, un carácter impermeable, salvo unos 7,49 km² (un 24% de la superficie total) que es permeable, cuyos afloramientos se localizan en el entorno de las Víboras-Monachil (UH 05.65 Sierra de Padul).



45

Mapa de situación de la subcuenca del Alto Monachil (Fuente: Estudio Metodológico para la integración de recursos hídricos subterráneos, superficiales y alternativos en las Comarcas de la Vega de Granada y Cornisa de Granada, IGME-Agencia del Agua, 2006).

La red de drenaje de la subcuenca, representada por el río Monachil como río principal, es elongada, con una densidad de drenaje baja y un tiempo de concentración de unas 0,6 horas. El río Monachil tiene una longitud de unos 7,9 km, con una pendiente media del 14,69 % y una velocidad de circulación de 13,76 km/h.

Presenta un caudal permanente, aunque claramente estacional. Los principales usos del agua en la cuenca son el abastecimiento, el uso agrícola y el industrial, en este caso, es la principal fuente de agua de la estación de esquí.

Desde el punto de vista hidrológico, la zona objeto de estudio se sitúa en la subcuenca hidrográfica del Monachil que se integra en la cuenca del Alto Genil que, a su vez, pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. Esta subcuenca se extiende desde su cabecera hasta conectar con la Vega de Granada.

Por último, debe destacarse que en el ámbito del proyecto no se afecta a ningún cauce temporal o permanente, siendo el más cercano el arroyuelo del barranco de Valdeinfierno que dista unos 205 m.

4.1.6. Geomorfología

El relieve del macizo de Sierra Nevada es el producto de la acción de los agentes geológicos externos desde su levantamiento hasta la actualidad. A lo largo de este periodo de tiempo, dos agentes, el agua y el hielo han actuado sobre el relieve modelando las formas recientes del paisaje. Dichos agentes junto a las características litológicas de las rocas definen un modelado típicamente erosivo.

Los sistemas morfogenéticos que se identifican en Sierra Nevada son cinco: el sistema glaciar, el periglacial, el de vertientes, el fluvial, y el kárstico. Todos ellos a excepción del sistema glaciar, continúan activos en la actualidad.

46

En el entorno de la zona de estudio los sistemas que mayores evidencias han dejado en el paisaje han sido el glaciar, el periglacial, el de gravedad en vertientes y el fluvial (véase Plano 4.4. Geomorfología).

En el **sistema glaciar**, el hielo acumulado formó extensos glaciares que ocuparon las cumbres del macizo y se extendieron valle abajo en diferentes periodos fríos del Cuaternario. El poder erosivo de esas masas de hielo dió lugar a numerosas formas erosivas, entre ellos los circos y valles glaciares con típica morfología un U. Otras manifestaciones, de menor entidad, son las rocas aborregadas en los umbrales rocosos, los tills que son depósitos de sedimentos finos acumulados en el fondo del valle, o las morrenas, que representan grandes acumulaciones de bloques y rocas arrastradas en el fondo, al frente o lateralmente por la masa de hielo valle abajo. Muchas de estas formas se identifican en el valle del río Monachil, en el Dílar o en el Valle del San Juan.

En el **sistema periglacial**, el agente causante de los cambios en el paisaje es el continuo cambio del estado del agua, de líquido a sólido y viceversa. El agua que penetra en las fracturas de las rocas cambia de estado como consecuencia de los cambios de temperatura, y provoca su fragmentación en bloques, proceso que se conoce como gelifracción.

Entre las formas más significativas del sistema periglacial destacan los suelos enlosados, en zonas llanas; las coladas y lóbulos de solifluxión áreas donde la pendiente es mayor; y canchales y conos de derrubio situados al pie de las cornisas de las vertientes montañosas (**sistema de vertientes**). De todas estas formas, las más habituales son los canchales, lanchares o lajares son los depósitos que tapizan la superficie del valle. Consisten en depósitos con bloques de gran tamaño, generalmente inestables, que se acumulan caóticamente al pie de los crestones rocosos.

La acción erosiva que las corrientes de agua (**sistema fluvial**) de los ríos en la alta montaña de Sierra Nevada son muy importantes y dan lugar a profundos y estrechos barrancos fluviales por que el agua circula a gran velocidad. Esta actividad erosiva se ve mermada agua abajo, cuando la pendiente se reduce y la naturaleza de los materiales es más blanda, depositando los sedimentos que transporta. Estas formas fluviales son más evidentes en la media montaña que en las cumbres, ya que los glaciares borraron las huellas dejadas por los ríos en las altas cumbres.

Por último, el sistema kárstico apenas tiene representación en la zona de estudio siendo más evidente en los materiales carbonatados del Complejo Alpujárride que representan la media montaña de Sierra Nevada.

4.1.7. Riesgos naturales

Los peligros naturales que pueden desencadenarse en el ámbito de estudio son tres fundamentalmente: desprendimientos rocosos, riesgo de aludes y caída de cornisas de nieve.

En relación con los desprendimientos, el alto grado de fracturación de las rocas del Complejo Nevado-Filábride y la abundancia de agua durante la etapa de deshielo favorece el desplome de rocas. Los tajos, los farallones y los crestones son zonas muy peligrosas son fuente de desprendimientos continuos de rocas.

Los aludes, son otro de los riesgos frecuentes en las zonas de alta montaña, sobre todo en las zonas occidentales, donde la nieve perdura en el tiempo y el relieve es más abrupto. Los aludes más habituales son los aludes de fusión, que se producen en primavera cuando se produce la fusión del manto de nieve. En este movimiento además de la nieve, puede haber rocas y bloques que se desplazan con la masa. Otros aludes conocidos en Sierra Nevada son los de placa, que se producen cuando la masa de nieve superficial se desliza sobre otra masa de nieve más consolidada (de hielo). Son frecuentes tras periodos de fuertes nevadas, y son desencadenadas por el paso de esquiadores o excursionistas.

47

Por último, las cornisas de hielo que se producen a favor del viento son áreas muy peligrosas, sobre todo en momentos de escasa visibilidad, ya que carecen de un soporte físico en el que se apoyarse. Si se circula sobre ellas, éstas se pueden fracturar y pueden provocar la caída al vacío de la masa de hielo y de los viandantes.

4.1.8. Edafología

A gran escala, en el área esquiable se diferencian 3 grandes niveles de suelos sobre los que la actuación de los procesos de meteorización química se da en sentido creciente.

Un primer nivel que corresponde a las cotas más elevadas, representado por unidades de suelo en el que los procesos de meteorización química tienen escaso protagonismo, estando dominadas fundamentalmente por un proceso de meteorización física que conduce a una intensa **crioclástica** y a la formación de superficies pedregosas y rocosas.

Un segundo nivel de actuación de procesos de meteorización química y acumulación de materia orgánica. Y un tercer nivel, en el que la actuación de los procesos de meteorización química y acumulación de materia orgánica alcanza las cotas más elevadas del conjunto de la zona de estudio.

Por último, hay que diferenciar otras unidades afectadas por procesos de **hidromorfía** como consecuencia de la concentración en su seno de las aguas del deshielo. La abundancia de agua es, así mismo, la responsable del denso prado que la coloniza (borreguiles), el cual con su masivo enraizamiento fija y estabiliza la superficie de forma que, con el tiempo, se enriquece en aquellos materiales finos que arrastran las aguas,

especialmente el limo, lo que les da una textura más fina que la de los suelos aireados que les rodean (véase el plano 4.5 Edafología).

4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

4.2.1. Flora y vegetación

4.2.1.1. Introducción

Sierra Nevada constituye un macizo elevado claramente diferenciado y aislado, por su altitud, del resto de las cadenas montañosas béticas. Sus singulares características ecológicas y evolutivas la convierten en un verdadero núcleo de riqueza botánica.

Presenta una flora muy rica y variada. Hasta la actualidad se han catalogado unas 2.100 plantas vasculares, casi el 30% de la flora de la España peninsular (Blanca & col. 1997). La importancia de la Flora y Vegetación de Sierra Nevada radica tanto en su alto número de especies como en el grado de endemidad, que se acentúa con la altitud, hasta el punto de que en los pisos oromediterráneo y crioromediterráneo los endemismos exclusivos nevadenses llegan a 65, y si se consideran los endemismos en sentido amplio, éstos constituyen hasta el 43% de la flora (Molero Mesa & col. 1996).

El proyecto objeto de este Estudio de Impacto Ambiental, se sitúa en las zonas más altas de Sierra Nevada, los pisos oro y crioromediterráneo, en la Estación de Esquí Sierra Nevada. En estos pisos, hay 25 de las 34 especies consideradas como amenazadas según Blanca & col., 1997, y aunque la vegetación actual en esta zona está bastante deteriorada por el uso zooantrópico tradicional y por las numerosas obras que se han ido desarrollando en la estación de esquí, aún quedan buena representación de ciertas comunidades donde viven estas especies, por tanto, dignas de protección.

48

La gran variedad de comunidades se relaciona con el gradiente altitudinal y ombroclimático, junto con la presencia de múltiples biotopos que ofrece la alta montaña tras pequeños cambios de orientación, litología, pendientes, suelos, exposición a vientos, etc. que dan lugar a microambientes que son colonizados por comunidades diferentes.

4.2.1.2. Bioclimatología

Los pisos superiores de Sierra Nevada, oro y crioromediterráneo, presentan las siguientes características bioclimáticas:

El bioclima, dentro del macrobioclima Mediterráneo, se corresponde con el tipo “mediterráneo pluviestacional continental” (Rivas Martínez & col. 1998, Rivas Martínez & col. 1999), ya que Ic^* es mayor a 21 e Io^* es mayor a 2.2. Los termotipos de estos pisos quedan definidos por su temperatura positiva (Tp^*): oromediterráneo con valor comprendido entre 450 y 900, crioromediterráneo entre 1 y 450. En general, se cumplen las siguientes características:

Piso	T	M	m.	It
Oromediterráneo	(3)4 a 8(9)	(-1)1 a 3(5)	(-8)-6 a -4(-2)	-10 a 70
Crioromediterráneo	(1)2 a (4)5	(-5)-3 a 1(3)	(-11)-9 a -6(-4)	-100 a -10

*Todos los índices y valores están referidos al sistema bioclimático mundial de Rivas Martínez (Rivas Martínez & col. 1998). Ic es el índice de continentalidad: diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (T_{max}) y la temperatura media del mes más frío (T_{min}); Io es el índice ombrotérmico anual: cociente entre la suma de la precipitación media (en mm) de los

meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados (P_p , precipitación positiva) y la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a cero grados centígrados (T_p , temperatura positiva; T es la temperatura media anual, M la media de las máximas del mes más frío; m es la media de las mínimas del mes más frío e It el índice de Termicidad cuyo valor se deriva de $It = 10 \times (T + M + m)$).

Los ombrotipos presentes son el subhúmedo (lo comprendido entre 3,6 y 7,0 que representan una precipitación aproximada de 600-1000 mm anuales), húmedo (lo entre 7,0 y 14,0 y precipitación aproximada de 1000 a 1600 mm) e hiperhúmedo (lo entre 14,0 y 28,0 que viene a representar una precipitación mayor a 1600 mm anuales).

A pesar de estos datos pluviométricos, la disponibilidad de agua durante el periodo vegetativo de las plantas es muy escasa, ya que tras el deshielo el agua se pierde rápidamente por escorrentía debido a las fuertes pendientes y a la escasez de suelo. De esta manera, podemos afirmar que existe la xericidad estival común a los bioclimas mediterráneos, a la cual están adaptadas las especies de la alta montaña nevadense.

La gran variedad de comunidades se relaciona, además de con las características bioclimáticas, con la presencia de múltiples biotopos que ofrece la alta montaña. Pequeños cambios de orientación, litología, pendientes, suelos, exposición a vientos, etc. dan lugar a microambientes colonizados por comunidades diferentes.

4.2.1.3. Biogeografía

La zona objeto de estudio pertenece a la Provincia corológica Bética, distrito Nevadense (Rivas Martínez & col 1997).

4.2.1.4. Flora

En el piso cacuminal de Sierra Nevada entre el 30% y el 40% de las plantas existentes son exclusivas. Además, en determinados lugares (particularmente adversos en cuanto a sus características ecológicas) como son los "cascajares" y los "tajos", se alcanza un 80% de endemidad.

Como indica BLANCA (1989), "la importancia florística de Sierra Nevada y la necesidad de su protección quedan justificadas, además, con otras cifras interesantes: el 85% de todos los endemismos granadinos están presentes en Sierra Nevada, siendo el 75% exclusivos de la Sierra; por otro lado, cerca del 25% de todos los endemismos de Andalucía Oriental, se encuentran representados en Sierra Nevada".

Actualmente existe numerosa normativa encaminada a proteger tanto las especies de flora y fauna endémicas amenazadas, como los hábitats donde viven dichas especies.

En la tabla siguiente se relacionan los endemismos nevadenses y plantas de indudable interés (endemismos béticos, ibéricos o ibero norteafricanos), especies reconocidas como amenazadas o declaradas de especial conservación, del piso crioromediterráneo de Sierra Nevada presentes en el entorno del área de estudio. Se expone en la tabla la comunidad en que vive cada una de ellas, y se indica asimismo, en el caso de ser una especie protegida, su estatus.

Con fondo amarillo se destacan las especies que se han localizado en superficies donde se van realizar obras de proyecto y, por tanto, que serán afectadas directamente.

Especies	Legislación			Oromediterráneo					
	Dir. Hab	CEEa	CAEA	e	L	t	p	r	n
<i>Alyssum nevadense</i>			PE		X		X		
<i>Arenaria imbricata</i>				X	X				
<i>Biscutella glacialis</i>							X		
<i>Carduus carlinoides subsp. hispanicus</i>							X		
<i>Cirsium acaule subsp. gregarium</i>									X
<i>Coincya monensis subsp. nevadensis</i>							X		
<i>Crepis oporinoides</i>							X		
<i>Cytisus galianoi</i>				X					
<i>Dactylis juncinella</i>				X			X		X
<i>Eryngium glaciale</i>							X		X
<i>Erysimum nevadense</i>					X				
<i>Genista versicolor</i>				X					
<i>Holcus caespitosus</i>							X		
<i>Jasione crispa subsp. amethystina</i>					X				
<i>Koeleria crassipes</i>					X				
<i>Leontodon boryi</i>	II, IV	PE	PE	X	X	X			
<i>Leucanthemopsis pectinata</i>					X	X			
<i>Linaria aeruginea var. nevadensis</i>					X	X			
<i>Plantago radicata subsp. granatensis</i>									
<i>Potentilla nevadensis</i>					X	X			
<i>Reseda complicata</i>					X		X		
<i>Senecio pyrenaicus subsp. granatensis</i>							X		
<i>Thymus serpylloides subsp. serpylloides</i>					X				
<i>Verbascum nevadense</i>									X

La leyenda de las siglas de la cabecera de la tabla es la siguiente: **e**: enebral-piornal; **L**: lastonar montano; **pp**: pastizal psicroxerófilo; **t**: tomillar; **p**: pedregales; **r**: roquedos; **b y c**: borreguiles y cursos de agua (donde **bh** es el borreguil higroturboso; **bc** el cervunal, **bp** el borreguil seco o pastizal de borde de borreguil y **c** son las comunidades de cursos de agua); y **n**: comunidades nitrófilas.

Dir. Hab.= Directiva 92/43 de la Unión Europea relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre (II= de interés comunitario general; IV= de protección estricta; V= especies objeto de gestión).

CEEa= Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas: EN= En Peligro de Extinción, V= Vulnerable; PE= De Protección Especial.

CAEA= Decreto 23/2012, Catálogo Andaluz Especies Amenazadas: EX= Extinta, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable, PE=Protección Especial.

A partir de la tabla de flora rara y de interés se desprende que hay 24 que se han detectado en el ámbito de proyecto y 19 están en zonas que serán alteradas por las obras. De estas 24 especies, sólo 1 está protegida por la legislación ambiental (*Leontodon boryi*), que además ha sido localizada en lastonares que serán afectados por las obras del proyecto.

De estas cifras se desprende que, con independencia de su estatus de protección, el área en la que se enclava el proyecto presenta un interés moderado desde el punto de vista florístico, por lo que deben extremarse las precauciones para evitar impactos significativos, limitando las afecciones a las zonas totalmente imprescindibles para la infraestructura. Dado que, en su conjunto, no habrá afección más que a una especie protegida, el impacto se ha valorado como **compatible**.

4.2.1.5. Series de vegetación

Una serie de vegetación comprende el conjunto de comunidades vegetales que se encuentran en espacios teselares similares, ecológicamente homogéneas, que están ligadas entre sí como resultado de la sucesión vegetal.

A continuación, se describen las etapas de la única serie presente que es afectada por la zona de proyecto. El enfoque dinámico de la sucesión vegetal es de interés para el proyecto, ya que permite la predicción como consecuencia de las alteraciones. La metodología desarrollada para elaborar el Mapa de Vegetación se ha basado en la localización, estudio y valoración de las comunidades de la serie de vegetación del piso oromediterráneo.

En esta descripción se usa nomenclatura fitosociológica, de acuerdo con las más modernas aproximaciones realizadas (Rivas Martínez & col. 1999b, Molero Mesa 2000). En la descripción de los mapas, por el contrario, se usa una denominación fisiognómica, más asequible a cualquier lector. Se señalan con asterisco (*) las comunidades y especies mencionadas, endémicas de Sierra Nevada.

Serie oromediterránea filábrica y nevadense silicícola del enebro rastrero (*Juniperus communis subsp. hemisphaerica*). *Genisto baeticae-Junipereto nanae* S

Se presenta en Sierra Nevada, Sierra de los Filabres y porción suroriental de la Sierra de Baza, entre los 1.800 (1.900) y los 2.700 (2.600) metros de altitud. Ocupa el territorio correspondiente al complejo geológico nevado-filábride. Las comunidades presentes en el ámbito de esta serie son las siguientes:

A).- Enebral-piornal (*Genisto baeticae-Junipereto nanae)**

La comunidad más evolucionada se corresponde con un piornal-enebral, donde aparecen *Juniperus communis subsp. hemisphaerica*, *Juniperus sabina*, *Genista versicolor**, *Cytisus galianoi**, *Prunus prostrata*, *Deschampsia iberica*, *Thlaspi nevadense**, *Arabis margaritae**, *Erinacea anthyllis*, *Hormathophylla spinosa*, *Bupleurum spinosum*, etc.

El aspecto puede variar acercándose más al de enebral, sabinar (suelos con más bases) o al de piornal. Normalmente entre los grandes huecos y claros que dejan los enebros y piornos se encuentran las especies del lastonar o tomillar que se describen a continuación.

B).- Lastonar de *Festuca indigesta* (*Arenario granatensis-Festucetum indigestae)**

Los claros del enebral-piornal suelen presentar una comunidad de lastonar. Este pastizal duro se ha ido extendiendo, colonizando zonas quemadas o arrasadas. Predominan las gramíneas vivaces, que poseen un potente aparato radicular, acompañadas por plantas leñosas camefíticas. La comunidad se encuadra fitosociológicamente en la asociación *Arenario-Festucetum indigestae*, y las especies más características son: *Festuca indigesta*, *Arenaria imbricata**, *Thymus serpylloides**, *Herniaria boissieri**, *Leucanthemopsis pectinata**, *Senecio boissieri**, *Leontodon boryi**, *Jasione amethystina*, *Arenaria armerina*, etc.

C).- Tomillares (*Sideritido glacialis-Arenarietum pungentis) (*Arenario-Sideritetum glacialis*)**

Se trata de comunidades de pequeño porte, o caméfitos pulvulares y/o espinescentes. Se origina como degradación del piornal enebreal en la facies de sabinar, pero también constituye una comunidad permanente sobre suelos inclinados muy pedregosos y de naturaleza básica. La combinación florística incluye: *Sideritis glacialis**, *Arenaria pungens**, *Astragalus sempervirens* subsp. *nevadensis**, *Erodium cheilanthifolium**, *Anthyllis vulneraria* subsp. *nivalis**, *Jurinea humilis*, *Hormathophylla spinosa*, *Androsace vitaliana* subsp. *assoana*, *Teucrium lerrouxii*, *Draba hispanica* subsp. *laderoi**, *Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus**, etc.

D).- Lastonar de *Festuca pseudoeskia* (*Festucetum moleroi-pseudoeskia)**

Se trata de una comunidad situada sobre laderas soleadas de fuerte inclinación, normalmente en zonas microclimáticamente más templadas (biotopos protegidos de viento. Suele presentarse en el oromediterráneo superior (a partir de los 2.500 o 2.600 m.) y también en el piso crioromediterráneo.

La especie que da nombre a la asociación es *Festuca pseudoeskia*. Junto a ella aparecen *Coincya monensis* subsp. *nevadensis**, *Biscutella glacialis**, *Reseda complicata**, *Agrostis nevadensis**, *Alyssum purpureum**, etc.

E).- Pedregales o cascajares (*Senecio granatensis-Digitalietum nevadensis)**

Sobre pedregales semifijos, la vegetación no es muy abundante, ya que las especies se presentan muy aisladas y son poco variadas. En ella dominan *Digitalis purpurea* var. *nevadensis**, *Crepis oporinoides**, *Senecio pyrenaicus* subsp. *granatensis**, *Holcus caespitosus**, *Galium rosellum*, *Pimpinella procumbens** y *Dactylis juncinella**, si bien en zonas terrosas, de fuerte insolación son más abundantes *Cardus carlinoides* subsp. *hispanicus*, *Reseda complicata** y *Cirsium gregarium**, que abundan en los taludes de carreteras y carriles, así como en las pistas de esquí. Esta comunidad se extiende cada vez más en este territorio ocupando áreas propias de piornales y tomillares.

52

F).- Roquedos y paredones (*Centrantho nevadensis-Sedetum brevifolii)**

En los roquedos y paredones, las especies (*Centranthus nevadensis**, *Sedum brevifolium*, *Androsace vandelli*, *Murbeckiella boryi**, *Sempervivum minutum**, *Hieracium amplexicaule*, *Asplenium septentrionale*, etc.) se sitúan en grietas o pequeñas oquedades donde puede acumularse algo de suelo.

G).- Comunidades nitrófilas (*Festuco coerulescentis-Verbascetum nevadensis*, *Spergulario-Poetum supinae*, *Chaenopodio-Senecietum duraei*)

En márgenes de caminos, construcciones, etc., se presentan unas comunidades nitrófilas, donde aparecen especies herbáceas como *Verbascum nevadense**, *Marrubium supinum*, *Cirsium odontolepis*, *Artemisia absinthium*, *Reseda lutea*, *Artemisia glutinosa*, *Helicrysum serotinum*, etc., que se incluyen en la as. *Festuco-Verbascetum nevadensis**. Sobre suelos pisoteados, se localiza la as. *Spergulario-Poetum supinae*, constituida por pequeñas especies (*Poa supina*, *Spergularia rubra* var. *alpina*, *Sagina nevadensis*, *Herniaria boissieri*, etc.) de escasa cobertura. En lugares con alto contenido en sales amónicas (apriscos de ganado, basureros, etc.) domina la as. *Chaenopodio-Senecietum duraei*, rica en especies vivaces y anuales de gran área y fuerte matiz subnitrófilo (*Senecio duraei*, *Urtica dioica*, *Bromus tectorum*, *Capsella bursa - pastoris*, *Malva neglecta*, *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium murale*, etc.).

4.2.1.6. Cartografía de Vegetación Actual

Hasta aquí se ha realizado una descripción de las comunidades y se han analizado ciertas variables y rasgos aplicados a las mismas. Para poder valorar los efectos de los proyectos y sus acciones sobre el medio biótico es necesario conocer el estado actual de las comunidades.

Por tanto, se ha procedido a la elaboración de una cartografía de Vegetación Actual. Los datos reales de las comunidades (estado, distribución) servirán para matizar el valor intrínseco y obtener un valor ecológico actual sobre el que calcular los impactos achacables a las acciones de los proyectos.

El Mapa de Vegetación de cada uno de los emplazamientos donde se proyectan las actuaciones ha sido elaborado a partir de fotointerpretación de ortoimagen realizada para CETURSA en el año 2019 con resolución de 0,1 m. Las unidades fotointerpretadas se han descrito gracias a muestreos, transectos e inventarios realizados en las distintas zonas de proyecto.

La designación de unidades se ha hecho siguiendo las iniciales de series y comunidades tal y como se ha venido haciendo hasta el momento. Aunque la zona de proyecto sólo afecta a la serie psicroxerófila dentro del piso crioromediterráneo, su proximidad (en cota y distancia) a la serie oromediterránea de los enebral-piornales hace que en la cartografía de vegetación aparezcan términos de esta última serie, por lo que se exponen las iniciales utilizadas y las comunidades a las que corresponden.

Piso oromediterráneo (O)

- Enebral-piornal (e)

Se incluyen las manchas en las que aparece la comunidad cabeza de serie *Genisto-Junipertum nanae*. La fisonomía puede variar de enebral o sabinar a piornal. También puede ir más o menos acompañado de lastonar de *F. indigesta* o tomillar.

- Lastonar (l)

Pastizal descrito en la serie como *Arenario-Festucetum indigestae*. A partir de los 2.600 m. se enriquece en las especies del lastonar de *F. pseudoeskliae*.

- Tomillar (t)

Comunidad descrita bajo la denominación de *Sideritido-Arenarietum pungentis*. Frecuentemente alternando con el pastizal.

- Cascajares (p)

Comunidad descrita como *Senecio granatensis-Digitaletum nevadensis*

- Roquedos (r)

Se trata de los crestones con la vegetación descrita con el nombre *Centrantho nevadensis-Sedetum brevifolii*.

- Borreguiles y cursos de agua

En este caso se han distinguido:

bh: Borreguil higroturboso. *Leontodon microcephali-Ranunculetum angustifolii*

b: Borreguil típico, que incluye las formaciones descritas como cervunal *Nardo-Festucetum ibericae* y pastizal de borreguil seco *Armerio splendidis-Agrostietum nevadensis*)

bc: Comunidades semejantes a borreguil pero junto a cursos de agua *Sedo melanatheri-Saxifragetum alpiginae*

- Vegetación nitrófila (n) (*Festuco-Verbascetum nevadensis*, *Chaenopodio-Senecietum duraei*).
- Pistas y accesos (a)
- Construcciones y Edificios (c)

El mapa de vegetación elaborado refleja tanto las unidades puras, donde sólo hay un tipo de comunidad vegetal, como aquellas donde hay dos o tres.

El área del mapa de vegetación es superior al área de actuaciones de los proyectos, ya que las acciones sobre el medio biótico no se restringen al espacio físico donde éstas inciden directamente, sino que, por el propio carácter sistémico del medio ambiente, las repercusiones siempre se extienden a territorios más o menos lejanos, a través de las relaciones bióticas y abióticas. En este caso se ha trabajado sobre todo el área de la estación de esquí.

A la vista del mapa de vegetación actual y valor ecológico se detecta que las comunidades vegetales principalmente afectadas son el enebral, piornal y lastonar, en combinaciones de dominancia diferentes. De manera secundaria se afectan a formaciones de cascajar, también de interés ecológico, y de manera residual a pistas y caminos con bajo valor biológico por su alto nivel de antropización.

La superficie afectada en el conjunto de las actuaciones es elevada, unos 15.955 m², de la cual la suma que engloba a las comunidades de mayor valor asciende a 12.163 m². Con esta elevada superficie, el impacto sobre ellas se ha valorado globalmente como **severo**.

54

Tipo de vegetación	Valor ecológico	Área (m ²)
Camino	1	1.817,0
Cascajar y lastonar	6	1.569,5
Enebral y cascajar	9	285,2
Enebral y lastonar	7	4.265,0
Enebral y piornal	7	572,8
Enebral, piornal y lastonar	7	1.392,3
Piornal y lastonar con enebral	6	4.078,2
Pista	2	1.956,9
Zonas con escasa vegetación	3	17,7
Total		15.954,6

4.2.1.7. Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

Al igual que en el caso de las especies de flora y fauna, existe una normativa que protege a las comunidades de vegetación, con independencia de que posean o no especies protegidas. Esta normativa de protección referida a las comunidades vegetales se concreta en la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE y su aplicación al estado español en el Real Decreto 1997/1995 y en la ley 42/2007) y se complementa con la Ley Forestal de Andalucía (Ley 2 /1992, de 15 de Junio), la Ley de Montes (Ley 10/2006, de 20 de Abril, que modifica Ley 43/2003 de 21 de Noviembre), la ley de Flora y Fauna Silvestre de Andalucía (Ley 8/2003, de 28 de Octubre), el Decreto 23/2012 de Andalucía por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, y la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad (Ley 42/2007, de 13 de Diciembre).

A partir de los listados de comunidades que se encuentran protegidas por la Directiva Hábitats se ha realizado un extracto de los elementos que aparecen en la zona de estudio, y son los que se muestran en la tabla adjunta. La Directiva Comunitaria 92/43 además de proteger los elementos singulares o especies de flora, presenta un catálogo con aquellas formaciones o comunidades vegetales que por su escasez o grado de amenaza son de interés comunitario.

Estos hábitats son:

Hábitat (Directiva 92/43/CEE)	Sintaxonomía
5120 Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	<i>Genisto versicoloris</i> - <i>Juniperion hemisphaericae</i> <i>Genisto versicoloris</i> - <i>Juniperetum hemisphaericae</i>
6160 Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	<i>Nevadension purpureae</i> : <i>Arenario frigidae-Festucetum indigestae</i>
8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.	<i>Holcicion caespitosi</i> : <i>Senecio granatensis-Digitaletum nevadensis</i>

Los hábitats inventariados según la cartografía oficial están agrupados en 3 epígrafes de la Directiva y abarcan un total de 3 comunidades vegetales, de las cuales ninguna es de interés prioritario.

La mayor parte de la superficie de afección se corresponde con los enebro-piornales del HIC 5120 y con los lastonares de *Festuca indigesta* del HIC 6160. El resto de las superficies menores afectan a zonas con muy escaso valor o apenas sin hábitats, y también a las comunidades de cascajares del HIC 8130.

55

4.2.2. Fauna

4.2.2.1. Introducción

La fauna de Sierra Nevada es el resultado de la confluencia de elementos con tres orígenes distintos. Por un lado, aparecen animales de origen centroeuropeo que encontraron refugio en la Sierra, cuando el clima se tornó más xérico, por otro, existen especies de origen africano asentadas durante los cambios climáticos ocurridos y, por último, aparecen especies propias de la región mediterránea. Asimismo, cabe destacar la presencia de endemismos propios de la Sierra surgidos por el aislamiento del macizo con respecto al resto de las montañas peninsulares.

La vida en alta montaña está muy condicionada por las severas condiciones abióticas y más específicamente por las climáticas. Desde el punto de vista cuantitativo, los invertebrados representan el grupo faunístico más importante, al ser las especies que mejor se adaptan al medio. Una de las características más sobresaliente de la Sierra es la escasez de especies propiamente nivales. Entre los vertebrados propios de la alta montaña se encuentran el acentor alpino (*Prunella collaris*), la cabra montesa y el topillo nival (*Chionomys nivalis*). Éstos, junto al mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*) y la perdiz común (*Alectoris rufa*), constituyen los únicos animales vertebrados que permanecen activos durante el invierno en la alta montaña de Sierra Nevada.

La fauna se encuentra estrechamente ligada a las comunidades vegetales del área donde habitan, por ello, se puede afirmar que cualquier modificación drástica sobre la vegetación tendrá una repercusión directa sobre la fauna. Además, estos ecosistemas de alta montaña se caracterizan por la necesidad de concentrar

las actividades reproductoras en la época libre de nieves, que en este caso va a coincidir con la ejecución de las obras de la estación de esquí. En la citada época estival son muchas las especies que se refugian en las montañas nevadenses. Muchos de los endemismos nevadenses se encuentran ligados a los ecosistemas más frágiles (borreguiles y pedregales).

La fauna de Sierra Nevada es el resultado de la confluencia de elementos con tres orígenes distintos. Por un lado, aparecen animales de origen centroeuropeo que encontraron refugio en la Sierra, cuando el clima se tornó más xérico. En segundo lugar, existen especies de origen africano asentadas durante toda una serie de cambios climáticos ocurridos periódicamente. Por último, aparecen especies propias de la región mediterránea, dentro de la cual se enclava el macizo. Asimismo, cabe destacar la presencia de endemismos propios de la Sierra surgidos por el aislamiento del macizo con respecto al resto de las montañas peninsulares.

La vida en alta montaña está muy condicionada por las severas condiciones abióticas y más específicamente por las climáticas. Además, en las altas montañas mediterráneas la conjunción de la radiación solar con la baja humedad relativa ocasiona unas condiciones ambientales muy contrastadas, con grandes oscilaciones tanto temporales (verano-invierno) como espaciales (altitud, orientación).

A estas peculiaridades hay que unir la presencia de vientos casi constantes, lo cual da lugar a una importante heterogeneidad ambiental, o dicho de otro modo, a la existencia de una gran variedad de microclimas. Por dichas causas, los individuos presentes en estas zonas han desarrollado una serie de estrategias adaptativas de tipo morfológico, fisiológico y etológico.

Contrariamente a la vegetación, la fauna es un factor difícil de inventariar debido a la dificultad de cartografiar, valorar y predecir su evolución.

56

No obstante, su estudio se facilita gracias a que las comunidades faunísticas se hallan ligadas por una fuerte relación de dependencia a determinados biotopos. Así, muchas veces vienen definidas por la vegetación (comunidades vegetales que soportan una fauna característica asociada), por la existencia de agua (lagunas, ríos), etc.

4.2.2.2. Fauna de alta montaña

El ámbito de proyecto se ubica entre los 2.300 y 2.650 m de altura, una franja que puede encuadrarse en la porción superior del piso oromediterráneo, en el límite con el piso superior el crioromediterráneo. Por encima de estas cotas los vertebrados rara vez van a establecer aquí sus nidos o madrigueras, pero no existen límites para aquellos que se mueven por el territorio en búsqueda de alimento. Asimismo, para la inmensa mayoría de las especies de insectos, el límite altitudinal se sitúa alrededor de los 2.800 m. En general en estos hábitats de alta montaña, se produce una disminución en la cantidad de individuos y especies.

Los hábitats de alta montaña mediterráneos se caracterizan por la fuerte estacionalidad climatológica a la que están sometidos, la cual da lugar a que los procesos biológicos ocurran durante una fracción del ciclo estacional. Como consecuencia de esta limitación temporal, las aves que nidifican en estos hábitats se reproducen durante el breve intervalo de tiempo en el que hay una mayor disponibilidad de recursos, mostrando fuera del período de nidificación unas marcadas fluctuaciones estacionales en sus tamaños poblacionales.

La franja oromediterránea en la que se encuadra el proyecto puede considerarse una zona de transición entre los biotopos de altas cumbres y los ecosistemas boscosos y matorrales supramediterráneos, por lo que es una zona donde pueden observarse elementos zoológicos de diferentes hábitats.

Teniendo en cuenta la bibliografía existente y los datos obtenidos en campo (filas con sombreado amarillo), las especies que se pueden encontrar en la zona de proyecto y sus respectivos estatus de protección son:

INVERTEBRADOS

Nombre científico	Nombre común	Dir. Hábitats	Dir. Aves	CNEA_2011	CAEA 2012
<i>Agriades zullichi</i>					EN
<i>Aricia morronensis</i>					
<i>Baetica ustulata</i>	Saltamontes	II, IV		V	VU
<i>Chorthippus nevadensis</i>					
<i>Erebia hispania</i>					
<i>Euxoa nevadensis</i>					
<i>Iberodorcadion lorquini</i>					
<i>Lycaena alciphron</i>					
<i>Parahypsitylus nevadensis</i>					
<i>Parnassius apollo subsp. nevadensis</i>					
<i>Plebicula golgus</i>		II, IV			
<i>Pseudochazara hippolyte</i>					

57

VERTEBRADOS

Nombre científico	Nombre común	Dir. Hábitats	Dir. Aves	CEEA_2011	CAEA 2012
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja		II-A, III-A		
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		I	PE	PE
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común			PE	PE
<i>Capra pyrenaica subsp. hispanica</i>	Cabra montesa				
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris		I	PE	PE
<i>Chionomys nivalis</i>	Topillo nival				PE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común			PE	PE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado			PE	PE
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre común				
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo			PE	PE
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris			PE	PE

Nombre científico	Nombre común	Dir. Hábitats	Dir. Aves	CEEA_2011	CAEA 2012
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón			PE	PE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón			PE	PE
<i>Pitymys duodecimcostatus</i>	Topillo común				
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica				
<i>Prunella collaris</i>	Acentor alpino			PE	PE
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja		I	PE	PE
<i>Turdus torquatus</i>	Mirlo capiblanco			PE	PE
<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda			PE	PE
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro				

CEEA= Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas: EN= En Peligro de Extinción, V= Vulnerable; PE= De Protección Especial.

Dir. Aves= Directiva 79/409/CE y Directiva 91/294/CE referente a la Conservación de las Aves Silvestres: I: aves que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat; II= especies cazables; III= especies comercializables.

Dir. Hab.= Directiva 92/43 de la Unión Europea relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre (II= de interés comunitario general; IV= de protección estricta; V= especies objeto de gestión).

CAEA= Decreto 23/2012, Catálogo Andalúz Especies Amenazadas: EX= Extinta, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable, PE=Protección Especial.

58

Del análisis de la tabla de invertebrados se desprende que la zona de proyecto presenta un interés significativo por los taxones presentes (12 especies), entre las que se incluyen varios endemismos de las cumbres nevadenses. Aunque en su mayor parte no están protegidas, existen tres que sí tienen un nivel alto de protección, dos mariposas endémicas y un saltamontes (*Baetica ustulata*), éste último sí detectado en las proximidades de la zona de proyecto.

En el caso de la fauna vertebrada, son 20 las especies señaladas, de las cuales 7 han sido localizadas en el área de proyecto y su entorno inmediato. A diferencia de los invertebrados, ninguna de las especies es endémica de Sierra Nevada, y su nivel de protección también es muy inferior (a lo sumo en la categoría de *Protección Especial*). A excepción del topillo nival, mirlo capiblanco y chova piquirroja, el resto de las especies son de amplia valencia ecológica, y pueden desarrollarse en una amplia variedad de hábitats en cotas inferiores.

En términos generales, y a pesar del interés de estas especies, tanto la fauna invertebrada como la vertebrada van a sufrir unos impactos de carácter **moderado**, sobre todo por la temporalidad de las mismas. Esta alteración se reducirá sensiblemente con la aplicación de las medidas correctoras que se implantan en este EIA, y a medio plazo la afección será **casi nula** con la restauración vegetal prevista.

4.2.3. Valoración ecológica del espacio

El macizo de Sierra Nevada, en el que se enclava la estación de esquí, y que incluye las más altas cumbres peninsulares, (Mulhacén con 3.482 m y Veleta con 3.392 m) constituye el área de mayor riqueza biológica y

endemidad de la Península Ibérica, la segunda de España, tras las Islas Canarias, y una de las más importantes de toda Europa, aspectos, éstos, entre otros, que han motivado su declaración como Parque Natural, en primer lugar y Parque Nacional, años después.

El macizo de Sierra Nevada es el área de mayor riqueza biológica y endemidad de la Península Ibérica, la segunda de España tras las Islas Canarias y una de las más importantes de toda Europa.

Han sido varios los factores que han influido en la configuración biológica actual, pero quizá el papel fundamental de Sierra Nevada haya sido el de refugio para muchas especies que se desarrollaron en un pasado reciente durante las últimas glaciaciones, y que han quedado en el macizo como auténticas reliquias tras la retirada del casquete polar.

Metodología de valoración ecológica

El procedimiento seguido para valorar los condicionantes bióticos de la zona de proyecto se basa en la confección de una cartografía específica de síntesis o **mapa de valor ecológico-impactabilidad** que permite visualizar con facilidad el valor de los hábitats presentes en el territorio de estudio.

Este mapa se confecciona, fundamentalmente, a partir del mapa de vegetación actual, y los valores reflejados en él representan el valor ecológico del medio, permitiendo evaluar su sensibilidad a las alteraciones y pérdida de valor a consecuencia de los impactos que se deriven del proyecto, teniendo en cuenta la importancia del hábitat, su rareza y originalidad, y su recuperabilidad o resiliencia.

Para la obtención y representación espacial de dichos valores, se parte de la cartografía de vegetación actual, en donde se han diferenciado un número de unidades como combinación o mezcla de distintas comunidades vegetales.

59

Una vez conocidas todas las unidades elementales de vegetación presentes en la zona de análisis, se les asigna un valor ambiental intrínseco discretizado en diez categorías (de 1 a 10). Para poder llegar a obtener este valor intrínseco para cada comunidad se han tenido en cuenta diferentes criterios.

En primer lugar, se ha analizado la importancia de dicha unidad para el mantenimiento de las distintas especies conocidas que se presentan en cada comunidad, en particular de aquellas que actualmente se encuentran protegidas por ley. La legislación que protege a estos elementos biológicos (tanto especies como comunidades) es la siguiente:

- ♣ Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- ♣ Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres de Andalucía.
- ♣ Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats en Andalucía.
- ♣ Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo relativa a la conservación de las aves silvestres) y Directiva 97/49 CE de la Comisión que modifica los anejos de especies de la Directiva anterior.
- ♣ Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres) y su trasposición y actualización en la ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- ❁ Real Decreto 1997/95 de 7 de Diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres.
- ❁ Real Decreto 1193/1998, de 12 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995 de 7 de Diciembre.

Además de estas especies incluidas en los listados de la legislación ambiental vigente, se han considerado otros taxones no protegidos pero de singular importancia ambiental en el contexto andaluz y nacional.

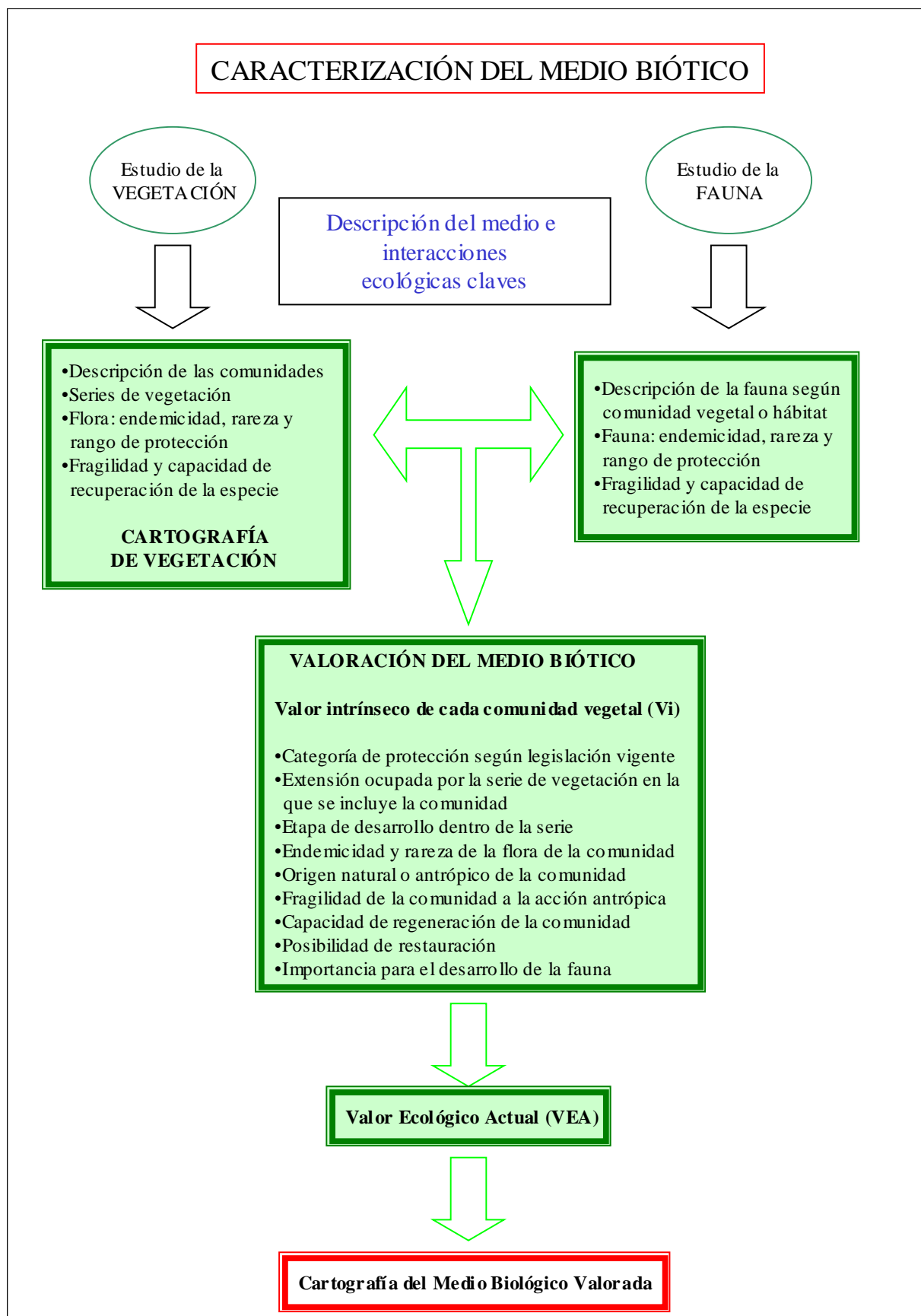
En el caso de la flora se han considerado a aquellas especies que se encuentren en la **Lista Roja de Flora Vascular Española**, en donde el Ministerio de Medio Ambiente expone un listado actualizado al año 2010 de las distintas especies con un claro grado de **amenaza a nivel estatal**. Como complemento al anterior, en el ámbito competencial andaluz, se ha utilizado la **Lista Roja de Flora Vascular Andaluza** actualizada al año 2005.

En el caso de la fauna, se utilizarán los táxones presentes en el **Libro rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía**, realizado por la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía, así como aquellas destacadas por la UICN para la Península Ibérica (www.redlist.org). Para los invertebrados se ha seguido la “**Evaluación del estado de conservación de los invertebrados de Andalucía e identificación de sus hábitats importantes**” publicado en 2006 con los últimos conocimientos sobre la fauna invertebrada.

Una vez conocidos los taxones con significación ambiental para cada uno de los hábitats presentes en la zona de estudio, se han utilizado otros criterios para realizar la valoración intrínseca de las comunidades, entre los que se encuentran los siguientes:

1. La serie de vegetación a la que pertenezcan las formaciones vegetales, pues no todas las series poseen la misma área potencial de distribución y, por tanto, no poseen la misma importancia territorial y ambiental.
2. El estado de desarrollo de la formación o formaciones vegetales que componen la unidad, entendiendo por tal el nivel que ocupa en la escala de progresión en la serie de vegetación (desde comunidades piocolonizadoras hasta las etapas clímax o maduras de la serie).
3. La rareza de las comunidades presentes en cada unidad en relación con su extensión en la zona de proyecto y en su contexto andaluz o mundial (en el caso de formaciones endémicas).
4. La fragilidad de las formaciones presentes respecto a modificaciones en la estructura y composición del hábitat por intervención humana (especialmente respecto de las acciones que se pretenden evaluar en este estudio).
5. El origen natural o antrópico de las formaciones vegetales (de especial importancia en la zona por la abundancia de cultivos forestales).
6. La capacidad de regeneración en el tiempo de las comunidades una vez que han sufrido impactos o perturbaciones generados por el hombre.
7. La posibilidad o no de restauración mediante la intervención activa del hombre (plantaciones, hidrosiembras, siembras, etc.).
8. La importancia de la unidad para el desarrollo de la fauna, en particular para especies raras o en peligro de extinción, o bien que la unidad albergue fauna de areal reducido.

60



Una vez conocidas todas las unidades elementales de vegetación presentes en la zona de análisis, se les ha asignado un valor ambiental intrínseco discretizado en diez categorías (0 a 9).

GRUPO	SUBGRUPO	VALOR
Zonas alteradas y antropizadas	Construcciones	1
	Carreteras	0
	Camino	1
	Cantera	1
	Zonas sin vegetación	1
	Pista de esquí	2
	Zonas con escasa vegetación	3
Zonas ajardinadas y cultivos forestales	Zonas ajardinadas	3
	Pinar de repoblación	5
Vegetación piocolonizadora	Humeral	3
	Cardal	3
	Lastonar	4
	Lastonar montano	6
Cascajares	Cascajar	9
	Pedregal	9
Matorral serial	Piornal	6
Matorral arbustivo	Enebral	9
Vegetación de cauces	Juncal y herbazal húmedo	7
	Borreguil	9
Vegetación rupícola	Roquedo	8
	Roca	4
Vegetación de cumbres	Pastizal frío y seco (psicroxerófilo)	9

A partir de estos valores se realiza el cómputo para cada polígono de vegetación, en función de la proporción en la que participa cada hábitat y según el valor de cada uno de ellos, siendo los valores tipo de la leyenda del mapa de vegetación (19) los que se muestran en la tabla siguiente.

GRUPO	SUBGRUPO	VALOR
Zonas alteradas y antropizadas	01.-Construcciones	1
	03.-Camino	1
	05.- Zonas alteradas y sin vegetación	1
	06.- Pista de esquí	2
	07.- Zonas con escasa vegetación	3
Vegetación piocolonizadora	41.- Cardal	3
	12.- Lastonar	4
	13.- Lastonar con cascajar	5
Cascajares y pedregales	19.-Cascajar y lastonar	6
Matorral serial	20.- Piornal y cascajar	7
	21.- Piornal con lastonar	5
Matorral arbustivo	24.- Enebral y cascajar	9
Vegetación de cauces	29.- Borreguil	9
	42.- Borreguil seco	7
Roquedos y comunidades rupícolas	31.- Roca y cascajar con lastonar	6
	32.- Roca y lastonar	4
	36.- Roca y pastizal frío y seco	
	34.- Roquedo	8
Vegetación de cumbres	35.- Pastizal frío y seco	9

63

Una vez obtenido el VEA para cada polígono se transfiere este valor a una base de datos asociada a un Sistema de Información Geográfica que permite la representación espacial de estos valores mediante tramas de color. La información del VEA ha sido presentada en el plano 4.6 de vegetación actual y valor ecológico adjunto en esta memoria, y reagrupada en cinco categorías: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

Como se aprecia en el plano 4.6, las zonas en las que implantan las actuaciones y sus entornos próximos incluyen polígonos con valor bajo (caminos y pistas de esquí), con valor intermedio (lastonares y piornales) y contactan con algunos polígonos con valor alto o muy alto pues presentan a enebrales y cascajares con dominancias altas.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los municipios considerados como entorno de la Estación de Esquí son los de Cájar, Cenes de la Vega, Dúdar, Güéjar Sierra, Huétor Vega, Monachil, Pinos Genil, Quéntar y La Zubia, ubicándose en torno al municipio central de Monachil, en el que se encuentra el núcleo urbano de Pradollano. De ellos el que presenta una más clara relación con la Estación de Esquí es Monachil, pudiéndose diferenciar a su vez una zona inmediata constituida por los municipios de Dílar, Güéjar Sierra y Monachil.

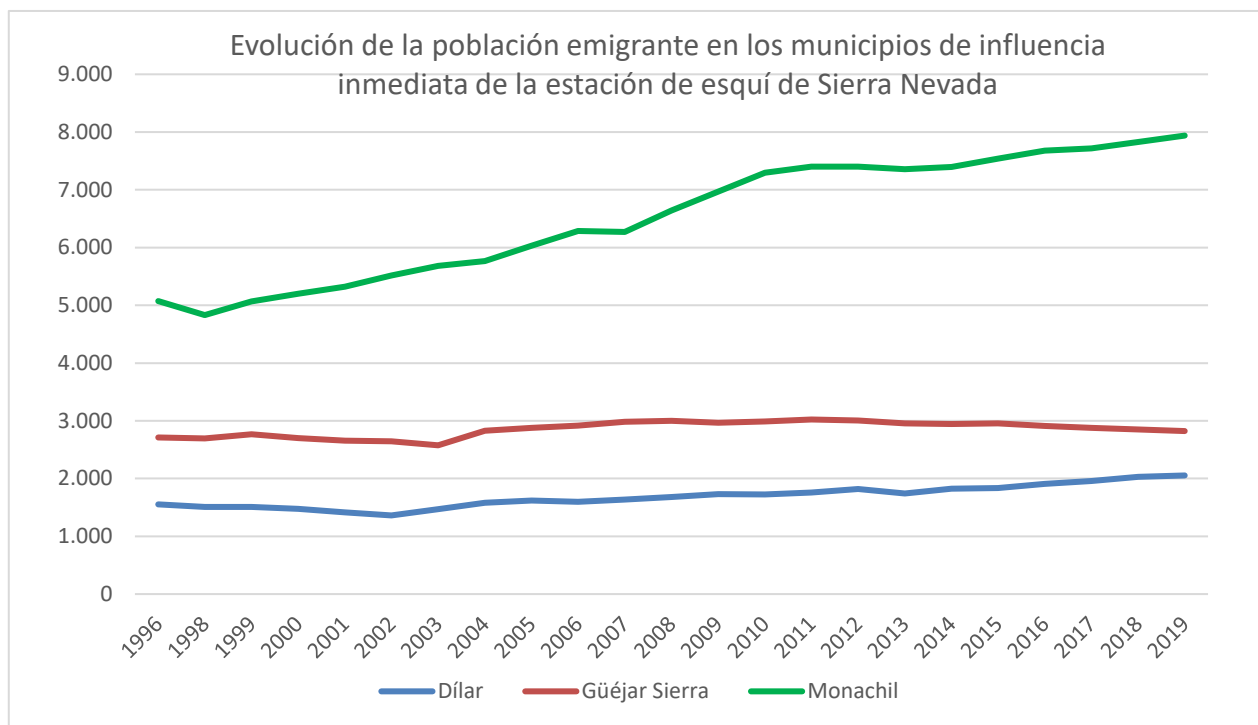
Atendiendo a la localización de la urbanización de Pradollano, que constituye el núcleo urbano de la estación y de la zona de pistas, la Estación de Esquí de Sierra Nevada se asienta sobre los municipios de Monachil, Dílar y Güéjar Sierra, si bien el mayor peso superficial recae sobre el primero de ellos, Monachil, al que pertenece el núcleo de Pradollano y en el que se encuentran ubicadas las actuaciones proyectadas.

Desde un punto de vista de la estructura de los términos municipales, tanto Monachil como Güéjar- Sierra y Dílar, tienen una disposición muy similar, con sus núcleos principales en cotas bajas, próximas a la vega de Granada y términos que alcanzan las más elevadas cotas de Sierra Nevada. Como núcleo en altitud, sólo se encuentra Pradollano en el municipio de Monachil. El acceso a la estación de esquí se realiza exclusivamente a través de la carretera A-395 que conduce al núcleo de Pradollano donde se ubica el aparcamiento subterráneo, propiedad de CETURSA.

4.3.1. La población

Según los datos del padrón municipal del año 2018 obtenidos del SIMA, la evolución de la población en el entorno más inmediato puede calificarse de positiva como se advierte en el gráfico adjunto, siendo el municipio de Monachil el que más ha experimentado ese crecimiento demográfico en el último decenio, y ha pasado de 5.074 en el año 1996 a 7.939 habitantes en 2019, creciendo un 156 %.

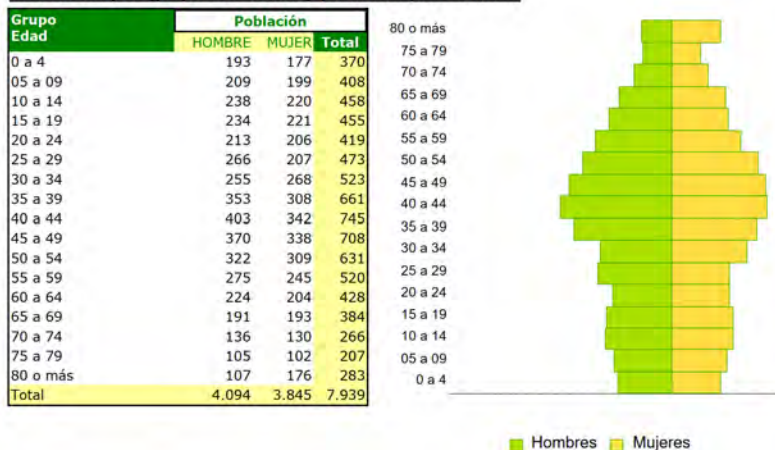
64



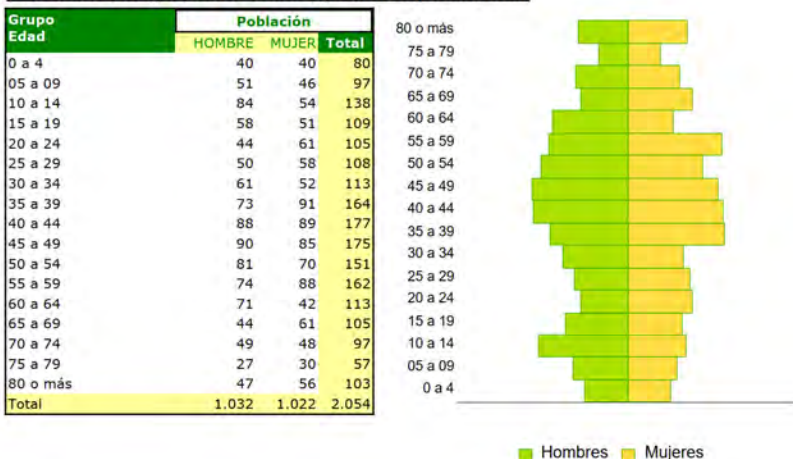
No es el caso tan relevante en los otros municipios, pues en términos relativos Dílar sólo ha crecido un 132,0 % y mucho peor es el caso de Güéjar-Sierra tan con tan sólo un 104 %, existiendo incluso decrecimiento en

los últimos años desde 2011. En relación con la pirámide poblacional y según los datos del observatorio ARGOS en junio de 2020, la similitud entre las tres poblaciones es alta, con una mayor población entre los 35 y 55 años y una ligera predominancia de la población masculina.

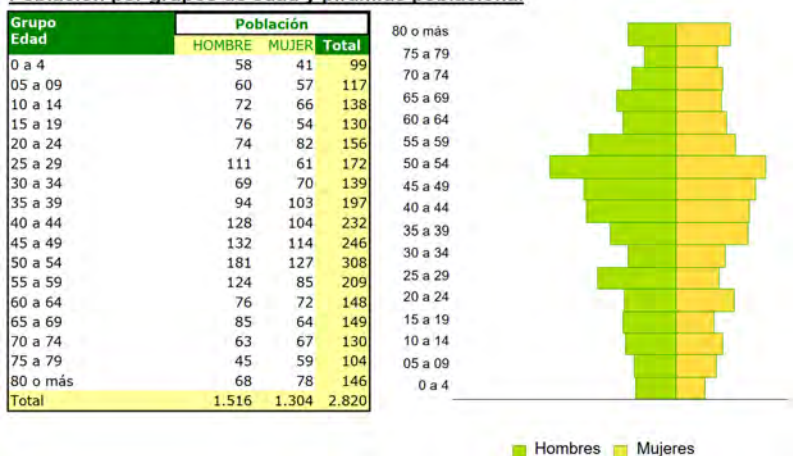
Población por grupos de edad y pirámide poblacional



Población por grupos de edad y pirámide poblacional



Población por grupos de edad y pirámide poblacional



Población por edad y sexo en Monachil (arriba), Dílar (medio) y Güéjar - Sierra (abajo). Fuente: ARGOS, junio 2020

No obstante, al analizar en detalle cada municipio las tasas de envejecimiento y tasa de renovación de la población activa sí muestran diferencias significativas.

	Tasa de envejecimiento	Tasa de renovación de la población activa
Monachil	14.36	92.19
Dílar	17.62	77.82
Güéjar-Sierra	18.76	80.11
Provincia	17.93	82.74
Andalucía	17.12	83.57

Las mejores cifras son las de Monachil que son bastante inferiores en la tasa de envejecimiento a los otros dos municipios y los ámbitos de referencia provincial y andaluz, y sobre todo son superiores en la tasa de renovación de la población activa. Se aprecia además que los datos peores en los municipios de Dílar y Güéjar – Sierra respecto a los referentes provincial y andaluz. En su conjunto, se vislumbra cómo la actividad económica de la Estación de Esquí supone una mejora sustancial para la población que se manifiesta en un mayor crecimiento de la población, mayor porcentaje de población activa y un menor envejecimiento general.

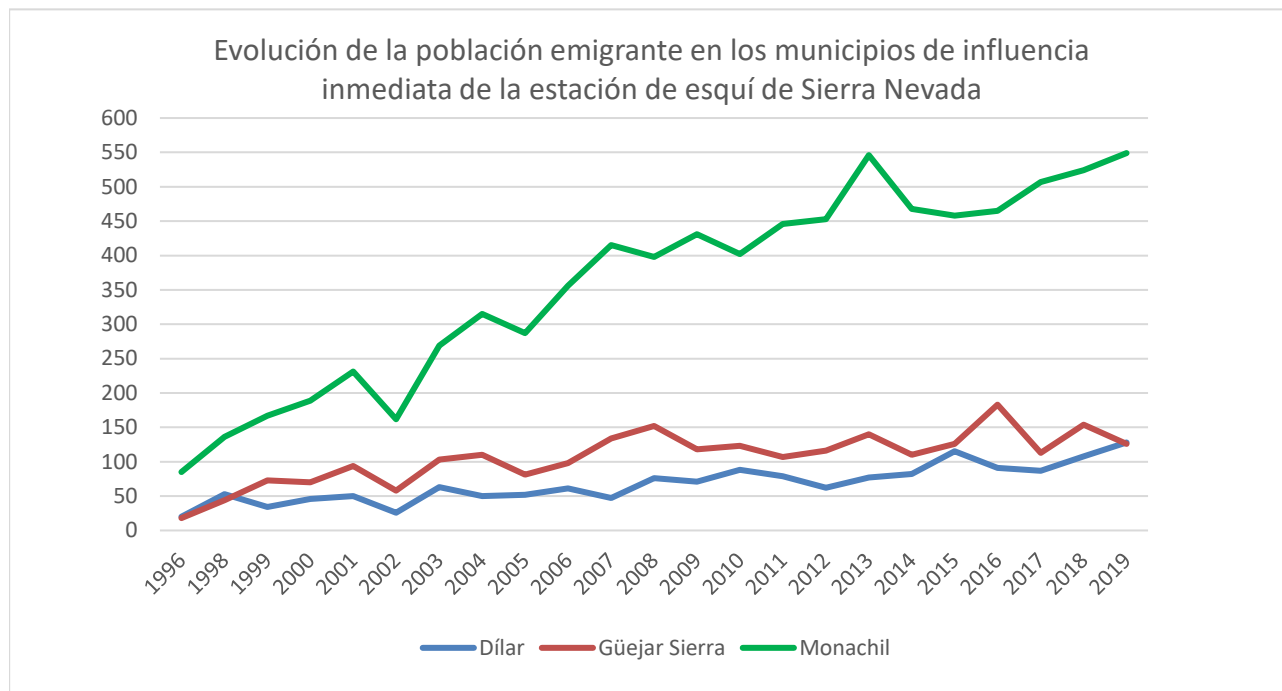
En relación con los movimientos migratorios, es destacable que estos municipios poseen una menor tasa de población inmigrante respecto al ámbito provincial y andaluz, de la cual algo más de la mitad es de origen europeo y algo más de un cuarto procede de América.

66

	Nº de inmigrantes	Tasa de población inmigrante
Monachil	459	5.78
Dílar	98	4.77
Güéjar-Sierra	120	4.26
Provincia	60.969	6.67
Andalucía	655.554	7.79

Pero también es significativa la población emigrante desde los tres municipios y su evolución en las dos últimas décadas, en donde aprecia un crecimiento muy importante en los municipios de Monachil y Dílar, y decrecimiento en Güéjar Sierra.

	Nº de emigrantes	Tasa de población emigrante
Monachil	549	6,9
Dílar	128	6,2
Güéjar-Sierra	126	4,4



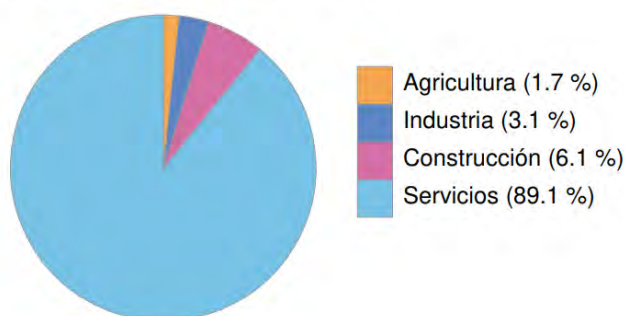
Estos datos evidencian una importante contradicción con lo señalado para el crecimiento población, pues aunque las condiciones socioeconómicas aparentemente son buenas y permiten ese crecimiento, se produce un aumento continuado de emigración de la población local hacia otros territorios, lo que apunta a una posible deficiencia en la oferta de empleo.

67

4.3.2. La actividad económica y el empleo

Los sectores de actividad económica para los tres municipios tienen importantes similitudes, pero hay diferencias significativas de Monachil respecto a Dílar y Güéjar-Sierra. En el caso de Monachil el sector servicios es el predominante, con casi el 90 %, siendo las otras actividades minoritarias.

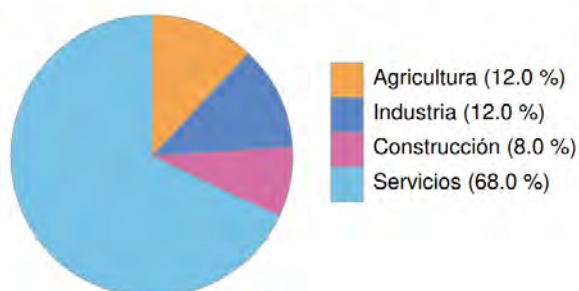
Distribución de los establecimientos según rama de actividad 2018



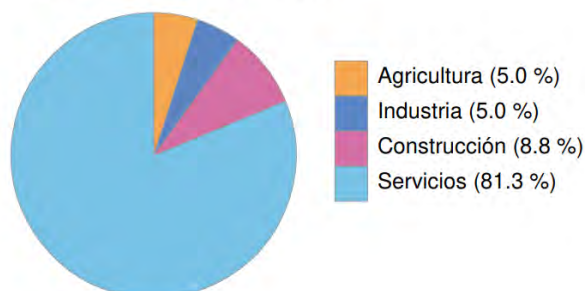
Sectores de actividad de Monachil. Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social

Estas diferencias son más notables con Dílar, donde la agricultura, industria y construcción ganan mucha relevancia, y son menores con Güéjar-Sierra que presenta un patrón más parecido al de Monachil.

Distribución de los establecimientos según rama de actividad 2018



Distribución de los establecimientos según rama de actividad 2018



Sectores de actividad de Dilar, a la izquierda, y Güejar Sierra, a la derecha. Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social

En cualquier caso, el sector servicios es en los tres casos el de mayor repercusión con más del 60 % del total. Las cifras de empleos son prácticamente calcadas a las de establecimientos en su distribución por sectores (88,9 % en Monachil, el 70% en Güejar Sierra y 65,6% en Dilar). Además, de ellas el trabajo temporal oscila entre el 90 y 95% en los tres municipios.

Íntimamente asociada a las proporciones de sectores económicos también se encuentran las cifras de paro, que de acuerdo con los datos aportados por el Observatorio Argos la tasa de paro más elevada se produce en el municipio de Güejar Sierra, con 14,89%, seguido con valores ligeramente inferiores Monachil, con 13,02%, y por último Dilar 7,4 %. Al analizar los datos de empleo en los tres municipios en relación con la actividad y el sexo se aprecia que los parados en los servicios destacan sobre el resto de sectores, tanto en hombres como en mujeres.

68

Sector	HOMBRE		MUJER		Total	
	Paro	Porcentaje	Paro	Porcentaje	Paro	Porcentaje
AGRICULTURA Y PESCA	13	2,90%	12	2,05%	25	2,42%
CONSTRUCCION	68	15,14%	13	2,22%	81	7,83%
INDUSTRIA	21	4,68%	18	3,08%	39	3,77%
SERVICIOS	327	72,83%	488	83,42%	815	78,82%
SIN EMPLEO ANTERIOR	20	4,45%	54	9,23%	74	7,16%
Total	449	100,00%	585	100,00%	1.034	100,00%

Sector	HOMBRE		MUJER		Total	
	Paro	Porcentaje	Paro	Porcentaje	Paro	Porcentaje
AGRICULTURA Y PESCA	6	6,52%	4	3,42%	10	4,78%
CONSTRUCCION	21	22,83%	9	7,69%	30	14,35%
INDUSTRIA	7	7,61%	7	5,98%	14	6,70%
SERVICIOS	53	57,61%	86	73,50%	139	66,51%
SIN EMPLEO ANTERIOR	5	5,43%	11	9,40%	16	7,66%
Total	92	100,00%	117	100,00%	209	100,00%

Sector	HOMBRE		MUJER		Total	
	Paro	Porcentaje	Paro	Porcentaje	Paro	Porcentaje
AGRICULTURA Y PESCA	11	6,79%	2	1,39%	13	4,25%
CONSTRUCCION	42	25,93%	2	1,39%	44	14,38%
INDUSTRIA	7	4,32%	1	0,69%	8	2,61%
SERVICIOS	91	56,17%	130	90,28%	221	72,22%
SIN EMPLEO ANTERIOR	11	6,79%	9	6,25%	20	6,54%
Total	162	100,00%	144	100,00%	306	100,00%

Paro registrado por sexo y sectores de actividad (de arriba abajo. Monachil, Dilar y Güejar Sierra (Fuente: Observatorio Argos, junio 2020)

4.3.3. La incidencia económica de la estación

El estudio realizado por la Universidad de Granada denominado “*Análisis de la actividad y la demanda de la Estación de esquí y montaña de Sierra Nevada sobre Granada*”, redactado en la temporada 2014/2015, estima que el gasto medio diario del turista que visita la estación en invierno es de 114,4 €, el valor más alto desde la temporada 2010/2011.

En términos generales, y comparando estos datos con el Balance Turístico de la Provincia de Granada para ese año, se puede afirmar que aquellos turistas que acuden a Sierra Nevada generan, de partida, un mayor efecto sobre la economía que la media provincial.

Teniendo en cuenta estos parámetros, se puede afirmar que el incremento de esquiadores, y con independencia de otros factores ambientales que aconsejen reducir la presión ejercida, tiene un efecto positivo sobre la economía de la provincia de Granada e incluso de la región andaluza. La facturación total de la Estación de Esquí en la temporada 2014/2015 alcanzan los 284,29 millones de euros, que una vez descontados los impuestos indirectos el gasto total asciende a 241,79 millones de euros.

En un sentido más amplio, y teniendo en cuenta que la incidencia económica de la estación no se limita a las actividades allí radicadas, no cabe duda que también deben añadirse los efectos indirectos producidos por las relaciones **intersectoriales** exteriores a la estación. Así ocurre en ramas como el comercio minorista, transporte, hostelería y restauración, etc. Estos efectos generados por la Estación de Esquí le otorgan un carácter estratégico en la provincia.

En una valoración somera por ramas de actividad se constata que los mayores efectos de la Estación tendrán lugar sobre las ramas de transporte, hostelería y restauración.

69

De otra parte, la estación de esquí ha atraído a un millón de personas que acuden cada año a esquiar, y supone una fuente de empleo fundamental para la comarca, pues generó en 2014/2015 4.639 puestos de trabajo, de los cuales 4.427 corresponden a puesto de trabajo del entorno próximo, y 212 del resto del territorio. Estos datos ponen de manifiesto la influencia que la actividad económica de la estación supone para los municipios del entorno más próximo y en menor medida para el resto de la provincia granadina.

4.3.4. Usos del suelo

En términos generales, los usos principales del suelo del ámbito de la actuación se corresponden con terrenos de carácter forestal, dominados por la presencia de matorrales de alta montaña y pastizales fundamentalmente, como puede verse en el Plano 4.7 Usos del suelo.

Junto a esos usos se identifican extensas zonas con escasa vegetación correspondientes a pistas y otras zonas antropizadas.

Puntualmente aparecen roquedos y paredones rocosos cuya superficie se ve ocupada por extensos canchales de roca producto de la fracturación de la roca y los procesos de gelifracción.

En este entorno claramente forestal existen edificaciones relacionadas con la actividad de la estación de esquí como el complejo de Borreguiles, que dista de la actuación a 685 m, la estación radioastronómica a 1.034 m, ambas situadas al sur, la más próxima que es el complejo de Montebajo a 359 m al oeste y, por último, la urbanización de pradollano que se sitúa a 675 m al noreste. La infraestructura más cercana a la actuación es la balsa Zahareña que se sitúa al sur y dista tan sólo 125 m.

La vía de comunicación más próxima es la carretera de subida al radiotelescopio que discurre por el sur y lo hace a 325 m de distancia.

4.3.5. Diagnóstico general del medio socioeconómico

A la vista de los resultados expuestos en los apartados anteriores, parece obvio que la estación de esquí de Sierra Nevada genera un impacto económico muy importante en la comarca que se traduce en una excelente fuente de empleo local y ha permitido crecimientos de población notables para los municipios de su área de influencia inmediata.

No obstante, existen deficiencias para trasladar esa actividad económica al empleo local. Aunque las cifras de empleo son buenas en relación con el resto de la provincia y Andalucía, aún en 2020 presenta tasas de desempleo que varían entre el 7,4 y 14,89%, y que la mayor parte de los parados se ubican en el sector servicios, a lo que cabe añadir que existe pérdida de población autóctona hacia otros territorios.

Aunque las cifras y datos obtenidos no son concluyentes, si apuntan a que la Estación de Esquí no está garantizando el empleo local, y que las cifras de desempleo podrían ser menores si se mejorara la competitividad y servicios que ofrece el dominio esquiable, lo que se traduciría en una mayor actividad económica de todas las empresas que trabajan en la zona y, por tanto, una bajada notable de la tasa de desempleo. A esta mejora de los servicios contribuye de manera decisiva la realización del presente proyecto que garantizaría, en parte, el futuro de la Estación de Esquí para las próximas décadas.

Por el contrario, un mantenimiento de la situación actual supone que no está garantizada por completo la innivación de las pistas de la zona de Montebajo para todos los años que permitan dar un servicio de calidad y poder competir con otras estaciones de esquí españolas.

70

Por tanto, esta garantía de nieve producida y servicios es la que permitirá una mayor sostenibilidad económica de la estación de esquí y un incremento en los beneficios económicos y sociales al incrementarse el número de empresas y trabajadores contratados, lo que permitirá asegurar el futuro de todo el complejo turístico que aglutina la Estación de Esquí.

4.4. EL MEDIO PERCEPTUAL

Una de las principales características del paisaje de las altas cumbres de Sierra Nevada es su gran visibilidad desde zonas bajas, y sus fuertes variaciones cromáticas estacionales, con un paisaje dominado por el blanco en los meses invernales y por los tonos grisáceos en el verano. La estructura topográfica del área esquiable de Sierra Nevada hace que se diferencien, claramente, dos cuencas visuales, la del río Monachil y la del río Dílar.

Aunque desde el punto de vista de los elementos que constituyen ambas cuencas no existe otro aspecto diferenciador que el mayor grado de antropización de la cuenca del Monachil por presencia de elementos artificiales, la visibilidad desde el exterior es muy distinta.

La cuenca del río Monachil ofrece una visibilidad mayor que la del río Dílar, desde las vías de comunicación de acceso a la estación y subida al Veleta, la zona urbana de Pradollano, e incluso desde áreas situadas a distancias medias como la Vega de Granada. Desde Pradollano, es posible observar el valle del río Monachil, y las laderas de Veleta (no así el área de Borreguiles), presentado, pues una gran visibilidad ante cualquier actuación que se realice en la misma.

La cuenca del Dílar presenta un carácter más cerrado y por tanto una reducida visibilidad, no siendo apreciable ni desde la zona urbana, ni la carretera de acceso, ni desde Borreguiles.

4.4.1. Unidades de Paisaje

En el dominio esquiable se diferencian claramente 8 unidades de paisaje:

- ❖ La Unidad del **Veleta**, constituida por el sector más elevado del dominio esquiable, y de ocupación no excesivamente intensa e importantes pendientes en un paisaje de cascajar.
- ❖ la unidad del **Alto Dílar**, de características similares a la anterior y con elevadas pendientes y roquedos.
- ❖ La unidad del **río Monachil**, que se extiende por el tramo del valle del mismo nombre y se halla impregnada de elementos relacionados con el agua, tanto naturales como artificiales.
- ❖ La Unidad de **Montebajo** dispuesta en torno a un área central de relieves suaves; la unidad de los **Peñones**, asentada sobre una ladera de pendiente uniforme y que constituye la separación del valle del Monachil respecto al valle de San Juan, escasamente transformada.
- ❖ La Unidad de la **Laguna de las Yeguas**, que cuenta con escasos elementos artificiales, cursos de agua abundantes con notables paisajes de borreguil por lo que la imagen de naturalidad es muy importante.
- ❖ La Unidad de **Borreguiles**, que comprende el sector con una importante transformación del área esquiable.
- ❖ La **Unidad de Pradollano** constituida por el núcleo urbano de Pradollano, en el que se localiza la zona residencial y de servicios de la estación.

El área de proyecto se ubica a caballo entre la unidad del río Monachil y de Borreguiles, tal y como puede verse en la figura siguiente.

71



Probablemente desde el punto de vista del paisaje de la zona, uno de los elementos que permite evaluar su grado de calidad es el mantenimiento de la topografía original, pues la pervivencia de unas determinadas formas es uno de sus elementos característicos. A ello contribuye, sin duda, la práctica ausencia de vegetación de porte arbóreo y/o arbustivo, lo que refuerza la importancia del relieve.

Las texturas de los elementos son en este sentido también muy importantes, pues junto a los canchales de las zonas de pendiente se encuentran las áreas de grano fino, que se encharcan con el deshielo y que sirven de base a los borreguiles.

La existencia previa de elementos artificiales, especialmente aéreos, constituye una transformación de gran incidencia visual del paisaje inicial, y que significa una pérdida de la calidad del mismo.

De esta forma se puede decir que la fragilidad de este paisaje estará en relación con la existencia previa de elementos artificiales en el mismo o no. En áreas donde ya existe una presencia importante de elementos artificiales tipo remontes, o pistas, la inclusión de otros nuevos no generará una incidencia negativa en las mismas ya que son elementos presentes e incorporados a ese paisaje. Es el caso de la zona de proyecto, que ya cuenta con el telesilla Monachil, Jara y Montebajo.

Sin embargo, en las zonas donde no existen, o donde su presencia es muy escasa la introducción de elementos artificiales como los que se comentan pueden suponer un factor de pérdida de la calidad paisajística por la fragilidad visual de dichas áreas.

Por tanto, no se esperan impactos negativos sobre el paisaje intrínseco ni extrínseco de gran trascendencia que podrían evaluarse como de carácter **compatible**, al menos durante la fase de explotación de la infraestructura, pues además los cañones de nieve sólo serán visibles durante el invierno cuando estén en funcionamiento.

4.4.3. Caracterización de la cuenca visual de la actuación. Intervisibilidad

4.4.3.1. **Visión y paisaje**

En la propia concepción y definición de paisaje es condición imprescindible que para haya obligatoriamente un observador, pues si un territorio no tiene alguien que lo perciba, no tiene paisaje. Con este relato, queda puesta de manifiesto la importancia de los observadores en la visión del paisaje, y es uno de los condicionantes que limitan y configuran su análisis en función de la propia naturaleza y características del ojo humano, tanto en lo que respecta a su fisiología como en sus capacidades / limitaciones. Aspectos como la distancia focal del globo ocular, agudeza visual, luminancia percibida, etc., condicionan la capacidad de percepción y la posterior interpretación cerebral de las imágenes que hace cada observador.

73

De hecho, hay numerosas investigaciones sobre cómo percibe el ojo el paisaje y qué factores ambientales influyen en la captación de los elementos que lo componen, como por ejemplo su estructura, el cromatismo, la luminancia que recibe el terreno, la temperatura y humedad del aire, el fondo escénico como elemento de contraste, la distancia al paisaje observado, o incluso el movimiento, tanto del objeto que se visualiza como del propio observador.

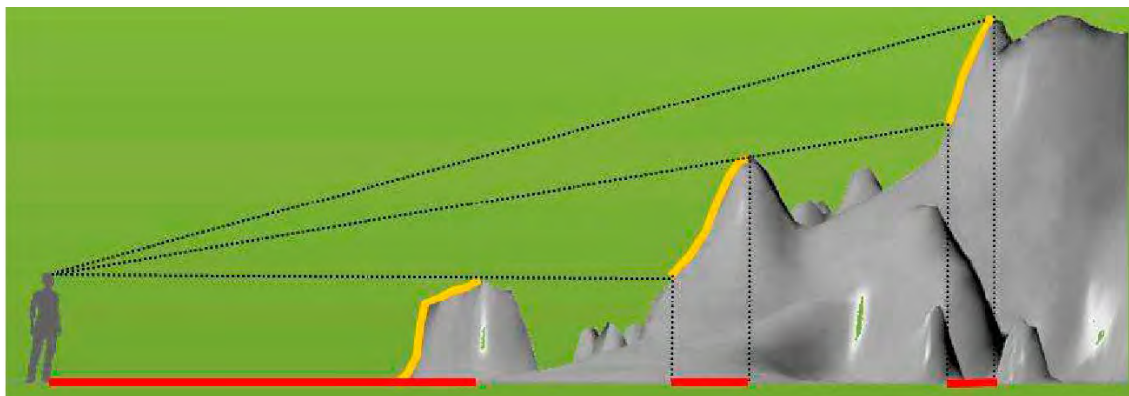
Como se desprende de la anterior reflexión, el análisis objetivo del paisaje cuenta con una gran complejidad y es difícil parametrizar los escenarios para intentar comprender lo que perciben los observadores de dicho paisaje, más aún cuando entran en juego subjetividades sobre gustos, ordenación espacial, nivel de antropización, etc., de los sujetos. No obstante, de todos los parámetros que pueden analizarse del paisaje en un territorio, hay uno que sí puede establecerse con objetividad y es fundamental para dicho análisis: la intervisibilidad.

4.4.3.2. **El concepto de intervisibilidad**

La intervisibilidad es un concepto íntimamente asociado y tiene sentido en relación con un territorio y un observador, y se define como “la propiedad de dos puntos en los que el vector que los une no está interrumpido por la superficie topográfica”.

Bajo esta concepción, el punto origen del vector se denomina foco o punto de vista, y al vector entre el foco y el punto objetivo se le denomina línea visual.

El interés de una línea visual concreta puede ser escaso o muy puntual, pero cuando se realiza a un número elevado de puntos del territorio se puede llegar a simular con gran fiabilidad lo que un determinado observador situado en una posición concreta ve del terreno que le rodea. Con la ayuda de un ordenador y procedimientos matemáticos a través de una aplicación informática con un sistema de información geográfica, ya es posible realizar de una manera sencilla todos esos cálculos, de manera que se puede simular qué parte del territorio se ve distinguiendo en un mapa lo que se puede visualizar y lo que no (véase figura adjunta).



Líneas visuales y proyección sobre el suelo con la intervisibilidad. Fuente: Caracterización visual de Andalucía. REDIAM

Las utilidades de estas simulaciones sobre mapa son muy elevadas, y van desde qué se puede ver desde un mirador, a buscar la mejor posición para un faro en la costa, o si una construcción puede ocultar la vista de una zona concreta, por ejemplo.

Ante la importancia de la intervisibilidad en la ordenación del territorio y el paisaje andaluz, desde la Junta de Andalucía se viene trabajando desde hace décadas en la creación de un sistema computerizado que incluya toda la información sobre el territorio, la visibilidad y los procedimientos para la obtención de un importante elenco de coberturas geográficas con variables relevantes para el análisis del paisaje. Toda esta información se ha concretado en el denominado Sistema de Visibilidad de Andalucía (SVA).

74

4.4.3.3. El Sistema de Visibilidad de Andalucía

El Sistema de Visibilidad de Andalucía (SVA) contiene los datos y procedimientos para modelizar las relaciones visuales efectivas o potenciales existentes entre las distintas áreas del territorio andaluz, y engloba entre las variables incorporadas a la intervisibilidad.

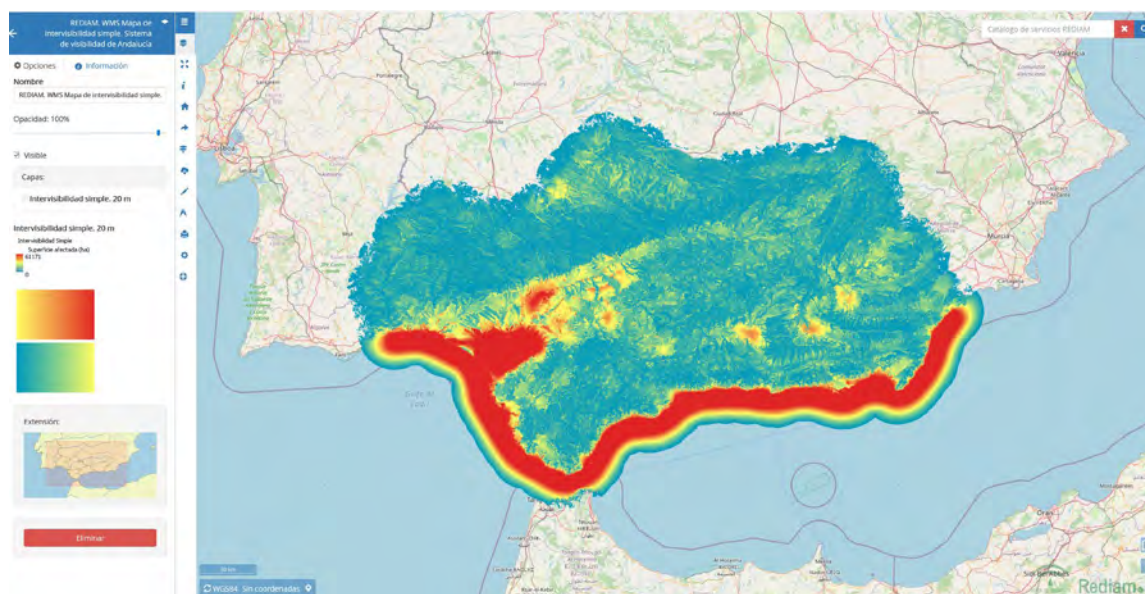


Diversidad de información del SVA. Fuente: Caracterización visual de Andalucía. REDIAM

Como resultado de una primera explotación del Sistema, se presenta el Mapa de Intervisibilidad Simple, mediante el cual se representa para cada punto del territorio, la superficie (en ha) desde la que sería visible una determinada intervención situada a 0, 10, 20, 30, 60 y 120 metros de altura. El mapa se compone de un conjunto de coberturas ráster, una para cada altura de intervención, y permite conocer de forma inmediata las respuestas a preguntas

como ¿dónde debo situar una torre de 20 metros para tener la mayor cantidad de territorio visible? o ¿desde cuánta superficie de territorio se verá un objeto de altura h según lo situemos?

El uso de toda esta información permite una planificación y ordenación de usos en todos los ámbitos territoriales en que puede aplicarse, desde grandes planificaciones de todo el ámbito andaluz, hasta planes municipales o incluso estudios de detalle, como es el caso de este EIA, pues la resolución espacial es más que suficiente.



Mapa de Andalucía con la intervisibilidad simple a 20 m de altura. Fuente: visor cartográfico de la Rediam

75

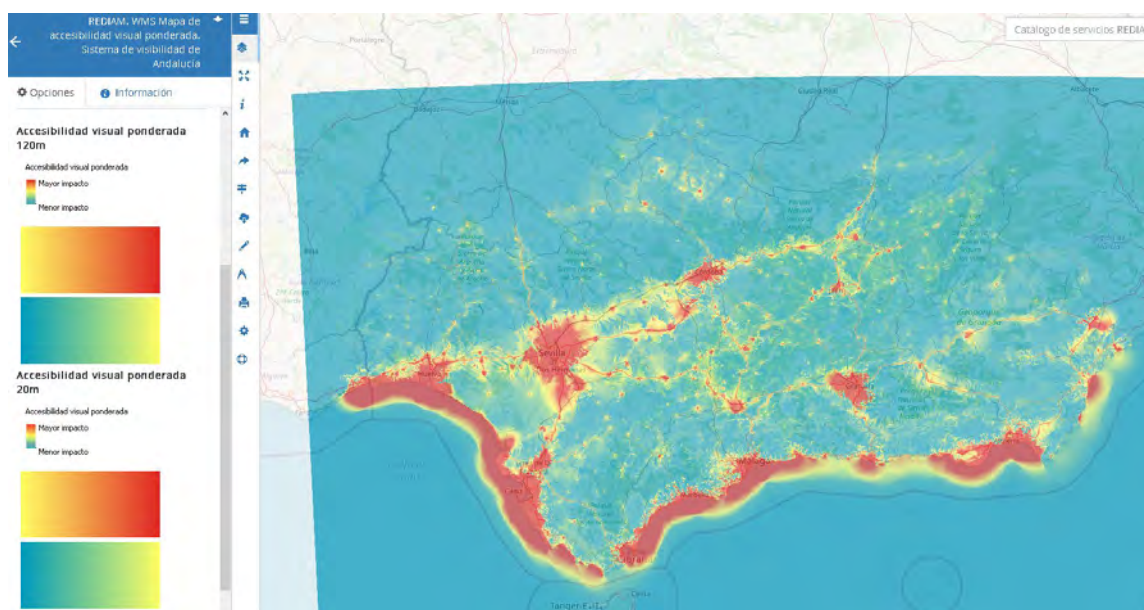
No obstante, y a pesar de su utilidad y orientación general de la afección en los espacios, esta intervisibilidad simple tiene el inconveniente de que no se puede individualizar para un punto o puntos concretos de análisis, puesto que la cobertura ofrece la información de todos los puntos de Andalucía sumados. Para solventar esta dificultad, en el EIA se han realizado análisis específicos con modelos digitales del terreno adecuados a la precisión cartográfica necesaria para los objetivos que se perseguían en cada momento durante el análisis de alternativas y en el proyecto definitivo evaluado. De esta forma, se han obtenido por ejemplo las zonas visibles desde un área minera concreta, o de la suma de todas, etc., de manera que se puede controlar en todo momento del proceso analítico “qué se ve” en términos de “quién puede ver una zona minera”.

Con estos análisis se ha conseguido conocer la intervisibilidad simple entre objeto y potenciales observadores, pero no resuelve el siguiente aspecto para la caracterización del impacto, que es ¿cómo de visible es para las personas que viven en ese territorio? Esta cuestión es fundamental porque la población no se distribuye y utiliza el espacio de manera homogénea, sino que tiende a concentrarse en núcleos de población o emplea vías de comunicación que dan acceso a un determinado paisaje.

Para obtener una aproximación de qué espacios son utilizados por mayor población y obtener qué territorios van a ser más vistos por los observadores que utilizan los lugares que se pretenden analizar, la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Junta de Andalucía elaboró otra cobertura con esta información que ha denominado como “Accesibilidad Visual Ponderada”, en la que también se diferenciaron varias capas en función de la altura de análisis (0, 10, 20, 30, 60 y 120 m).

Esta Accesibilidad Visual Ponderada (AVP) se obtuvo como suma ponderada de distintos factores, en la que se daba más peso a unos que a otros para intentar simular el uso del territorio por los habitantes. Entre estos factores de mayor peso se encuentran los núcleos de población, centros industriales y comerciales, vías de comunicación por carretera o ferrocarril, puertos y aeropuertos, senderos oficiales de espacios naturales protegidos, etc.

Estas coberturas pueden consultadas igualmente mediante visor o servicio cartográfico wms, y muestra en términos de cómo de visible es el territorio, que puede traducirse a “cuanto mayor accesibilidad tenga un espacio, mayor es la afección visual si en él se instala un elemento perturbador del paisaje”.



Mapa de Andalucía con la accesibilidad visual ponderada a 20 m de altura. Fuente: Rediam.

Como se aprecia en la imagen anterior para alturas de 20 m, las diferencias son notables respecto a la intervisibilidad simple, pues no son las sierras los lugares con mayores valores, sino que las zonas con tonos rojos representan los lugares donde hay un mayor consumo visual, y son mayores en las ciudades y costas porque es donde se concentra la mayor parte de la población andaluza. Pero también son significativas las principales carreteras de comunicación.

76

Para el caso concreto del EIA, se ha utilizado únicamente la accesibilidad de altura 0 m, pues el proyecto no contiene elementos sobreelevados del suelo.

4.4.3.4. Objetivos

El objetivo principal del presente apartado es obtener una caracterización de la visibilidad de los componentes del proyecto por parte de la población del ámbito en el que se va a implantar la actuación. Para conseguir una aproximación a la intervisibilidad se han abordado los dos aspectos esenciales de este proceso de interacción entre la población y el proyecto:

1. La **intervisibilidad simple**. Representa los territorios que son visibles desde un determinado punto de observación, y se expone como un mapa continuo de zonas que se ven y no se ven (zonas de sombra).
2. La **accesibilidad visual ponderada** (AVP). Representa los territorios que son más visibles para la población que utiliza ese espacio, bien porque residen en él (observador estático) o bien porque utilizan el espacio temporalmente (observador en movimiento) como ocurre en las vías de comunicación.

El diagnóstico combinado de ambos aspectos de caracterización visual va a permitir conocer ¿Qué territorio se ve y a qué distancia? (intervisibilidad) y el consumo visual en términos de ¿Se puede acceder visualmente a ese territorio desde muchas o pocas zonas utilizadas por personas? (accesibilidad visual ponderada).

4.4.3.5. Metodología

En la elaboración de la cobertura de intervisibilidad simple que se dispone en el SVA, los técnicos utilizaron un análisis de visibilidad desde cada uno de los puntos que componen la malla de 100 m de lado de todo el territorio andaluz. Estos análisis de visibilidad supusieron un enorme esfuerzo de computación, que pudo llevarse a cabo gracias a que cada análisis se limitó a 15 km alrededor del punto de observación.

En teoría, entre dos puntos cualesquiera siempre hay intervisibilidad, salvo que haya un elemento de interferencia que la impida, y de hecho es posible ver estrellas que se encuentran a millones de años luz de la tierra, aunque sólo sea un punto en el cielo nocturno.

Pero las investigaciones de los últimos 50 años han mostrado que la distancia influye de manera decisiva en la percepción del paisaje, y que los referidos 15 km se encuentran en el límite visual de los seres humanos (Higashiyama y Shimono, 1994), o bien éstos ya tienen una mínima influencia en la panorámica observada, por lo que a partir de esa distancia la captación de elementos en el paisaje puede considerarse nula. Así, al aumentar la distancia, las características visuales básicas se modifican atenuando los colores hacia tonos más pálidos, haciendo destacar los colores claros sobre los oscuros, y disminuyendo la fuerza o intensidad de las líneas.

Un ejemplo visual de cómo se aprecia la misma escena desde diferentes distancias es el que se muestra en la siguiente tabla con las imágenes y los comentarios expresados en la publicación de Hill, M. y colaboradores de 2001 en su “Guide to Best Practice in Seascape Assessment. Maritime Ireland/Wales INTERREG 1994 - 1999”.

	Cerca de la orilla, la línea de costa y el perfil de los elementos (construcciones) dominan la visión, enmascarando vistas de qué se encuentra más lejos y hacia el interior. La cercanía permite diferenciar los colores, texturas y formas si ningún problema.
	Aproximadamente a 1 km de la orilla, la línea de la costa se difumina, y el perfil de fondo retrocede hasta las colinas que existen tierra adentro. Las texturas se solapan y cuesta diferenciarlas.
	Entre 3 y los 5 km de la orilla, los detalles de la línea de la costa han llegado a ser pequeños e indistinguibles, a excepción de las señales luminosas o elementos muy destacados. No es posible diferenciar texturas, y sólo los colores más contrastados con su entorno pueden percibirse.
	A 15 km la curvatura de la tierra oculta la línea de costa y a parte de la tierra más baja, dejando visible a los relieves de fondo. Es muy difícil distinguir colores y se pierden por completo texturas, líneas y cualquier otro detalle.

77

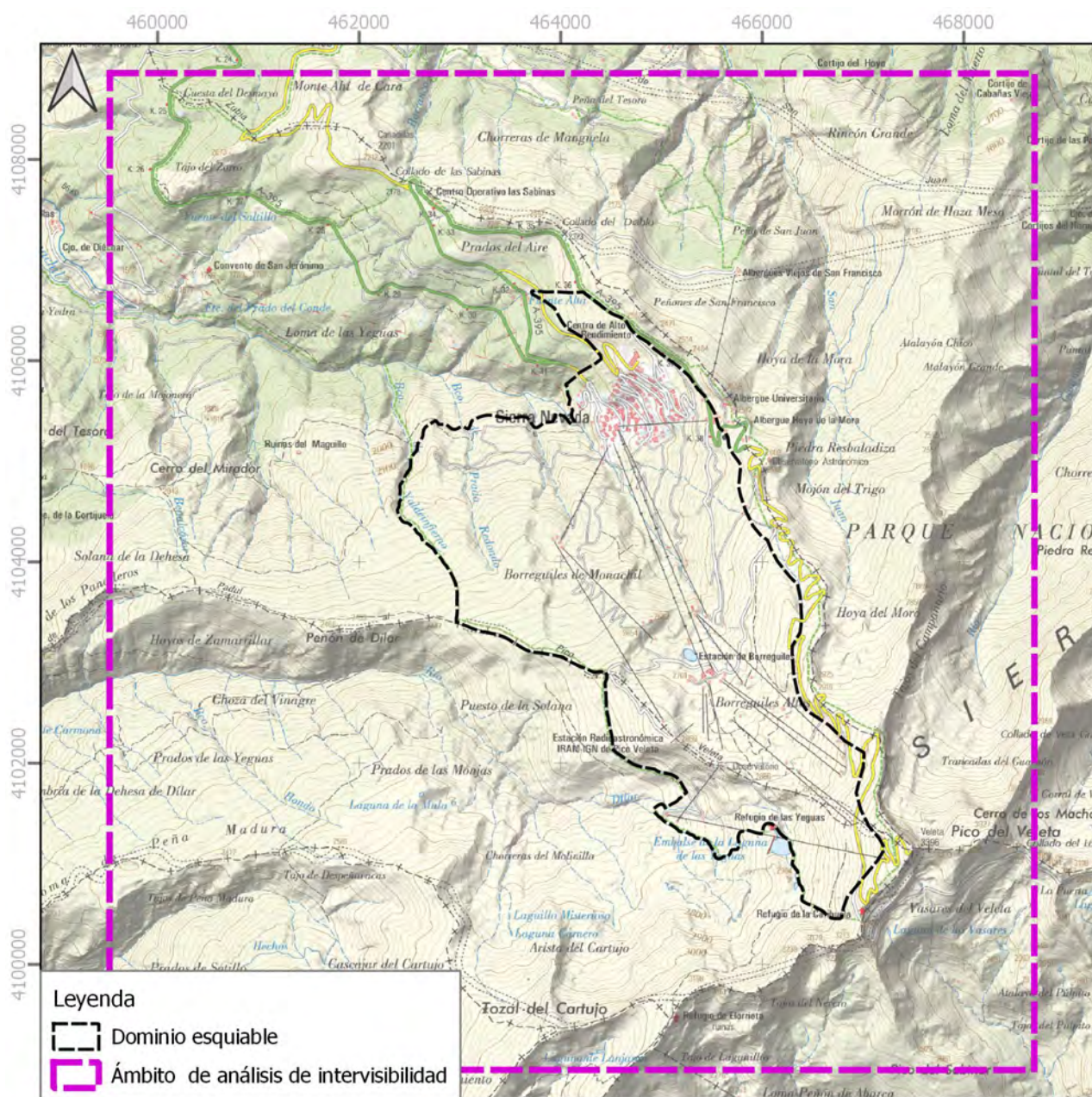
Este umbral es fundamental desde el punto de vista de la evaluación de impactos en el paisaje, puesto que se refiere a la distancia a partir de la cual una actuación deja de ser distinguible (Madiedo Ruíz y Bosque Sendra, 2006), al menos para la mayor parte de las obras o infraestructuras que realiza el hombre en su territorio.

Para este estudio se ha tomado como distancia máxima de análisis visual un rectángulo de 9 km de ancho por 10

km de alto, pues el dominio esquiable hacia el sur no cuenta con potenciales observadores al actuar la cuerda de cubres del Veleta – Cartujo -pico Caballo como barrera, y hacia el norte ocurre otra situación similar con la cuerda de los Peñones de San Francisco – Cañadillas - Cerrajón.

La única fuga visual de la zona esquiable se produce hacia la Vega de Granada por el cauce del río Monachil, pero la población más cercana al límite más próximo del Dominio Esquiable es el propio núcleo de Monachil que se ubica a más de 11 Km, por lo que se ha reducido el análisis al ámbito antes mencionado, que incluye la carretera de acceso a Pradollano desde el Cerro Dornajo-Tajo del Zorro que es el primer punto de esta carretera donde se hace visible la cuenca alta del río Monachil.

Con este ámbito que se expone en la figura siguiente, es con el que se ha cortado al modelo digital del terreno necesario para los cálculos de intervisibilidad.



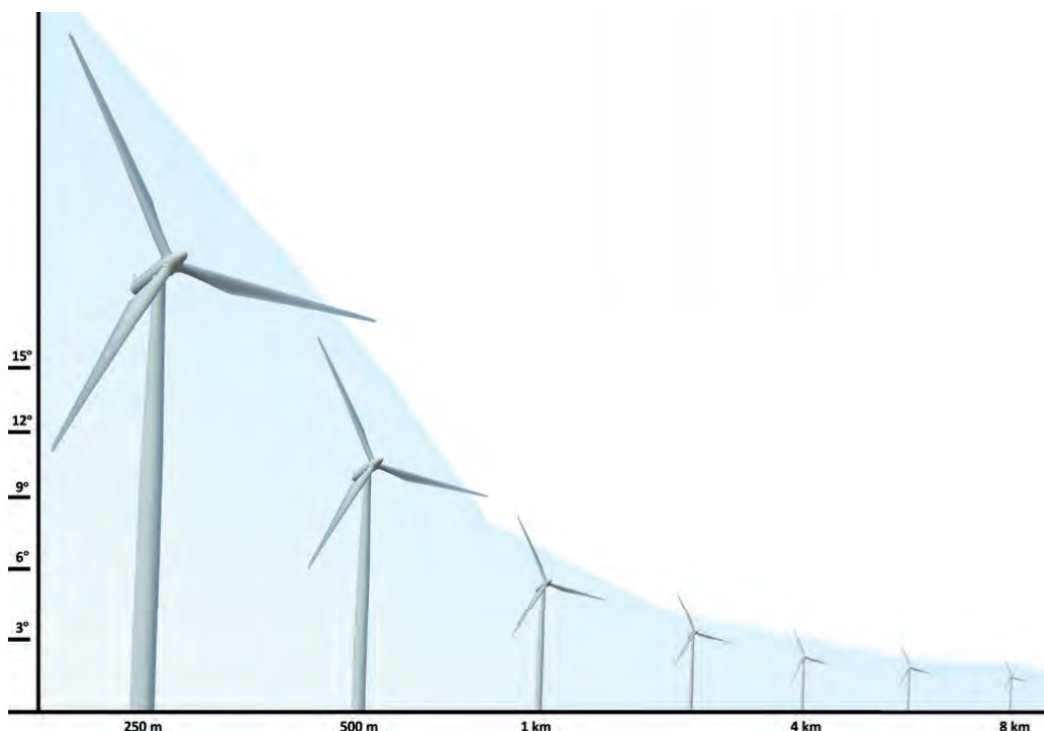
Ámbito de estudio de intervisibilidad para el dominio esquiable de Sierra Nevada

De otra parte, y siguiendo con el factor distancia y lo que es percibido por el ojo humano, uno de los primeros intentos en establecer umbrales de visibilidad fue Steiniz, C. (1979), que señaló cuatro escalafones partidos por las distancias 200, 800 y 2.600 m.

Más recientemente, y para España, son varias las publicaciones y legislación españolas que han intentado acotar de alguna forma esta variable para la caracterización del medio en los Estudios de Integración Paisajística que se les exige en los trámites ambientales y urbanísticos. Con los referentes gallego y valenciano, los umbrales de visibilidad que se han utilizado para este EIA serían los siguientes:

- a. Distancia baja: menor de 500 m
- b. Distancia media: entre 500 y 1.500 m
- c. Distancia alta: entre 1.500 y 3.000 m
- d. Distancia lejana: mayor a 3.000 m.

Pero el objetivo de este estudio no es sólo poder fijar las zonas de mayor o menor distancia, sino establecer los tramos en los que poder separar las categorías del impacto visual. Para llegar a obtener un rango de valoración de distancias e impacto, es imprescindible conocer que en la percepción influye el ángulo visual con que percibe el ojo humano al objeto que produce el impacto. El ángulo visual viene determinado por el tamaño del objeto y la distancia al mismo del observador, pues dicho ángulo no varía de forma lineal con la distancia, sino que decrece rápidamente en el rango más próximo al objeto para después disminuir asintóticamente.



Variación del ángulo de percepción de los aerogeneradores en función de la distancia a la que se posiciona el observador. Fuente: Sillero-Almazán en Ghislanzoni, M. (2014).

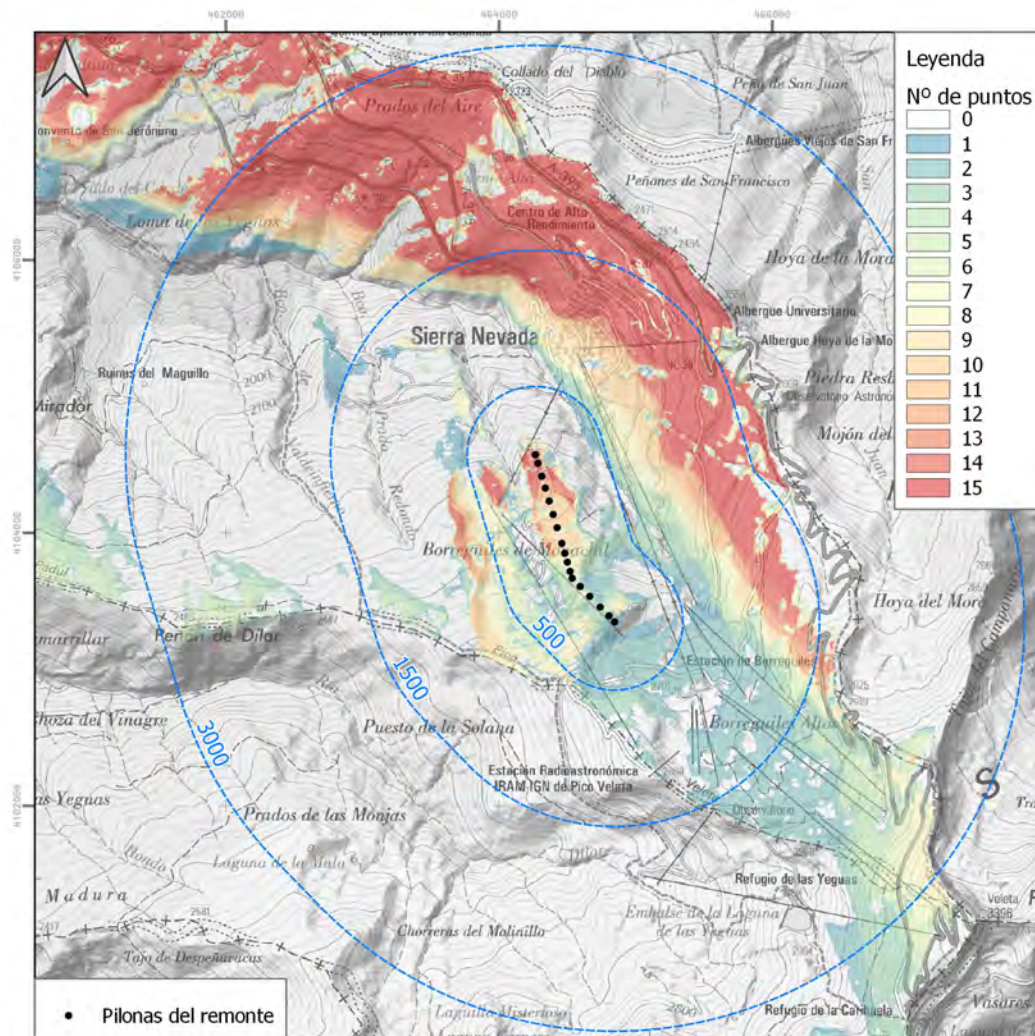
Como se aprecia en la imagen previa, en el intervalo inicial hasta los 500 m de distancia la diferencia de percepción por parte del observador es muy notable, que casi es algo más del doble en la posición de los 250 m que en la de 500 m. Por esta razón, algunos autores como Steiniz y otros, proponían un umbral en los 200 o 300 m, pues existe ese salto perceptual. Su traducción a la normativa y a instrucciones de referencia también está presente como limitante para la implantación de grandes infraestructuras, pues se deben situar a más de 200 m de viviendas aisladas o 250 m para núcleos de población.

Se pasa, pues, a describir los resultados de la intervisibilidad en el proyecto y a realizar su diagnóstico y valoración, en el que siempre se ha considerado el caso más desfavorable, entendiendo éste como situación en la que el observador no tiene limitación alguna para percibir las actuaciones de proyecto, es decir, con atmósfera limpia y sin contaminación, y con plena iluminación solar.

En el análisis y valoración de afecciones paisajísticas se han tomado a los núcleos de población y las principales de comunicación como los lugares donde se produce el impacto, porque son las ubicaciones donde se localizan el mayor número de observadores. En el caso de las vías de comunicación se debe tener en cuenta que esta afección es siempre temporal, y además para las personas que viajan es un tipo de visión focalizada a las direcciones de avance de los vehículos, por lo que el impacto siempre es más bajo y parcial. Otros puntos de interés analizados han sido los miradores y enclaves visualmente estratégicos utilizados por la población local y turística, así como las rutas utilizadas por montañeros y guías de naturaleza.

4.4.3.6. La intervisibilidad simple de la zona de proyecto

Para el análisis de visibilidad se han utilizado como puntos de observación las 14 pilonas del telesquí y las 2 estaciones (inferior y superior) previstas en el proyecto, aunque se ha considerado a 15 como la cifra a partir de la cual se puede considerar que la intervención es visible en su plenitud. Para los cálculos de proceso GIS se han tomado las alturas de las estaciones a 6 m y en las pilonas se ha utilizado la altura más alta de las señaladas que es de 9,3 m (véase figura siguiente).



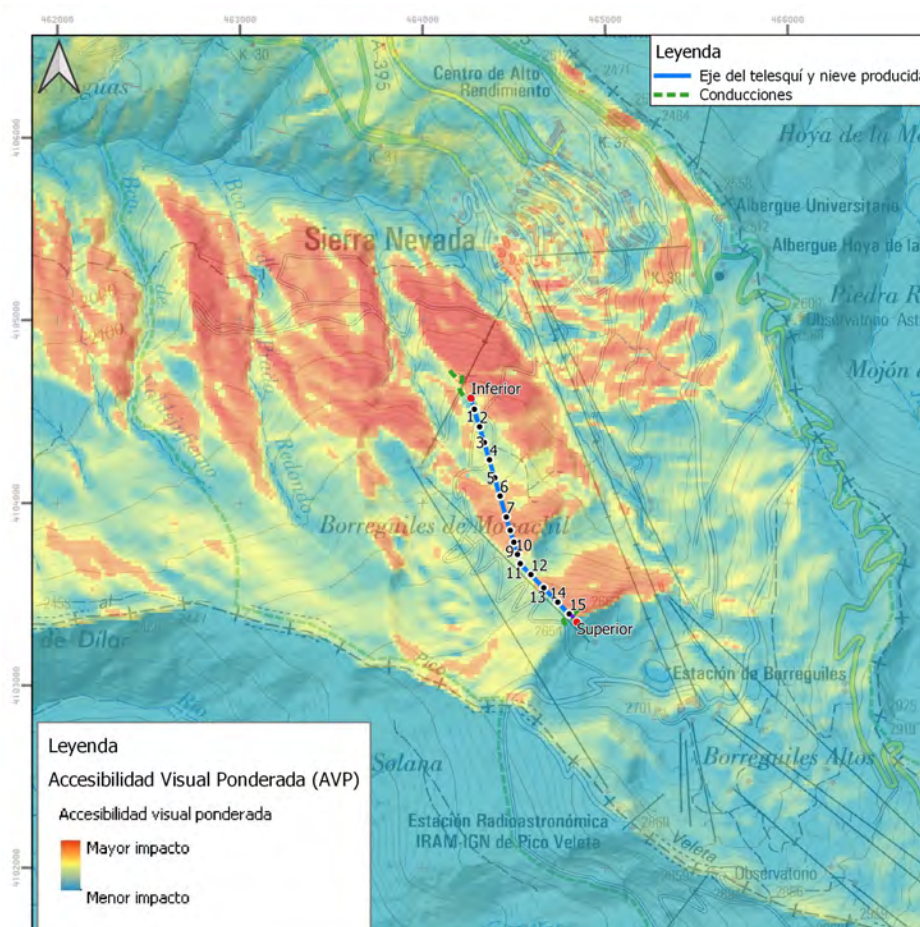
Intervisibilidad acumulada de la zona de proyecto a partir de las pilonas y estaciones del remonte.

Una primera impresión al analizar la figura es que la actuación proyectada sólo es visible dentro de la cuenca alta del río Monachil, salvo una pequeña área en la cuenca del río Dílar en las proximidades del pico Veleta. De las zonas más visitadas por personas en el ámbito estudiado son destacables tres:

- ❖ En primer lugar, Pradollano, que sin duda será el que tendrá más observadores por la población residente y por los esquiadores y turistas que acceden a esta urbanización. El núcleo se encuentra entre los umbrales de 500 y 1.500, estando el punto más cercano (la estación inferior) a unos 675 m al noreste.
- ❖ La carretera de acceso al Veleta que se encuentra por encima de los 1.500 m de distancia, aunque existen diferencias en su llegada a Pradollano donde el número de puntos observables es bastante alto respecto a su porción cumbreña, que es quizá la ubicación más visitada por naturalistas y turistas en la zona que es visible, en donde sólo percibirían la mitad de la actuación, pues los valores más altos que se ven el pico Veleta son de 6 o 7 puntos (tonos amarillos).
- ❖ El observatorio astronómico y la zona de esquí de Borreguiles, que es visto por los trabajadores y por los visitantes que hacen turismo astronómico, y por los esquiadores que visiten la zona, que se ubican también dentro del rango entre los 500 y 1.500 m, que percibirán sólo las últimas pilonas y la estación superior del telesquí (tonos azules y verdes).

4.4.3.7. La accesibilidad visual ponderada del área de proyecto

Para obtener una aproximación del territorio que es frecuentado o visible por parte de la población se ha utilizado la capa oficial de Accesibilidad Visual Ponderada para 0 m (AVP₀), cuya representación gráfica es la que puede verse en la figura siguiente:



Accesibilidad visual ponderada a 0 m (AVP₀) de la línea del remonte.

Como se aprecia de la figura previa, toda la zona de actuación se encuentra en una posición entre media y alta de accesibilidad visual ponderada (tonos amarillos, naranjas y rojizos), lo que se traduce en que un número alto de personas verán las obras y durante la fase de explotación a los cañones de nieve que se instalen y permanezcan en la zona durante el invierno y a las pilonas + estaciones superior e inferior durante todo el año.

Esta accesibilidad visual elevada se debe también a población que se encuentra lejos de la actuación pero a distancias menores a 15 km, entre las que se incluye a Monachil pueblo, Cájar y Huétor-Vega, que están al límite de visualización a partir del cual la infraestructura del remonte prácticamente no sería apreciable por el ojo humano.

4.4.3.8. Conclusiones

Del análisis de intervisibilidad y de la accesibilidad visual ponderada se aprecia que la cuenca visual desde la que se puede ver el remonte y la línea de nieve proyectada es bastante elevada a distancias medias (entre 500 y 3.000 m) en la cuenca del río Monachil. Es destacable que la población residente que podría ver el proyecto a distancias cortas y menores a 500 m es nula, salvo los esquiadores que vayan a hacer deporte a las instalaciones de Montebajo. Por encima de los 3.000 m la población que puede visualizar el remonte se ubica cerca del límite de visualización de los 15 km en las poblaciones de la Vega de Granada, por lo que la actuación será percibida con dificultad por los habitantes de estas poblaciones (Monachil y Cájar fundamentalmente).

La accesibilidad visual ponderada refrenda la incidencia del remonte y la nueva línea de nieve producida que se ha evidenciado con la intervisibilidad simple, pues es accesible a número medio / alto de personas.

En su conjunto, y a pesar de que el número de observadores potenciales es elevado, desde el punto de vista paisajístico las infraestructuras proyectadas serán visibles a distancias medias y altas, por lo que la afección se ha valorado dentro del rango de impacto **moderado** durante la fase de obras y **compatible** durante la fase de explotación.

82

4.5. AFECCIONES JURÍDICAS

4.5.1. Espacios protegidos dentro de la RENPA

El conjunto de afecciones de carácter jurídico que se establecen sobre el Espacio Natural de Sierra Nevada ha quedado reflejado en la figura siguiente donde se expone la zonificación de ordenación del espacio.

Las actuaciones se encuentran asociadas al cauce del río Monachil en tramos que están bastante transformados, pero se encuentra dentro de una zona protegida y catalogada como «**PARQUE**», mediante la **Ley 2/1989, de 18 de julio, del Parlamento de Andalucía**, que aprueba el Inventario de Espacios Protegidos de Andalucía y establece medidas adicionales para su protección. El **artículo 7**, del referido texto legal declara como **Parque Natural** a «**Sierra Nevada**» quedando así incluido en el inventario de espacios protegidos de Andalucía.

Teniendo en cuenta la figura de protección por la que se cataloga a Sierra Nevada como Parque Natural, es de aplicación el régimen jurídico protector de los recursos naturales que se estableció en la **Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres**, (reformada por la **Ley 40/1997, de 5 de noviembre y modificada por la Ley 41/1997, de 5 de noviembre. BOE Nº 266, de 6 de noviembre de 1997**).

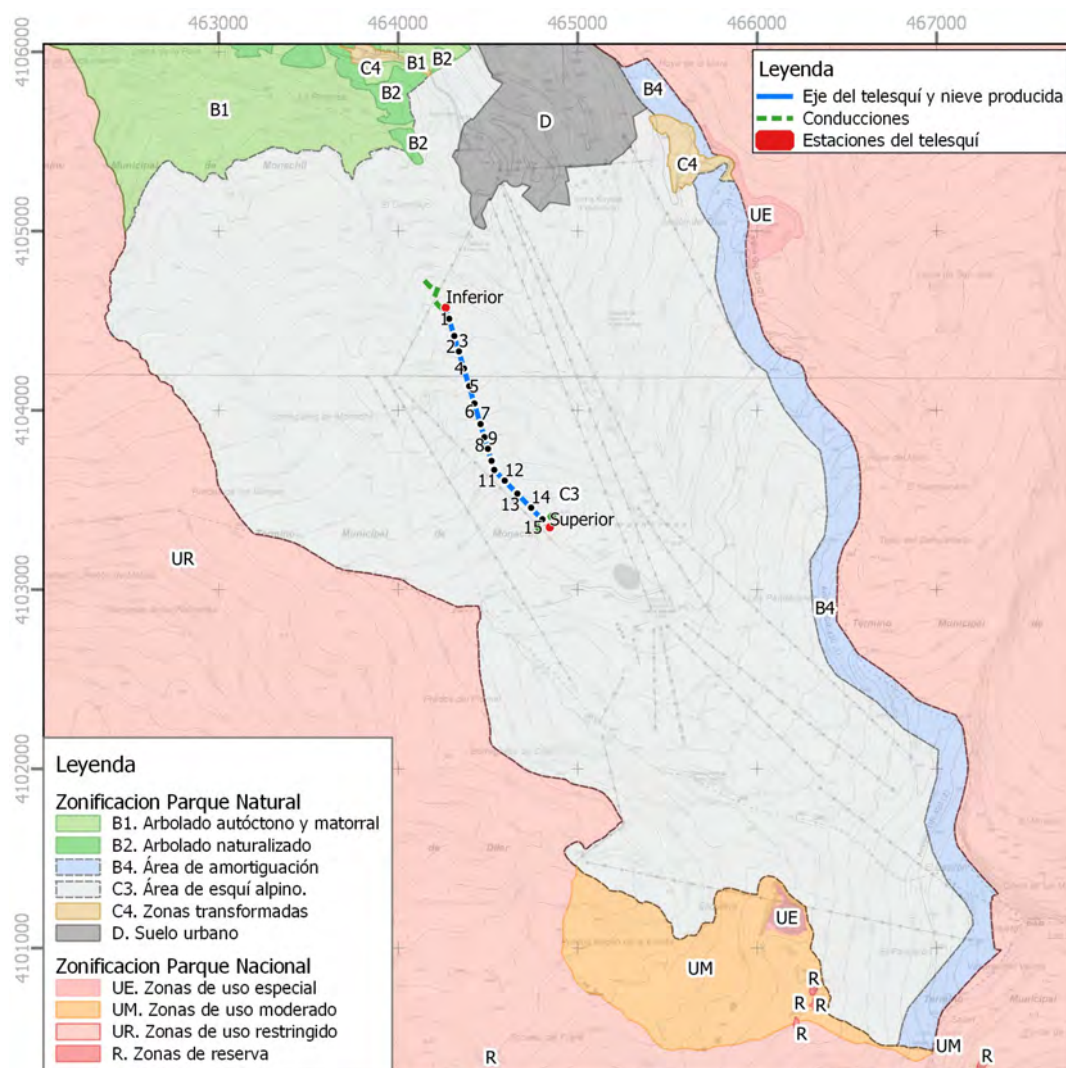
Por último, mediante Ley 3/1999 de 11 de enero se crea el **Parque Nacional de Sierra Nevada** (BOE nº 11, de 13.1.99), cuya presencia limítrofe debe ser considerada. Mediante Real Decreto 1803/1999, de 26 de noviembre, se aprueba el **Plan Director de la Red de Parques Nacionales**, instrumento básico de ordenación

de la Red de Parques Nacionales, primer instrumento genérico de gestión y planificación de los Parques Nacionales en España debiendo ser el elemento vertebrador de éstos, en el futuro.

Más cercano en el tiempo, se aprobó el **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Sierra Nevada** mediante el decreto 238/2011 de 12 de Julio de Andalucía, que ordena tanto los recursos del Parque Nacional como los del Parque Natural de Sierra Nevada. En el mismo decreto se aprobó el **Plan Director de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural de Sierra Nevada** que regula y gestiona los usos y actividades desarrolladas dentro del territorio que se encuentra bajo esta figura de protección.

4.5.1.1. Zonificación del PORN

Según la zonificación que establece este PORN, las actuaciones que se proyectan se localizan exclusivamente dentro de la **subzona C3, Área de Esquí Alpino** del Parque Natural de Sierra Nevada. En ningún momento existe afección directa alguna a espacios o hábitats que se ubiquen dentro del Parque Nacional. La **subzona C3 Área de Esquí Alpino** conforme a lo establecido en el apartado 4.2.2.4.3 del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, se aplica al espacio en que se desarrollan las actividades deportivas de esquí y donde se extienden las infraestructuras que éstas requieren. Se corresponde con la superficie de la concesión actual a CETURSA en los municipios de Monachil y Dílar.



Zonificación del Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada

Como criterio general de ordenación, en esta zona de uso intensivo consolidado, se promoverá el desarrollo ordenado de los deportes de nieve y las infraestructuras que llevan asociadas, evitando la generación de nuevos déficits ambientales que se puedan presentar a medio o largo plazo, con relación a la producción de vertidos al río Monachil, las demandas de agua para abastecimiento y producción de nieve, y la demanda de áreas de estacionamiento en relación con la oferta actual.

4.5.1.2. Normativa del PORN

Dentro de la normativa que establece el PORN se ha definido claramente el tipo de actuaciones que son compatibles e incompatibles para la Subzona C3 en las que se incluyen las que son objeto de este estudio.

Normas Generales

5.4.7. Sobre creación, mejora y mantenimiento de infraestructuras e instalaciones.

2. Las instalaciones e infraestructuras relacionadas con la práctica del esquí sólo serán autorizadas en la Zona de Regulación Común, **Subzona C3**, Área de esquí alpino.

Normas Particulares

5.5.2.3.3. Subzona C3. Área de esquí alpino.

1. Con arreglo a los objetivos y criterios de ordenación, se consideran compatibles los siguientes usos y actividades:
 - a) El establecimiento de nuevos medios mecánicos de remonte y la reforma de los actuales, así como el acondicionamiento y construcción de pistas para la práctica del esquí.
 - b) La construcción de las instalaciones e infraestructuras que se consideren necesarias para la óptima práctica del esquí y el ordenado desarrollo de la estación, siempre que se prevean medidas de integración ecológica y paisajística.
 - c) Las actividades de educación ambiental y aquellas que no estén expresamente prohibidas por el presente Plan.
 - d) Los trabajos de revegetación de pistas y de restauración paisajística.
 - e) Cualquier otra actuación que el correspondiente procedimiento de autorización determine como compatible.
2. Con arreglo a los objetivos y criterios de ordenación, se consideran **incompatibles** los siguientes usos y actividades:
 - a) La realización de todo tipo de infraestructuras que no sean consecuentes con el uso preferente asignado.
 - b) La alteración de la calidad o estado de la nieve mediante la utilización de aditivos químicos, a excepción de los exigidos por la normativa en vigor en el caso de competiciones internacionales.
 - c) Cualquier otra actuación que el correspondiente procedimiento de autorización determine como incompatible.

84

4.5.1.3. Normativa del PRUG

Dentro de la normativa que establece el PRUG existen dos apartados en los que se regulan los usos y gestión de los recursos hídricos.

El primero de ellos hace referencia a los requisitos que han de cumplir los proyectos en los instrumentos de prevención ambiental. El texto señala que:

4.2.7. Infraestructuras y edificaciones.

4.2.7.1. Con carácter general.

En la ejecución de los proyectos que hayan sido sometidos al correspondiente instrumento de prevención y control ambiental, la Consejería competente en materia de medio ambiente puede exigir que exista una Dirección Ambiental durante el desarrollo de las obras, que supervise y garantice el cumplimiento de las determinaciones del correspondiente instrumento de prevención y control ambiental. Esta Dirección Ambiental correrá a cargo del promotor y deberá estar debidamente valorada e incorporada al presupuesto de ejecución del proyecto.

El segundo apartado en relación con el proyecto que se evalúa hace referencia a los trabajos en cauces y los criterios de evaluación para otorgar licencias de trabajos y obras. El texto señala que:

4.2.7. Infraestructuras y edificaciones.

4.2.7.5. Otras Infraestructuras.

4. Obras o trabajos en cauces.

En el otorgamiento de autorizaciones para la ejecución de obras o trabajos en cauces, la Consejería competente en materia de medio ambiente considerará como criterios de evaluación los siguientes:

- a) Justificación de la obra a realizar con valoración de los beneficios que la misma reporta y análisis de las alternativas consideradas.*
- b) Incidencias de la obra en relación con los fenómenos de eutrofización.*
- c) Períodos durante los cuales los trabajos deben acometerse, en relación con los distintos condicionantes biológicos, meteorológicos, agrícolas, etc.*
- d) Garantía del mantenimiento del caudal mínimo durante la obra.*
- e) Afección a la circulación de los peces migradores, si fuera el caso.*
- f) Medios de vigilancia y control puestos en práctica.*
- g) Mecanismos de coordinación con otras Administraciones.*

85

4.5.2. Red Natura 2000

Entre los instrumentos con que cuenta el ordenamiento jurídico orientados a la protección del medio natural, la **Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los Hábitats y de las especies de Fauna y Flora**, tiene por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio de los Estados Miembros de la Unión Europea.

En su **artículo 3**, establece esta **Directiva 92/43**, la declaración de una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, cuya denominación será RED NATURA 2.000 y que estará compuesta por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y las Zonas Especiales de Conservación (ZECs) designadas por los Estados Miembros para preservar los hábitats naturales (anexo I) y especies (anexo II) de interés comunitario. Para la definición de los lugares de interés comunitario susceptibles de pasar a formar

parte de la Red Natura 2.000 se realizó a nivel nacional un vasto trabajo: "el Inventario Nacional de Hábitats y Taxones". Los datos de este "Inventario Nacional" han sido la base para definir las Listas de Lugares de Interés Comunitario designados por cada Comunidad Autónoma para su inclusión en la Red NATURA 2.000.

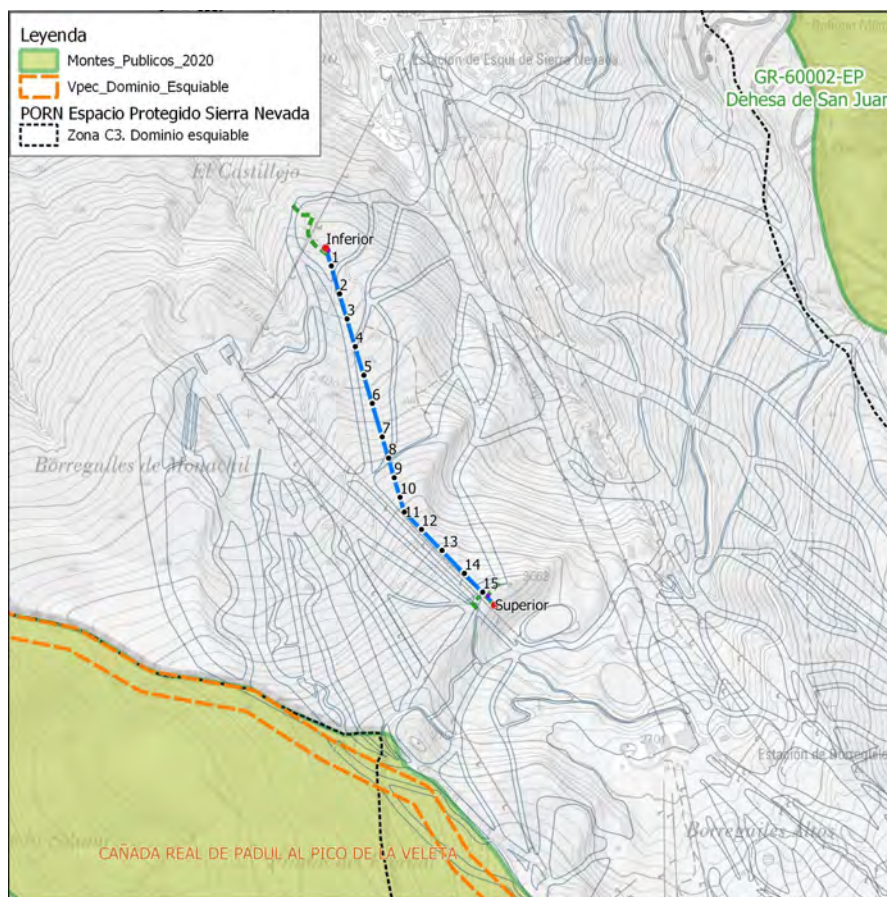
La Lista Regional de espacios de la Red Natura 2000 incluye el Parque Natural y el Parque Nacional de Sierra Nevada, lo que supone dar cumplimiento a una Directiva que, cuyo reto radica en buscar un **equilibrio entre los requisitos de la conservación de la naturaleza y las necesidades socioeconómicas** más concretamente, en el área de actuación se deberá compatibilizar la explotación de la estación de esquí con la preservación y conservación de los recursos naturales.

4.5.3. Otras figuras de Espacios Protegidos

El macizo de Sierra Nevada cuenta además con diversos estatus de protección, los cuales incluyen también el área esquiable. En 1986 gran parte del macizo es declarada **Reserva de la Biosfera**, dentro del Programa MAB de la UNESCO.

4.5.4. Vías pecuarias

En base a la información digital de que dispone la Consejería de Medio Ambiente, en el Dominio Esquiable se han identificado las vías denominadas la «**Cañada Real de Padul a Pico de Veleta**», y la «**Vereda de los Llanos de Marchena**», ambas en el término municipal de Dílar. Sus trazados se encuentran muy lejanos a las actuaciones previstas en el proyecto técnico, por lo que no existe afección a las vías pecuarias.



Afecciones a montes públicos, vías pecuarias y zonas PORN del Espacio Protegido.

El punto más cercano de la actuación a estas vías pecuarias se sitúa a 672 m respecto al borde exterior del deslinde de la Cañada Real de Padul a Pico Veleta, por lo que no cabe esperar afección alguna, ni siquiera temporal.

4.5.5. Montes públicos

La actuación no afecta ningún monte público, y el más cercano se encuentra a 570 m distancia, el denominado “Dehesa de Dílar” con matrícula GR-70018-AY, y en la cuenca del río Dílar.

4.5.6. Dominio público hidráulico

El ámbito de actuación del proyecto no afecta a ningún cauce temporal o permanente, siendo el más cercano el arroyuelo del barranco de Valdeinfierno que dista unos 205 m.

4.6. HUELLA DE CARBONO Y ENERGÍA

Según la *Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático de Andalucía*, el cambio climático tiene consecuencias en las esferas ambiental, económica y social, y aparece como resultado del modelo de civilización industrial que se ha expandido por todo el mundo a lo largo del siglo XX. De otra parte, la *Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética de Andalucía* señala que en todos los modelos de producción de entidades privadas y públicas se deben incorporar lo antes posible los criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.

Siguiendo esta línea para incrementar la eficiencia del consumo de energía eléctrica en la medida en que esto sea posible, en el análisis de alternativas se ha seleccionado el remonte con menor consumo energético en el transporte de esquiadores.

87

Según las estimaciones, el consumo de energía para el remonte por temporada sería de 92.082 Kwh, a los que habría que sumar los 59.400 Kwh de la producción de nieve con los cañones, lo que daría una cifra total de 151.482 Kwh. Con este consumo total, y teniendo en cuenta un factor de conversión de 0,27 según la compañía suministradora para 2019 (ENDESA ENERGÍA S.A.), las emisiones serían 40.900 kgCO₂ equivalentes. Esta cifra de 40.900 kgCO₂ equivalentes en términos comparativos es unas 7.175 veces lo que consume un turismo que suba desde Granada a Pradollano y baje (38 km ->5,7 kgCO₂ equivalentes).

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. INTRODUCCIÓN

El capítulo de Inventario Ambiental ha permitido identificar los factores ambientales de mayor relieve en el territorio del proyecto. Para identificar los impactos del Proyecto se establece un cruce entre acciones y factores determinándose las relaciones causa - efecto. No obstante, y con el objetivo de simplificar el proceso, se han utilizado las matrices de doble entrada que prescribe la bibliografía actual adaptándolas a la realidad del proyecto que nos ocupa.

Las **interacciones acciones del proyecto – variable ambiental** definen los **efectos**, los cuales se identifican por un cruce relevante en la matriz. Las casillas de la matriz que permanecen desiertas representan una **no - interacción**.

Dentro de las interacciones, se diferencian los efectos que alcanzan la consideración de **notables** de los **mínimos**.

Se entiende por **efecto notable** aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones **apreciables** en los mismos.

Por **efecto mínimo** se entiende aquel que pueda demostrarse que no es notable. Aun existiendo modificación del factor ambiental, ésta es mínima, por lo que el efecto se considera mínimo o no representativo. En general, estos efectos se manifiestan con una intensidad tal que no supera unos umbrales de significación para ser medidos, siendo de muy escasa entidad.

88

5.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA VALORACIÓN

Con el fin de clarificar la terminología, y de acuerdo con las definiciones de la Ley estatal 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 5.1.b, se señala que se considera “**impacto o efecto significativo**” a la alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o varios factores ambientales. En el caso de espacios de la Red Natura 2000, se definirían como los efectos apreciables que pueden empeorar los parámetros que definen el estado de conservación de los hábitats o especies objeto de conservación en el lugar o, en su caso, las posibilidades de su restablecimiento.

La valoración de cada uno de los impactos se ha llevado a cabo mediante un enjuiciamiento o interpretación de la magnitud del mismo (tanto **inicial** como **residual**, una vez aplicadas las medidas protectoras o correctoras) en los términos que establece Ley estatal 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental-**crítico, severo, moderado y compatible**–, que en su Anexo VI, Parte B – Conceptos técnicos, considera las siguientes acepciones:

- ❖ Impacto **compatible (1)**: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- ❖ Impacto **moderado (2)**: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- ❖ Impacto **severo (3)**: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- ❖ Impacto **crítico (4)**: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- ❖ Impacto **residual**: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Así mismo, se ha distinguido entre:

- ❖ Afección **positiva**: aquella admitida como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- ❖ Afección **negativa**: aquella que se traduce en una pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales.

La elección de este método ha obedecido a criterios metodológicos del equipo redactor basado en su experiencia, y el enjuiciamiento realizado ha sido fruto de un atento proceso de reflexión a partir del conocimiento acumulado que ha comportado el trabajo realizado en las fases precedentes del trabajo.

Para el caso concreto del **medio biótico**, y dada la importancia que reviste en el conjunto de elementos del medio que integran el ámbito estudiado, se ha elaborado un exhaustivo **trabajo de inventario biótico** basado en fotointerpretación, análisis documental y trabajo de campo que, durante las fases de obra en los sucesivos veranos se ha venido realizando. En consecuencia, se dispone, de una minuciosa información **rigurosa y actualizada** sobre los principales elementos que lo integran, en particular la **vegetación** y la **flora**. Así pues, la valoración de impactos sobre el medio biótico ha sido objeto de una metodología específica que se detalla en su correspondiente capítulo.

89

Con carácter general, en lo que se refiere al medio físico, socioeconómico y al paisaje, los criterios considerados en la valoración del impacto han sido fundamentalmente los siguientes:

1. El **valor actual** del factor ambiental afectado.
2. La **magnitud** de la unidad (área, longitud, volumen, etc.) afectada.
3. La **fragilidad** del factor afectado, entendida como la mayor o menor capacidad para absorber el impacto de la actuación una vez aplicadas las medidas correctoras.

La **asignación del valor inicial** se ha realizado recurriendo a la bibliografía sobre la materia o estudios específicos, así como al propio conocimiento del equipo redactor. En ocasiones se ha podido recurrir a índices o criterios convencionales establecidos.

Respecto a la **magnitud** de la unidad afectada, en el caso de algunos efectos ésta ha podido ser fácilmente cuantificada, como es el caso de las magnitudes **volumétricas** (movimientos de tierra, caudales de agua detraídos, etc.) **superficiales** (suelo ocupado), **lineales**, etc., habiendo sido, entonces, objetiva su valoración. En otras ocasiones esta unidad es más abstracta y la magnitud no puede ser evaluada de forma tan objetiva.

Esta situación se reproduce en relación con la evaluación de la fragilidad. Algunos efectos cualitativos han resultado, sin embargo, de más compleja valoración. Tal es el caso de los impactos sobre los que no se dispone de criterios objetivos de valoración, ampliamente aceptados –tales como capacidad agrológica, índices de erosión, etc.- por lo que la apreciación es de tipo subjetivo, siendo entre estos últimos el más significativo el **paisaje**.

5.2.1. Criterios generales de valoración

La importancia que reviste el **medio biótico** en el conjunto de los elementos del medio que integran el ámbito estudiado ha condicionado la elaboración de un exhaustivo **trabajo de inventario biótico** basado en fotointerpretación, análisis documental y trabajo de campo que, durante las fases de obra en los sucesivos veranos se ha venido realizando. En consecuencia, se dispone, de una minuciosa información **rigurosa y actualizada** sobre los principales elementos que lo integran, en particular la **vegetación** y la **flora**. Así pues, la valoración de impactos sobre el medio biótico ha sido objeto de una metodología específica que se detalla en su correspondiente capítulo.

Con carácter general, en lo que se refiere al medio físico, socioeconómico y al paisaje, los criterios considerados en la valoración del impacto han sido fundamentalmente los siguientes:

1. El **valor actual** del factor ambiental afectado.
2. La **magnitud** de la unidad (área, longitud, volumen, etc.) afectada.
3. La **fragilidad** del factor afectado, entendida como la mayor o menor capacidad para absorber el impacto de la actuación una vez aplicadas las medidas correctoras.

La **asignación del valor inicial** se ha realizado recurriendo a la bibliografía sobre la materia o estudios específicos, así como al propio conocimiento del equipo redactor. En ocasiones se ha podido recurrir a índices o criterios convencionales establecidos.

90

Respecto a la **magnitud** de la unidad afectada, en el caso de algunos efectos ésta ha podido ser fácilmente cuantificada, como es el caso de las magnitudes **volumétricas** (movimientos de tierra, caudales de agua detraídos, etc.) **superficiales** (suelo ocupado), **lineales**, etc., habiendo sido, entonces, objetiva su valoración. En otras ocasiones esta unidad es más abstracta y la magnitud no puede ser evaluada de forma tan objetiva. Esta situación se reproduce en relación con la evaluación de la fragilidad.

Algunos efectos cualitativos han resultado, sin embargo, de más compleja valoración. Tal es el caso de los impactos sobre los que no se dispone de criterios objetivos de valoración, ampliamente aceptados –tales como capacidad agrológica, índices de erosión, etc.- por lo que la apreciación es de tipo subjetivo, siendo entre estos últimos el más significativo el **paisaje**.

5.2.2. Criterios para la valoración de impactos en la vegetación

5.2.2.1. Valor ecológico de las comunidades

Identificación

Se ha identificado la producción de un impacto, teniendo en cuenta la localización física de las acciones que componen cada proyecto y su cruce con el Mapa 4.6 de Vegetación Actual y Valor Ecológico. Siempre que exista cubierta vegetal habrá impacto.

Valoración

a) Calidad

Se parte de la constatación de que se va a producir un impacto en el aspecto ambiental, que ha sido identificado anteriormente. Este parámetro quiere reflejar la pérdida en calidad del elemento que se ve afectado. Para ello se ha tenido en cuenta en el caso de la vegetación el Valor Ecológico de las Comunidades, que queda reflejado en el mapa adjunto. Debe recordarse que este índice recoge atributos ambientales diversos como la capacidad para la regeneración, fragilidad, rareza de las comunidades y grado de naturalidad de las mismas, por lo que representa una importante aproximación a la Impactabilidad que se genera en el medio biótico.

La magnitud del impacto aumenta según el valor del índice, así, en principio:

- ❖ Valor Ecológico de 0-1 y 1-2: Impacto no significativo
- ❖ Valor Ecológico 2-3 y 3-4: Impacto Bajo
- ❖ Valor Ecológico 4-5 y 5-6: Impacto Medio
- ❖ Valor Ecológico 6-7 y 7-8: Impacto Alto
- ❖ Valor Ecológico 8-9 y 9-10: Impacto muy Alto

En principio cabe esperar una relación directa de estos rangos, con los impactos, compatibles, moderados, severos y críticos. No obstante, el grado del impacto puede oscilar en función de si la intensidad del agente que lo causa es grande o pequeña, así como por la extensión en que actúa dicho agente causante. A continuación, se explican estos criterios.

91

b) El grado de intensidad del agente causante

Poseen una Intensidad del Agente Causante **Alta**:

- ❖ Movimiento de tierras incluidos los realizados en zanja o aquellos destinados a la creación de explanadas mediante desmontes y terraplenes
- ❖ Trasiego de maquinaria pesada por las zonas donde existe cubierta vegetal. Ocurre en caso de entrada y salida de materiales y residuos en camiones, maquinaria para la instalación de zapatas, excavadoras, etc.
- ❖ Apertura de accesos

Poseen una Intensidad del Agente Causante **Baja**:

- ❖ Retirada de elementos obsoletos, siempre que no supongan la utilización de maquinaria pesada.
- ❖ Trasiego de retroarañas en áreas cubiertas de vegetación: la incidencia de esta maquinaria es muy baja, debido a que el brazo extensible que utiliza de apoyo le permite circular sin necesidad de realizar accesos ni huellas permanentes sobre la vegetación.
- ❖ Trasiego de maquinaria por caminos o por pistas de esquí sin cubierta vegetal. Se ha supuesto en la valoración la utilización de maquinaria de tipo estándar para las obras proyectadas.

c) Extensión de las acciones

En último lugar, la valoración viene determinada también por la extensión de las acciones.

Se ha considerado que tienen una **Extensión Alta**:

- ❖ Áreas de movimientos de tierras superiores a 2.000 m²
- ❖ Longitudes de trasiego altas, superiores a 3.000 m de longitud
- ❖ Apertura de zanjas de carácter continuo superiores a 1.500 m de longitud o bien de carácter discontinuo superiores a 2.000 m.

Una **Extensión media**

- ❖ Áreas de movimientos de tierras entre 1.000 y 2.000 m²
- ❖ Longitudes de trasiego medias, entre 500 y 3.000 m de longitud
- ❖ Apertura de zanjas de carácter continuo entre 300 y 1.500 m de longitud o bien de carácter discontinuo entre 500 y 2.000 m.

Y una **Extensión Baja**:

- ❖ Áreas de movimientos de tierras inferiores a 1.000 m²
- ❖ Longitudes de trasiego bajas, inferiores a 500 m de longitud
- ❖ Apertura de zanjas de carácter continuo inferiores a 300 m de longitud o bien de carácter discontinuo inferior a 500 m.

92

Asignación de la categoría de impacto

La combinación de los parámetros anteriores nos indica la generación de impactos de mayor o menor grado en función de la combinación de factores. Esta combinación se expresa en la siguiente tabla:

CALIDAD (C)	INTENSIDAD DEL AGENTE (I.A.)	EXTENSIÓN DE LA ACCIÓN (Ex.)	CATEGORÍA DE IMPACTO
MUY ALTA	ALTA	ALTA	CRITICO
		MEDIA	CRITICO
		BAJA	SEVERO
	BAJA	ALTA	SEVERO
		MEDIA	SEVERO
		BAJA	MODERADO
ALTA	ALTA	ALTA	SEVERO
		MEDIA	SEVERO
		BAJA	MODERADO
	BAJA	ALTA	SEVERO
		MEDIA	MODERADO
		BAJA	MODERADO

CALIDAD (C)	INTENSIDAD DEL AGENTE (I.A.)	EXTENSIÓN DE LA ACCIÓN (Ex.)	CATEGORÍA DE IMPACTO
MEDIA	ALTA	ALTA	SEVERO
		MEDIA	MODERADO
		BAJA	MODERADO
	BAJA	ALTA	MODERADO
		MEDIA	MODERADO
		BAJA	COMPATIBLE
BAJA	ALTA	ALTA	MODERADO
		MEDIA	COMPATIBLE
		BAJA	COMPATIBLE
	BAJA	ALTA	COMPATIBLE
		MEDIA	COMPATIBLE
		BAJA	NO SIGNIFICATIVO

Con esta tabla se ha realizado una aproximación al valor de los impactos. No obstante, se han tenido en cuenta además otros factores para llegar a una conclusión final como, por ejemplo, la duración de las acciones.

5.2.2.2. Flora de especial interés

Aunque en la valoración de los impactos sobre la flora se han tenido en cuenta todas las especies que componen el cortejo florístico de las distintas comunidades vegetales presentes en el área de estudio, han sido los táxones protegidos por la legislación (en su mayor parte con problemas de conservación) los que más han definido los valores de impacto.

93

A estos taxones protegidos son los que se han denominado como **especies de especial interés** en las tablas de valoración de impacto, y se considera como tal a aquella calificada como en peligro de extinción o vulnerable por el catálogo andaluz y/o la legislación estatal; o bien es una especie que está incluida en los anexos de la Directiva Hábitats (tanto las especies prioritarias como las de interés general que necesitan protección de su hábitat).

Identificación

Para la identificación de los impactos se ha procedido de igual manera que en el caso de las comunidades vegetales, es decir, cruzando el Mapa de actuaciones con el de vegetación actual. Una vez identificadas las comunidades afectadas se ha revisado la probable existencia de alguna especie de especial interés (véase tabla de endemismos y especie raras). Se considera su presencia siempre que el hábitat esté bien conservado, es decir, la naturalidad sea alta o media.

Valoración

Si se produce una acción en una zona determinada, se ha valorado según las siguientes pautas:

a) Magnitud

Se ha procedido de la siguiente manera:

- ❖ Probable presencia de una especie en peligro de extinción y alguna especie reconocida por la Directiva Hábitats: Magnitud Muy Alta.
- ❖ Probable presencia de sólo una especie en peligro de extinción: Magnitud Alta.
- ❖ Probable presencia de varias especies reconocidas por Hábitats y no en peligro de extinción (vulnerable o sin catalogar): Magnitud Media.
- ❖ Probable presencia de una especie reconocida por Hábitats (Vulnerable o sin catalogar): Magnitud Baja.

b) Grado de intensidad del agente causante

Se establecen los mismos criterios que en el caso de las comunidades vegetales (véase epígrafe anterior).

c) Extensión de las acciones

Se establecen los mismos criterios que en el caso de las comunidades vegetales (véase epígrafe anterior).

5.2.3. Criterios generales para la valoración de impactos sobre la fauna

5.2.3.1. Poblaciones de vertebrados e invertebrados

Identificación

Se ha valorado la afección de las poblaciones teniendo en cuenta la localización física de las acciones que componen cada proyecto y su cruce con las comunidades vegetales o hábitats presentes. Para ello se ha utilizado el estudio realizado en el inventario ambiental, en el cual se relacionan las poblaciones de fauna con hábitats preferentes.

94

Se hace una primera identificación que relacione a la especie con su hábitat, pero para realizar una identificación definitiva se ha tenido en cuenta el grado de naturalidad de las comunidades vegetales, que viene expresado en el mapa de vegetación actual, así como el valor ecológico de las mismas, ya que ambos son indicadores de conservación y por tanto reflejan la aptitud del medio para mantener las poblaciones de las especies en cuestión.

Valoración

a) Magnitud

Se ha partido de la constatación de que se va a producir un impacto en el aspecto ambiental, que ha sido identificado anteriormente. Este parámetro quiere reflejar la pérdida, en cantidad y calidad del elemento que se ve afectado. Para ello se ha tenido en cuenta:

- ❖ La posibilidad de impacto teniendo en cuenta la calidad y naturalidad del medio y su Valor Ecológico.
- ❖ La presencia, en el área donde incide la acción, de comunidades vegetales diferentes, lo que da lugar a una mayor biodiversidad.
- ❖ Características intrínsecas al elemento valorado.

En el caso de invertebrados existe una correlación lineal entre los factores anteriores (calidad del medio y diversidad) y la magnitud del impacto, ya que las actuaciones en sus hábitats eliminan directamente a los individuos, las poblaciones o bien a sus puestas.

En el caso de vertebrados, por el contrario, se ha valorado la magnitud teniendo en cuenta si la afección es:

- ❖ sobre sus lugares de nidificación
- ❖ sobre los lugares de alimentación
- ❖ si se trata de molestias (ruidos, polvo) que conlleven la pérdida efectiva de las puestas o simplemente un desplazamiento de los individuos a otros lugares
- ❖ combinación de los anteriores

La magnitud del impacto se mide como **Muy Alta, Alta, Media y Baja**

b) Grado de intensidad del agente causante

Se definen igual que en el caso de las comunidades, con la salvedad de que en este caso se añaden las afecciones por ruidos. Con respecto a los mismos la intensidad será Baja, Media o Alta, dependiendo de la intensidad sonora del ruido emitido.

c) Extensión de las acciones

En último lugar, la valoración viene determinada también por la extensión, que viene definida de la misma manera que en el caso de las comunidades vegetales.

5.2.3.2. Fauna de especial interés

Se han tenido en cuenta las especies que hemos denominado “indicadoras de impacto” en el inventario ambiental (ver Tabla). Es decir, aquellas que cumplen alguna de las siguientes características:

- ❖ Especies protegidas con las categorías de mayor rango (En peligro de extinción o vulnerables) incluidas en el RD 1193/1998 (Trasposición de la Directiva Hábitats), el RD 139/2011 (Catálogo Español de Especies Amenazadas) y el Decreto 23/2012 andaluz.
- ❖ Especies ligadas a hábitats de alta montaña.
- ❖ Especies endémicas.

Se ha procedido de la siguiente manera:

Identificación

Se procede de la misma que en el caso de las poblaciones de vertebrados e invertebrados. Se parte de la primera identificación y una segunda determinación de su probable presencia según el grado de naturalidad del hábitat.

Valoración

Se procede igual que en el punto anterior.

5.2.4. Criterios generales para la valoración de impactos sobre el paisaje

Tal y como se ha descrito en la metodología de análisis de intervisibilidad, existen unos umbrales de distancia en los que el ojo humano tiene la capacidad de percibir con mayor o menor detalle las alteraciones que se producen en el paisaje. Tomando estos umbrales y referentes de distancia, para la evaluación de impacto se han tomado los siguientes criterios de asignación de impacto:

Distancia al observador (m)	Grado de impacto
Menor a 200 m	hasta impacto máximo crítico
Entre 200 y 500 m	hasta impacto máximo severo
Entre 500 y 3.000 m	hasta impacto máximo moderado
Entre 3.000 y 15.000 m	hasta impacto máximo compatible
Mayor a 15.000 m	de escasa relevancia

La interpretación de la tabla anterior es que el impacto no sólo depende de la distancia, sino también del tamaño y características visuales del objeto que es percibido (color, intensidad, fondo escénico, temporalidad de visualización, movimiento, iluminación, forma, etc.), pero sí se establecen unos rangos orientativos para la valoración, de ahí la referencia a “*hasta impacto máximo...*”.

Según estos rangos, cualquier actuación que se encuentre a más de 3.000 m, lo más habitual es que tenga un impacto compatible, y nunca sería crítico, ni severo, excepcionalmente moderado en función de la naturaleza del objeto que produce la alteración. De la misma manera, por ejemplo, una actuación pequeña como una caseta de 2 x 2 m² situada a menos de 200 m de distancia no parece lógico evaluar el impacto como crítico, a lo sumo compatible o moderado si es muy conspicua.

96

Por tanto, y aunque estos rangos de distancia son orientativos, la valoración final de impacto dependerá de una conjunción de factores referidos a la naturaleza visual de la actuación proyectada que el redactor del EIA describirá con el máximo detalle posible.

5.3. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.3.1. Calidad química del aire

Con carácter general, y en relación con la calidad sonora y físico química del medio atmosférico de la estación de esquí, las características cualitativas son excelentes al tratarse de una zona de alta montaña desprovista de actuaciones perturbadoras de la calidad actual.

Durante la **fase de obras**, la apertura de zanjas para la instalación del remonte y la línea de nieve producida conlleva movimientos de tierra de menor entidad y el trasiego de maquinaria relacionado con el transporte de materiales y tierras sobrantes, lo que lleva a la producción de gases de combustión y a la generación de polvo, si bien por las dimensiones de las obras, se considera que son de escasa afección ambiental, por lo que se ha considerado que causan un impacto **compatible**.

El efecto es, no obstante, temporal (entre 1,5 y 2 meses de trabajo como máximo) e indirecto, ya que su incidencia está basada en la interdependencia del medio atmosférico con el hombre o la fauna sensible, y es reversible y recuperable, ya que desaparece una vez finalizadas las obras.

El conjunto de actuaciones, así como el trasiego de maquinaria relacionado con los distintos tipos de actuaciones durante la **fase de obras**, se ha considerado que causan un impacto **compatible**, en cuanto a la calidad físico-química.

Se proponen medidas correctoras que minimicen estas afecciones. Entre las medidas generales se encuentran los riegos de las zonas de obras para evitar la generación y dispersión del polvo, y el control de la ITV de los vehículos que circulen por la zona para limitar las emisiones de combustión y ruido a las permitidas por la legislación vigente. El impacto se mantiene en **compatible**.

Una vez ejecutadas las obras, no se espera impacto alguno sobre la calidad química de la atmósfera durante la **fase de explotación**.

5.3.2. Calidad acústica

Con carácter general, y en relación con la calidad sonora del medio atmosférico de la estación de esquí, las características cualitativas son excelentes al tratarse de una zona de alta montaña desprovista de actuaciones perturbadoras de la calidad actual de este recurso. Estas condiciones naturales de la atmósfera se verán perturbadas por la ejecución de las obras, debido a la utilización simultánea de maquinaria como camiones basculantes, retroexcavadora, camión cisterna, retro-araña, etc., en los movimientos de tierra para la ejecución de la zanja, lo que responsable de la emisión de **ruido y gases** (motores de combustión).

En su conjunto, dada la temporalidad de las obras, el impacto en este caso se ha considerado **compatible** con relación a la calidad sonora atmosférica.

Se propone como medida correctora el control de la ITV de los vehículos que circulen por la zona para limitar las emisiones de combustión y ruido a las permitidas por la legislación vigente. En cualquier caso, el impacto residual se mantiene como **compatible**.

En cuanto a la **fase de explotación** del proyecto, y una vez ejecutadas las obras, los únicos impactos destacables sobre la atmósfera, se producen por la explotación de los sistemas de nieve producida. Éstos inducen un impacto sobre la **calidad sonora** de la atmósfera debido al ruido que producen los cañones de nieve producida.

En cualquier caso, debe señalarse que estas instalaciones ya están implantadas en la estación con lo cual el nivel sonoro de fondo ya está ligeramente alterado cuando se ponen en funcionamiento durante la época invernal.

El espectro de emisión sonora de estos equipos es variable según su presión de funcionamiento. En la actualidad, los cañones de nieve de última generación, son de baja presión y han reducido significativamente la emisión acústica en comparación con la tecnología tradicional de alta presión, estando estos valores en torno a los 40dbA a 200m de distancia del cañón de nieve funcionando a plena carga. El ruido de estos cañones es prácticamente imperceptible para el oído humano a partir de 100 m de distancia.

El **funcionamiento** de los cañones se produce normalmente en horario **nocturno**, cuando las pistas se encuentran desprovistas de esquiadores, y la zona habitada más cercana, el observatorio astronómico de Sierra Nevada, se encuentra a 350 m del cañón de nieve más cercano.

En consecuencia, el impacto se presenta como **compatible** dado que la afección es reducida y, por otro lado, tan solo se puede percibir por los esquiadores debido a la cercanía.

5.3.3. Calidad lumínica

No hay obras previstas en horario nocturno, por lo que no se producirá emisiones de luz. Tampoco durante la fase de explotación serán necesarios elementos de iluminación.

5.3.4. Relieve

Durante la **fase de obras** se espera movimientos de tierra importantes a lo largo de 2.390 m de longitud de la línea, lo que se ha estimado en unos 9.209 m³, pero los volúmenes son devueltos a la zanja para restituir el relieve original.

Según el promotor, no van a existir excedentes por el esponjamiento del terreno que vayan a ser trasladados a otros puntos de la estación de esquí para su reutilización, pues esas tierras serán utilizadas para la reconfiguración del terreno en la instalación de la superficie de deslizamiento (cajón) de los esquiadores. En el caso de que hubiera algún sobrante, éste se llevaría a la cantera próxima a balsa Zahareña ubicada al norte de la actuación para su reutilización futura en otras partes de la Estación de Esquí.

Por tanto, a grandes rasgos el relieve no va a cambiar en su configuración actual, tan sólo pequeñas remodelaciones para adaptar los 3 m de ancho del cajón, por lo que no van a provocar impacto alguno sobre las formas de relieve.

98

Una vez ejecutadas las obras, tampoco se espera impacto alguno sobre el relieve durante la **fase de explotación**.

5.3.5. Calidad del suelo y subsuelo

El impacto más significativo de este conjunto de actuaciones viene derivado durante la **fase de obras** de la **excavación y relleno** de las zanjas para colocación de tuberías.

Estas zanjas de 100 a 220 cm de sección, y profundidad media aproximada de 1,8 m van rellenas en los primeros 60 cm de una capa de grava sobre la que se instala una tubería de agua. Esta grava es obtenida de la misma tierra de excavación de la zanja que tras ser extraída será seleccionada mediante una criba metálica móvil, lo que evita el desplazamiento de sustratos desde puntos lejanos en canteras, además de que se evita la contaminación química con componentes foráneos a la zona. Por este uso adecuado de las tierras, no se van a producir impactos sobre las **propiedades químicas** del suelo.

En cuanto a la alteración de las **propiedades físicas**, la excavación en zanja representa un movimiento de tierras sobre suelos de escasa potencia, pero en cualquier caso representa una rotura total de la estructura de horizontes del suelo. Además, la utilización de maquinaria pesada (retroexcavadora de cadenas o neumática, y en tramos menores la retro-araña) para la excavación va a suponer una compactación del suelo que se encuentra junto a la zanja (2-3 m).

En estas condiciones el impacto sobre las propiedades físico-químicas del suelo puede ser caracterizado como **moderado** en el caso de la excavación en zanja y **compatible** en relación con el trasiego de maquinaria y a la colocación de los cañones.

Como medida correctora respecto a la alteración de las propiedades físicas del suelo se ha propuesto una práctica que permite mantener las condiciones iniciales de las capas más superficiales del suelo. Para ello se ha propuesto la aplicación de un capaceo como fase previa de la excavación de la zanja, aporcando los primeros centímetros de suelo retirado en la excavación, los cuales serán repuestos sin gran volteo ni disgregación para el relleno definitivo de la parte superior de la zanja. Además, los últimos 10 cm de suelo no tendrán compactación alguna para facilitar la implantación de las semillas que se introduzcan en la restauración vegetal.

Una vez ejecutadas las obras, no se espera impacto alguno sobre el componente edáfico durante la **fase de explotación**.

5.3.6. Aguas superficiales

5.3.6.1. **Funcionalidad de la red de drenaje**

Como se ha expuesto anteriormente el proyecto no afecta a ningún cauce temporal o permanente, siendo el más cercano el arroyuelo del barranco de Valdeinfierno que dista unos 205 m.

Por tanto, no se espera afección alguna ni durante la **fase de obras** ni en la **fase de explotación**.

5.3.6.2. **Calidad físico-química**

Durante la **fase de obras** y en relación con la **calidad físico – química** de las aguas del barranco de Valdeinfierno que dista unos 205 m, no cabe esperar afección notable alguna, salvo tormenta de lluvia importante que llevara hacia ese cauce partículas de tierra en suspensión, hecho que no puede descartarse nunca en una zona de montaña y en la época en que se suelen realizar las obras (verano-hasta mediados de otoño). Aun en ese caso de tormenta, dada la distancia, la afección se considera como de carácter **compatible**, tanto por la temporalidad de la misma como por el nivel de aporte de material en suspensión.

Una vez ejecutadas las obras, no se espera impacto alguno sobre la calidad de las aguas en la **fase de explotación**.

5.3.6.3. **Cantidad**

Durante la **fase de obras** no se produce consumo alguno de agua, ni tampoco cortes en el flujo del cauce, por lo que no se generará ninguna afección sobre este factor.

Una situación muy diferente es la previsible en la **fase de explotación**, pues el objetivo del proyecto es generar nieve con agua, y para innivar la superficie prevista de la superficie de deslizamiento son necesarios 2.917 m³ de agua, que provendrán de la concesión de agua para innivación en uso no consuntivo que posee CETURSA. Dado que el agua proviene de las balsas ubicadas en la cuenca del río Monachil, y dado que es un uso no consuntivo, el agua se deshela y vuelve al cauce del río Monachil del que es extraída el agua de la concesión de CETURSA, por lo que el impacto se ha valorado como **compatible**.

5.3.7. Aguas subterráneas

En relación con la calidad de las **aguas subterráneas**, durante la **fase de obras** y en condiciones normales, las distintas excavaciones, acopio de materiales e instalación de tuberías de nieve por parte de la maquinaria

pesada que intervenga no se considera una actividad potencialmente contaminante de las aguas subterráneas.

Existe, sin embargo, un riesgo potencial de contaminación de las aguas subterráneas por un vertido accidental de combustibles y/o lubricantes de la maquinaria debido a la naturaleza semi-permeable de los materiales, en particular por el importante grado de fisuración de las rocas. Aunque es poco probable la ocurrencia de estos episodios (que serán siempre accidentales), así como la escasa magnitud de los productos que pudieran infiltrarse, la toxicidad de los productos es elevada, por lo que el impacto sobre la calidad de las aguas subterráneas se ha valorado como **moderado**.

El impacto por contaminación accidental pasa a ser **compatible** con la aplicación de medidas correctoras destinadas a la retirada de tierras contaminadas, y sin perjuicio de que el Plan de Vigilancia Ambiental establezca unas medidas de seguimiento que permitan verificar periódicamente este extremo.

Una vez ejecutadas las obras, no se espera impacto alguno sobre la hidrogeología durante la **fase de explotación**.

En relación con la **tasa de recarga de acuíferos**, las actuaciones proyectadas no influyen en el volumen de aguas subterráneas, pues los aprovechamientos utilizados son siempre superficiales y tampoco se afecta a materiales en un volumen suficiente como para reducir la recarga de los casi inexistentes acuíferos de la zona, ni durante la **fase de obras** ni tampoco en la **fase de explotación**.

5.3.8. Especies de flora

De la descripción realizada en el apartado de flora se desprende que hay 24 especies de interés que se han detectado en el ámbito de proyecto y 19 están en zonas que serán alteradas por las obras.

100

5.3.8.1. Flora protegida

De estas 24 especies, sólo 1 está protegida por la legislación ambiental (*Leontodon boryi*), que además ha sido localizada en lastonares que serán afectados por las obras del proyecto.

Dado que, en su conjunto, no habrá afección más que a una especie protegida, el impacto durante la **fase de obras** se ha valorado como **compatible**.

Durante la **fase de explotación**, no se espera afección alguna derivada de la explotación de la infraestructura.

5.3.8.2. Flora de interés

Además de la especie protegidas señalada, en el ámbito hay otras 23 especies que son endemismos más o menos abundantes o táxones raros que presentan interés para su conservación. De estas 23 hay 19 que serán afectadas por las actuaciones del proyecto durante la **fase de obras**, tanto en lo referente a movimiento de tierras como por el parque de maquinaria si los vehículos se salen fueran de los caminos habilitados, por lo que se ha valorado con un impacto **compatible**.

De estas cifras se desprende que, con independencia de su estatus de protección, el área en la que se enclava el proyecto presenta un interés moderado desde el punto de vista florístico, por lo que deben extremarse las precauciones para evitar impactos significativos, limitando con el uso de balizamientos las afecciones a las zonas totalmente imprescindibles para la construcción de la infraestructura.

Algunas de estas especies afectadas serán utilizadas en la restauración vegetal prevista para regenerar los hábitats alterados, y una vez conseguida una cierta cobertura el resto de ellas colonizarán a medio plazo las zonas restauradas. Por esta alteración durante algunos años el impacto residual se mantiene como compatible.

Durante la **fase de explotación**, no se generarán impactos sobre la flora de interés. En todo caso, a medio y largo plazo el mantenimiento de la nieve en esta zona puede suponer un impacto positivo moderado para estas especies de interés que necesitarán frío y aporte de agua para mantener sus poblaciones en un escenario de cambio climático.

5.3.9. Hábitats

En relación con los hábitats protegidos, durante la **fase de obras** sí existirá una afección significativa en por las superficies afectadas en general y por los hábitats alterados. El resumen de superficies que se alterarían con la ejecución del proyecto es el siguiente:

Tipo de vegetación	Valor ecológico	Área (m ²)
Camino	1	1.817,0
Cascajar y lastonar	6	1.569,5
Enebral y cascajar	9	285,2
Enebral y lastonar	7	4.265,0
Enebral y piornal	7	572,8
Enebral, piornal y lastonar	7	1.392,3
Piornal y lastonar con enebral	6	4.078,2
Pista	2	1.956,9
Zonas con escasa vegetación	3	17,7
Total		15.954,6

101

La superficie afectada en el conjunto de las actuaciones es elevada, unos 15.955 m², de la cual la suma que engloba a las comunidades de mayor valor y que son hábitats protegidos asciende a 12.163 m².

Dado que los polígonos de vegetación incluyen a más de un hábitat y que la superficie no puede dividirse, a continuación se muestra una tabla de los hábitats presentes que en su conjunto suman más que la superficie real mostrada en la tabla anterior:

Hábitat (Directiva 92/43/CEE)	Sintaxonomía	Superficie (m ²)
5120 Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	<i>Genisto versicoloris</i> - <i>Juniperion hemisphaericae</i> <i>Genisto versicoloris</i> - <i>Juniperetum hemisphaericae</i>	10.593
6160 Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	<i>Nevadension purpureae</i> : <i>Arenario frigidae-Festucetum indigestae</i>	11.302
8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.	<i>Holcicion caespitosi</i> : <i>Senecio granatensis-Digitaletum nevadensis</i>	1.855

La mayor parte de la superficie de afección se corresponde con los enebro-piornales del HIC 5120 y con los lastonares de *Festuca indigesta* del HIC 6160. El resto de las superficies menores afectan al HIC 8130 con comunidad de cascajares.

Teniendo en cuenta los criterios de valoración mostrados en la metodología, la afección del remonte y la nueva línea de nieve se ha valorado como impacto **severo**.

Para la recuperación de la cubierta vegetal y de estos hábitats se ha propuesto como medida correctora fundamental un plan de restauración que regenere las formaciones originales.

A ésta hay que añadir una medida compensatoria consistente en la recuperación de algunos caminos próximos al trazado del telesquí, que serán cortados al tráfico de vehículos con ruedas para poder restaurar la vegetación en esas superficies (algo más de 3.900 m²).

Con estas dos importantes medidas correctoras se espera que el impacto se reduzca muy significativamente, tanto en lo que respecta a reducción de superficie de afección como de restauración hasta quedar en valores aceptables que se han valorado como de carácter **compatible**.

Muy diferente es la situación durante la **fase de explotación**. Del análisis de los impactos previstos en los HICs analizados se desprende que el nuevo proyecto no supondría un impacto ambiental negativo sobre los hábitats de gran significación.

5.3.10. Especies de fauna

5.3.10.1. **Invertebrados**

La fauna de invertebrados que potencialmente podrían vivir en la zona de proyecto le confiere un interés notable, pero de las visitas de campo sólo se ha localizado al saltamontes *Baetica ustulata*, que está protegido por la legislación europea y andaluza, aunque es una especie bastante abundante por encima de los 2.000 m en todo el dominio esquiable.

Durante la **fase de obras** la afección del proyecto a esta fauna invertebrada se ha valorado como **compatible**, ya que sólo se ha detectado a *Baetica ustulata* en el enebro-piornal que se desarrolla en la parte baja de la pista El Puente.

En la **fase de explotación** no cabe esperar afección negativa alguna, más bien cabe la posibilidad de que sea positiva por el mantenimiento de la nieve durante mayor tiempo en la zona.

5.3.10.2. **Vertebrados**

En el caso de la fauna vertebrada, son 20 las especies señaladas, de las cuales 7 han sido localizadas en el área de proyecto y su entorno inmediato. A diferencia de los invertebrados, ninguna de las especies es endémica de Sierra Nevada, y su nivel de protección también es muy inferior (a lo sumo en la categoría de *Protección Especial*). A excepción del topillo nival, que sí es frecuente en todo el ámbito de proyecto, el resto de las especies son de amplia valencia ecológica o bien no serán afectados directamente por las obras.

En términos generales durante la **fase de obras**, y a pesar del interés intermedio de estas especies, éstas van a sufrir unos impactos de carácter **moderado**, sobre todo por la extensión de las zonas donde se eliminará vegetación, si bien la mayor de estas especies puede evitar la afección porque se desplazarán a zonas contiguas.

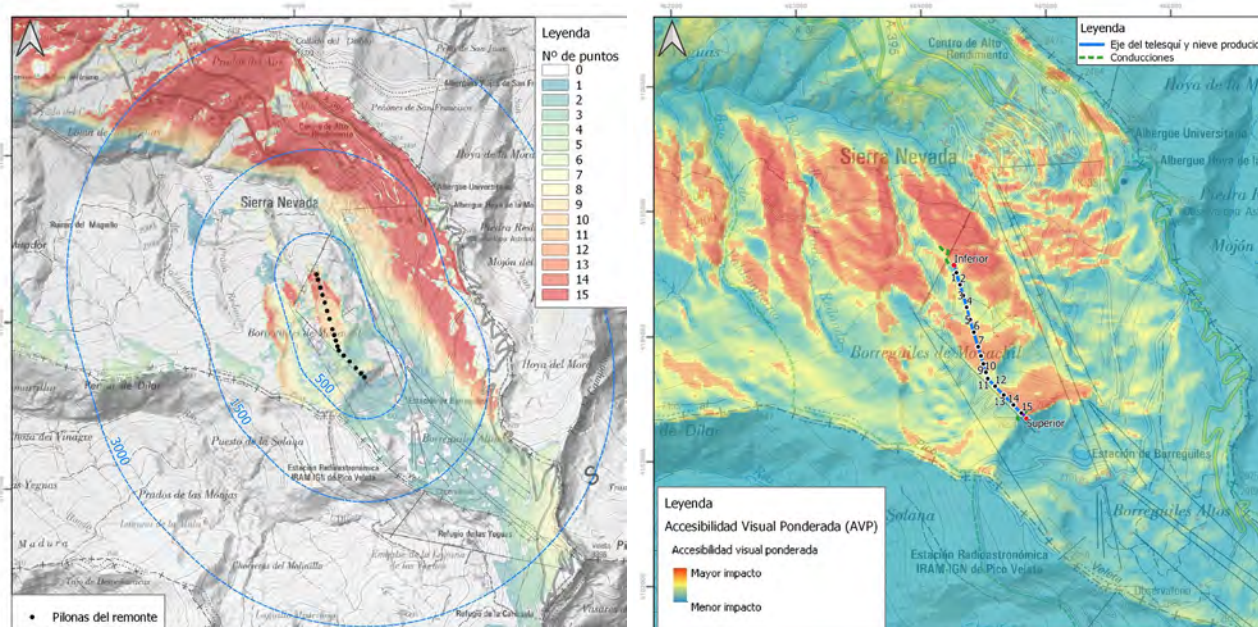
Esta alteración se reducirá sensiblemente con la aplicación de la restauración de la vegetación y tras el rescate de suelo, por lo que a medio plazo la afección será **casi nula**.

5.3.11. Paisaje

Del análisis de intervisibilidad y de la accesibilidad visual ponderada expuesto en la caracterización del medio perceptual, se puede concluir que la cuenca visual desde la que es posible ver el remonte y la línea de nieve es bastante amplia dentro de la cuenca alta del río Monachil que incluso llega a una pequeña área en la cuenca del río Dílar en las proximidades del pico Veleta.

La valoración general que se desprende de este análisis es que no hay asentamientos humanos, ni carreteras de acceso ni rutas y senderos de interés naturalístico que se encuentren a distancias cortas y menores a 500 m de la actuación.

Sin embargo, dentro del rango entre los 500 y 3.000 se encuentra un amplísimo número potencial de observadores que pueden ver la infraestructura en casi su totalidad, como puede verse en las zonas con tonos rojos y naranjas de la figura de intervisibilidad siguiente.



Intervisibilidad simple (izquierda) y accesibilidad visual ponderada (derecha).

De las zonas más visitadas por personas en el ámbito estudiado son destacables tres:

- ❖ En primer lugar, el núcleo urbano de Pradollano, que sin duda será el que tendrá más observadores por la población residente y por los esquiadores y turistas que acceden a esta urbanización. El núcleo se encuentra del punto más cercano (la estación inferior) a unos 675 m al noreste.
- ❖ La carretera de acceso al Veleta que se encuentra por encima de los 1.500 m de distancia, aunque existen diferencias en su llegada a Pradollano donde el número de puntos observables es bastante alto respecto a su porción cumbreña, que es quizá la ubicación más visitada por naturalistas y turistas en la zona que es visible, en donde sólo percibirían la mitad de la actuación, pues los valores más altos que se ven el pico Veleta son de 6 o 7 puntos (tonos amarillos).

- ❖ El observatorio astronómico y la zona de esquí de Borreguiles, que es visto por los trabajadores y por los visitantes que hacen turismo astronómico, y por los esquiadores que visiten la zona, que percibirán sólo las últimas pilonas y la estación superior del telesquí (tonos azules y verdes).

Todas estas zonas percibirán con claridad las actuaciones proyectadas durante la fase de obras, tanto de las zanjas como de las pilonas y construcción de las estaciones, al igual que por la destrucción de la vegetación en una superficie “lineal” que delatará el origen antrópico de su ausencia. Esta percepción será algo menor durante la fase de mantenimiento con la restitución y tapado de la zanja de la línea de nieve, y durante el invierno con la creación de nieve de manera que sólo serían visibles las pilonas y las estaciones.

De otra parte, toda la zona de actuación se encuentra en una posición entre media y alta de accesibilidad visual ponderada (tonos amarillos, naranjas y rojizos), lo que se traduce en que un número alto de personas verán las obras y durante la fase de explotación a los cañones de nieve que se instalen y permanezcan en la zona durante el invierno y a las pilonas + estaciones superior e inferior durante todo el año.

En su conjunto, y a pesar de que el número de observadores potenciales es elevado, desde el punto de vista paisajístico las infraestructuras proyectadas serán visibles a distancias medias y altas, por lo que la afección se ha valorado dentro del rango de impacto **moderado** durante la **fase de obras** y **compatible** durante la **fase de explotación**.

La aplicación de una revegetación de las superficies afectadas va a reducir significativamente esta afección, que en un plazo intermedio hará muy escasa la incidencia visual, pasando el impacto a **compatible**. De hecho, hay tramos del actual Telesilla Monachil en los que ya no se reconocen las zonas que fueron alteradas en su instalación y que ahora volverán a ser alteradas con la nueva infraestructura de nieve.

5.3.12. Afecciones al dominio público

104

5.3.12.1. Montes públicos

La actuación proyectada no afecta ningún monte público, y el más cercano se encuentra a 570 m distancia, el denominado “Dehesa de Dílar” con matrícula GR-70018-AY, y en la cuenca del río Dílar.

5.3.12.2. Vías Pecuarias

Dado que el punto más cercano de la actuación se sitúa a 672 m respecto al borde exterior del deslinde de la Cañada Real de Padul a Pico Veleta, no cabe esperar afección alguna, ni siquiera temporal durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.12.3. Dominio público hidráulico

El proyecto no afecta a ningún cauce temporal o permanente, siendo el más cercano el arroyuelo del barranco de Valdeinfierno que dista unos 205 m. Por tanto, no hay posibilidad de impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.12.4. Dominio y servidumbres de caminos y carreteras

No existen dominios ni servidumbres de caminos o carreteras en el entorno de las áreas de actuación que se pueda ver afectado por las actuaciones de este proyecto, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.13. Espacios Naturales Protegidos

El proyecto de construcción durante la **fase de obras** como la viabilidad de dicha actuación durante la **fase de explotación** han sido analizadas y cumplen con lo establecido en la normativa vigente de aplicación en el Espacio Natural de Sierra Nevada (RENPA y Red Natura 2000), tanto en lo referente a normativa del PORN como del PRUG.

A la vista de los impactos que se prevén, no se pone en riesgo a ninguna de las especies y hábitats que justificaron la declaración de Sierra Nevada como ZEC y ZEPA dentro de la Red Natura 2000.

En su conjunto, el impacto sobre los Espacios Naturales Protegidos es de la misma magnitud y características que los detectados en la flora, fauna y hábitats, es decir, de carácter **compatible**.

5.3.14. Población y actividad económica

5.3.14.1. Bienestar y salud

Por la lejanía de las obras al núcleo más próximo que es el de Pradollano y por la temporalidad de las mismas, no existe población que pueda verse afectada durante las obras, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.14.2. Empleo y renta

El impacto económico durante la **fase de obras** es **positivo** pero de escasa trascendencia en el empleo y la renta.

En cambio, durante la **fase de explotación** sí existirá un repunte de la actividad económica que tendrá un carácter **beneficioso y positivo** sobre la población de los municipios del entorno, ya que favorecerá el empleo y mejorará las rentas de sus habitantes. Este beneficio se producirá porque el proyecto que se plantea refuerza las instalaciones existentes de la Estación de Esquí y posibilitan el mantenimiento del empleo actual, así como de la incidencia de la estación en la economía provincial.

105

A pesar de que la estación de esquí de Sierra Nevada genera un impacto económico muy importante en la comarca y ha permitido crecimientos de población notables para los municipios de su área de influencia inmediata, los análisis de datos de paro apuntan a que la Estación de Esquí no está garantizando el empleo local, y que las cifras de desempleo podrían ser menores si se mejorara la competitividad y servicios que ofrece el dominio esquiable. Por tanto, esta garantía de nieve producida y servicios es la que permitirá una mayor sostenibilidad económica de la estación de esquí y un incremento en los beneficios económicos y sociales al incrementarse el número de empresas y trabajadores contratados que asegurará el futuro de todo el complejo turístico que aglutina la Estación de Esquí.

En resumen, la construcción del telesquí El Puente y la línea de nieve asociada supondrá un impacto **muy positivo** sobre la Estación de Esquí y sobre la población que trabaja directa o indirectamente de ella.

5.3.14.3. Uso público

No existen senderos oficiales ni otras rutas de senderismo en el entorno de las áreas de actuación que se pueda ver afectado por las actuaciones de este proyecto, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.14.4. Dominio Esquiable

Como se ha descrito en el apartado previo la construcción del nuevo remonte y línea de nieve producida en el entorno de Montebajo supondrá una mejora notable en el número de esquiadores y deportistas de competición al incrementar la circulación y reducir el tiempo de subida hasta las pistas de entrenamiento, y además permitirá descongestionar el telesilla Monachil y el telecabina Al-Andalus, lo que se traducirá en mejores servicios en la superficie esquiable que darán estabilidad y progreso a la Estación de Esquí.

Por tanto, durante la **fase de explotación** el impacto será no sólo positivo, sino también decisivo en su supervivencia, ya que afecta a una zona estratégica del dominio esquiable.

5.3.14.5. Otras infraestructuras

Otras infraestructuras como vías verdes y senderos, de abastecimiento, de saneamiento y depuración de aguas, de generación y tratamiento de RSU, de transporte eléctrico o de viario no serán afectadas por las actuaciones de este proyecto, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.15. Patrimonio cultural

5.3.15.1. Patrimonio material

No existe patrimonio material que se pueda ver afectado por las actuaciones de este proyecto, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.15.2. Patrimonio inmaterial

No existe patrimonio inmaterial que se pueda ver afectado por las actuaciones de este proyecto, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.16. Riesgos naturales y tecnológicos

5.3.16.1. Riesgo de incendio

La ubicación de la nueva línea de nieve en entornos con una escasísima cobertura vegetal, con matorral rastrero y pastizales con cascares que hacen que exista riesgo bajo de incendio, por lo que no se espera impacto alguno durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.16.2. Riesgo de erosión

La apertura de zanjas durante la **fase de obras** puede inducir a un aumento de la erosión en las zonas de mayor pendiente. El impacto puede ser relativamente importante en la mayor parte del trazado de la nueva línea de nieve, salvo en la estación superior e inferior donde la pendiente es suave. Aunque las obras durarán poco tiempo, la zona no está libre de tormentas de final de verano e inicio de otoño, por lo que pueden producirse erosiones importantes si la zanja se encuentra abierta en un tramo elevado de metros o en lugares con pendiente acusada. El impacto se ha valorado como de carácter **moderado**.

Como medida correctora se propone limitar la longitud de zanja abierta a 100 m, y realizar un adecuado drenaje para evitar el acceso de aguas de lluvia a las zanjas que puedan estar abiertas. Con estas medidas el impacto pasaría a ser **compatible**.

Durante la **fase de explotación** sólo cabe esperar una erosión de baja intensidad en las zonas cubiertas de la línea de innivación durante un par de años hasta que la vegetación introducida logre colonizar la mayor parte de la superficie y fije las partículas de suelo. El impacto se considera de carácter **compatible**.

5.3.16.3. Riesgo de inundación

No existen cauces que se vean afectadas por el proyecto, ni tampoco se alteran relieves que puedan modificar el drenaje de la cuenca y se traduzcan en inundaciones. Por todo lo expuesto, no se generará impacto alguno en este factor ambiental durante la **fase de obras** ni tampoco durante la **fase de explotación**.

5.3.16.4. Inestabilidad de laderas

Durante la **fase de obras** la topografía del terreno en la que se va a implantar el remonte y la línea de nieve tiene una pendiente media. El tercio superior del trazado se implanta sobre una pista ya existente, por lo que esta zona ya está ya acondicionada para la práctica del esquí y no hay posibilidad de caída de bloques o desprendimientos. En los dos tercios restantes, no todo el trazado va por pistas, pero el terreno tiene una superficie homogénea y sin resaltes, y más o menos bien acondicionado para la práctica del esquí, por lo que no cabe esperar tampoco desprendimientos de bloques. De otra parte, no cabe esperar inestabilidad de laderas, pues la zanja de la línea de nieve se ejecuta en el trazado de máxima pendiente (no perpendicular ni oblicua), de manera que no cabe esperar deslizamiento alguno durante su apertura.

Tampoco cabe esperar deslizamientos durante la **fase de explotación** por la baja profundidad de la zanja y por la estabilización del terreno que supone el relleno de la zanja y la restitución de la topografía original.

5.3.17. Cambio climático y huella de carbono

Además de los beneficios que representan para el buen funcionamiento de la estación de esquí, la posibilidad de incrementar el volumen de nieve producida en todo el Dominio Esquiabile presenta una serie de impactos **positivos** sobre especies y hábitats dentro de la cuenca alta del río Dílar.

No obstante, existen algunos impactos que van a producirse en relación con la huella de C durante la **fase de obras**, pues el trasiego de maquinaria pesada que consume gasoil va a emitir gases durante su traslado diario a la zona de trabajo desde Borreguiles y en la misma zona de operaciones.

Otro impacto destacable en esta variable ambiental es el consumo eléctrico que necesita la instalación durante la **fase de explotación** tanto para el funcionamiento del telesquí como para la producción de nieve.

Según las estimaciones, el consumo de energía para el remonte por temporada sería de 92.082 Kwh, a los que habría que sumar los 59.400 Kwh de la producción de nieve con los cañones, lo que daría una cifra total de 151.482 Kwh. Con este consumo total, y teniendo en cuenta un factor de conversión de 0,27 según la compañía suministradora para 2019 (ENDESA ENERGÍA S.A.), las emisiones serían 40.900 kgCO₂ equivalentes por temporada. Esta cifra de 40.900 kgCO₂ equivalentes en términos comparativos es unas 7.175 veces lo que consume un turismo que suba desde Granada a Pradollano y baje (38 km ->5,7 kgCO₂ equivalentes). Por todo lo anterior, el impacto se ha valorado como **compatible**.

5.3.18. Matriz de Impactos

A continuación, se presentan el conjunto de matrices de valoración de impactos de las actuaciones proyectadas, las cuales reflejan de forma sintética la valoración de impactos para cada uno de los efectos identificados como notables. Las celdas contienen dos valores, el primero con el impacto previsto según las especificaciones mostradas en el proyecto de explotación, y el segundo que representa el impacto residual de las mismas actuaciones tras la aplicación de las medidas correctoras previstas en este EIA.

Impactos: 1 compatible; 2 moderado; 3 severo; 4 crítico; +: positivo			Fase de obras		Fase de explotación	
			Movimiento de tierras	Trasiego de maquinaria	Funcionamiento	Mantenimiento
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad química	1 → 1	1 → 1	---	---
		Calidad lumínica	---	---	---	---
		Calidad acústica	---	1 → 1	1	---
	Relieve	Topografía	1	---	---	---
	Suelo	Calidad	2 → 1	1	---	---
	Aguas superficiales	Funcionalidad	---	---	---	---
		Calidad	1	---	---	---
		Volumen	---	---	1	---
	Aguas subterráneas	Calidad	---	2 → 1	---	---
		Tasa de recarga	---	---	---	---
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y flora	Flora protegida	1	---	---	---
		Flora rara o de interés	1 → 1	1 → 1	---	+
		Hábitats	3 → 1	1	---	---
	Fauna	Vertebrados	2 → 1	---	---	---
		Invertebrados	1	---	---	---
PAISAJE	Intervisibilidad y accesibilidad visual ponderada	Calidad y visibilidad	2 → 1	---	1	---
AFECCIONES JURÍDICAS	Afecciones jurídicas	Montes Públicos	---	---	---	---
		Vías Pecuarias	---	---	---	---
		D.P. Hidráulico	---	---	---	1
		Caminos y carreteras	---	---	---	---
	Espacios Naturales	RENPA, Red Nat2000	1	---	---	1
SOCIO - ECONOMÍA	Población	Bienestar y salud	---	---	---	---
		Empleo y renta	+	+	+++	---
		Uso público (rutas)	---	---	---	---
		Estación de Esquí	+	---	+++	---
		Infraestructuras	---	---	---	---
	Patrimonio cultural	Material e inmaterial	---	---	---	---
	Riesgos naturales	Riesgo de incendio	---	---	---	---
		Riesgo de erosión	2 → 1	---	1	---
		Riesgo de inundación	---	---	---	---
		Inestabilidad laderas	---	---	---	---
	Cambio climático	Huella de carbono	---	1	1	---

Como se desprende del análisis de la tabla, las mayores afecciones se producen durante la fase de obras, y de ellas solo una variable se la ha evaluado con impacto de carácter severo, mientras que sólo 5 presentan carácter moderado. En cualquier caso, con la aplicación de las medidas correctoras de este EIA no queda ninguna con afección mayor a la de compatible. Sí es digno de mención que aparezcan 3 impactos positivos durante la fase de explotación, en particular las del medio biológico. No existen, por tanto, impactos residuales notables que invaliden la viabilidad ambiental del nuevo telesquí El Puente y su línea de nieve producida, con un uso del agua en modo no consuntivo para innivación que va a garantizar nieve en una zona clave para el funcionamiento general de la Estación de Esquí de Sierra Nevada como es la zona de Montebajo.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

La finalidad principal de los estudios y análisis efectuados a lo largo de los capítulos precedentes ha consistido en adquirir el suficiente conocimiento técnico referente al Proyecto y al medio en que se ubica para valorar los efectos derivados de su ejecución y explotación, con el objetivo de poder evitar o minimizar en lo posible las alteraciones más graves.

Como se deduce de las matrices de valoración de impactos, el número y magnitud de los mismos es bastante significativo y variable, de ahí que sea de vital importancia la aplicación de medidas correctoras o preventivas que minimicen o eliminen los efectos detectados, consiguiendo así un proyecto viable desde su concepción ambiental.

Debe señalarse, que la aplicación correcta de las medidas no supone la corrección completa de los impactos, pero sí la reducción de su magnitud. Inversamente, cuando se proyectan o ejecutan inadecuadamente las medidas correctoras pueden generarse efectos ambientales adicionales que suponen un nuevo impacto por carecer de características integradoras y respetuosas con el entorno inmediato.

Por tanto, se llevará a cabo un control riguroso en la fase de obras de las recomendaciones y prescripciones mediante un plan de vigilancia ambiental que garantice que las medidas correctoras aplicadas han dado los resultados previstos (Plan de Vigilancia Ambiental).

109

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Existe un grupo de medidas de carácter **preventivo** que deben tenerse en cuenta para una optimización en la defensa del medio frente a impactos ambientales. En la mayor parte de los casos es más una cuestión de estrategia y de adopción de buenas prácticas, que una medida en la que haya que invertir grandes cantidades de material y recursos humanos, razón por la cual la ejecución material de las mismas debe ser asumida por el promotor del proyecto. Con todo, y a pesar de que estas medidas no supongan un coste adicional significativo, no por ello son de menor importancia, pues se aplican a casi toda la superficie afectada y mejoran palpablemente la restauración ambiental.

Aquellas medidas que tienen una expresión cartográfica han sido expuestas en el plano 6 de medidas correctoras de este EIA.

6.2.1. Dirección ambiental

Ante la particularidad de las medidas que se proponen a continuación, el control técnico de su ejecución requiere de personal con experiencia en el campo de la restauración vegetal y, de preferencia, en zonas de alta montaña.

Por otra parte, y dadas las características de las obras previstas y del medio en el que se ejecutan, es imprescindible contar con una **Dirección Ambiental** que vigile y coordine todo el proceso junto con la Dirección de Obra ejecutora del proyecto, lo que implica la asignación de recursos económicos para este fin en el presupuesto de medidas correctoras. Dicha Dirección Ambiental de la Obra será la responsable del correcto cumplimiento y ejecución de las medidas correctoras del modo previsto en este estudio.

6.2.2. Manual de procedimientos ambientales. Información al personal de las obras.

CETURSA viene elaborando un **Manual de Procedimientos Ambientales en Explotación y Obras** para el personal propio y para las subcontratas que trabajan para ella en el Dominio Esquiabile.

El Manual se dirigirá tanto al equipo técnico como al personal que se encuentra a pie de obra, ya sea perteneciente a empresas contratistas como a la propia CETURSA-SIERRA NEVADA, SA. El objetivo, por tanto, es que todo el personal que se relaciona de manera directa o indirecta con las obras y la explotación de CETURSA cuente con un documento de buenas prácticas, que asegure una correcta ejecución de los trabajos, eliminando, si es posible, o minimizando las afecciones ambientales que pudieran producirse.

Este documento tiene su aplicación en aquellas actividades correspondientes a los tres grandes bloques que originan un mayor volumen de actuaciones constructivas en la Estación: Sistemas de **Nieve Producida, Medios Mecánicos y Montaña**, promovidas todas ellas por CETURSA-SIERRA NEVADA, SA. Aparte de estos tres bloques con procedimientos específicos para cada grupo de actuación, el documento cuenta con un cuarto relativo a **Actividades de Carácter General**, en la que se encuentran cuestiones comunes a los tres bloques principales.

La **información al personal** de la obra por parte de la Dirección Ambiental se instrumentará, pues, con esta herramienta que será presentada previamente a la ejecución física de las obras. En esta reunión se informará asimismo de las cuestiones principales del presente EIA, de los **impactos previstos más destacados, así como de las medidas correctoras o preventivas específicas** que pudieran no haberse recogido dentro de los procedimientos ambientales de dicho Manual.

Además de la información técnica concreta de las medidas a adoptar, es necesario, hacer hincapié en la concienciación al personal, sobre el valor ecológico excepcional del medio donde se desarrollan las obras, a fin de que sean conscientes de que, de su trabajo depende en gran medida la conservación de este Espacio Natural Protegido.

110

6.2.3. Comprobación y acta de replanteo de las obras

Previo a la ejecución de las obras es necesario realizar un replanteo de las mismas *in situ* de manera que verifique la veracidad y posibilidad de ejecución del proyecto, y la reubicación exacta de las zonas que van a ser alteradas por las obras tanto en lo que respecta a acopios temporales, como a las zonas que vayan a ser ocupadas por las distintas instalaciones o bien los puntos de acceso.

Para cada comprobación de replanteo se dispondrá de un acta en la que se incluirá toda la documentación relativa a la variación de proyecto (incluida la nueva cartografía) así como la relacionada con las medidas ambientales aplicadas. Esta nueva documentación será remitida al organismo sustantivo con copia al organismo ambiental.

Los objetivos de esta medida son los siguientes:

- ❖ **Comprobación de la fidelidad** del replanteo en campo de las obras al proyecto original
- ❖ **Ajuste, a pie de campo, de las medidas preventivas y/correctoras** para la inclusión de cartografía de detalle en el acta de replanteo
- ❖ Disposición de las **medidas ambientales correctoras** para aquellas variaciones sobre el proyecto que pudieran surgir en dicho replanteo y

- ❖ **Conformidad de las partes** por medio de un documento (acta de replanteo), en el que se incluyen todas las medidas ambientales a tomar en la ejecución de la obra.

La medida consiste, por tanto, en que la Dirección Ambiental, junto con el promotor (CETURSA Sierra Nevada), la empresa contratista y los técnicos del Espacio Natural de Sierra Nevada, comprueben *in situ*, la situación real del proyecto y se refleje en el acta de replanteo la conformidad de las partes tanto a cuestiones de índole técnico como de los procedimientos ambientales a seguir en cada obra.

Se crea, por tanto, un compromiso por parte de la empresa ejecutora de las obras sobre la necesidad de tener autorización de la Dirección Ambiental para cualquier actuación que quede fuera de lo expuesto en el acta de replanteo.

De esta manera cualquier actuación que requiera acceso desde lugares distintos a los previstos, acopio de materiales (incluso temporales), movimiento de tierras, etc., o bien se prolonguen en el tiempo más de lo establecido, debe ser consultado con la Dirección Ambiental y a los técnicos asignados por el Espacio Natural de Sierra Nevada, los cuales analizarán los impactos que se puedan prever derivados de esa modificación (si existen) y tomará medidas correctoras específicas si fuese necesario.

6.2.4. Balizamientos de las obras y vallado de las zonas de protección especial

Se realizará un **balizamiento** mediante **cuerda y banderín** de todas las **zonas de obras y áreas auxiliares** (acopios, áreas de maniobra, etc.). El balizamiento marcará siempre la zona de trabajo, no pudiendo el maquinista sobrepasar los límites del mismo sin autorización de la Dirección Ambiental.

Por otro lado, con independencia de lo anterior y, según criterio de la Dirección Ambiental, se vallarán mediante **baliza naranja de obra**, las **zonas de especial valor ecológico que se encuentren en el entorno de las zonas de obras, auxiliares o de acceso y pueda existir riesgo para su conservación**, como es el caso de las zonas con enebrales y las comunidades de cascajares.

111

En ambos casos, el balizamiento deberá ser colocado antes del comienzo de las obras, no pudiendo acceder la maquinaria a la zona si previamente esta medida no ha sido adoptada.

En el caso de zonas con ejemplares de especies protegidas, se colocarán carteles indicativos de “Especie protegida” para localizar visualmente estos lugares por parte del personal de obra y evitar su afección.

6.2.5. Planificación de las zonas de acopio y cribado de tierras

Durante la instalación de la línea de nieve será necesario el acopio de arquetas prefabricadas, tapas metálicas de arquetas, tuberías, cableado eléctrico y de comunicación, cemento, etc., para lo cual se han ubicado distintas zonas a lo largo del trazado de obra. Estas zonas serán utilizadas además para el cribado de las tierras obtenidas en la base de la zanja para su cribado y obtención de grava que se reincorporará a la zanja para constituir la “cama” en la que apoyar y envolver las tuberías de agua.

En principio, las superficies habilitadas son suficientes, pero si fuese necesaria más área sólo estará permitido el uso del entorno de la Estación Inferior de Telesilla Monachil, no pudiendo el contratista implantar otras diferentes a las ya cartografiadas en el plano 6 de este EIA.

6.2.6. Zonas de recepción de tierras sobrantes

No se esperan volúmenes de tierras sobrantes tras la apertura de zanja de la línea de nieve producida y de los huecos para la cimentación de las pilonas del telesquí.

No obstante, y en caso de que así fuera, para estas tierras sobrantes el contratista deberá llevar esos volúmenes para rehabilitar los caminos de tierra existentes en el ámbito de Montebajo, donde hay algunas zonas deficitarias de tierras para mantener la integridad del camino.

En estas zonas de que van a recibir las tierras sobrantes sólo serán admitidas las que se extraigan de la zanja, por lo que otro tipo de sustratos, aunque sean inertes (hormigones, arenas carbonatadas, etc.), no podrán acopiarse en la ubicación anterior y obligatoriamente tendrán que llevarse a vertedero autorizado.

6.2.7. Control de la maquinaria que va a acceder a la zona de obras

La medida consiste en controlar la maquinaria que puede acceder a cada una de las actuaciones de excavación previstas, que es la que se ha descrito a lo largo del estudio.

Igualmente se verificará la vigencia de las Inspecciones Técnicas de Vehículos (I.T.V.) de todos los automóviles y maquinaria pesada adscritos a la obra.

6.3. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

6.3.1. Medidas sobre el material de desecho de maquinaria y de obra

112

La maquinaria que se utilice durante las obras y necesite recambios de piezas y de aceites y sustancias carburantes, tendrá la obligación de reciclar adecuadamente estos productos de desecho. De igual forma todos los materiales que se contaminen por rotura o accidente de este tipo de residuos deben ser retirados de inmediato para eliminar el alto poder biocida de los materiales afectados.

En relación con el reciclaje de estos residuos, CETURSA dispone de un contrato con un Gestor Autorizado de Residuos Tóxicos y Peligrosos así como lugares habilitados para el almacenamiento temporal de los residuos.

No obstante, y en el caso de que las obras sean concedidas a una contrata, ésta deberá formalizar el correspondiente contrato con un Gestor Autorizado de Residuos Tóxicos y Peligrosos antes de que se inicien las obras y habilitar una caseta para realizar temporalmente el almacenamiento adecuado de estos residuos. Esta caseta como mínimo debe presentar las siguientes características:

- * ser estanca y no permitir la entrada de aguas de lluvia.
- * disponer de suficiente ventilación (con ventana y puerta con enrejado para la libre circulación del aire).
- * presentar una rampa de acceso de poca pendiente que facilite la evacuación de los residuos para el Gestor Autorizado.
- * disponer de cierre un cierre en la puerta de acceso, cuya llave sólo la poseerá el responsable ambiental de la contrata.
- * poseer señalización de dimensiones visibles en la parte externa de la puerta de entrada de “zona de almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos”.

- * en la caseta no se permitirá el acopio de otros productos o utensilios que no sean los destinados al almacenamiento temporal de los residuos. Tampoco se deben admitir residuos en recipientes no adecuados a sus características contaminantes, siendo el Gestor Autorizado el que marcará las dimensiones volumétricas y tipo de material a utilizar para cada residuo siguiendo las normas de la legislación vigente.
- * ubicarse espacialmente lejos de cauces o arroyos (al menos 50 m) para dificultar la dispersión de los residuos en caso de accidente.

Además, se exigirá a la contrata la certificación de que los cambios de aceite se han ejecutado en lugares autorizados para ello (si disponen de él), o bien deberán presentar factura del establecimiento autorizado en que fue realizado el cambio.

La contaminación producida por estos desechos es muy elevada (sobre todo la degradación producida por los aceites quemados y combustible sobre los suelos y las aguas), en particular en áreas tan sensibles como los hábitats de alta montaña mediterránea en los que se ubican las obras.

Además, y con relación a residuos asimilables a urbanos (restos de comidas, plásticos, restos de embalaje, etc.), las diferentes contratas dotarán de contenedores para el depósito de estos residuos, los cuales evacuarán hasta los puntos de recogida más cercanos desde los que serán retirados por el servicio municipal.

Sea cual sea la naturaleza de los residuos que se acopien debe prohibirse la quema de los mismos.

Por último, la medida se completa con la vigilancia *in situ* de que no existe ningún tipo de residuos en la obra o en las zonas de acopio de materiales, de manera que sean retirados en su totalidad hasta sus recipientes de acopio temporal. En el caso de aceites, carburantes, pinturas o cualquier otro tipo de residuo que aparezca en la zona de proyecto (bien por accidente o por descuido), se retirará no sólo el líquido o sustancia contaminante sino también la tierra o cualquier material que se haya contaminado (papel, madera, etc.).

113

6.3.2. Minimización de las emisiones de polvo

Otro grupo de medidas correctoras importantes es el que tendrá que ejecutarse para evitar la emisión de polvo durante el trasiego de maquinaria pesada por los caminos que servirán de apoyo en la construcción, para lo cual se debe estudiar y minimizar el trasiego de maquinaria para evitar transportes superfluos.

En aquellos que inevitablemente se realicen, serán necesarios riegos diarios de las zonas donde se esté trabajando mediante camiones cisterna que fijen el polvo al suelo. Esta medida se aplicará también de forma somera a la vegetación que se encuentre a menos de 5 metros de distancia a ambos lados de la zona de implantación de la línea de innivación.

Con todo, la Dirección Técnica de las medidas correctoras podrá incrementar la periodicidad de riego si, según su criterio, se presentan problemas graves para la vegetación generados por este impacto.

6.3.3. Rescate de suelo

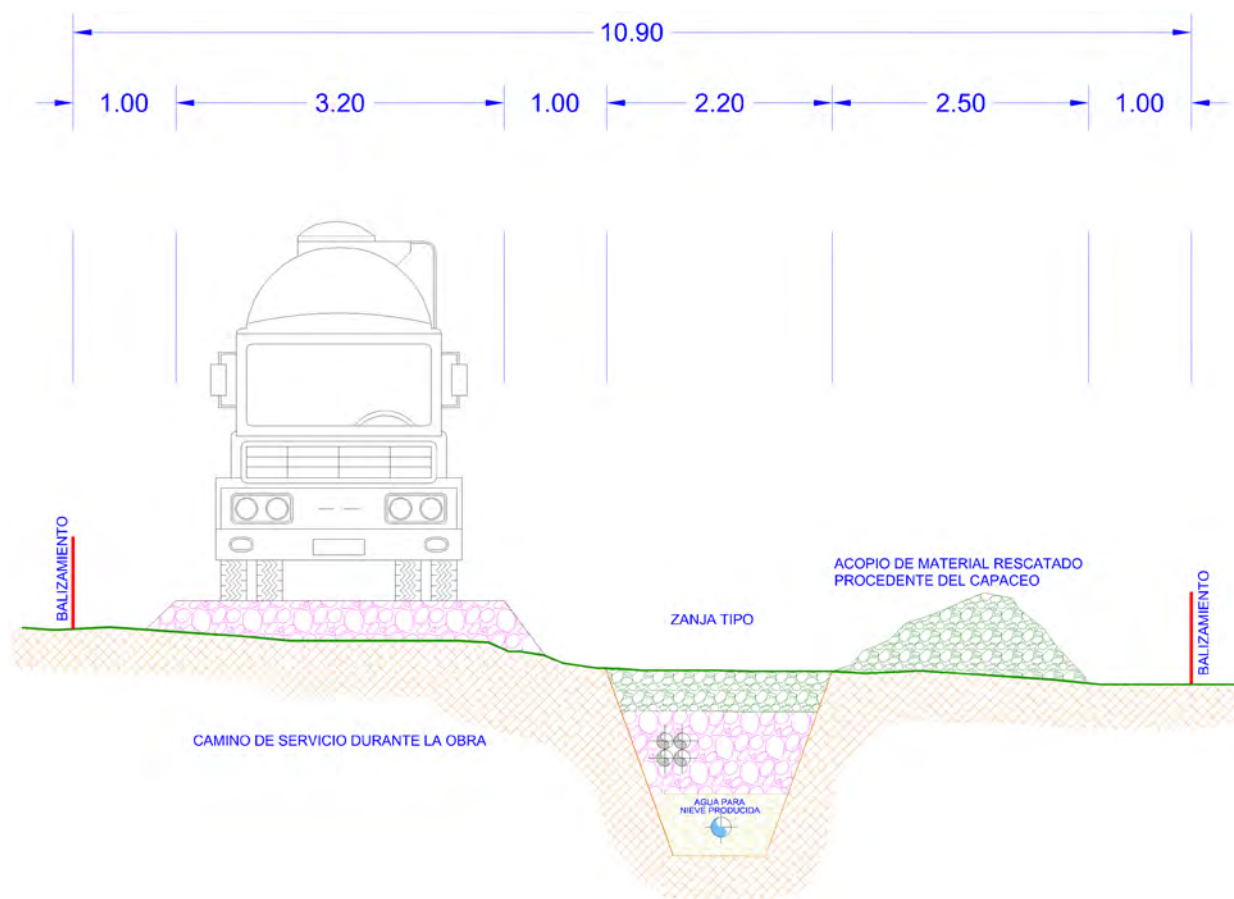
La restauración de la superficie que va a ser ocupada con la apertura de zanjas para instalación de red de innivación y las pilonas del telesquí se verá muy facilitada si se toman medidas que mantengan ciertas condiciones edáficas. En estos casos y siempre que sea posible se realizará un capaceo o rescate de las

porciones de suelo y vegetación de las superficies que van a ser afectadas directamente para su posterior reubicación.

Esto supone la conservación de material biológico de especial importancia para la recuperación de las zonas afectadas, como presencia de microfauna del subsuelo, de hongos simbios, esporas y semillas de muchas especies vegetales, además de pies de planta que sobreviven a pesar de encontrarse temporalmente ubicados en las zonas de suelo separadas (son muchas las especies que pueden soportar el ser tapadas por la tierra en casi su totalidad durante un periodo de tiempo relativamente corto).

Para llevar a cabo esta operación la maquinaria pesada de desmonte deberá previamente realizar un capaceo que permita obtener la parte “viva” del suelo (porción superior hasta una profundidad de 30 cm).

Con esta medida se pretende retirar hacia uno de los lados del trazado a aquellas partes con suelo aceptable, de manera que la maquinaria pueda después trabajar sin problemas en el resto de las operaciones. Para ello se separan hasta el borde a las porciones útiles de suelo de aquellas otras menos aptas para el desarrollo vegetal que servirán para adecuación del camino que utiliza la maquinaria pesada (véase esquema tipo siguiente). El ancho máximo de afección a la vegetación debería ser de 8,9 a 9 m. Una vez realizadas las obras, el tapado se realizaría en primer lugar con las tierras más próximas (las de menor valor) y por último con los suelos de calidad retirados en primera instancia.



114

Sección tipo de apertura de zanja para la línea de nieve producida. Las arquetas de los cañones de nieve y las pilonas del telesquí se situarían en el lado exterior del camino de servicio.

Para evitar la compactación excesiva del suelo que ocupará la porción superior del terreno, no se realizará compactación con medios mecánicos en los últimos 10 cm de suelo, de manera que la vegetación pueda implantarse sin problemas sobre este sustrato cuando se aplique el Plan de Revegetación.

Por último, es necesario recordar que también se aplicarán las medidas de control de polvo mediante riego por aspersión a las zonas de acúmulo del suelo aceptable, con el objetivo de que los componentes biológicos dispongan de un mínimo de agua para el mantenimiento de sus funciones vitales, logrando así que sobreviva parte del material biológico hasta su ubicación definitiva.

6.3.4. Apertura de zanja en áreas de enebro

La apertura de zanja para la nieve supone el rescate de suelo en un lateral y el acopio de tierras de la parte inferior en el lateral opuesto, lo que supone la ocupación de una franja de terreno de 8,9 m. En parte del trazado de la zanja existen numerosos pies de enebro que tienen que ser afectados si organiza bien y con cuidado los depósitos temporales de las tierras, que pueden trasladarse unos metros adelante o atrás de las posiciones donde viven los pies de enebro. En otros casos, los enebros no pueden ser evitados al encontrarse en el centro de la línea de nieve, pero hay situaciones en que parte del individuo puede sobrevivir si no se acopian tierras sobre ellos.

Utilizando una ortoimagen de alta resolución se han podido cartografiar las zonas con enebro que no son imprescindibles para la apertura de zanja y del camino de servicio, por lo que bastará para salvar a esos pies (o parte de ellos) con un balizamiento de precisión que evite la acción de retroexcavadoras, y una reorganización de las superficies donde se acopiarán las tierras de excavación.

Estas superficies de “no acopio de tierras” han sido cartografiadas con GIS y se exponen en el mapa 6 de medidas correctoras. Estas superficies suman un total de 668 m².

115

6.3.5. Rescate de material vegetal que vaya a ser afectado

Las zonas de lastonar y enebro-piornal que van a ser afectadas con la apertura de zanja serán objeto de aprovechamiento de todas las semillas que puedan extraerse de esas superficies antes de que se ejecuten los movimientos de tierra, de manera que este material se recupere en el semillado de la restauración vegetal.

6.3.6. Trasplante de ejemplares de enebro

Para aquellas zonas de zanja en donde es inevitable la afección a pies de enebro, se realizará un trasplante de los individuos o parte de ellos para permitir su subsistencia.

Las situaciones que se plantean en obra en relación con esta actuación son dos:

1. Que el sustrato en el que está arraigado el enebro sea muy rocoso-pedregoso, en cuyo caso no es posible extraer el cepellón del individuo, por lo que debe ser extraído con la mayor cantidad posible de raíz y trasladarlo a maceteros, en donde sus raíces serán tapadas lo más rápido posible con tierra de calidad de la zona. Estos maceteros serán trasladados a vivero para su mantenimiento y se trasplantarán a la zona de proyecto una vez finalicen las obras y los movimientos de maquinaria.
2. Que el sustrato donde vive el enebro tenga suficiente suelo y tierra suelta como para que el cazo de la retroexcavadora pueda extraer al ejemplar con cepellón, en cuyo caso sería trasladado por la

misma máquina a un lugar próximo donde sería depositado con su tierra. A continuación, se eliminaría parte de las ramas del enebro utilizando una podadera para reducir la masa de hoja y evitar que el individuo pierda demasiada agua. Por último, se realizará un riego de implantación y otros riesgos de mantenimiento con una frecuencia de 1 cada tres días el primer mes, y 1 cada semana los siguientes hasta el final de las obras.

6.3.7. Regeneración vegetal de los hábitats afectados

Siguiendo las directrices previstas en el Plan de Restauración, y concretamente el “**modelo I**” para zonas de pastizal, piornal y enebro oromediterráneos. La intervención se verá reforzada por el riego periódico de las zonas restauradas, para asegurar una rápida y eficaz revegetación, mediante un sistema de riego con manguera desde camión cisterna.

6.3.8. Borrado de huellas de los accesos abiertos para la ejecución de las obras

Una vez finalizadas las obras, se deberán eliminar las huellas dejadas por el trasiego de la maquinaria con el fin de hacer desaparecer del terreno estos accesos de carácter temporal. Para ello se procederá a la restitución morfológica del camino aportando tierra con la maquinaria adecuada (pala, retro, etc.), aunque buena parte del trabajo se realizará de manera manual para facilitar su restauración vegetal posterior.

6.3.9. Cierre de caminos al paso de vehículos con ruedas, aporte de suelo y restauración de pastizal

Fuera de las zonas que van a ser afectadas por las obras, pero en el entorno inmediato a las mismas, existen algunos trazados de antiguos caminos que se utilizan de forma esporádica por vehículos con ruedas y por las máquinas pisapistas durante el invierno. No obstante, son los vehículos de ruedas los que no permiten la regeneración de estas superficies con el paso más o menos continuado por ellas, pues las máquinas pisapistas no alteran de forma tan significativa por estar la nieve sobre el terreno.

116

Como medida compensatoria por las afecciones que se van a producir en el enebro – piornal y en los lastonares se propone cerrar el paso de vehículos con ruedas, y revegetar los caminos sin que pierdan su topografía actual aportando únicamente 10 cm de suelo rescatado en los claros y extensiones del camino que aún no tengan matas o pasto en su superficie. La superficie de actuación en los caminos es de 3.197 m².

El tratamiento a aplicar para la revegetación sería únicamente la Fase I del modelo I que se aplica al piso oromediterráneo. Dada la proximidad de los enebro-piornales a ambos lados del camino, la llegada de semillas se producirá al año siguiente de iniciar la medida, por lo que eliminando la circulación de vehículos se puede conseguir la regeneración de la vegetación de piornal en un plazo medio de tiempo.

Para cortar el tráfico de vehículos rodados y no de las pisapistas, se incluirán montículos de tierra a la entrada y salida de los caminos.

6.4. PROYECTO DE RESTAURACIÓN VEGETAL

6.4.1. Introducción

Como se deriva de todo el Estudio de Impacto Ambiental, el elemento del entorno que más se ve afectado por la ejecución de obras en la Estación de Esquí es la cubierta vegetal. La eliminación o alteración de la vegetación conlleva toda clase de consecuencias, la más inmediata es la pérdida del valor ecológico

relacionado con estos hábitats reconocidos como de gran interés y de su flora y fauna asociadas. Las consecuencias más indirectas tienen que ver con el aumento de la erosión, la disminución de la productividad primaria y alteración de las cadenas tróficas. Por tanto, el cuerpo central de todo el Plan de Medidas Correctoras es el desarrollo y ejecución de un Plan de Restauración Vegetal.

En este Proyecto se establecen las pautas a seguir, en forma de modelos de restauración, en la revegetación de las diferentes zonas alteradas por la ejecución de las obras. El diagnóstico de dichas zonas hace posible distinguir, a efectos de restauración vegetal, áreas homogéneas en las cuales se pueden implantar las mismas especies mediante las mismas técnicas, que han quedado reflejadas en el plano 6 de medidas correctoras y restauración vegetal.

En el diseño de este proyecto ha sido primordial contar con los resultados de las labores de revegetación que el Departamento de Medio Ambiente de Cetursa Sierra Nevada S.A. viene llevando a cabo desde 1989. De las fases llevadas a cabo durante estos años se extraen dos clases de consecuencias: por una parte, se han detectado una serie de factores que inciden negativamente en el éxito de la restauración, como la escorrentía producida en las pistas por un defectuoso drenaje de las mismas y la incidencia del ganado incontrolado que sube en verano. Por otra parte, se han podido determinar las especies más adecuadas para los objetivos que perseguimos, así como estimar la dosificación más correcta según la ubicación de las zonas intervenidas. En definitiva, se han diseñado unos modelos técnicamente viables y de los que cabe esperar los mejores resultados y se proponen medidas que eliminan los factores que inciden negativamente en el éxito de la restauración, como la corrección de la red de drenaje de las pistas y el control del ganado.

6.4.2. Áreas de actuación

Tras las obras que se realicen para la instalación de la línea de nieve producida se procederá a la revegetación de las zanjas y las zonas de acopio temporal de materiales.

117

6.4.3. Justificación de los modelos: bases científicas y experiencias previas

Los Modelos de Restauración reflejan las pautas, especies, técnicas y elementos a utilizar para revegetar las zonas alteradas por las acciones de los proyectos a ejecutar. Dichos modelos parten del conocimiento del medio y de las comunidades presentes en la zona. Asimismo, obedecen a los datos experimentales con que se cuentan y persiguen conseguir dos objetivos básicos, que determinan dos fases en el manejo de la vegetación: una primera dedicada primordialmente a la fijación del suelo mediante una cubierta suficientemente densa y una segunda cuyo objetivo es diversificar la cubierta a fin de reproducir en la medida de lo posible, la composición original de las asociaciones vegetales presentes.

Como se acaba de indicar, los modelos y actuaciones a seguir se basan en las características del medio físico y biótico de la zona y en la utilización de las especies propias de las comunidades climatófilas o edafófilas presentes.

Todas las obras de este proyecto se ejecutarán en el piso bioclimático oromediterráneo cuya vegetación potencial se encuadra dentro de la serie oromediterránea filábrica y nevadense silícicola del enebro rastrero. *Genisto baeticae Junipereto nanae* S.

Por tanto, el diseño se basa en el conocimiento de la composición y dinámica de las Series de Vegetación presentes, y la utilización de especies pertenecientes a las mismas, lo que asegura una minimización del impacto, la adaptación de las especies al entorno y, en definitiva, la aceleración de la recuperación de la

vegetación en las zonas afectadas de forma viable, tanto en lo que se refiere a su aplicación efectiva como a la inversión necesaria.

Los conocimientos y experiencias existentes hasta el momento nos permiten hacer las siguientes **prescripciones técnicas**:

A) Referentes a la utilización de técnicas de preparación y estabilización:

Dadas las especiales características del suelo, inexistente en muchos puntos, con un predominio de micaesquistos en superficie en todas las unidades de actuación, y dado el uso al que van destinadas las distintas actuaciones, no es posible la aplicación de las técnicas tradicionales de preparación del suelo, como gradeo, ahoyado, etc... En este sentido lo más recomendable, es acometer los trabajos de restauración de forma inmediata tras la terminación de cada actuación.

En aquellos casos, como en la apertura de zanjas, o en zonas donde se compruebe la existencia de suelo, se realizará capaceo o retirada de la capa superficial del suelo para su posterior reubicación en el lugar de origen. Esta técnica posibilita el crecimiento de las especies cuyas semillas van incorporadas a la capa de tierra retirada.

En taludes muy escarpados y pedregosos donde no existe apenas suelo, y/o con problemas de estabilidad se hacen necesarias técnicas de estabilización, como la instalación de georredes y/o el aporte de sustrato que permita posteriormente el establecimiento de la vegetación.

B) Referente al método de introducción de las especies:

Las circunstancias anteriormente expuestas (escasez de suelo, pendientes, pedregosidad) unidas a la inaccesibilidad de muchas de las zonas de actuación, hacen poco factible la plantación manual, especialmente en taludes. La plantación, por tanto, se limitará a aquellas zonas donde sea factible o cuando la especie a introducir así lo exija. El método de aplicación general será la hidrosiembra, reservando la siembra manual a voleo y posterior rastrillado para casos concretos.

118

C) Referente a la selección de especies:

Las especies a utilizar pertenecen a las comunidades propias de las series de vegetación de estos pisos, con lo que queda asegurada la adaptación al medio físico. Por tanto, aumentan las posibilidades de establecimiento, se reducen costes de mantenimiento, se minimizan los impactos de la restauración, y se promueve la conservación del acervo genético y el equilibrio de los ecosistemas.

De las posibles especies a utilizar se han seleccionado aquellas cuya introducción es viable en cuanto a:

- 1.- Existencia de núcleos de población suficientes en el entorno de la Estación de Esquí,
- 2.- Buena producción de semilla y buen rendimiento de recogida
- 3.- Índices de germinación significativos,
- 4.- Adaptación al cultivo para la creación de semilleros,
- 5.- Buena capacidad de enraizamiento y recubrimiento,
- 6.- Rapidez de implantación.

Pero todo ello no es suficiente. Por ejemplo, se han realizado ensayos con especies que cumplen todas estas características, dando buenos resultados de implantación, pero con consecuencias negativas. Este es el caso de especies como *Artemisia absinthium* especie autóctona de carácter nitrófilo que ofrece muy buen rendimiento en la recogida de semillas, buena capacidad de enraizamiento, recubrimiento etc., pero que por su carácter invasor se extendió explosivamente en algunas zonas de pistas dificultando la implantación de otras especies de más calidad. Además, dificultó el mantenimiento de la pista, obligando a realizar un desbroce selectivo

En caso de no disponer suficientes semillas como para asegurar la cobertura de las zonas a revegetar se enriquecerá la mezcla con centeno estéril (*Secale cereale*), que posee la ventaja de enraizar fuertemente y dotar al suelo de protección y materia orgánica, sin que llegue a producir semillas.

D) Referente a la composición de la mezcla

La mezcla de hidrosiembra lleva los siguientes componentes:

Semillas

La correcta dosificación de la semilla es de tremenda importancia, dados los costes económicos de recolección y reproducción y los costes ambientales que supondría una cubierta insuficiente. Se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- Índice de germinación, pureza y peso de las semillas de cada una de las especies.
- Porcentaje de recubrimiento que permita evitar la erosión y la pérdida del suelo,
- Porcentajes de recubrimiento naturales. Nos encontramos en una zona de alta montaña donde es frecuente encontrar suelo cubierto por comunidades de escasa cobertura, especialmente en las zonas cacuminales de algunos relieves. No es lógico perseguir en estas zonas coberturas demasiado elevadas. Se han planificado coberturas algo más elevadas que las naturales para asegurar la estabilización de la zona, posteriormente evolucionarán a sus porcentajes naturales.

119

También hay que considerar la abundancia y sociabilidad de cada una de las especies, datos que se reflejan en los inventarios fitosociológicos realizados en la zona. Intentaremos reproducir, en la medida de lo posible teniendo en cuenta todos los condicionantes analizados, las asociaciones naturales.

Por último, hay que introducir un factor de corrección que tenga en cuenta la pérdida de semillas por depredación, viento... Así en zonas de mucha pendiente o muy expuestas es preciso suplementar las dosis, ocurriendo lo contrario en otras más resguardadas, bien provistas de suelo o protegidas del paso de ganado.

Productos y dosificación

Se emplearán, en caso necesario, sustratos, estabilizantes, retentores de humedad y "mulch" de origen orgánico. No se adicionarán abonos químicos, sino dosis mínimas de abono orgánico. La dosificación se hace considerando fundamentalmente la exposición, pendiente y suelo de las unidades de actuación.

E) Referente al calendario de las actuaciones

En la alta montaña, los ciclos biológicos de la vegetación se desarrollan en un corto período de tiempo. La floración comienza a finales de mayo y la fructificación de la mayor parte de las especies se produce durante

el verano. Por tanto, la recogida de semillas debe realizarse en esta época y las siembras y plantaciones se han de llevar a cabo a finales del verano y principio del otoño.

F) Ayudas al desarrollo de la restauración

Las áreas de montaña mediterránea como Sierra Nevada presentan un fuerte limitante en la mayor parte de su extensión: una escasa disponibilidad de agua por la fuerte xericidad estival. Esta dificultad se disminuirá, en la medida de lo posible, realizando riegos mensuales con manguera y camión cisterna.

En el caso de las plantaciones previstas en alguno de los modelos se asegurará un riego quincenal en los meses estivales dos años después de realizada la implantación de los pies, de manera que se asegure el enraizado y el crecimiento continuado de los individuos.

6.4.4. Modelos de restauración

Los modelos de Restauración tienen dos **Objetivos Básicos** que se consiguen en dos fases consecutivas:

1.- Implantación y creación de cubierta, instaurando unas formaciones que favorezcan el desarrollo posterior de otras especies y **evitando** la erosión.

2.- Restaurar las comunidades primitivas. Este objetivo se consigue mediante la **diversificación** posterior de las formaciones anteriores.

Ambos objetivos determinan, a grandes rasgos, dos fases de actuación secuenciadas en el tiempo, llamadas Fase I y II respectivamente.

120

En la **Fase I** se introduce una mezcla de especies que asegura el objetivo de **Implantación y Creación de Cubierta**, especialmente gramíneas, y otras semillas de especies pertenecientes a las diferentes comunidades que se intentan restaurar. Podemos decir que en la Fase I se introducen los **bioindicadores** que servirán para realizar la Fase II, cuyo objetivo es el de **Restaurar y Diversificar** las comunidades mediante tratamientos específicos en las zonas delatadas por estos bioindicadores.

La Fase II de restauración se llevará a cabo en el verano del 2023 una vez terminadas las obras, mientras que la Fase II se llevará a cabo dos años después de la Fase I, cuando ya hayan nacido todas las semillas con capacidad para germinar.

El año posterior a cada siembra se procederá a las labores de mantenimiento y a la reposición de marras si los resultados de nascencia fueran muy bajos.

Previa a la aplicación de la Fase II será necesario realizar una cartografía de las “comunidades” mayoritariamente instaladas en la Fase I, de manera que se disponga de criterios para utilizar las especies de unas u otras comunidades (que son las más adecuadas a las características específicas del nuevo microambiente generado después de las obras).

Partiendo de esta sistemática, y dado que se afectan formaciones de varios pisos y ámbitos se han establecido tres modelos de actuación, pasan a ser descritos a continuación.

6.4.4.1. Modelo I

A) Ámbito de actuación: Piso Oromediterráneo

B) Unidades de actuación:

En el tramo inferior (final) de la línea de nieve producida y la empalizada, entre la arqueta 5 y la 12. En todas ellas la pendiente es moderada.

C) Selección de especies

Se ha realizado una selección basándonos en los fundamentos, datos y conocimientos explicados en el capítulo anterior.

Serie de vegetación: *Genisto baeticae–Junipereto nanae* S.

Especies a introducir:

De la comunidad clímax (*Genisto baeticae–Juniperetum nanae*) tan sólo se introducirá *Deschampsia flexuosa*. La introducción de arbustos es incompatible con la práctica del esquí y el mantenimiento de las pistas

De las comunidades subseriales:

Arenario-Festucetum indigestae. Las especies que integran este lastonar son ideales para la restauración por su valor antierosivo (potente sistema radicular) y el escaso porte de los caméfitos y hemicriptófitos que lo constituyen. Especies a introducir:

FASE I: *Festuca indigesta*, *Arenaria imbricata*, *Thymus serpylloides* subsp. *serpylloides*, *Plantago radicata*, *Agrostis nevadensis*, *Helianthemum croceum*, *Acinos alpinus* sbsp. *meridionalis*.

121

FASE II: *Leucanthemopsis pectinata*, *Leontodon boryi*, *Arenaria armerina*

Sideritido glacialis–Arenarietum pungentis, se presenta sobre sustratos silicibásicos y también como comunidad permanente sobre suelos pedregosos con menor tiempo de innivación. Por tanto puede encontrar acomodo en los sustratos básicos que se encuentren repartidos en superficie a consecuencia de la alteración del medio en esta unidad de actuación. Especies a introducir:

FASE I: *Sideritis glacialis*, *Hormathophylla spinosa*, *Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus*

FASE II: *Anthyllis nivalis*, *Senecio boissieri*, *Arenaria pungens*, *Astragalus sempervirens* subsp. *nevadensis*.

De comunidades de roquedos: *Senecio granatensis–Digitaletum nevadensis*. Esta asociación presenta algunas especies de tipo picocolonizador, que ayudan a fijar los cantos y posibilita la instalación de otras comunidades más estables. Especies a introducir:

FASE I: *Dactylis juncinella*, *Digitalis purpurea* var. *nevadensis*, *Reseda complicata*

FASE II: *Crepis oporinoides*, *Holcus caespitosus*, *Senecio granatensis*, *Eryngium glaciale*, *Euphorbia nevadensis*

Comunidades de pastizales edáficos húmedos (*Armerio splendentis–agrostietum nevadense*). Adecuada en aquellas unidades de actuación donde se produce una mayor permanencia de nieve y en zonas de más humedad a consecuencia del sistema de drenaje de pistas. Especies a introducir

FASE I: *Agrostis nevadensis*, *Plantago radicata*, *Plantago nivalis*

FASE II: *Leucanthemopsis pectinata*, *Armeria splendens*, *Ranunculus gregarium*

D) Composición de la mezcla de la hidrosiembra de la FASE I

Semillas

<i>Festuca indigesta</i>	35%
<i>Dactylis juncinella</i>	35%
<i>Agrostis nevadensis</i>	10%
<i>Thymus serpylloides</i>	5%
<i>Plantago radicata</i>	5%
<i>Arenaria imbricata</i>	1%
<i>Sideritis glacialis</i>	1%
<i>Reseda complicata</i>	1%
<i>Digitalis nevadensis</i>	1%
<i>Helianthemum croceum</i>	1%
<i>Hormatophylla spinosa</i>	1%
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1%
<i>Dianthus pungens</i>	1%
<i>Plantago nivalis</i>	1%
<i>Acinos alpinus</i>	1%

122

Productos complementarios

Abono orgánico: derivado de un proceso de fermentación en cadena de sustancias derivadas de micelios del hongo *Penicilium*.

Materia orgánica: 70,6%

Nitrógeno total: 8,34%

Fósforo total: 2,78%

Potasio total: 3,20%

Oxido de calcio: 1,75%

Hidrogel: polímeros retenedores de agua (copolímero reticulado como sal potásica de acrilamida-ácido acrílico).

Mejorante del suelo: ácidos poliurónicos de origen vegetal.

Estabilizante orgánico: a base de hidrocoloides vegetales naturales de alta calidad (harina de endospermo de semillas puras).

Mulch: fibra de madera virgen, totalmente exenta de sustancias perjudiciales (resinas, terpenos, fenoles) y libre de cualquier factor inhibidor del crecimiento como cationes metálicos o aniones.

E) Composición de la mezcla de especies de la FASE II

Las especies correspondientes a la Fase II se implantarán en proporción numérica equivalente, tras el análisis de los resultados de la Fase I.

F) Actuaciones previas

No son necesarias

G) Método de introducción

FASE I:

Hidrosiembra en pase simple: Unidades de actuación con pendiente suave a intermedia. Se persiguen coberturas del 60%. En la zona de proyecto se aplicarán en la totalidad de las superficies.

Hidrosiembra en pase doble: Unidades de actuación con pendiente intermedia a escarpada. Se persiguen coberturas del 80%. No aparecen en la zona de proyecto zonas con esta pendiente en el oromediterráneo.

FASE II:

Siembra manual a voleo con las especies señaladas.

Plantación manual. La plantación manual se realizará con *Cytisus galianoi*, *Genista versicolor* y *Juniperus communis nana* que se utilizarán fundamentalmente en aquellas zonas donde no se interfiera con la superficie de la pista. La densidad de plantación sería de una planta por 4 m² distribuida aleatoriamente.

6.4.5. Organigrama y cronograma de restauración

123

Las particularidades ecológicas de la zona de proyecto restringen y complican al mismo tiempo las posibilidades de actuación en un plan de restauración de la vegetación como el ya expuesto. Por este motivo se exponen a continuación las líneas maestras sobre las que descansa la programación temporal prevista para la ejecución de la restauración vegetal.

Como ya se ha apuntado previamente, la Fase I de restauración se llevará a cabo a final del verano o principios de otoño del 2021, mientras que la Fase II se llevará a cabo dos años después de la Fase I, hasta 2023, cuando hayan nacido todas las semillas con capacidad para germinar. Así mismo, el año posterior y el siguiente a cada siembra se procederá a las labores de mantenimiento y a la reposición de marras si los resultados de nascencia fueran muy bajos.

6.4.6. Mapa de restauración vegetal

Para la visualización espacial de las actuaciones contempladas en el plan de restauración vegetal, véase el mapa 6 de medidas correctoras adjunto a esta memoria.

6.4.7. Presupuesto del plan de restauración

En lo que respecta al desglose presupuestario, en la tabla adjunta se expone una estimación del coste de la restauración vegetal, en donde se han englobado las cifras por modelos de restauración a aplicar y por año de ejecución.

AÑO 2021	Superficie (m ²)	Coste (€)
Control Ambiental de las Hidrosiembras	-	1.000,0
Reparación de suelo en camino existente y restauración con modelo I (Fase I)	3.197,0	5.434,9
Revegetación modelo 1 (Fase I)	12.776,0	21.719,2
TOTAL ANUAL		28.154,1
AÑO 2022		
Control Ambiental de las Hidrosiembras	-	1.000,0
TOTAL ANUAL		1.000,0
AÑO 2023		
Control Ambiental de las Hidrosiembras	-	1.000,0
Revegetación modelo 1 (Fase II)	12.776,0	11.498,4
TOTAL ANUAL		12.498,4
TOTAL GLOBAL		41.652,5

6.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

124

6.5.1. Introducción

De acuerdo con la normativa de aplicación, la finalidad del Plan de Vigilancia Ambiental es "establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental".

El seguimiento de dichas incidencias permite una evaluación, transcurrido un período razonable de tiempo, para ver en qué medida se cumplen las previsiones, si se mantienen dentro de niveles aceptables o si resulta necesario adoptar nuevas medidas correctoras en el futuro.

Ciertos impactos son de difícil estimación en fase de proyecto, existiendo un riesgo de aparición durante las fases de obras o de explotación que no puede ser evaluado. Estos **impactos “potenciales”**, deben ser igualmente controlados durante el inicio de la explotación.

Por último, en el caso concreto de la afección a pies de enebro en las zonas que deben quedar libres de acopios, es de gran importancia que se apliquen las medidas correctoras tal y como se plantean en este EIA, pues de lo contrario no existe una garantía de no afección a estas comunidades de gran valor ecológico en las que se pretende que sea la mínima posible para albergar la línea de nieve producida. Esta medida y el capaceo del suelo para constituir la superficie final de la zanja son las medidas cruciales en todo el proyecto desde el punto de vista ambiental, y debe ser controlado desde el inicio de la construcción de la línea de nieve para tener la certeza de que no se van a producir afecciones mayores sobre el medio vivo.

En consecuencia, el conjunto de criterios establecidos en este Plan de Vigilancia Ambiental permitirá:

- ❖ Garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras, en lo que respecta a su efectiva y adecuada ejecución.
- ❖ Detectar los impactos residuales cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse como efectos notables sobre el medio ambiente.
- ❖ Localizar los impactos no previsibles o de difícil estimación en fase de proyecto con riesgo potencial de aparición durante las fases de explotación.

Para llevar a cabo todas estas funciones se CETURSA tendrá que contratar a un **Director Ambiental de Obra** con cualificación adecuada para conseguir los fines propuestos en este Plan de Vigilancia, por lo que todos los aspectos que se detallan a continuación son tarea para realizar durante la ejecución de las obras y dos años completos tras la finalización de las actuaciones con informes anuales para el control de la restauración vegetal.

Además del control de las medidas correctoras, también es función del Director Ambiental el informar al organismo ambiental competente en caso de que no se sigan las directrices marcadas y el tomar acta de la marcha de las medidas, e informar cada 6 meses a dicho organismo ambiental sobre dichas medidas y sobre las incidencias ocurridas.

Por último, contará con la responsabilidad de tomar decisiones en caso de que algunas cuestiones no estuvieran previstas en el proyecto (accidentes, variaciones en la cantidad o calidad de los materiales, incidencias naturales sobre las actuaciones realizadas, etc.), si bien deberá informar al órgano ambiental competente acerca de lo ocurrido y de la solución adoptada si la magnitud del problema goza de la suficiente entidad ambiental.

Sobre la base de estos criterios, se pasa a describir cada uno de los aspectos que debe contemplar este Plan.

125

6.5.2. Control y vigilancia durante la fase de ejecución de las obras

Una de las funciones principales del Plan de Vigilancia y Control es que las medidas preventivas y correctivas propuestas durante la ejecución de las obras se apliquen en su totalidad con el fin de prevenir la ocurrencia de impactos ulteriores. Este aspecto goza de especial relevancia en el caso que nos ocupa por la gran fragilidad ambiental que posee la zona de estudio.

Se pasa pues al detalle acerca de los **indicadores** que se deben utilizar para el control y vigilancia de estas medidas enumerando una a una las ya planteadas en el capítulo anterior.

6.5.3. Indicadores

Manual de Procedimientos Ambientales

Este manual e información ambiental básica será transmitida al personal de la obra sobre las afecciones ambientales y las medidas correctoras con su ubicación exacta que se van a adoptar a lo largo de toda la obra.

La medida se entenderá aplicada cuando se realice un curso de **2 horas** de duración en donde se informe a todo el personal que va a trabajar en la obra sobre los efectos ambientales del proyecto y los procedimientos recogidos en el manual, realizándose en días posteriores una encuesta entre los trabajadores que permita detectar la sensibilidad hacia el medio que han adquirido.

Comprobación de replanteo de las obras

- **Indicador de realización:** Acta de cada una de las obras en la que se recojan todas las medidas correctoras y preventivas de cada obra que se recogen en el presente EIA, así como las que la Dirección Ambiental considere oportuno incluir en el acta. Asimismo, se incluirán en el acta los planos de aquellas medidas que sea necesario reflejar en planimetría para su correcta ejecución.
- **Calendario de comprobación.** El acta se firmará antes del inicio de cada una de las obras.
- **Mecanismos correctivos.** Puesta en conocimiento a la empresa y a la Dirección de Obra para la inmediata corrección, si se ha comenzado la obra sin la redacción y firma del acta de replanteo.

Planificación de las zonas de acopio de materiales. Control del estado final de las zonas.

- **Indicador de realización:** Ejecución de dicho estudio previamente a la ejecución de cualquier obra (acta) y su estado final tras su utilización (informe mensual de cierre de obra)
- **Calendario de comprobación.** El estudio debe estar completado antes de comenzar las obras y al finalizar las mismas
- **Mecanismos correctivos.** Puesta en conocimiento a la empresa y a la Dirección de Obra para la inmediata corrección.

Balizamientos de las obras y vallado de las zonas de protección especial

- **Indicador de realización:** metros lineales de balizamiento y baliza naranja de obra.
- **Calendario de comprobación.** El balizamiento debe estar colocado antes del acceso a las obras de la maquinaria.
- **Mecanismos correctivos.** Puesta en conocimiento a la empresa y a la Dirección de Obra para la inmediata corrección.

126

Control de las superficies excluidas de acopios de tierras de zanja

- **Indicador de realización:** superficies de enebros y otras zonas de matorral que quedan excluidas de cualquier tipo de acopio, en particular de las tierras de zanja colindantes en las obras y balizamiento de obra.
- **Calendario de comprobación.** El balizamiento que debe proteger a estas zonas ha de estar colocado antes del acceso a las obras de la maquinaria.
- **Mecanismos correctivos.** Puesta en conocimiento a la empresa y a la Dirección de Obra para la inmediata corrección.

Control de tipo y condiciones de la maquinaria que va a acceder a la zona de obras

- **Indicador de realización:** Comprobación de la vigencia de la ITV de la maquinaria a emplear.
- **Calendario de comprobación.** La Dirección Ambiental debe tener conocimiento del estado técnico de la maquinaria en los primeros 10 días de ejecución de la obra.
- **Mecanismos correctivos.** Puesta en conocimiento a la empresa y a la Dirección de Obra para la inmediata corrección.

Control de ejecución del cribado de tierras de excavación de zanja de toda la línea de nieve producida. No es admisible el uso de otro tipo de gravas foráneas de material carbonatado (dolomías o calizas).

- **Indicador de realización.** Comprobación del cribado del material de excavación de zanja.
- **Calendario de comprobación.** El cribado de material de excavación se producirá durante todo el tiempo de ejecución de la obra.
- **Mecanismos correctivos.** Paralización de la obra, puesta en conocimiento a la empresa y a la Dirección de Obra para la inmediata corrección.

Medidas sobre el material de desecho de maquinaria y de obra

La contaminación producida por los desechos propios de la maquinaria utilizada se controlará *in situ* verificando la ausencia de material de desecho o el vertido de líquidos tóxicos y peligrosos como aceites y carburantes.

Estos contaminantes serán trasladados a los puntos de vertido que el Director Ambiental proponga para tal fin o dé el visto bueno a los que proponga la empresa adjudicataria de las obras. El **indicador** utilizado, para ver si realizan tales cambios, será una **revisión del volumen de aceites y del material de desecho**, ajustando su correspondencia con las estimaciones que el Director Ambiental realice respecto al volumen de maquinaria existente.

La medida se entiende **finalizada** cuando termine la fase de obras y con posterioridad con la vigilancia de la maquinaria que se utilice en la restauración vegetal.

Minimización de las emisiones de polvo

127

La medida va destinada a evitar el levantamiento de polvo y el deterioro de la vegetación en las zonas próximas a la obra. Para ello el Director Ambiental comprobará que se realizan riegos en los entornos de las estaciones superior e inferior, en los viales de servicio y en la vegetación aledaña, así como en las zonas de acopios de materiales, aplicando las frecuencias determinadas en las medidas correctoras y siguiendo las directrices allí marcadas.

La medida se considerará cumplida cuando finalicen las obras.

Borrado de huellas- planificación de los trabajos

La Dirección Ambiental una vez finalizada las obras comprobará el estado del terreno, el cual no puede presentar señales de compactación ni rodadas.

Control de las superficies deforestadas

La medida va dirigida a que se respeten las zonas que van a ser desprovistas de vegetación según lo especificado en el proyecto de obra y en las medidas correctoras de este EIA, de tal forma que no se afecte más cubierta vegetal de la que se ha previsto. No obstante, y en caso de que áreas con vegetación pudieran llegar a ser afectadas, se exigirá a la Dirección de Obra la aplicación de medidas inmediatas que frenen los primeros efectos derivados (aumento de partículas de polvo, incrementos de finos en suspensión en el agua, etc.). Una vez paliados los efectos, se aplicarán las medidas de regeneración del medio extrapolando los modelos de restauración de CETURSA para estas nuevas áreas no previstas.

El control y vigilancia de esta medida conlleva el control de las superficies que van a ser deterioradas por parte de la obra. Para llevar a cabo dicho control el Director Ambiental debe asegurarse de que las marcas de replanteo que se realicen en campo deben coincidir con las especificaciones expuestas en el Proyecto de Obra y en el Plano 6 de medidas correctoras y restauración vegetal de este EIA.

En caso de que esto no llegara a producirse, e inevitablemente sea necesaria la ampliación de la superficie a deforestar, el Director Ambiental de las medidas correctoras deberá exigir a la Dirección de Obra acerca de la necesidad de extrapolar la aplicación de las medidas correctoras para estas nuevas áreas no previstas (hidrosiembras, plantaciones, riegos, etc.) en función de las características topográficas, suelo y vegetación existente con anterioridad.

Esta excepcionalidad no será válida en caso de que la superficie a ampliar sea superior 0,1 hectáreas, en cuyo caso serán necesarios informes complementarios revisados por el organismo ambiental competente que validen la idoneidad o no de tales ampliaciones por los efectos ambientales que pudieran derivarse de dicha ampliación.

La medida se considera ejecutada en tanto y en cuanto se produzca dicho ajuste entre el proyecto y la realidad.

6.5.4. Plan de seguimiento

Para el seguimiento ambiental de las obras, la Dirección Ambiental contará con el apoyo, seguimiento y control y vigilancia de las obras que realiza el departamento de Medio Ambiente de CETURSA Sierra Nevada, y realizará los siguientes informes que serán remitidos a la Delegación Provincial de Medio Ambiente:

Acta de replanteo de las obras

128

Debido a las especiales condiciones climatológicas de las obras de adecuación de la Estación, en ocasiones es necesario comenzar la obra en un tramo determinado, puesto que el resto del trazado se encuentra aún cubierto de nieve o se requiere un aplazamiento de la obra en ese tramo por cualquier otro motivo. Así se realizará un acta para el tramo superior (entre la estación de giro y la estación superior) y otra para el tramo inferior (entre la estación de giro y la estación inferior), codificando la actuación por una letra minúscula en cada sector.

Informes mensuales

En estos se realizará un resumen del seguimiento ambiental de las obras durante el mes, anotando las incidencias acaecidas más destacadas. Asimismo, se realizará una valoración del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas recogidas en el presente EIA, así como de todas aquellas otras incluidas a posteriori en el acta de replanteo.

Así a modo de resumen se incluirá en cada informe la siguiente tabla a fin de facilitar la comprensión del estado de la cuestión en cada una de las actuaciones.

MEDIDA CORRECTORA Y/O PREVENTIVA RECOGIDAS EN EL EIA				
MEDIDA CORRECTORA Y/O PREVENTIVA	COMPROBACIÓN Y ACTA DE REPLANTEO DE LAS OBRAS			OBSERVACIONES
	Cod_actuación	Texto	Cartografía	
Planificación de las zonas de acopio				

Balizamientos de las obras y vallado de las zonas de protección especial					
Control de superficies excluidas de acopios de tierras de zanja					
Control de la maquinaria que va a acceder a la zona de obras					
Medidas sobre el material de desecho de maquinaria y de obra					
Minimización de las emisiones de polvo					
Borrado de huella de los accesos abiertos para la ejecución de las unidades de obra					
Procedimientos específicos para la ejecución de las obras					
Rescate de suelo (capaceo)					
Rescate de semilla y material vegetal					
Aplicación de los modelos de restauración vegetal según zonación del EIA					

En la primera columna se mostrará la medida, a continuación, se hará referencia a la **comprobación del acta** de replanteo, en cuya columna se especificará si la medida ha sido incluida en el acta a modo **de texto o ficha o/y a modo de plano**.

En la tercera columna se valorará el cumplimiento de cada medida, dándole **conformidad o no conformidad** a la ejecución de cada una de ellas si procede en la fase de la obra correspondiente.

Por último, si se desea o ve conveniente, la Dirección Ambiental incorporará las observaciones o recomendaciones que crea oportuna para la corrección o valoración de una determinada medida.

129

OTRAS MEDIDAS ADOPTADAS EN EL ACTA DE REPLANTEO					
MEDIDA CORRECTORA Y/O PREVENTIVA	COMPROBACIÓN Y ACTA DE REPLANTEO DE LAS OBRAS			VALORACION DEL CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
	Cod_actuación	Texto	Cartografía		
1					
2					
3					

MEDIDAS DE CONTROL DEL PVA		
MEDIDA DE CONTROL	ESTADO	OBSERVACIONES
Control del paso de ganado al área esquiable		
Control de acceso a personal ajeno a las obras		
Control de las superficies deforestadas		
Control de superficies excluidas de acopios de tierras de zanja		
Control del cribado de grava y la no incorporación de material foráneo		
Control del rescate de suelo		
Rescate de semilla y material vegetal		
Control de la aplicación de las hidrosiembras		

Cumplimiento del Plan de Restauración Vegetal		
---	--	--

Informe final de cierre de obra

Aunque el periodo de ejecución de las obras es inferior a un mes, existe la posibilidad de que puedan surgir problemas y sean necesarios más de un informe. Por ello, se redactará un informe final de las obras que incluirá asimismo un resumen del estado de las obras hasta esa fecha, incluyendo todas las incidencias y la resolución de las no conformidades si las hubiera. Asimismo, se recogerán en dicho informe todas aquellas cuestiones que quedarán pendientes para el próximo periodo de obras, si es que éste fuese necesario por alguna razón no prevista.

Estado de las obras		Incidencia sobre la medida preventiva y/o correctora	solución adoptada	VALORACIÓN final
Actuaciones	Localización de las labores			
Mes:				
Construcción de la estación superior				
Construcción de la estación inferior				
Construcción de las casetas de control e instalación del centro de transformación eléctrica				
Construcción de la zanja e instalación de infraestructura de saneamiento y abastecimiento				
Construcción de la línea de nieve producida				
Rescate de suelo y restitución a la parte superior de la zanja				
Instalación de arquetas de cañón				
Instalación de pilonas y cable del telesquí				
Retirada de elementos obsoletos y residuos				
Mes :				

7. EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

En virtud del art.35 d de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente EIA debe ir acompañado del documento denominado “*EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES*” cuyo objetivo es analizar los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados de accidentes graves o catástrofes. Sin embargo, dado la naturaleza de la actuación, la redacción de dicho informe no resulta muy relevante ya que no aporta más información que la recogida en el presente EIA.

No obstante, se han identificado una serie de riesgos naturales que, aunque no suponga un riesgo importante para el medio donde se va a implantar la actuación, si pueden ocasionar una afección poco significativa en el entorno y, en cualquier caso, no van a provocar un accidente grave y/o catastrófico.

De entre los riesgos naturales que puede producirse cabe destacar los desprendimientos de roca, los procesos erosivos y la generación de aludes.

En el caso de los desprendimientos y erosión, su afección se considera baja, ya que la actuación de instala sobre terrenos ya tratados previamente por tratarse de borde de pista o antiguas pistas de campeonatos, por lo que no hay posibilidad de caída de bloques o desprendimientos.

En el caso de los aludes, la afección también es poco relevante, ya que la presencia continuada de las maquinas pisapistas en la zona de actuación intervendrían en la zona, minimizando dicho riesgo.

En cualquier caso, las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso de dichos riesgos se recogen en el conjunto de medidas correctoras y preventivas que se proponen en el presente EIA.

131

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

8.1. OBJETIVO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El objeto de este estudio es la elaboración de la documentación ambiental exigida en el trámite de Autorización Ambiental Unificada de la actuación “Proyecto de nuevo Telesquí 1-plaza denominado “El Puente” y línea de nieve producida asociada. Municipio de Monachil, Granada”.

La autorización ambiental se justifica atendiendo a los artículos 27 y 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y artículo 2.1 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, así como a su Anexo I donde se recogen todas las actuaciones sometidas a los distintos instrumentos de prevención y control ambiental. La actuación pretendida con una nueva línea de nieve producida está recogida en el Anejo I en su epígrafe 13.11 “Pistas de esquí, remontes y teleféricos y construcciones asociadas”, por lo que estaría sometida al procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

8.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

8.2.1. Descripción de las alternativas

8.2.1.1. Alternativa 0

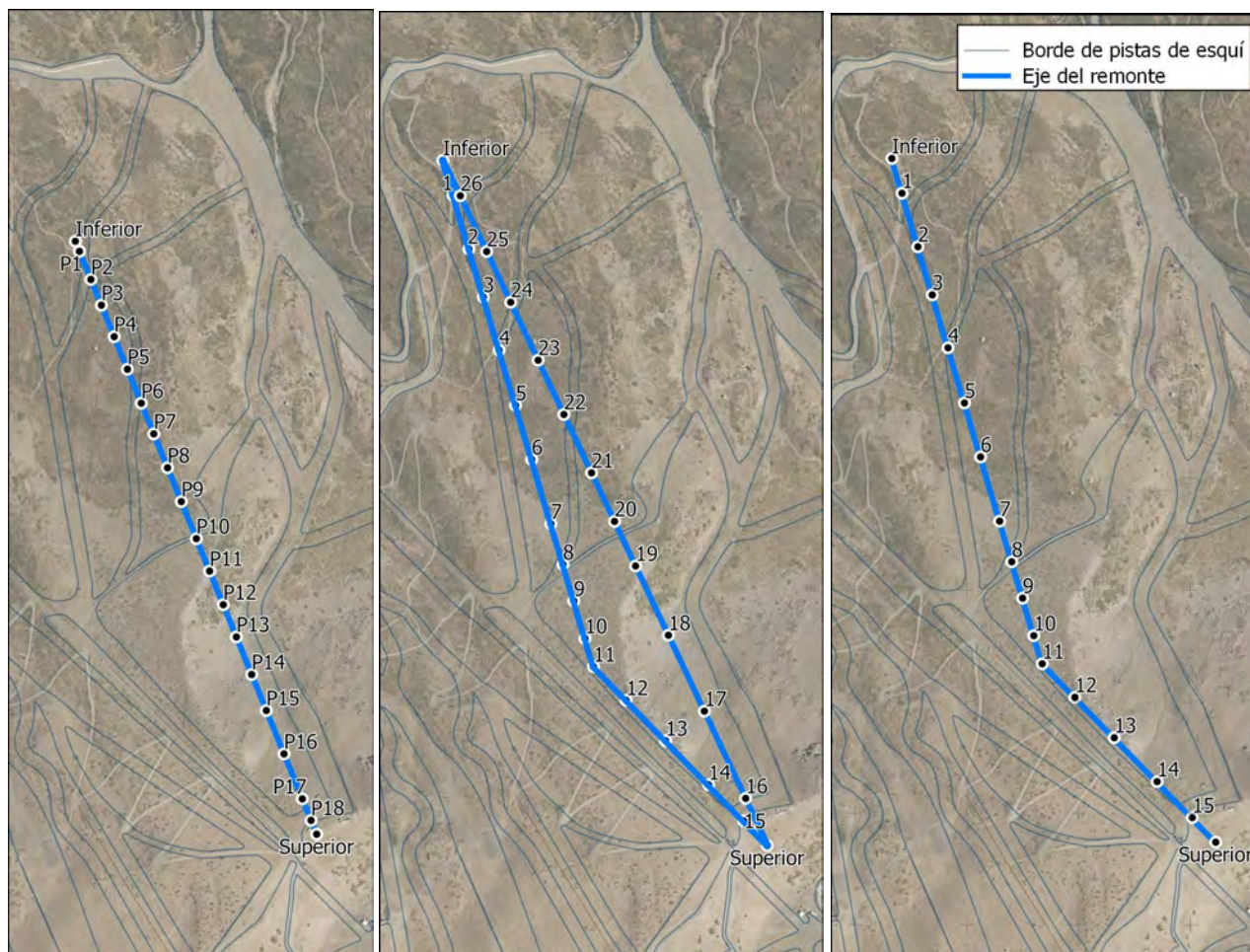
En la situación actual la mitad inferior del área de esquí de Loma de Dílar no presenta remonte alguno que permita volver hacia la parte alta de la estación superior del Telesilla Montebajo, por lo que los esquiadores que utilicen la pista El Puente o la pista Villén en su tramo alto, tienen obligatoriamente que descender hasta Pradollano y volver a coger el Telesilla Jara + el Telesilla Monachil para poder a estas pistas, o bien como alternativa el Telecabina Al-Andalus y llegar hasta el telesilla Montebajo (véase figura siguiente).

132

En ambos casos el tiempo invertido por los esquiadores es bastante elevado, lo que no hace factible que la zona de Montabajo-Loma Dílar sea utilizada en esa área por los deportistas de élite para sus entrenamientos, al tiempo que saturan aún más las dos vías de acceso antes mencionadas.

La no ejecución de este telesquí supone una pérdida de oportunidad importante, ya que ni los esquiadores de élite ni los que utilizan las pistas negras de la margen izquierda de la pista el Río van a utilizar esta superficie esquiable que actualmente está infrautilizada, y tampoco ayuda a solucionar los problemas de masificación y espera en los remontes del área de Montebajo.

Para solventar estos problemas y mejorar la experiencia de los clientes en esta zona se han propuesto 3 alternativas de remonte, una correspondiente a un telesilla y las otras dos a un telesquí, tal y como puede verse en la figura siguiente.

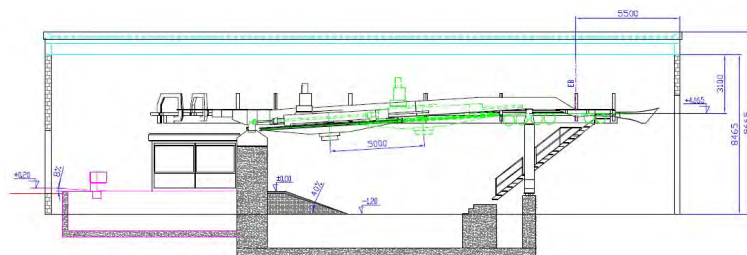


Situación de las alternativas 1 (izquierda), 2 (centro) y 3 (derecha)

8.2.1.2. Alternativa 1

Esta primera alternativa se plantea con un telesilla desembagable de 4 plazas, similar a los existentes en la Estación de Esquí como es el Telesilla Monachil o el Telesilla Antonio Jara. Su construcción supone la creación de dos estaciones, superior e inferior, con construcción cubierta para albergar la maquinaria y las sillas. Ambas estaciones tendrían una superficie en planta de 25 x 20 m y una altura de 10 m (véase figura siguiente).

La línea de remonte contendría 18 pilonas de 10 m de altura en un trazado de 1.140 m que parte de la cota 2.143 en un punto contiguo a la pista “Mirador” y llega a la cota 2.647 situada junto a la estación superior de Telesilla Montebajo.



Sección longitudinal de la estación inferior del telesilla de la alternativa 1

8.2.1.3. Alternativa 2

Esta segunda alternativa se plantea como una solución más blanda en relación con las estaciones superior e inferior que son de 6 m de alto y no necesitarían edificio que cubra la infraestructura mecánica.

La línea de remontes es con curva y con trazado en forma de triángulo, que necesitaría 26 pilonas de 9,3 m de altura máxima que van equipadas con un solo conjunto de rodillos para el transporte de los vehículos del telesilla. El tramo curvo del triángulo necesita de una estación de giro en la parte central y llevaría asociado una superficie de deslizamiento sobre el terreno de 3 m de ancho (el denominado “cajón”) para que los esquiadores se apoyen en dicha superficie durante su transporte hasta la cota superior, mientras que el tramo recto no requiere más que la implantación de las pilonas y el cable de telemando.

8.2.1.4. Alternativa 3

La última alternativa analizada se plantea como una solución conceptualmente similar a la anterior, pero que evita el trazado en triángulo incorporando pilonas que admitan el doble circuito de subida y bajada de los vehículos del telesquí, para lo cual las pilonas deben ir equipadas con un tren de rodillos para el lado de subida y otro tren de bajada.

Se consigue así un remonte en ángulo, con una estación inferior, otra superior y una intermedia de giro (que es un tipo de piona especial), en donde se incluyen además a 14 pilonas de 9,3 m de altura máxima que sustentan toda la línea. La superficie de deslizamiento (cajón) sería también de 3 m de ancho.

8.2.2. Análisis de alternativas y alternativa seleccionada

Para poder determinar la alternativa más viable ambientalmente, se ha analizado cómo éstas afectan a cuatro variables ambientales: Pendientes del terreno, Vegetación, Paisaje (intervisibilidad) y Emisiones de CO₂, a las que se ha incorporado la variable viabilidad económica de la estación de esquí, de manera que se pueda incorporar la alternativa 0 de “no realización del proyecto” y pueda realizarse una valoración general.

134

A modo de resumen y para poder seleccionar la alternativa más favorable desde el punto de vista ambiental, a continuación, se expone una tabla sintética con los resultados y diagnósticos ambientales de los factores analizados. Para cada factor se señala con fondo de color rojo, naranja y verde a la alternativa peor, intermedia y mejor respectivamente.

Factor	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Pendientes	---	Alta	Alta	Media
Vegetación	---	Alta	Alta	Alta
Intervisibilidad / paisaje	---	Moderada	Alta	Moderada
Huella de C	---	Moderada	Baja	Baja
Pérdida de actividad económica	Alta	---	---	---

Un vistazo general a los colores de la tabla muestra que la mejor alternativa es la número 0, seguida de la 3, la 1 y finalmente la 2 como la más desfavorable.

La interpretación de esta tabla resumen es que la no intervención que representa la alternativa 0 es la mejor desde el punto de vista ambiental al no alterarse el medio en el que se instalan las pistas de nieve en esta área de la Estación de Esquí, si bien puede aducirse que la sostenibilidad económica cada vez está más ligada a la sostenibilidad ambiental y viceversa, por lo que la pérdida de actividad económica de esta alternativa también se verá reflejada en menores inversiones ambientales en el conjunto del Dominio Esquiable.

La alternativa 3 es la siguiente en menor afección ambiental, con valores en términos generales medios y bajos, salvo en la vegetación en donde se va a afectar a hábitats de interés medio-alto en superficies significativas. La alternativa 1 sigue a la 3 en nivel de afección, pues además de la vegetación también tiene afecciones algo más intensas en relación con las pendientes del terreno (lo que genera impactos en riesgo de erosión, volúmenes de tierra, etc.), y también respecto al consumo energético, si bien en este último caso el transporte es más eficiente y de mayor número de esquiadores. Por último, la alternativa 2 es la peor de todas con diferencia, pues salvo el consumo eléctrico, en las otras tres variables presenta afecciones altas.

Según lo expuesto anteriormente, la alternativa 3 ha sido la seleccionada y desarrollada completamente en proyecto y para su estudio de impacto ambiental.

8.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

8.3.1. Telesquí El Puente

La instalación a construir será un Telesquí monoplaza (1 esquiador por vehículo), de tipo cable sin fin, con vehículos fijados al cable mediante pinza de apriete. Debe tener una velocidad máxima de funcionamiento de 3,5 m/s (en la línea) y una caudal mínimo de 900 personas/hora. Estará adecuada para usuarios de nivel intermedio, con una trazada de subida adecuada para este tipo de instalaciones (telesquíes), así como un diseño de las zonas, tanto de embarque como de desembarque adecuadas para la cómoda realización de estas acciones.

135

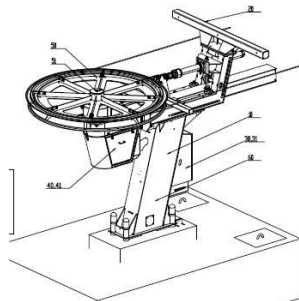
La trayectoria exacta de la nueva instalación de remonte proyectada incluye un ángulo o cambio de dirección a mitad de recorrido. Este cambio de dirección consigue que el nuevo remonte no discurra por una trayectoria que quede fuera de los límites de pistas existentes que en la actualidad son pisadas y balizadas por el Servicio de Pistas de la estación de esquí. La implantación de la línea, como de las estaciones, incluye los mecanismos necesarios para realizar el transporte de los usuarios de la zona de Montebajo de la manera más efectiva y eficiente. La nueva instalación tiene partes bien diferenciadas por las que discurre la línea de la instalación del Telesquí:

- ❖ Estación Inferior, ubicada en la intersección de la pista El Puente con la pista Loma Dílar.
- ❖ Estación de Giro o zona de cambio de dirección, que realiza el ángulo de giro, y está ubicada en el inicio de la pista El Puente, donde intersecta a la pista Villen.
- ❖ Estación Superior, en el inicio de la pista Villen, en las cercanías de la estación superior del Telesilla Montebajo.

La infraestructura permitirá el giro de la trayectoria de subida, de manera que se cambie la dirección de la trazada mediante los dispositivos adecuados para realizar esta acción de una manera segura en una Estación de Giro, y será de tal manera que el cable permanezca paralelo en todo momento del recorrido, esto es, en subida y bajada.

8.3.1.1. Estación motriz

La estación motriz se ubicará en la Estación Inferior y contendrá todos los elementos necesarios para su funcionamiento, centro de transformación de la energía eléctrica y caseta anexa. Esta estación también realizará las funciones tensoras de la línea del telesquí.



Esquema de la estación motriz

El **accionamiento** eléctrico permitirá iniciar el sistema en todos los casos de carga de funcionamiento. La potencia prevista para la instalación, que se debe corroborar con los cálculos definitivos es de unos 160 kW.

El **dispositivo tensor hidráulico** mantendrá la fuerza tensora en el cable tractor dentro de los valores límite admisibles. El carro de la tensión se moverá por medio de un cilindro hidráulico.

La estación dispondrá de una **caseta de control** que se construirá en las inmediaciones de la maquinaria para resguardar al operario y se puedan realizar de una manera eficaz todas las tareas de supervisión. Además, contendrá todos los armarios de control del medio mecánico de la estación inferior, de manera que ningún elemento quede expuesto a los fenómenos meteorológicos. La caseta irá equipada con aseo, conectado este al saneamiento y abastecimiento de la zona; almacén; estancia para el Centro de Transformación y Baja Tensión, y zona para el operario que realizará las labores de control del telesquí.

136

8.3.1.2. Estación de retorno

Se ubicará en la parte alta de la instalación, con funciones de reenvío y desembarque de los clientes. No llevará ninguna maquinaria especial, salvo la necesaria para realizar el giro de los vehículos. Contendrá una caseta anexa con todos los controles necesarios para la correcta supervisión del desembarque de los usuarios. La cota de esta estación superior será de 2.649 m.

Al igual que la estación motriz, el almacén portante de la estación se compondrá de una estructura de acero galvanizado que se sitúe sobre apoyos cimentados. El apoyo o apoyos normalmente estarán configurados como poste de acero. Los elementos de los que debe constar la estación reenvío son: una estructura a base de perfiles de acero debidamente cimentada, acero galvanizado y pintado; una polea de reenvío con un diámetro mínimo de 2,5 m; y una caseta de control construida en las inmediaciones de la zona de desembarque de la estación superior para resguardar al operario y que pueda realizar todas las tareas de supervisión y control

8.3.1.3. Estación de giro

La instalación de giro dispondrá de un sistema para realizar el cambio de giro, es decir, de la trayectoria seguida por los vehículos de la instalación, manteniendo estos la misma traza, tanto en subida como en bajada. El ángulo estimado de giro es de 28°.

8.3.1.4. Línea de telesquí

La línea tendrá dos tramos diferenciados: uno de 1: 945 m, desde la estación inferior hasta la estación de giro, y tendrá 10 torres; y otro de 445 m, desde la estación de giro hasta la estación superior, y tendrá 4 torres.

Las torres serán realizadas con tubos de acero que se estrechen en la parte superior, de tipo troncocónicas o rectangulares. Podrán tener cierta inclinación para favorecer el diseño y la fiabilidad de la línea, y deberán ser de acero galvanizado y pintado en fábrica del color RAL 7006 y se fijarán a los cimientos de hormigón mediante tornillos de anclaje.

Las torres contarán con un punto de anclaje con bloque de hormigón y dispositivos anticaídas. Su instalación y colocación será sencilla, mediante un sistema de anclaje de cimentación con plantillas exactas para los pernos incrustados en el hormigón.

El cable **portador-tractor** se fabricará conforme a los estándares de calidad y seguridad más exigentes para este tipo de sistemas, cumpliendo la normativa armonizada europea (normas UNE-EN).

8.3.1.5. Vehículos

Los vehículos serán de tipo monoplaza, formados por los siguientes elementos: pinza, brazo, tambor y percha de tipo “plato”.



Vehículos monoplazas de un telesquí con usuarios en pleno funcionamiento.

8.3.1.6. Equipamiento eléctrico y de comunicación

La fuerza motriz para el telesquí es eléctrica, por lo que se implantará un centro de transformación en la estación motriz, que irá equipado con las celdas modulares necesarias para realizar la entrega de la alimentación eléctrica desde la red de media tensión (20KV) existente. Dispondrá de protecciones mediante interruptores automáticos, para aislar este elemento.

8.3.1.7. Infraestructura de abastecimiento de agua, saneamiento y energía eléctrica

Dadas las ubicaciones de las estaciones motriz y reenvío hay una serie de servicios e instalaciones que deben ser aprovisionadas para que puedan realizar su función correctamente.

En el caso de la **alimentación eléctrica**, el transformador de la estación motriz se unirá a la línea de Media Tensión (MT) de 20 KV, que conecta el CT del Telesilla Antonio Jara con el Telesilla Monachil Inferior, con un cableado enterrado en una zanja que discurrirá por el camino de acceso a Montebajo. Para la alimentación eléctrica de la estación superior, una línea en baja tensión de las cercanías de las instalaciones de nieve producida (que se ubica en la caseta de piedra existente en las cercanías), que a su vez se alimenta desde el

Centro de Transformación de la pista Zahareña, para lo cual se construirá una zanja entre estos dos puntos atravesando la explanada de separación existente entre ellos.

Respecto al **saneamiento** de la estación inferior se conectará a la red general existente entre la zona de Montebajo (Loma Dilar) y Pradollano, que conduce hasta la depuradora (EDAR) ubicada en la parte baja de la urbanización. Para el caso de la estación superior se instalará una fosa estanca en las inmediaciones, de tal manera que pueda ser limpiada una vez al año. Las dimensiones serán las apropiadas para su uso durante 5 meses al año.

En cuanto al **abastecimiento de agua**, para la estación inferior, al igual que el saneamiento, se interceptará la tubería de abastecimiento de agua existente entre Pradollano y la zona de Montebajo. En la estación inferior se colocará un depósito adecuado para garantizar el suministro durante 15 días, y un llenado mediante la tubería cuando sea necesario. Para el caso de la estación superior, dado que no existen instalaciones de abastecimiento de agua en las inmediaciones, se incluirá un depósito adecuado en la caseta de control que permita el abastecimiento con un llenado mensual mediante métodos manuales.

Por último, se incluirá **fibra óptica** para la interconexión entre ambas estaciones, y utilizando de nuevo la zanja para el cable multipolar necesario para la seguridad de la instalación, que se colocará en una canalización con tubos en vacío que comunique ambas estaciones.

8.3.2. Línea de nieve producida

La nieve necesaria para que el telesquí pueda funcionar debe ser instalada en el recorrido existente entre la estación inferior proyectada, la estación de giro o zona de giro y la estación superior del nuevo telesquí El Puente, para garantizar la nieve en la vía de subida del remonte, por donde se deslizan los esquiadores al ser arrastrados por los vehículos. Esta plataforma es el conocido “cajón” del telesquí o carril de subida.

138

Para conseguir esta superficie de deslizamiento y minimizar los impactos de esta construcción se ha proyectado compartir la excavación de la zanja del remonte, por donde deben ir el cable multifilar de seguridad y los datos de todo el medio mecánico, junto con las infraestructuras necesarias para la instalación de la línea de nieve producida.

El objetivo final ha sido aunar esfuerzos, compartiendo infraestructuras, realizando por primera vez un diseño compartido de medio mecánico e instalación de línea de nieve producida, lo que redunda en innumerables ventajas económicas y ambientales.

Por tanto, el remonte contará con una línea de nieve producida que discurrirá paralela a línea de pilonas del remonte, y se entronca en ambas estaciones con las tuberías de nieve ya existentes, sin necesidad de construir ninguna arqueta y maximizando las infraestructuras a construir del remonte.

8.3.2.1. Trazado de la instalación de Nieve Producida

El trazado de este ramal de nieve tendría su origen en la actual arqueta de nieve número 53 ubicada en las cercanías de la estación superior del nuevo remonte y el desembarque del Telesilla Montebajo existente. El ramal comenzaría en la cota de 2.651 m aproximadamente, y continuaría en sentido descendente de la pista hasta llegar a la arqueta 45, por la margen derecha de la pista y siguiendo la línea del remonte a construir, de manera que ambas instalaciones coincidan y se minimice el impacto al compartir la zanja.

Se colocarán arquetas de conexión por debajo de cada una de las pilonas proyectadas, existiendo derivaciones desde la línea principal, por donde va la canalización general de agua de esta nueva línea de nieve producida.

8.3.2.2. Zanjas e instalaciones interiores

La línea de nieve se ejecutará en una longitud de tramo principal de 1.390 m aproximadamente, y según el proyecto la zanja será del tipo B que incluye las siguientes instalaciones:

- ❖ Fibra óptica y baja tensión, en el prisma de 4 tubos de PVC.
- ❖ Cable multipolar con las seguridades del Telesquí El Puente, en el prisma de 4 tubos de PVC.
- ❖ Tubería para agua de nieve producida.

En lo que se refiere a la conducción en sí, ésta se compone de una tubería de fundición recubierta de mortero de cemento tipo Fundí tubo, y ramales de tubería de acero de Ø2” y 8 mm de pared, para cada una de las derivaciones de 1,5 m hasta 5 m de longitud máxima que alimentan los cañones de nieve.

En el caso de las derivaciones a los cañones de nieve se plantea una zanja más sencilla de “tipo C” que contiene únicamente el prisma de 4 tubos para las líneas de datos y alimentación eléctrica en baja tensión.

8.3.2.3. Arquetas y derivaciones

A lo largo de la línea de la instalación existen 2 tipos de arquetas diferenciadas. Por un lado, está la arqueta conocida como “arqueta cañón”, sobre la que se instala este dispositivo para la producción de nieve y, por otro, las arquetas A1, o de derivación, homologadas por Endesa.

Arquetas de cañón

Son arquetas prefabricadas de hormigón armado de 10 cm de espesor y cuyas dimensiones principales son 1,38 m x 1,38 m y 1,68 m de altura. Se instalarán 10 a lo largo del trazado del telesquí. Sobre ellas se colocan los cañones móviles para producir nieve, conectando acometidas de agua, eléctrica y de comunicación para su funcionamiento. Están dotadas de pates (escaleras) para descender con seguridad.

139

Arquetas tipo A1 homologadas por Endesa

Estas arquetas, son las que dan acceso al prisma de 4 tubos de PVC corrugado, mostrados en las imágenes anteriores para cada uno de los tipos de zanjas proyectada A, B o C. Se instalarán 28 en el recorrido del telesquí y ninguna a la zanja de conexión a la red principal porque ésta se encuentra a tan sólo 12 m de distancia. Las dimensiones de éstas son de 1 m x 1 m en planta, siendo la tapa registrable de 0.62 m x 0.62 m la única que aflore a nivel de tierra.

8.3.3. Cajón de deslizamiento de esquiadores

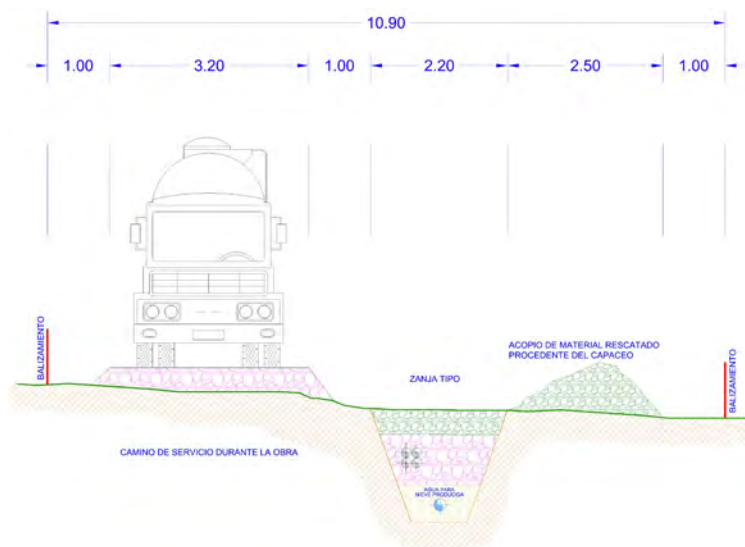
Para el deslizamiento de los usuarios del telesquí es necesaria una superficie cuya topografía debe ser adaptada para que pueda producirse sin problemas la subida hasta la parte superior del remonte. Esta zona de zona de subida del telesquí, conocido como cajón, se construirá junto con la zanja longitudinal que discurre por el eje de la instalación y tendrá 3 m de ancho.

Esta adaptación del terreno se realizará por término medio en unos 30 cm de profundidad, aunque habrá zonas donde no será necesario movimiento de tierras porque coincide con las cotas necesarias, y en otros puntos habrá que aportar tierra para conseguir las cotas de la superficie de deslizamiento.

Esta superficie de deslizamiento se ejecutará en topografía final sobre los movimientos de tierra ya ejecutados para las torres y línea de nieve, que ya habrán afectado a la vegetación y suelo en toda la extensión de este “cajón”.

8.3.4. Ejecución de las obras

Dentro de cada segmento de la conducción, la máquina retroexcavadora realiza en primer lugar el rescate de la capa vegetal del suelo, mediante capaceo de las tierras de espesor superior a 15 centímetros. El acopio de este material vegetal se dispone en un caballón dispuesto en cordón en el lado del camino opuesto a la zanja mientras que el material de excavación, se acopia en el propio camino de manera que no se afectan más terrenos por el acopio. Parte de ese material de excavación será cribado para obtener grava que será utilizada en la base de la zanja como cama para la tubería de agua. Una vez se realiza todo el tramo de zanja con su cama de grava se coloca la tubería de polietileno, en el caso de la zanja sea del tipo B, o bien si es zanja de tipo A se incluye también la tubería de saneamiento y la de abastecimiento de agua.



140

Sección tipo del procedimiento de obra adoptado para la instalación de nieve producida.

Tras colocar la/s tubería/s, se procede al tapado de zanja, primero con grava cribada, más tarde con el resto de material de excavación en el que se incluye el prisma con los 4 tubos de comunicaciones que es enterrado. Por último, se realiza la porción superior de la zanja con el material de rescate de suelo vegetal procedente del capaceo, y procurando no afectar al suelo original sobre el que ha sido realizado el acopio del suelo fértil.

Esta disposición transversal se producirá en todo el trazado del telesquí, pero además cada cierta distancia se realizarán las excavaciones correspondientes a la base de las torres del telesquí y a las arquetas de cañón que siempre van juntas, y a las arquetas eléctricas tipo A1. En esos puntos la zona del camino de servicio incluirá en su borde exterior la excavación para albergar a estas instalaciones.

8.3.5. Plazo de ejecución de las obras

El tiempo previsto para la ejecución material de las obras será de 2 meses.

8.4. ACCIONES DEL PROYECTO

8.4.1. Fase de ejecución

8.4.1.1. Movimientos de tierra

Tanto la estación inferior como la superior se van a ubicar en terrenos llanos que no van a exigir una gran cantidad de movimientos de tierra para su implantación. Las estimaciones del volumen de tierras realizadas

por CETURSA pueden verse en detalle en el anejo III del proyecto constructivo, y aquí sólo se presentan los resultados finales de dichas estimaciones.

Ubicación	Superficies m ²	Volúmenes m ³
Estación Inferior	39,6	1.589,1
Estación Superior	34,2	131,3
Estación de Giro	70,1	33,8
Línea	4.086,0	7.454,7
TOTAL	4.227,2	9.208,9

De otra parte, el proyecto señala que de estos volúmenes de tierra no habrá excedentes para llevar a zona de acopio temporal para su reutilización o a vertedero, pues el 100% se queda en la propia línea para relleno de la zanja de las instalaciones y para la adaptación topográfica del cajón de deslizamiento de los esquiadores.

8.4.1.2. Accesos

La actuación proyectada dispone de accesos por caminos actualmente existentes tanto en la estación superior a partir de la carretera asfaltada del radiotelescopio, como en la inferior a partir del camino de acceso a Montebajo, y también en la parte del tramo medio a partir del camino de servicio de las pistas de esta zona. Dado que con la apertura de zanja se construye una zona de acceso, no será necesaria la ejecución de caminos de obra fuera de la huella de afección que incluye todas las instalaciones expuestas en los apartados anteriores.

8.4.2. Fase de explotación

Fase de funcionamiento

141

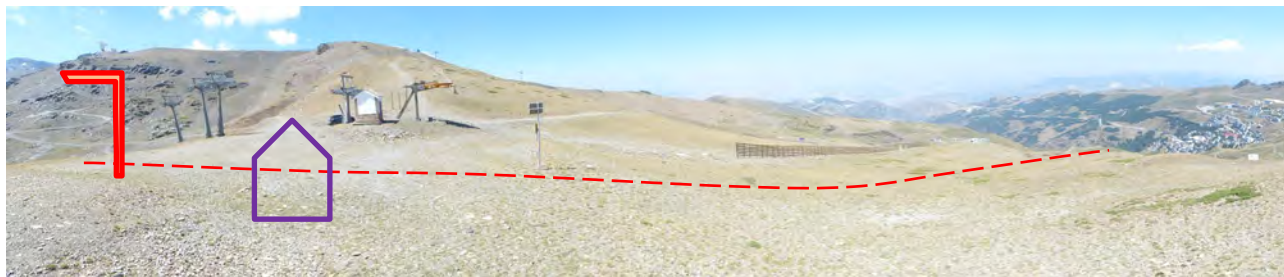
Durante el funcionamiento de la estación, el **telesquí** realiza las funciones que le son inherentes, como es el transporte de esquiadores, realizando únicamente un consumo eléctrico como fuerza motriz y un reducido consumo de agua de los operadores que trabajan en las casetas de control.

En el caso de la **línea de nieve**, la innivación se produce mediante los cañones situados a lo largo del trazado de las pistas. La ampliación de la red de nieve producida en tramo inferior del telesquí El Puente y en la pista Villén por donde también discurre el telesquí no supone un incremento de los recursos consumidos, los cuales están limitados por la capacidad de regulación de las balsas de Borreguiles y Zahareña, cuya capacidad se mantiene constante. El promotor de la estación, Cetursa Sierra Nevada S.A., dispone de una concesión de la Confederación Hidrográfica del Sur para la captación de los caudales en los cauces públicos a la estación para la innivación de las pistas de esquí. El funcionamiento de los cañones se produce normalmente en horario nocturno, cuando las pistas se encuentran desprovistas de esquiadores, y en el caso de este proyecto, los núcleos urbanos se encuentran muy lejos, por lo que no hay posibilidad de molestias a población.

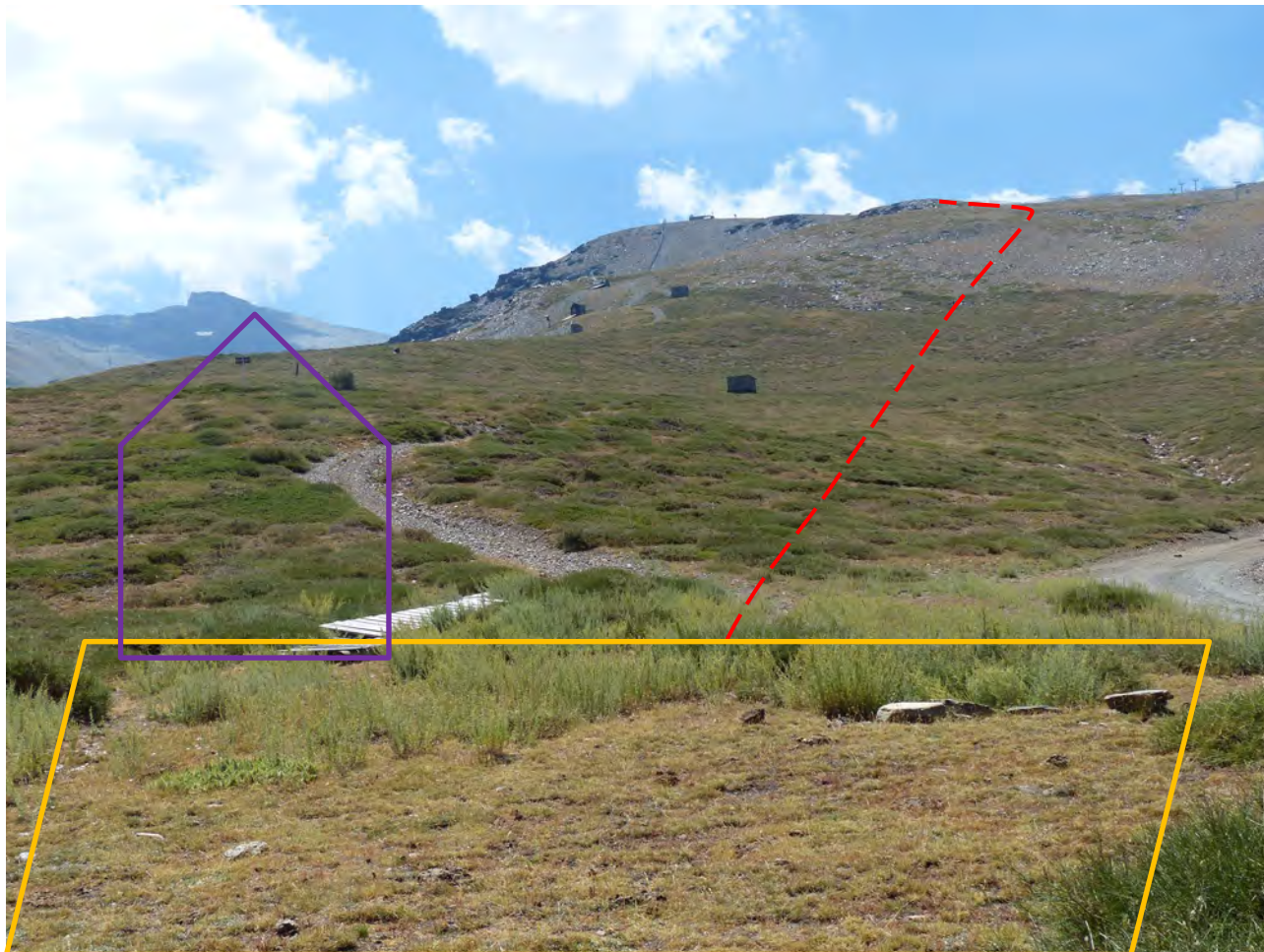
Fase de mantenimiento

En época estival, las instalaciones del **telesquí** exigen un reconocimiento de todos los elementos de cada remonte (pilonas, cable y estaciones) con el fin de verificar su estado, que normalmente se realiza con un vehículo todo terreno que circula por las pistas y una moto de 3 ruedas para los lugares menos accesibles. Así mismo, se procede al cambio de lubricantes de motores y maquinaria.

En el caso de la **línea de nieve producida**, durante la época estival y otoño se realiza la retirada de los cañones de nieve y se procede a la reposición de roturas y limpieza de las arquetas.



Vista de la ubicación de la estación superior del telesquí y de la caseta de control junto a la estación superior del telesilla Montebajo. En línea roja discontinua, el trazado de la zanja y del nuevo telesquí.



Vista de la ubicación de la estación inferior (rectángulo naranja) en una pequeña explanada junto al camino de acceso a la zona de Montebajo (derecha de la imagen). En línea roja se representa el trazado aproximado de la línea de nieve producida y del telesquí, con el giro previsto en el tercio superior del remonte. En morado la posición aproximada de la caseta de control de la estación inferior.

142

8.5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO

El ámbito territorial del proyecto afecta a la cuenca alta del río Dílar, siempre dentro del municipio de Dílar. Corresponde a una zona de alta montaña, que presenta un relieve alomado, en el que suelen alternar los suelos ocupados por una vegetación de escaso porte con canchales.

La **baja latitud** de Sierra Nevada (37°N) le confiere peculiaridades de insolación, declinación solar y valores radiactivos prácticamente únicos dentro del continente europeo y hacen que los fenómenos climáticos de alta montaña aparezcan aquí en cotas mucho más altas que en cualquier otro lugar de Europa. No obstante, los **contrastes térmicos** entre el día y la noche son muy importantes induciendo factores morfogenéticos como la **crioturbación** y la **crioclastia** propios de estos ámbitos periglaciares, en los que la alternancia del deshielo y rehielo en las fisuras de las rocas, o en los suelos, aceleran la morfogénesis y crean una geomorfología activa que poco a poco tiende a difuminar las formas glaciares heredadas del cuaternario, especialmente en unas rocas tan susceptibles a ello, como son los micaesquistos, por su intensa fisuración.

En cuanto a las precipitaciones, Sierra Nevada es la principal fuente hidrológica de la comarca, alimentando al río Genil (principal afluente del Guadalquivir) y, desde su vertiente mediterránea, distintos ríos que descienden hasta el litoral. Abastece, además, las reservas de aguas subterráneas y es la clave del equilibrio hidrológico de la comarca. Así, el dominio esquiable se asienta sobre los valles superiores de los ríos Monachil y Dílar, en la cuenca del Guadalquivir. El río Monachil tiene su inicio también en la parte alta de la estación, en el sector oriental.

En lo que respecta al **relieve**, la nueva actuación se localiza sobre áreas de pendientes intermedias, entre el 25 y el 100 %, y tan sólo la estación inferior y superior tienen pendientes bajas o suaves. No existen tramos de pendientes fuertes (entre el 100 y 200 %) ni escapadas (mayores al 200 %). En relación con la orientación solar del ámbito, todo el telesquí se ubica en terrenos de umbría, salvo el tramo final y estación superior que tiene una orientación hacia el sureste.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales descritos son, por su litología, de **carácter impermeable** en general, con excepción hecha de las **cuarcitas**, que pueden presentar una cierta **permeabilidad por fracturación** y fisuración. Sin embargo, el **nivel meteorizado** más superficial, incluso de los micaesquistos, cuya potencia estimada puede alcanzar una profundidad de varias decenas de metros, se encuentra tan tectonizado que puede transmitir un determinado **flujo hipodérmico** a favor de la pendiente.

143

Desde un punto de vista **hidrográfico** el área objeto de proyecto se ubica en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, en la Subcuenca del río Genil y concretamente afecta a la cabecera del río Monachil, aunque en el ámbito de proyecto no hay ningún cauce temporal ni permanente que se vea afectado.

La **vegetación** del área esquiable corresponde a comunidades de alta montaña mediterránea, caracterizada por sus adaptaciones al frío en invierno y a la xericidad y altas temperaturas en verano. En el ámbito de proyecto la vegetación pertenece a la banda altitudinal oromediterránea, donde la vegetación de máximo desarrollo son los enebro-piornales, aunque son importantes los mosaicos con sus etapas de degradación (pastizales, cascajares, etc.). Exhibe un porte generalmente ralo, dadas las extremas condiciones climáticas y la escasez de suelo.

La tasa de especies endémicas de **flora** es muy elevada, siendo extrema su fragilidad, así como un área de distribución reducida. Teniendo en cuenta que las actuaciones del proyecto se encuentran en el piso oromediterráneo, en la zona de estudio hay 24 que se han detectado, pero en el ámbito de proyecto sólo 19 están en lugares que serán alterados por las obras, y sólo 1 está protegida por la legislación ambiental (*Leontodon boryi*), que además ha sido localizada en lastonares que serán afectados por las obras del proyecto.

En relación con la **fauna**, desde el punto de vista cuantitativo, los invertebrados representan el grupo faunístico más importante y de mayor interés ambiental, al ser las especies que mejor se adaptan al medio. De ellas destaca la presencia del saltamontes *Baetica ustulata*, un endemismo nevadense protegido por la

legislación. En el caso de la fauna vertebrada, son 20 las especies señaladas, de las cuales 7 han sido localizadas en el área de proyecto y su entorno inmediato. A diferencia de los invertebrados, ninguna de las especies es endémica de Sierra Nevada, y su nivel de protección también es muy inferior (a lo sumo en la categoría de *Protección Especial*). A excepción del topillo nival, mirlo capiblanco y chova piquirroja, el resto de las especies son de amplia valencia ecológica, y pueden desarrollarse en una amplia variedad de hábitats en cotas inferiores.

Respecto a los **hábitats protegidos (HICs)**, según la cartografía oficial están agrupados en 3 epígrafes de la Directiva y abarcan un total de 3 comunidades vegetales, de las cuales ninguna es de interés prioritario. La mayor parte de la superficie de afección se corresponde con los enebro-piornales del HIC 5120 y con los lastonares de *Festuca indigesta* del HIC 6160. El resto de las superficies menores afectan a zonas con muy escaso valor o apenas sin hábitats, y también a las comunidades de cascares del HIC 8130.

En relación con los **datos socioeconómicos** del área, la estación de esquí de Sierra Nevada genera un impacto económico muy importante en la comarca que se traduce en una excelente fuente de empleo local y ha permitido crecimientos de población notables para los municipios de su área de influencia inmediata. No obstante, existen deficiencias para trasladar esa actividad económica al empleo local. Aunque las cifras de empleo son buenas en relación con el resto de la provincia y Andalucía, aún en 2020 presenta tasas de desempleo que varían entre el 7,4 y 14,89%, y que la mayor parte de los parados se ubican en el sector servicios, a lo que cabe añadir que existe pérdida de población autóctona hacia otros territorios. Un mantenimiento de la situación actual supone que no está garantizada por completo la innivación de las pistas de la zona de Montebajo para todos los años que permitan dar un servicio de calidad y poder competir con otras estaciones de esquí españolas. Por tanto, esta garantía de nieve producida y servicios es la que permitirá una mayor sostenibilidad económica de la estación de esquí y un incremento en los beneficios económicos y sociales al incrementarse el número de empresas y trabajadores contratados, lo que permitirá asegurar el futuro de todo el complejo turístico que aglutina la Estación de Esquí.

144

En relación con el **paisaje**, la cuenca del Monachil, donde se implantan las actuaciones, en su sector central, está impregnada por elementos antrópicos, todos ellos de fuerte incidencia visual, ofreciendo la imagen de un espacio transformado.

Del análisis de intervisibilidad y de la accesibilidad visual ponderada se aprecia que la cuenca visual desde la que se puede ver el remonte y la línea de nieve proyectada es bastante elevada a distancias medias (entre 500 y 3.000 m) en la cuenca del río Monachil. Es destacable que la población residente que podría ver el proyecto a distancias cortas y menores a 500 m es nula, salvo los esquiadores que vayan a hacer deporte a las instalaciones de Montebajo. Por encima de los 3.000 m la población que puede visualizar el remonte se ubica cerca del límite de visualización de los 15 km en las poblaciones de la Vega de Granada, por lo que la actuación será percibida con dificultad por los habitantes de estas poblaciones (Monachil y Cájar fundamentalmente).

La accesibilidad visual ponderada refrenda la incidencia del remonte y la nueva línea de nieve producida que se ha evidenciado con la intervisibilidad simple, pues es accesible a número medio / alto de personas.

En su conjunto, y a pesar de que el número de observadores potenciales es elevado, desde el punto de vista paisajístico las infraestructuras proyectadas serán visibles a distancias medias y altas, por lo que la afección se ha valorado dentro del rango de impacto **moderado** durante la fase de obras y **compatible** durante la fase de explotación.

En relación con las afecciones jurídicas, todas las actuaciones se encuentran dentro del Espacio Natural de Sierra Nevada, y se ubican dentro de la **subzona C3, Área de Esquí Alpino** del PORN del Parque Natural de Sierra Nevada. Estas actuaciones se ajustan a la normativa del PORN y del PRUG del espacio. No hay afección a vías pecuarias, ni a montes públicos, ni tampoco al Dominio Público Hidráulico.

8.6. IMPACTOS MÁS RELEVANTES

Un vistazo rápido de la tabla resumen de impactos muestra que las mayores afecciones se producen durante la fase de obras, y de ellas solo una variable se la ha evaluado con impacto de carácter severo, mientras que sólo 5 presentan carácter moderado. En cualquier caso, con la aplicación de las medidas correctoras que se proponen en este EIA no queda ninguna con afección mayor a la de compatible. Sí es digno de mención que aparezcan 4 variables con impacto positivo durante la fase de explotación, algunas referidas al medio vivo.

No existen, por tanto, impactos residuales notables que invaliden la viabilidad ambiental del nuevo telesquí El Puente y su línea de nieve producida, con un uso del agua en modo no consuntivo para innivación que va a garantizar nieve en una zona clave para el funcionamiento general de la Estación de Esquí de Sierra Nevada como es la zona de Montebajo.

A modo de síntesis se puede destacar que las variables en donde se pueden generar impactos son:

- ❖ La calidad química del aire por el uso de motores y por la generación de polvo en suspensión.
- ❖ La calidad sonora del aire por el empleo de vehículos a motor en los movimientos de tierra.
- ❖ El suelo al romper la estructura del mismo con la apertura de zanjas y con la creación de la superficie de deslizamiento (cajón) del telesquí.
- ❖ La calidad de las aguas superficiales por la incorporación de partículas en suspensión al cauce más cercano (205 m) en caso de tormentas fuertes durante las obras.
- ❖ La calidad de las aguas subterráneas por el riesgo de contaminación por parte de combustible, líquidos hidráulicos o aceites usados durante las obras.
- ❖ La flora y fauna por la destrucción de la cubierta vegetal con la apertura de zanjas, que incluye a las especies que se desarrollan en hábitats de interés como los enebro-piornales y los cascajares.
- ❖ El paisaje, en particular durante las obras por la destrucción de la cubierta vegetal, y en menor medida por la presencia de materiales acopiados, maquinaria, movimientos de tierra, etc.
- ❖ El Espacio Natural de Sierra Nevada, en tanto y en cuanto se afectan a especies protegidas y hábitats durante la fase de obras.
- ❖ Al riesgo de erosión en parte del trazado por situarse sobre pendientes medias y altas que pueden incrementar el material arrastrado si se mantiene abierta demasiado tiempo las zanjas.
- ❖ En el cambio climático y la huella de carbono, ya que el telesquí y la línea de nieve suponen una mejora en la eficiencia energética pero también un incremento del consumo eléctrico.

145

8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el presente EIA se han incluido medidas preventivas y correctoras, tanto relacionadas con la elaboración y diseño de los proyectos como aquéllas a aplicar sobre la ejecución de la obra. La medida **preventiva** fundamental que incorpora el proyecto ha consistido en un minucioso análisis de alternativas, con el objetivo de adelantarse a las posibles incidencias ambientales y, al mismo tiempo, mantener las necesidades técnicas mínimas para el funcionamiento del sistema de captación e innivación de la Estación de Esquí.

Una vez incorporados estos criterios, se han tratado de corregir o minimizar aquellos impactos inevitables, proponiendo un conjunto de medidas complementarias, las cuales serán de aplicación mayoritariamente al inicio de las obras:

1. Dirección ambiental
2. Manual de procedimientos ambientales e información al personal de las obras.
3. Comprobación y acta de replanteo de las obras.
4. Balizamientos de las obras y vallado de las zonas de protección especial.
5. Planificación de las zonas de acopio de materiales y cribado de tierras.
6. Zonas de recepción de tierras sobrantes.
7. Control de la maquinaria que va a acceder a la zona de obras
8. Medidas sobre el material de desecho de maquinaria y de obra
9. Minimización de las emisiones de polvo
10. Rescate de suelo.
11. Apertura de zanja en áreas de enebro.
12. Rescate de material vegetal que vaya a ser afectado.
13. Trasplante de ejemplares de enebro.
14. Borrado de huellas de los accesos abiertos para la ejecución de la obras.
15. Cierre de caminos al paso de vehículos con ruedas, aporte de suelo y restauración de pastizal.
16. Plan de Restauración vegetal valorado en 41.652 €.

El EIA contempla así mismo, un **Programa de Vigilancia Ambiental** para garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras contempladas en este estudio, en lo que respecta a su efectiva y adecuada ejecución, así como a su evolución a lo largo de la vida útil del proyecto.

146

Para llevar a cabo las funciones de control en la fase de ejecución de obras se ha previsto en el capítulo de medidas correctoras la contratación de un **Director Ambiental de Obra** con cualificación adecuada para conseguir los fines propuestos en este Plan.

Además, se incluye un **plan de seguimiento** que incluya informes sobre el acta de replanteo de las obras, un informe mensual y un informe final de cierre de obra.

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1. Situación general.

Plano 2. Alternativas de innivación pistas Trucha y Olímpica

Plano 3. Actuaciones de proyecto.

Plano 4.1. Pendientes

Plano 4.2. Litología

Plano 4.3. Hidrología y cuencas.

Plano 4.4. Geomorfología.

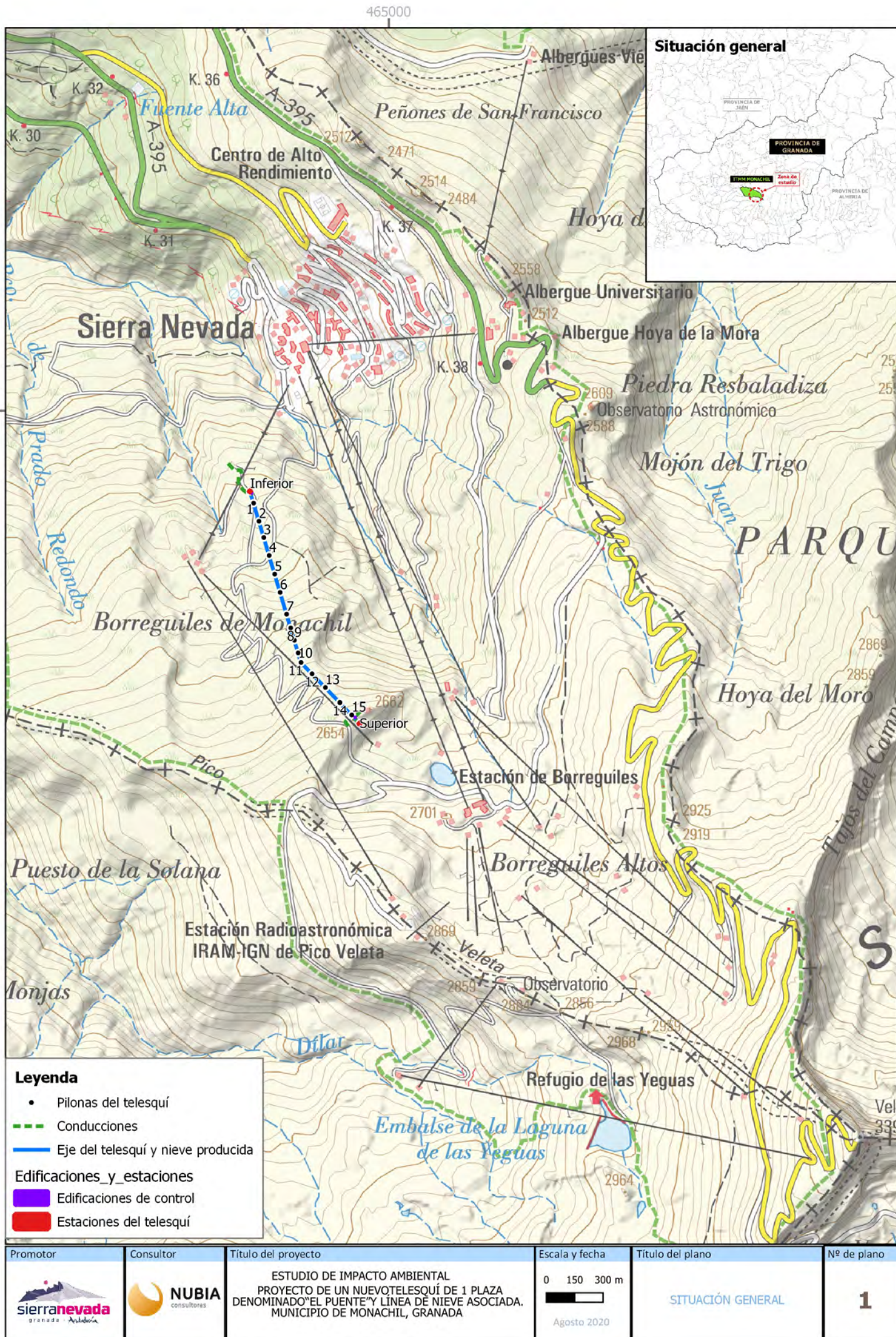
Plano 4.5. Edafología.

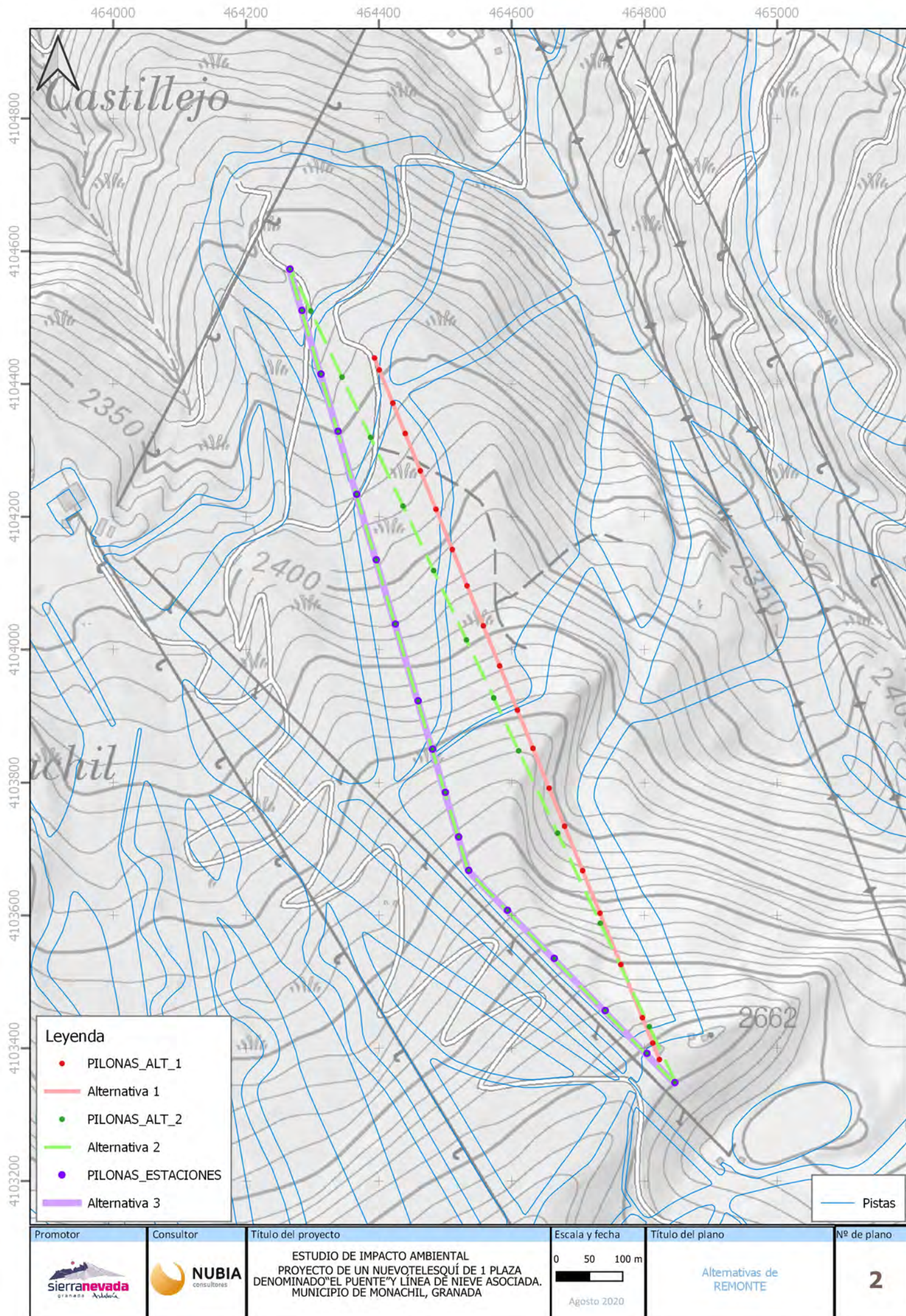
Plano 4.6. Vegetación actual y valor ecológico.

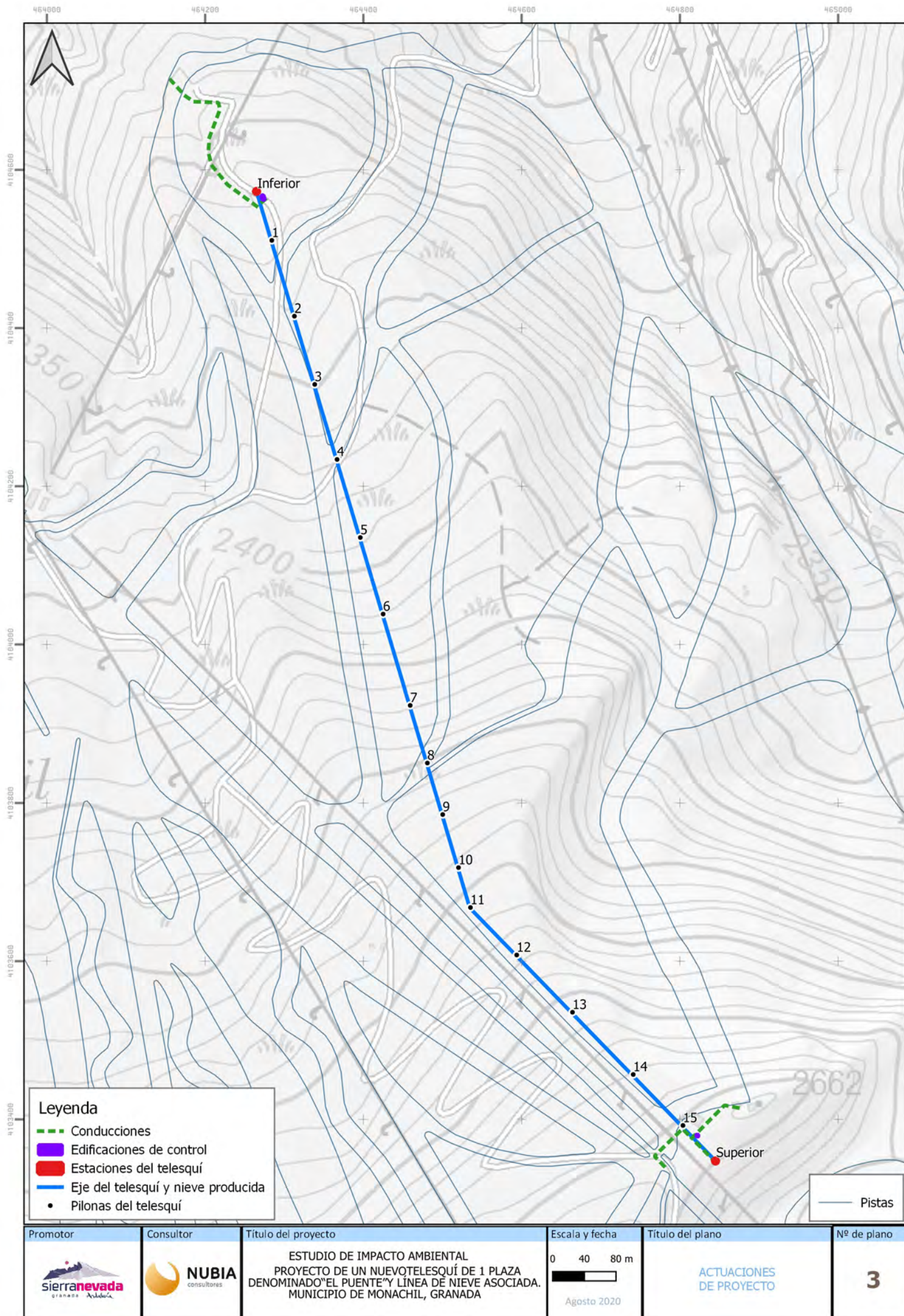
Plano 4.7. Usos del suelo.

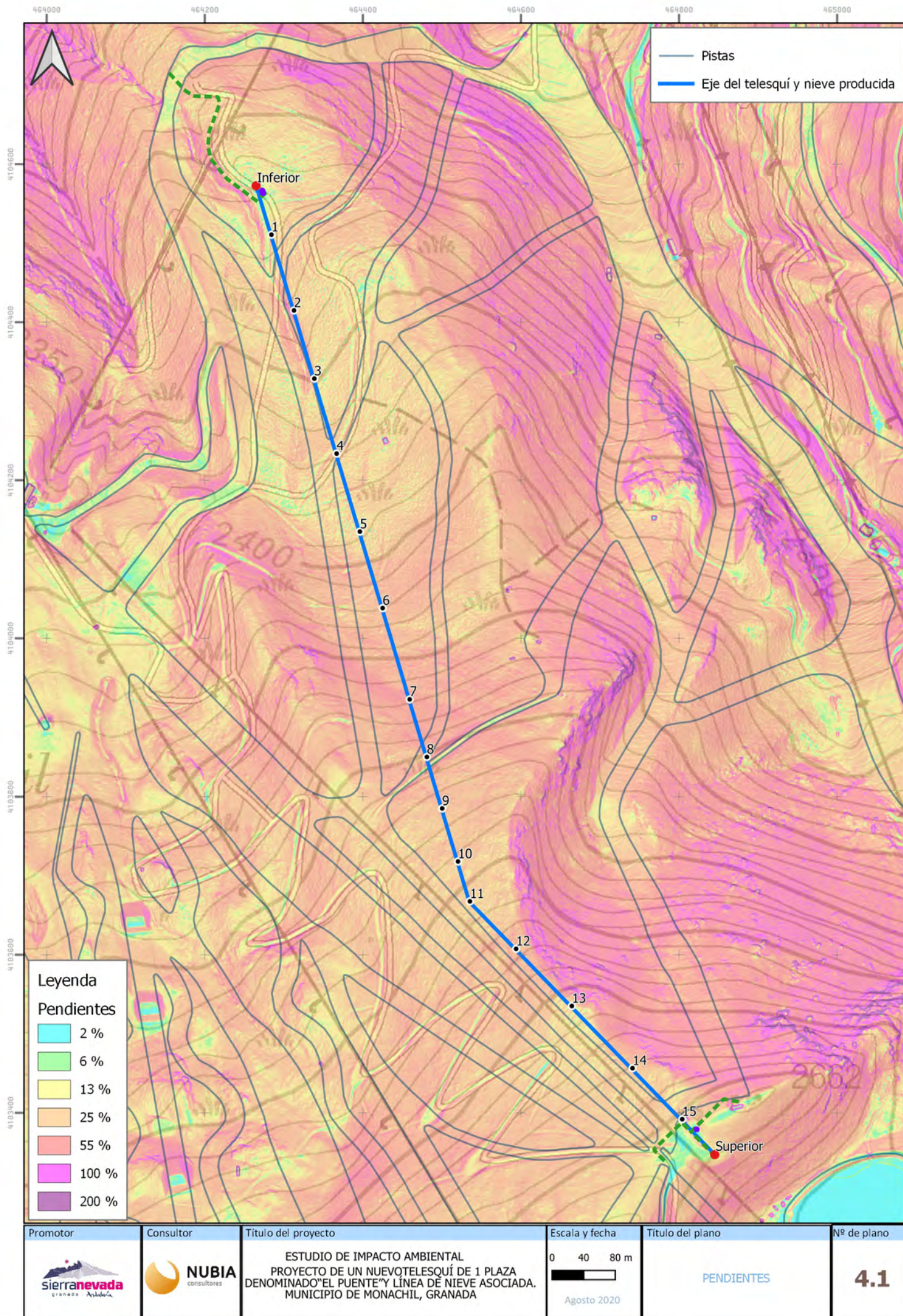
Plano 4.8. Afecciones jurídicas.

Plano 6. Medidas correctoras y restauración vegetal.









Promotor



Consultor



Título del proyecto

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE UN NUEVOTELESQUÍ DE 1 PLAZA
DENOMINADO "EL PUENTE" Y LÍNEA DE NIEVE ASOCIADA.
MUNICIPIO DE MONACHIL, GRANADA

Escala y fecha

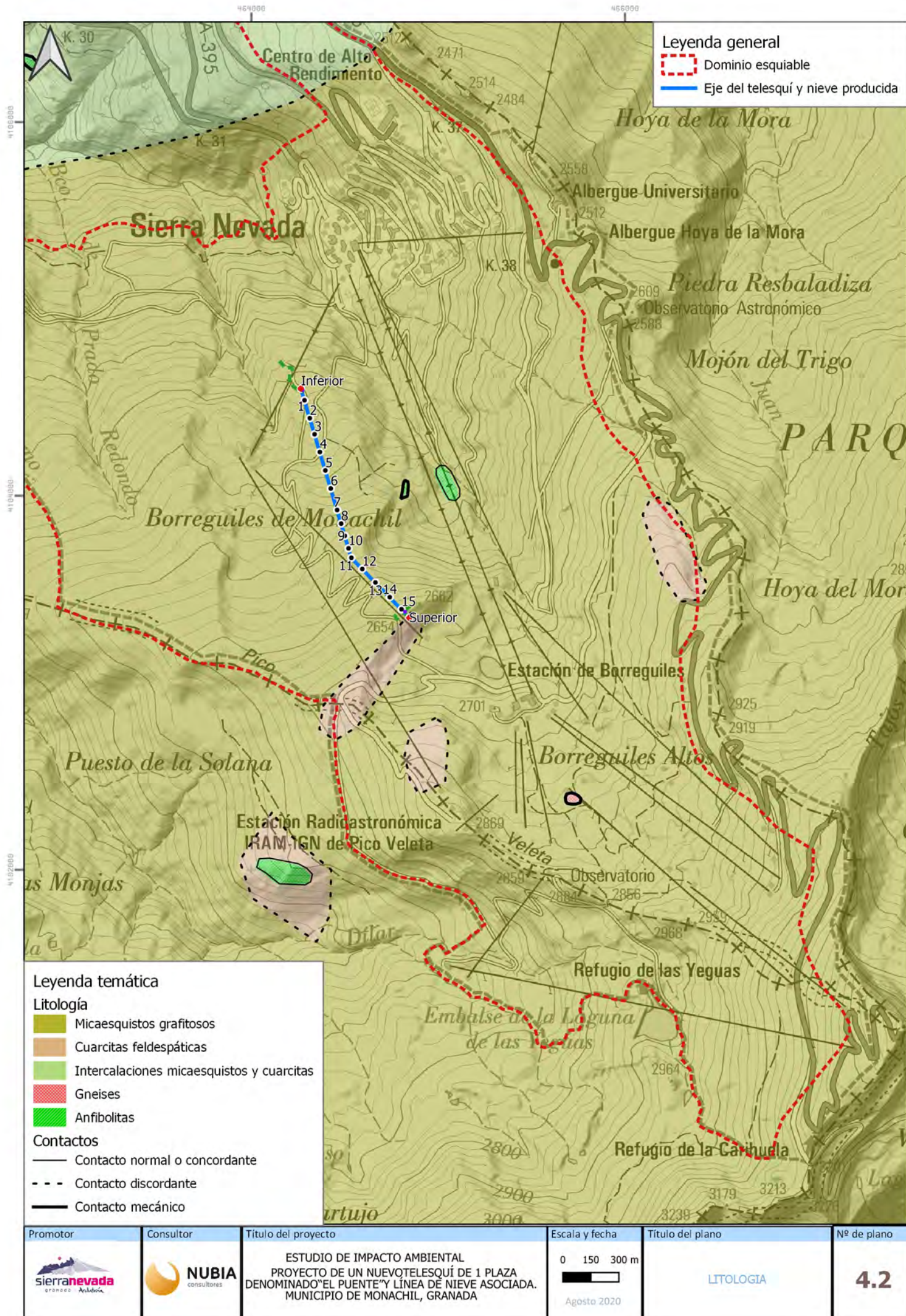
0 40 80 m
Agosto 2020

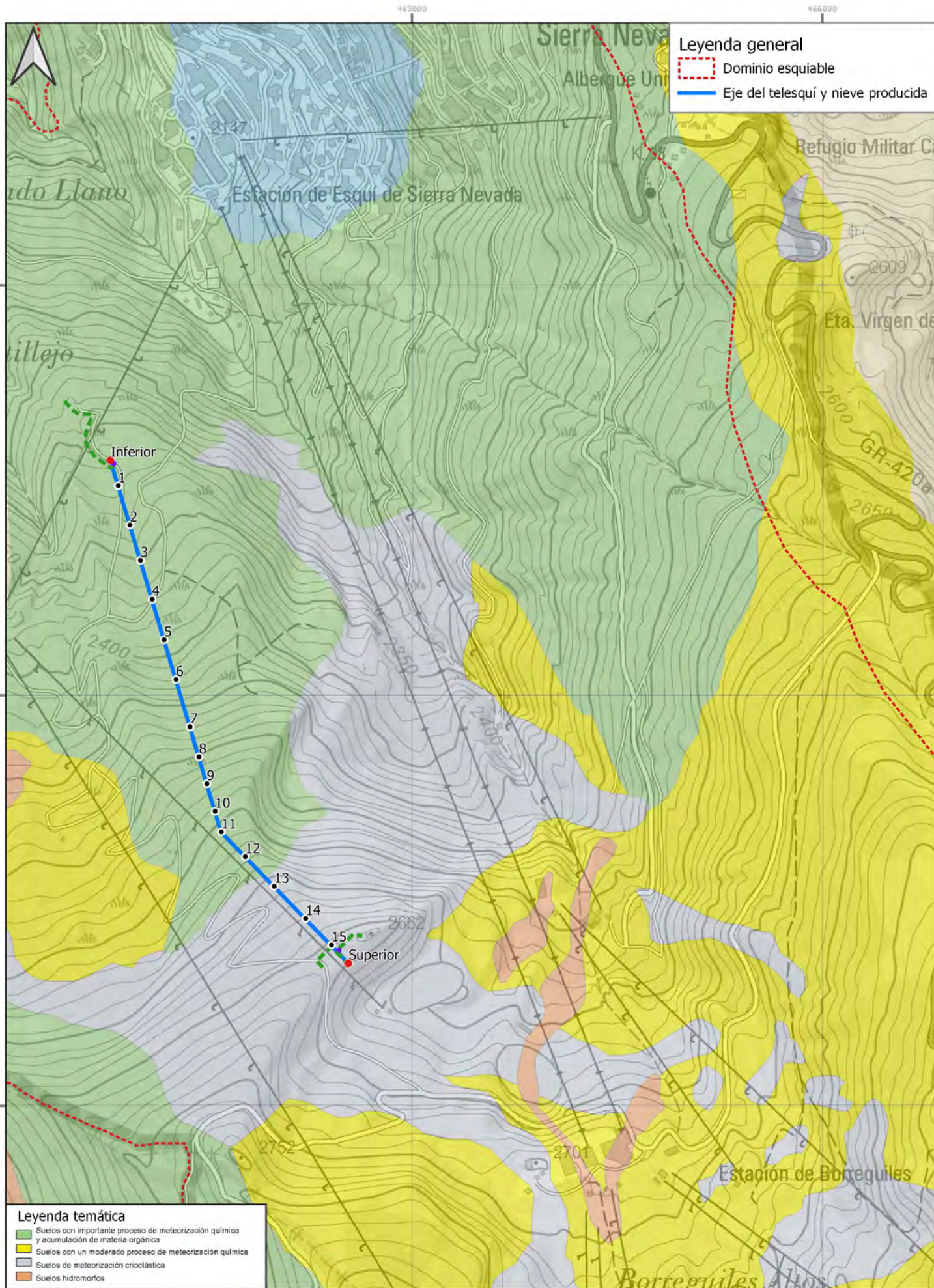
Título del plano




PENDIENTES

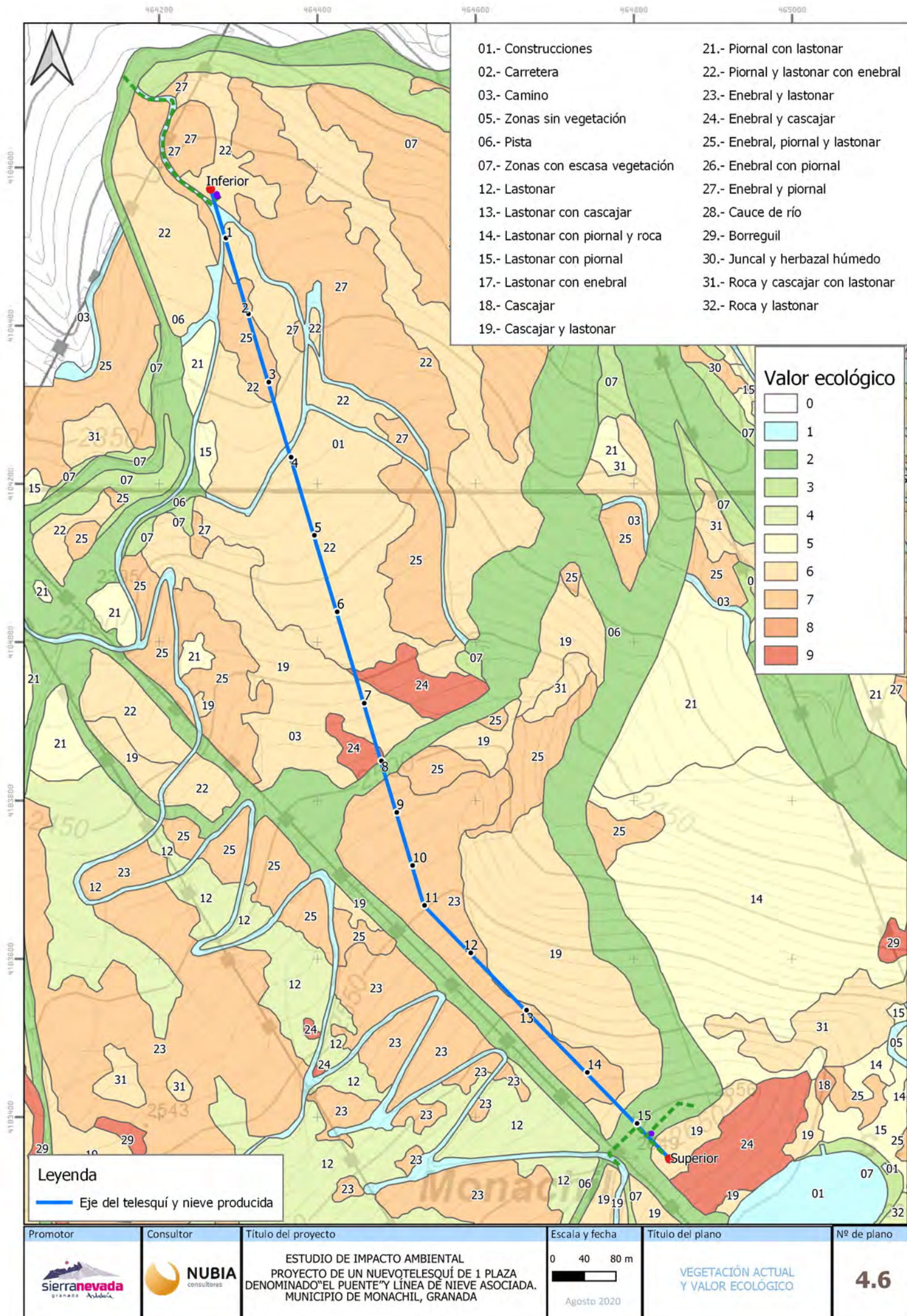
Nº de plano

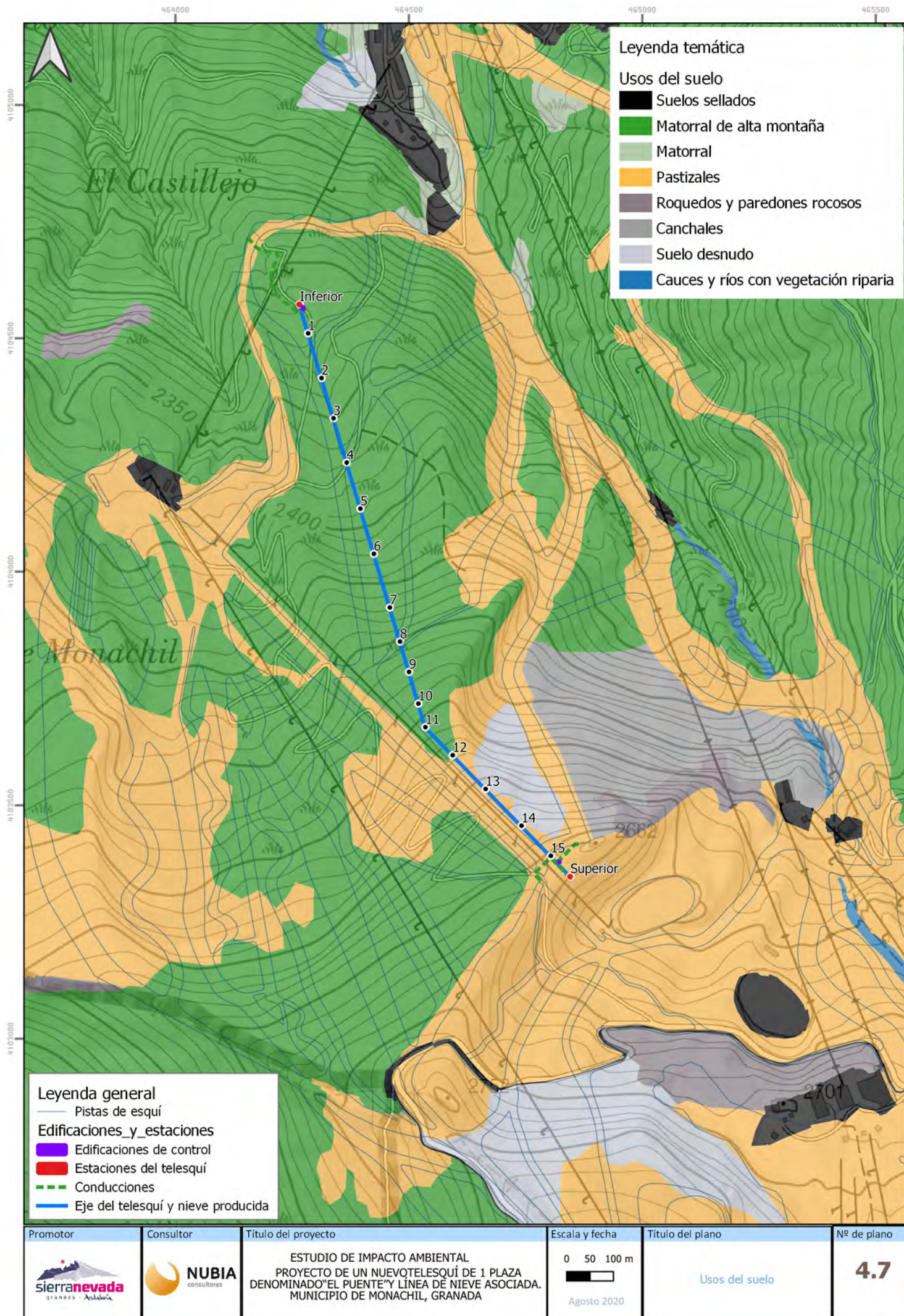
4.1

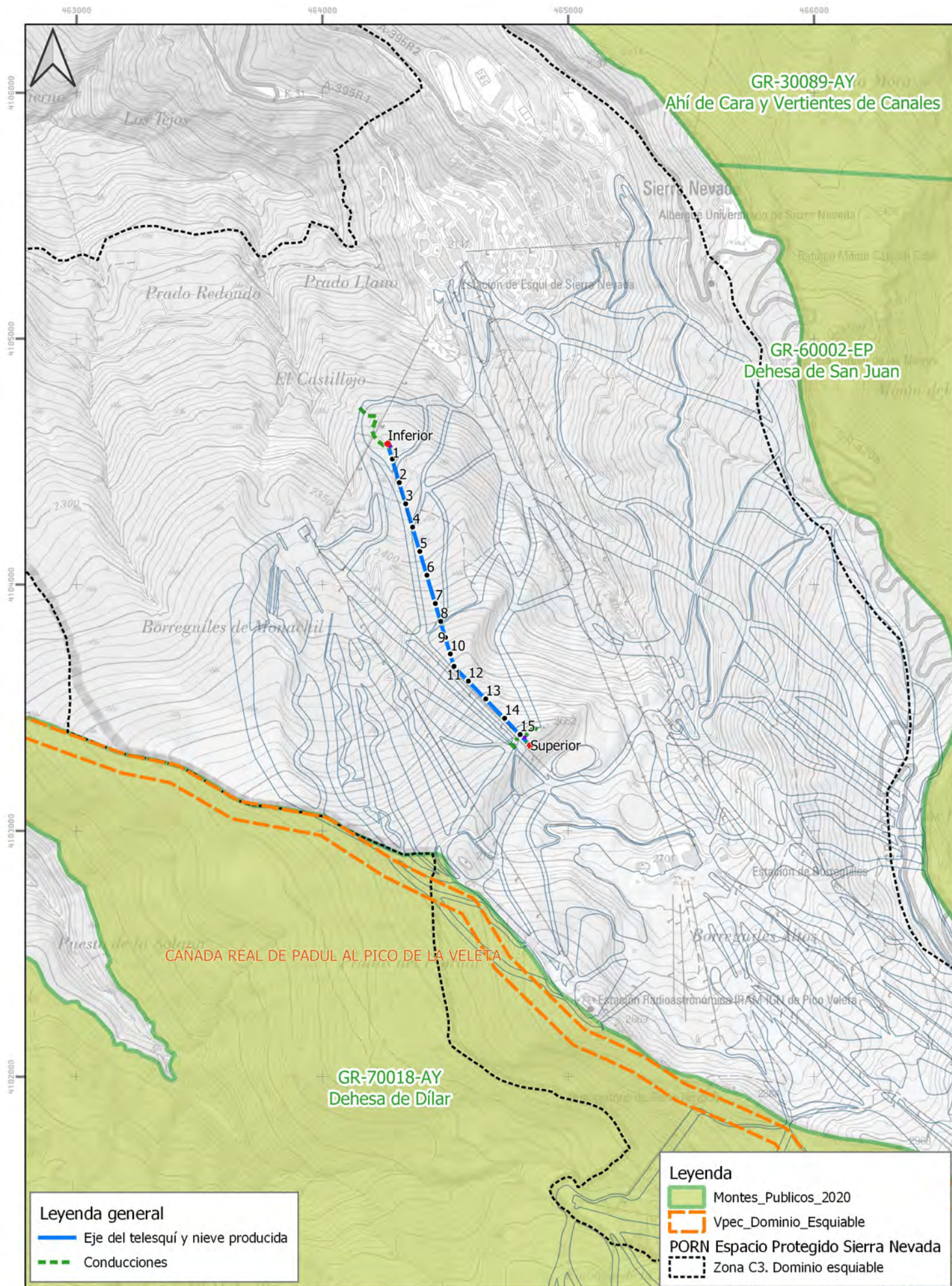







Promotor	Consultor	Título del proyecto	Escala y fecha	Título del plano	Nº de plano
		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE UN NUEVOTELESQUÍ DE 1 PLAZA DENOMINADO "EL PUENTE" Y LÍNEA DE NIEVE ASOCIADA. MUNICIPIO DE MONACHIL, GRANADA	0 75 150 m  Agosto 2020	Edafología	4.5







Promotor	Consultor	Título del proyecto	Escala y fecha	Título del plano	Nº de plano
		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE UN NUEVOTELESQUÍ DE 1 PLAZA DENOMINADO "EL PUENTE" Y LÍNEA DE NIEVE ASOCIADA. MUNICIPIO DE MONACHIL, GRANADA	0 100 200 m  Agosto 2020	AFECCIONES JURÍDICAS	4.8

