



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
MAGNESITAS DE ARTESIAGA (ESTERÍBAR-BAZTÁN, NAVARRA)**

Julio de 2022

MAGNESITAS NAVARRAS, S.A

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE MAGNESITAS DE ARTESIAGA (ESTERÍBAR-BAZTÁN, NAVARRA)

Julio de 2022



INDICE GENERAL

- **DOCUMENTO I. MEMORIA**

- **DOCUMENTO II. PLANOS**

Planos EsIA

Planos Complementarios

- **DOCUMENTO III. ANEXOS**

Anexo I.- Legislación aplicable

Anexo II.- Consultas previas

Anexo III.- Alternativas de no ubicación fuera de RN2000

Anexo IV.- Estudio hidrológico e hidrogeológico

Anexo V.- Estudio arqueológico y resolución institución Príncipe de Viana

Anexo VI.- Estudio de impacto e integración paisajística

Anexo VII.- Vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y/o catástrofes

Anexo VIII.- Modelización de la emisión de partículas

Anexo IX.- Estudio de ruido y vibraciones

Anexo X.- Estudios específicos de flora y fauna

Anexo XI.- Evaluación adecuada

Anexo XII.- Valoración de los pastos en el cerrado de Erdiz

Anexo XIII.- Alternativas de instalaciones no seleccionadas



Anexo XIV.- Alternativas de transporte no
seleccionadas

Anexo XV.- Propuesta modificación trazado GR12

Anexo XVI.- Estudios socioeconómicos

Anexo XVII.- Bibliografía



DOCUMENTO I

MEMORIA



ÍNDICE

Pág nº

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 15 |
| 1.1. PROYECTO A EVALUAR | 15 |
| 1.2. LOCALIZACIÓN..... | 18 |
| 1.2.1. <i>Perímetro de la explotación</i> | 20 |
| 1.3. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA PROMOTORA | 27 |
| 1.3.1. <i>Centros de actividad</i> | 29 |
| 1.3.2. <i>Medios humanos</i> | 30 |
| 1.3.3. <i>Sistemas de gestión de MAGNA</i> | 30 |
| 1.3.4. <i>Solvencia económica</i> | 32 |
| 1.4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS | 33 |
| 1.4.1. <i>Antecedentes generales</i> | 33 |
| 1.4.2. <i>Antecedentes específicos del proyecto</i> | 37 |
| 1.5. TRÁMITE DE CONSULTAS PREVIAS | 39 |
| 1.6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 40 |
| 1.7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA..... | 42 |
| 1.8. CONTENIDO DEL INFORME..... | 43 |
| 1.9. EQUIPO REDACTOR | 45 |
| 2. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO | 47 |
| 2.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 47 |
| 2.2. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS | 53 |
| 2.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS GENERALES | 55 |
| 2.3.1. <i>Alternativa cero</i> | 55 |
| 2.3.2. <i>Alternativas a la ubicación</i> | 56 |
| 2.3.3. <i>Alternativas al método de explotación</i> | 68 |
| 2.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A LAS VARIANTES DEL PROYECTO..... | 73 |
| 2.4.1. <i>Metodología</i> | 73 |
| 2.4.2. <i>Alternativas al diseño de explotación (hueco minero)</i> | 77 |
| 2.4.3. <i>Alternativas a la ubicación de estériles</i> | 82 |
| 2.4.4. <i>Alternativas de acceso a la explotación</i> | 87 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 2.4.5. | <i>Alternativas al método de transporte</i> | 93 |
| 2.4.6. | <i>Alternativas para la acometida eléctrica</i> | 105 |
| 2.4.7. | <i>Alternativas a la ubicación de la planta</i> | 108 |
| 2.5. | RESUMEN AL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y CONCLUSIONES | 110 |
| 3. | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 113 |
| 3.1. | OCUPACIÓN DEL SUELO | 113 |
| 3.1.1. | <i>Clasificación del suelo y propiedad</i> | 113 |
| 3.1.2. | <i>Superficies de ocupación y afección del proyecto</i> | 115 |
| 3.2. | DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN | 118 |
| 3.2.1. | <i>Método y sistema de explotación</i> | 118 |
| 3.2.2. | <i>Reservas de mineral</i> | 119 |
| 3.2.3. | <i>Ritmo y vida de la explotación</i> | 119 |
| 3.2.4. | <i>Características del hueco minero</i> | 120 |
| 3.3. | DEPÓSITOS DE ESTÉRILES | 126 |
| 3.3.1. | <i>Gestión de estériles de la explotación</i> | 126 |
| 3.3.2. | <i>Tipos de estériles</i> | 128 |
| 3.3.3. | <i>Parámetros constructivos</i> | 129 |
| 3.3.4. | <i>Estabilidad de los depósitos de estéril en situación final</i> | 136 |
| 3.4. | SECUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN | 137 |
| 3.4.1. | <i>Fases de explotación</i> | 137 |
| 3.4.2. | <i>Condiciones y frecuencia de la voladura</i> | 145 |
| 3.5. | PLANTA DE TRATAMIENTO | 147 |
| 3.5.1. | <i>Principios de tratamiento</i> | 147 |
| 3.5.2. | <i>Implantación</i> | 148 |
| 3.5.3. | <i>Diagrama de flujo</i> | 150 |
| 3.5.4. | <i>Maquinaria</i> | 151 |
| 3.5.5. | <i>Producción</i> | 151 |
| 3.6. | INSTALACIONES AUXILIARES | 152 |
| 3.7. | NECESIDADES DE MAQUINARIA Y PERSONAL..... | 154 |
| 3.7.1. | <i>Equipos</i> | 154 |
| 3.7.2. | <i>Personal</i> | 155 |
| 3.8. | NECESIDAD Y SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA | 155 |
| 3.8.1. | <i>Consumo de electricidad</i> | 155 |
| 3.8.2. | <i>Línea eléctrica</i> | 156 |
| 3.9. | NECESIDADES DE AGUA | 158 |
| 3.10. | TRANSPORTE DE MATERIAL Y ACCESOS | 160 |
| 3.10.1. | <i>Acceso a la explotación</i> | 160 |



| | | |
|-----------|--|------------|
| 3.10.2. | <i>Adecuación de la carretera NA-1740</i> | 161 |
| 3.10.3. | <i>Destino del material producido</i> | 162 |
| 3.11. | SISTEMA DE GESTIÓN DE AGUAS DE LA EXPLOTACIÓN..... | 162 |
| 3.11.1. | <i>Aguas superficiales</i> | 162 |
| 3.11.2. | <i>Aguas subterráneas</i> | 179 |
| 3.11.3. | <i>Sistema de achique de apoyo</i> | 179 |
| 3.11.4. | <i>Captación</i> | 180 |
| 3.11.5. | <i>Tratamiento de aguas residuales y de talleres</i> | 182 |
| 3.12. | PREVISIÓN DE RESIDUOS NO EXTRACTIVOS GENERADOS Y SU GESTIÓN | 182 |
| 4. | COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS | 187 |
| 4.1. | ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN..... | 187 |
| 4.2. | PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL | 189 |
| 4.3. | COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA | 191 |
| 4.4. | MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA | 194 |
| 4.4.1. | <i>Pastizales de Erdiz</i> | 197 |
| 4.5. | ACOTADOS DE CAZA | 198 |
| 4.6. | PESCA..... | 205 |
| 4.7. | BIENES DE INTERÉS CULTURAL ARQUEOLÓGICOS (BIC)..... | 208 |
| 4.8. | USO PÚBLICO..... | 212 |
| 4.9. | COMPATIBILIDAD PAISAJÍSTICA..... | 219 |
| 4.9.1. | <i>Acción Local. Paisaje</i> | 219 |
| 5. | DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y SU ENTORNO | 221 |
| 5.1. | DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO | 221 |
| 5.2. | SITUACIÓN RESPECTO A ESPACIOS PROTEGIDOS..... | 221 |
| 5.2.1. | <i>Red Natura 2000</i> | 223 |
| 5.2.2. | <i>Área de Importancia para la Conservación de las Aves (IBA)</i> | 226 |
| 5.3. | GEOLOGÍA | 227 |
| 5.3.1. | <i>Encuadre geológico</i> | 227 |
| 5.3.2. | <i>Estratigrafía</i> | 230 |
| 5.3.3. | <i>Tectónica</i> | 231 |
| 5.3.4. | <i>Características de la mineralización de Artesiaga</i> | 233 |
| 5.3.5. | <i>Lugares de Interés Geológico</i> | 234 |
| 5.4. | GEOMORFOLOGÍA..... | 234 |
| 5.4.1. | <i>Marco geomorfológico</i> | 234 |
| 5.4.2. | <i>Formas de modelado</i> | 235 |
| 5.4.3. | <i>Riesgos geomorfológicos</i> | 236 |



| | | |
|---------|---|-----|
| 5.4.4. | <i>Lugares de Interés Geomorfológico</i> | 236 |
| 5.5. | EL SUELO..... | 236 |
| 5.5.1. | <i>Tipos de suelos (Edafología)</i> | 236 |
| 5.5.2. | <i>Usos del suelo</i> | 237 |
| 5.5.3. | <i>Estado de contaminación del suelo</i> | 239 |
| 5.6. | CONTEXTO CLIMÁTICO | 240 |
| 5.6.1. | Clasificación climática | 241 |
| 5.6.2. | <i>Datos meteorológicos</i> | 244 |
| 5.7. | ANÁLISIS DEL MEDIO HÍDRICO | 251 |
| 5.7.1. | <i>Hidrología</i> | 251 |
| 5.7.2. | <i>Hidrogeología</i> | 270 |
| 5.8. | ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN..... | 295 |
| 5.8.1. | <i>Vegetación potencial</i> | 295 |
| 5.8.2. | <i>Vegetación actual</i> | 296 |
| 5.8.3. | <i>Hábitats</i> | 298 |
| 5.8.4. | <i>Hábitats protegidos</i> | 307 |
| 5.8.5. | <i>Especies de flora catalogadas y de interés</i> | 308 |
| 5.8.6. | <i>Estado de conservación de la vegetación y de los hábitats. Valoración ecológica de la zona</i> | 313 |
| 5.9. | ESTUDIO DE LA FAUNA | 315 |
| 5.9.1. | <i>Mamíferos</i> | 315 |
| 5.9.2. | <i>Aves</i> | 324 |
| 5.9.3. | <i>Anfibios</i> | 335 |
| 5.9.4. | <i>Reptiles</i> | 340 |
| 5.9.5. | <i>Invertebrados</i> | 340 |
| 5.9.6. | <i>Otra fauna de interés ligada al río y zonas húmedas</i> | 347 |
| 5.10. | ANÁLISIS DEL PAISAJE..... | 351 |
| 5.10.1. | <i>Unidades de paisaje</i> | 351 |
| 5.10.2. | <i>Caracterización del paisaje</i> | 359 |
| 5.10.3. | <i>Análisis de la visibilidad del proyecto</i> | 367 |
| 5.11. | ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO | 371 |
| 5.11.1. | <i>Introducción y ámbito del análisis</i> | 371 |
| 5.11.2. | <i>Análisis demográfico</i> | 375 |
| 5.11.3. | <i>Perspectivas de población</i> | 389 |
| 5.11.4. | <i>Estudio socioeconómico</i> | 390 |
| 5.12. | PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO | 403 |
| 5.13. | VÍAS PECUARIAS, ITINERARIOS DE INTERÉS TURÍSTICO Y CAMINOS PÚBLICOS | 405 |
| 5.13.1. | <i>Vías pecuarias</i> | 405 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 5.13.2. | <i>Itinerarios de interés turístico</i> | 406 |
| 5.13.3. | <i>Caminos públicos</i> | 406 |
| 6. | MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS | 409 |
| 6.1. | INTRODUCCIÓN | 409 |
| 6.2. | MEDIDAS PREVENTIVAS | 410 |
| 6.2.1. | <i>Medidas según factores del medio</i> | 411 |
| 6.3. | MEDIDAS CORRECTORAS | 426 |
| 6.3.1. | <i>Medidas según factores del medio</i> | 426 |
| 6.3.2. | <i>Restauración final</i> | 428 |
| 6.4. | MEDIDAS COMPLEMENTARIAS | 434 |
| 6.4.1. | <i>Mejora de territorios de pícidos</i> | 434 |
| 6.4.2. | <i>Desarrollo socioeconómico</i> | 436 |
| 7. | EFFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES | 441 |
| 7.1. | EFFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES | 442 |
| 7.1.1. | <i>Análisis de impactos frente a accidentes graves</i> | 444 |
| 7.1.2. | <i>Análisis de impactos frente a catástrofes naturales</i> | 444 |
| 7.1.3. | <i>Medidas preventivas, correctoras y adicionales</i> | 446 |
| 7.1.4. | <i>Conclusiones</i> | 446 |
| 7.2. | EFFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DE LAS OBRAS Y EXPLOTACIÓN DE LA CARRETERA NA-1740 ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES | 447 |
| 7.2.1. | <i>Análisis de impactos frente a accidentes graves</i> | 452 |
| 7.2.2. | <i>Análisis de impactos frente a catástrofes naturales</i> | 452 |
| 7.2.3. | <i>Medidas preventivas, correctoras y adicionales</i> | 453 |
| 7.2.4. | <i>Conclusiones</i> | 454 |
| 8. | REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000 | 455 |
| 8.1. | IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES AFECCIONES Y MEDIDAS APLICADAS EN EL PROYECTO . | 456 |
| 8.2. | CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES | 462 |
| 8.3. | CONCLUSIONES | 466 |
| 9. | IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS | 467 |
| 9.1. | INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA | 467 |
| 9.1.1. | <i>Valoración cualitativa</i> | 467 |
| 9.1.2. | <i>Valoración cuantitativa</i> | 476 |
| 9.2. | PREVISIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROYECTO | 481 |



| | | |
|------------|---|------------|
| 9.2.1. | <i>Impactos potenciales en la fase de preparación</i> | 482 |
| 9.2.2. | <i>Impactos potenciales en la fase de operación</i> | 522 |
| 9.2.3. | <i>Impactos potenciales en la fase de clausura y restauración</i> | 545 |
| 9.3. | VALORACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA | 546 |
| 9.4. | JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS. IMPACTO GLOBAL | 547 |
| 10. | PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 553 |
| 10.1. | INTRODUCCIÓN | 553 |
| 10.2. | PLANTEAMIENTO DEL PVA Y OBJETIVOS | 553 |
| 10.3. | VIGILANCIA DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROYECTO | 555 |
| 10.3.1. | <i>Calidad de las aguas superficiales y subterráneas</i> | 556 |
| 10.3.2. | <i>Calidad atmosférica. Polvo y ruido</i> | 569 |
| 10.3.3. | <i>Vibraciones y onda aérea</i> | 575 |
| 10.3.4. | <i>Proyecciones de piedras</i> | 577 |
| 10.3.5. | <i>Afecciones al medio biótico</i> | 578 |
| 10.3.6. | <i>Suelo: ocupación, Inestabilidad y erosión</i> | 580 |
| 10.3.7. | <i>Paisaje: impacto visual</i> | 584 |
| 10.3.8. | <i>Gestión de residuos</i> | 585 |
| 10.3.9. | <i>Accesos</i> | 586 |
| 10.3.10. | <i>Restauración</i> | 586 |
| 10.3.11. | <i>Clausura</i> | 589 |
| 10.4. | RED DE CONTROL DEL PVA | 589 |
| 10.5. | PERIODICIDAD DE LOS CONTROLES ESTABLECIDOS EN EL PVA | 590 |
| 10.6. | SISTEMA DOCUMENTAL DEL PVA | 591 |
| 10.7. | PRESUPUESTO..... | 592 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág nº |
|---|--------|
| FIGURA 1.1.- CONCESIONES DE EXPLOTACIÓN DE SAN ESTEBAN Y SAN MIGUEL (AZUL). PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN ARTESIAGA Y ACCESO (MAGENTA) | 20 |
| FIGURA 1.2.- PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN | 21 |
| FIGURA 1.3.- PERÍMETRO DEL ACCESO..... | 24 |
| FIGURA 2.1.- EXPLOTACIÓN MGR (O INCÍO / LUGO) | 71 |
| FIGURA 2.2.- EXPLOTACIÓN SMZ (DÚBRAVSKÝ / ESLOVAQUIA)..... | 71 |
| FIGURA 2.3.- ALTERNATIVAS AL HUECO MINERO RESPECTO A LA ZEC MONTE ALDUIDE Y GR-12..... | 79 |
| FIGURA 2.4.- ALTERNATIVAS AL HUECO MINERO..... | 79 |
| FIGURA 2.5.- ALTERNATIVA 3. DISEÑO DE HUECO MINERO CON BANCOS DE 40 M..... | 82 |
| FIGURA 2.6.- ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN DE DEPÓSITOS DE ESTÉRILES RESPECTO A LA ZEC MONTE ALDUIDE Y GR-12 | 83 |
| FIGURA 2.7.- ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN DE DEPÓSITOS DE ESTÉRILES. EN PUNTEADO ÁRBOLES DE IMPORTANCIA PARA INVERTEBRADOS..... | 84 |
| FIGURA 2.8.- ALTERNATIVAS DE ACCESO A LA EXPLOTACIÓN | 89 |
| FIGURA 2.9.- ALTERNATIVAS DE ACCESO A LA EXPLOTACIÓN | 90 |
| FIGURA 2.10.- ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE POR CARRETERA | 94 |
| FIGURA 2.11.-TRAZADO DE ROPECON POR LÍNEA ELÉCTRICA. EN AMARILLO AMPLIACIÓN DE PISTAS EXISTENTES, EN SEPIA LAS PISTAS DE NUEVO TRAZADO. | 97 |
| FIGURA 2.12.-TRAZADO ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE POR MINERODUCTO | 99 |
| FIGURA 2.13.- ALTERNATIVA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA..... | 105 |
| FIGURA 2.14.- ALTERNATIVAS DE LÍNEA ELÉCTRICA..... | 106 |
| FIGURA 2.15.- ALTERNATIVA 1 DE UBICACIÓN DE PLANTA EN RELLENO | 108 |
| FIGURA 2.16.- ALTERNATIVA 2 DE UBICACIÓN DE PLANTA EN EXCAVACIÓN | 108 |
| FIGURA 3.1.- ZONA DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO. AZUL PERÍMETRO "ARTESIAGA". AMARILLO ÁREAS AFECTADAS POR EL PROYECTO. RAYADO AZUL FRANJAS DE PROTECCIÓN Y RALLADO VERDE ISLAS A CONSERVAR, DENTRO DEL PERÍMETRO..... | 116 |
| FIGURA 3.2.- SUPERFICIES DE AFECCIÓN DEL PROYECTO DE ARTESIAGA | 117 |
| FIGURA 3.3.- VISTA EN PLANTA DEL CONJUNTO DE AMBAS CORTAS | 121 |
| FIGURA 3.4.- CONFIGURACIÓN DE LOS TALUDES SITUADOS A MURO DE LA UNIDAD DOLOMÍTICA | 122 |
| FIGURA 3.5.- CONFIGURACIÓN DE LOS TALUDES SITUADOS A TECHO DE LA UNIDAD DOLOMÍTICA | 122 |
| FIGURA 3.6.- DIVISIÓN DE SECTORES EN LA EXPLOTACIÓN | 123 |
| FIGURA 3.7.- PISTAS DE TRANSPORTE EXTERIORES A LOS HUECOS MINEROS | 125 |
| FIGURA 3.8.- SITUACIÓN DE LAS ESCOMBRERAS Y EL RELLENO DE LA CORTA NORTE | 128 |
| FIGURA 3.9.- GEOMETRÍA DURANTE Y POSTERIOR A LA OPERACIÓN | 132 |



| | |
|---|-----|
| FIGURA 3.10.- SECUENCIA DE OPERACIÓN POR TONGADAS | 133 |
| FIGURA 3.11.- PERFIL DEL DIQUE DE CONTENCIÓN EN CADA UNA DE LAS ESCOMBRERAS..... | 134 |
| FIGURA 3.12.- SITUACIÓN FINAL EN PLANTA Y PERFILES DE ESTUDIO..... | 136 |
| FIGURA 3.13.- VISTA EN PLANTA DE LAS LABORES PREPARATORIAS | 139 |
| FIGURA 3.14.- VISTA 3D DE LAS LABORES PREPARATORIAS..... | 139 |
| FIGURA 3.15.- VISTA EN PLANTA DE LA SITUACIÓN FINAL DE LA FASE 1 | 141 |
| FIGURA 3.16.-VISTA 3D DE LA SITUACIÓN FINAL DE LA FASE 1 | 141 |
| FIGURA 3.17.- VISTA EN PLANTA DE LA SITUACIÓN FINAL DE LA FASE 2 | 143 |
| FIGURA 3.18.- VISTA 3D DE LA SITUACIÓN FINAL DE LA FASE 2 | 143 |
| FIGURA 3.19.- VISTA EN PLANTA DE LA SITUACIÓN FINAL DE LA FASE 3 | 144 |
| FIGURA 3.20.- VISTA EN PLANTA DE LA SITUACIÓN FINAL DE LA FASE 3 | 145 |
| FIGURA 3.21.- VISTA EN PLANTA Y 3D DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (<i>FUENTE WEIR MINERALS</i>). 149 | |
| FIGURA 3.22.- ESQUEMA DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN Y MOLIENDA..... | 150 |
| FIGURA 3.23.- INSTALACIONES AUXILIARES..... | 153 |
| FIGURA 3.24.- ADECUACIÓN TRAMO “EUGUI” | 157 |
| FIGURA 3.25.- ADECUACIÓN TRAMO “ARTESIAGA” | 158 |
| FIGURA 3.26.- DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE BAJO PISTA | 161 |
| FIGURA 3.27.- DELIMITACIONES SUBCUENCAS EXISTENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO..... | 164 |
| FIGURA 3.28.- SUBCUENCAS Y RED DE DRENAJE DE LA FASE 2. ÁGUAS DE NO CONTACTO..... | 165 |
| FIGURA 3.29.- SUBCUENCAS Y RED DE DRENAJE DE LA FASE 3. ÁGUAS DE NO CONTACTO..... | 166 |
| FIGURA 3.30.- RED DRENAJE AGUAS DE NO CONTACTO | 167 |
| FIGURA 3.31.- PUNTOS DE ENTREGA DE LAS AGUAS DE NO CONTACTO..... | 169 |
| FIGURA 3.32.- SUBCUENCAS FASE 2. ÁGUAS DE CONTACTO..... | 170 |
| FIGURA 3.33.- SUBCUENCAS FASE 3 (SITUACIÓN FINAL). ÁGUAS DE CONTACTO..... | 171 |
| FIGURA 3.34.- RED DRENAJE AGUAS CONTACTO. SITUACIÓN FINAL..... | 173 |
| FIGURA 3.35.- DETALLE DE LOS DRENES DE FONDO | 174 |
| FIGURA 3.36.- LOCALIZACIÓN DE TODAS LAS BALSAS DEL PROYECTO..... | 175 |
| FIGURA 3.37.- PERFIL DE DETALLE DE LA Balsa de decantación al pie de la escobrera Norte. | 176 |
| FIGURA 3.38.- PLANTA DE LA Balsa de decantación al pie de la escobrera Norte | 177 |
| FIGURA 3.39.- PERFIL DE DETALLE DE LA Balsa de decantación al pie de la escobrera Sur . 177 | |
| FIGURA 3.40.- PLANTA DE LA Balsa de decantación al pie de la escobrera Sur..... | 178 |
| FIGURA 3.41.- ZONA DE EMPLAZAMIENTO DEL POZO DE ABASTECIMIENTO, CON EL PERÍMETRO DE LA EXPLOTACIÓN EN VERDE | 180 |
| FIGURA 4.1.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A ZONAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN..... | 188 |
| FIGURA 4.2.- SITUACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS POT 2 Y 3 (<i>FUENTE: ÁMBITO DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL (POT), IDENA</i>) | 190 |
| FIGURA 4.3.- SITUACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL SUBÁREA 08.1 “BAZTÁN” (POT2 “NAVARRA | |



| | |
|--|-----|
| ATLÁNTICA) Y 10.2 “VALLES INTERMEDIOS” (POT3 “ÁREA CENTRAL”) (FUENTE: SIUN SISTEMA DE INFORMACIÓN URBANÍSTICA DE NAVARRA)..... | 190 |
| FIGURA 4.4.- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO (IDENA)..... | 195 |
| FIGURA 4.5.- CERRADO DE ERDIZ Y PERÍMETRO DE LA EXPLOTACIÓN..... | 197 |
| FIGURA 4.6.- ACOTADOS DE CAZA EN LA ZONA NORTE Y ZONA DE PROYECTO (FUENTE: IDENA) | 199 |
| FIGURA 4.7.- DELIMITACIÓN DE ACOTADOS DE CAZA VÁLIDA PARA 2022 (FUENTE: IDENA)..... | 200 |
| FIGURA 4.8.- FRENTE DE PALOMA FP42 (ARTESIAGA), LÍNEAS ROJAS, Y PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN (FUENTE: IDENA) | 201 |
| FIGURA 4.9.- PUESTOS DE PALOMA PP01 (ARTESIAGA), PUNTOS ROJOS, Y PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN (FUENTE: IDENA) | 201 |
| FIGURA 4.10.- REFUGIO DE CAZA RF02, AZALDEGI EN COTO BAZTÁN Y PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN (FUENTE: IDENA)..... | 202 |
| FIGURA 4.11.- REFUGIO DE CAZA RF05, SURIAIN ERREKA EN COTO ESTERIBAR NORTE (COTO ADI) Y ZONA FINAL AMPLIACIÓN CARRETERA NA-1740 (FUENTE: IDENA)..... | 203 |
| FIGURA 4.12.- ZONAS DE RESAQUES DE CAZA MAYOR. (FUENTE: IDENA)..... | 204 |
| FIGURA 4.13.- TRAMO DE LA REGATA ERDIZAGA (EN ROJO) (PESCA, AGUAS DE RÉGIMEN ESPECIAL 2021)..... | 205 |
| FIGURA 4.14.- TRAMO DE LA REGATA OLAZAR (EN ROJO) (PESCA, AGUAS DE RÉGIMEN ESPECIAL 2021) | 206 |
| FIGURA 4.15.- TRAMOS DE CAUCE EN RÉGIMEN ESPECIAL EN EL ENTORNO DEL PROYECTO | 207 |
| FIGURA 4.16.- BIENES DE INTERÉS CULTURAL ARQUEOLÓGICO (BIC), (FUENTE: IDENA) | 209 |
| FIGURA 4.17.- BIC GURUTZE MEAKA. PERFILES (FUENTE: IDENA)..... | 210 |
| FIGURA 4.18.- BIC LARRAKARTE (MONOLITO-MENHIR). PERFIL HASTA EL ACCESO (FUENTE: IDENA) | 211 |
| FIGURA 4.19.- BIC LARRAKARTE (CRÓMLECH). PERFIL HASTA EL ACCESO (FUENTE: IDENA)..... | 211 |
| FIGURA 4.20.- GR HOMOLOGADOS, (FUENTE: IDENA)..... | 213 |
| FIGURA 4.21.- GR 12, SENDERO DE EUSKAL HERRIA (FUENTE: IDENA) | 214 |
| FIGURA 4.22.- GR TREKKING BIDASOA, TR B (FUENTE: IDENA) | 214 |
| FIGURA 4.23.- GR 322, SENDERO DE EUSKAL HERRIA (FUENTE: IDENA) | 215 |
| FIGURA 4.24.- DENOMINACIÓN GR 12, TR B GR-322 HERRIA (FUENTE: IDENA)..... | 215 |
| FIGURA 4.25.- TRAZADOS ALTERNATIVOS GR-12 SOBRE ORTOFOTO | 218 |
| FIGURA 5.1.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ZEC (FUENTE: IDENA)..... | 222 |
| FIGURA 5.2.- MAPA GEOLÓGICO GENERAL EN LA ZONA DE PROYECTO (IDENA)..... | 228 |
| FIGURA 5.3.- CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DETALLE Y UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS DEFINIDAS EN LA ZONA DE ESTUDIO..... | 229 |
| FIGURA 5.4.- PLANO GEOLOGÍA ESTRUCTURAL EN LA ZONA DE ESTUDIO (IDENA) | 233 |
| FIGURA 5.5.- MONTES Y RED HIDROGRÁFICA EN LA ZONA DE PROYECTO (IDENA) | 235 |
| FIGURA 5.6.- DISTRIBUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO | 238 |



| | |
|--|-----|
| FIGURA 5.7.- MAPA DE PASTOS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO..... | 239 |
| FIGURA 5.8.- ZONAS CLIMÁTICAS DE NAVARRA Y SITUACIÓN DEL PROYECTO | 241 |
| FIGURA 5.9.- CLIMA EN LA ZONA DEL PROYECTO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS. | 242 |
| FIGURA 5.10.- CLIMA EN LA ZONA DEL PROYECTO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN. | 244 |
| FIGURA 5.11.- DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES..... | 245 |
| FIGURA 5.12.- GRÁFICO DE LAS TEMPERATURAS REGISTRADAS MÁXIMAS, MEDIAS Y MÍNIMAS DE LA ESTACIÓN DE GORRAMENDI (SERIE 2000-2020). FUENTE: <i>METEO NAVARRA</i>)..... | 246 |
| FIGURA 5.13.- GRÁFICO DE LAS PRECIPITACIONES REGISTRADAS DE LA ESTACIÓN DE GORRAMENDI (2000-2020). | 248 |
| FIGURA 5.14.- MAPA DE PRECIPITACIÓN MEDIA DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA. | 248 |
| FIGURA 5.15.- ROSA DE LOS VIENTOS ELABORADA CON LOS DATOS DE LA ESTACIÓN DE GORRAMENDI | 250 |
| FIGURA 5.16.- CUENCAS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO. (<i>FUENTE: IDENA</i>) | 252 |
| FIGURA 5.17.- DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO: EL PROYECTO LINDE (MITECO) | 253 |
| FIGURA 5.18.- ZONAS DE OCUPACIÓN DE DPH DEL PROYECTO | 254 |
| FIGURA 5.19.- MASAS DE AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO ARGA. RÍO ARGA..... | 255 |
| FIGURA 5.20.- ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 RESPECTO A LA ZONA DE PROYECTO..... | 257 |
| FIGURA 5.21.- SUBCUENCAS DEL ENTORNO DE LA ZONA DE PROYECTO..... | 259 |
| FIGURA 5.22.- PUNTOS DIRECTOS DE AFORO EN AGUAS SUPERFICIALES | 261 |
| FIGURA 5.23.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN EL ENTORNO DEL PROYECTO. | 265 |
| FIGURA 5.24.- EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS PUNTOS DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN EL ENTORNO DEL PROYECTO | 267 |
| FIGURA 5.25.- ESTACIONES DE CONTROL FQ EN EL ENTORNO DEL PROYECTO | 268 |
| FIGURA 5.26.- UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO (<i>IGME</i>) | 271 |
| FIGURA 5.27.- LOCALIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 09.025 ALTO ARGA-ALTO IRATI. | 272 |
| FIGURA 5.28.- MAPA LITOSTRATIGRÁFICO Y DE PERMEABILIDAD DE ESPAÑA A ESCALA 1:200.000. | 273 |
| FIGURA 5.29.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DEL INVENTARIO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO (FUENTE: <i>IGME</i>)..... | 274 |
| FIGURA 5.30.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA INVENTARIADOS EN LA CAMPAÑA DE DICIEMBRE DE 2005. | 276 |
| FIGURA 5.31.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA INVENTARIADOS EN LA CAMPAÑA DEL AÑO 2020 | 278 |
| FIGURA 5.32.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE AGUA INVENTARIADOS EN LAS CAMPAÑAS DE 2005 Y 2020 | 279 |
| FIGURA 5.33.- UNIDAD HIDROGEOLÓGICA CARBONATADA (VERDE) DEL SINCLINAL DE ARTESIAGA Y | |



| | |
|--|-----|
| DIRECCIONES DE FLUJO HACIA LAS DESCARGAS EN LOS MANANTIALES Y REGATOS DE OLAZAR Y DE ERDIZAGA HACIA LAS COTAS DE 800 Y 850 M S N.M..... | 281 |
| FIGURA 5.34.- LINEAS DE PERFIL EN PLANTA | 284 |
| FIGURA 5.35.- PERFIL CORTA NORTE Y SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA (LÍNEA AZUL DISCONTINUA) | 285 |
| FIGURA 5.36.- PERFIL CORTA NORTE Y SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA (LÍNEA AZUL DISCONTINUA) | 285 |
| FIGURA 5.37.- HIDROGRAMA ANUAL DE LA APORTACIÓN TOTAL, O LLUVIA ÚTIL, DESCOMPUESTO EN LA APORTACIÓN SUPERFICIAL Y LA APORTACIÓN SUBTERRÁNEA, ÉSTA OBTENIDA POR EL MÉTODO GRÁFICO | 287 |
| FIGURA 5.38.- PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA RED OFICIAL CERCANOS A LA ZONA DE PROYECTO (<i>IDENA</i>)..... | 292 |
| FIGURA 5.39.- DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO ZOKORA XI (<i>MEMORIA DE LA RED DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, AÑO 2018</i>) | 292 |
| FIGURA 5.40.- DIAGRAMA HIDROQUÍMICO (PIPER)..... | 294 |
| FIGURA 5.41.- DIAGRAMA HIDROQUÍMICO (STIFF) | 295 |
| FIGURA 5.42.- VEGETACIÓN POTENCIAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO (<i>FUENTE: IDENA</i>)..... | 296 |
| FIGURA 5.43.- DETALLE HÁBITATS PRESENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN | 307 |
| FIGURA 5.44.- <i>ARNICA MONTANA</i> . (<i>FUENTE: A. HERRERO (2004). WWW.ANTHOS.ES</i>)..... | 309 |
| FIGURA 5.45.- <i>HUPERZIA SELAGO</i> . (<i>FUENTE: C. AEDO. WWW.ANTHOS.ES</i>)..... | 310 |
| FIGURA 5.46.- <i>NARCISSUS ASTURIENSIS SUBSP. JACETANUS</i> . (<i>FUENTE: J. GARMENDIA. ATLAS Y LIBRO ROJO DE LA FLORA VASCULAR AMENAZADA DE ESPAÑA</i>) | 311 |
| FIGURA 5.47.- <i>NARCISSUS ASTURIENSIS SUBSP. JACETANUS</i> . (<i>FUENTE: WWW.BIODIVERSIDADVIRTUAL.ORG</i>) | 311 |
| FIGURA 5.48.- <i>NARCISSUS PALLIDIFLORUS</i> . (<i>FUENTE: C. AEDO WWW.ANTHOS.ES</i>) | 312 |
| FIGURA 5.49.- <i>ORCHIS PROVINCIALIS</i> . (<i>FUENTE: G. MORENO MORAL WWW.ANTHOS.ES</i>) | 313 |
| FIGURA 5.50.- DISTRIBUCIÓN DEL DESMÁN IBÉRICO EN LA ZONA DE ESTUDIO..... | 317 |
| FIGURA 5.51.- DISTRIBUCIÓN DE LA NUTRIA EN EL ÁMBITO DE LA ZEC MONTE ALDUIDE (SOMBREADO EN AMARILLO RUYS Y FOURNIER, 2014). EL CUADRO AMARILLO HACE UNA REFERENCIA AL SONDEO NACIONAL DE NUTRIA 2016-2017)..... | 319 |
| FIGURA 5.52.- DISTRIBUCIÓN DEL VISÓN EUROPEO EN EL ENTORNO DE LA ZEC MONTE ALDUIDE. LOS RECUADROS AMARILLOS CORRESPONDEN A LAS CITAS MENCIONADAS EN EL TEXTO. | 320 |
| FIGURA 5.53.- ZONIFICACIÓN DEL USO DE HÁBITATS POR QUIRÓPTEROS | 323 |
| FIGURA 5.54.- ESTUDIO DE ORNITOCENOSIS REALIZADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO. REPRESENTADO EN POLÍGONOS: ZONIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL HÁBITAT PARA LA ORNITOCENOSIS. LÍNEAS PUNTEADAS: USO DEL ESPACIO DE ESPECIES RELEVANTES. PUNTOS: PUESTOS PALOMEROS... .. | 330 |
| FIGURA 5.55.- TERRITORIOS DE REPRODUCCIÓN DE PICO DORSIBLANCO. | 332 |
| FIGURA 5.56.- LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE IMPORTANCIA CINEGÉTICA. PALOMERAS DE BAZTÁN Y EL QUINTO..... | 335 |
| FIGURA 5.57.- PLANO DE CLASIFICACIÓN DE HÁBITATS SEGÚN IMPORTANCIA PARA ANFIBIOS..... | 339 |



| | |
|--|-----|
| FIGURA 5.58.- RESULTADO DE LOS MUESTREOS PARA COLEÓPTEROS..... | 343 |
| FIGURA 5.59.- ENCLAVES - DELIMITADOS EN NARANJA DISCONTINUO - CON HÁBITAT DISPONIBLE PARA ERIOGASTER CATAX E INSECTOS POLINIZADORES. ARRIBA: ÁREA DE MARIURDINETAKO MALDA, ARAONGO SOROA Y ANZALDEKO BORDA. ABAJO: ZONA DE VALLE ALTO DEL ARROYO ERDIZAGA, QUE ADEMÁS SE PRESENTA COMO EL ÁREA DE MAYOR INTERÉS PARA LOS INSECTOS POLINIZADORES E INCLUYE UN PAR DE MAJUELOS CON MADRESELVA (LONICERA SP.), PLANTA NUTRICIA DE EUPHYDRYAS AURINIA. LAS LÍNEAS AMARILLAS DENOTAN LOS LÍMITES DE ESPACIOS RN2000. | 345 |
| FIGURA 5.60.- TRAMOS DE ARROYOS (AZUL PUNTEADO) CON HÁBITAT POTENCIAL PARA CORDULEGASTER BIDENTATA. IZQUIERDA: ARROYO EN EL ÁREA DE EHIZTARIEN TXABOLA, JUNTO AL PUERTO DE ARTESIAGA. CENTRO: AFLUENTE DEL ERDIZAGA ENTRE LOS ENCLAVES DE BELATRIKEGAÑA, ZAGUA Y BIOTZEKO ZILO. DERECHA: AFLUENTE DEL ERDIZAGA BAJO GURETXEMEAKAKO LEPOA. | 346 |
| FIGURA 5.61.- MUESTREO DE 2004. NEGRO: ÁREAS CON PRESENCIA DE CANGREJO AUTÓCTONO. FUENTE ADAPTADO DE DIÉGUEZ-URIBEONDO 2006..... | 348 |
| FIGURA 5.62.- ÁREA DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE <i>COTTUS ATURI</i> | 350 |
| FIGURA 5.63.- UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE NAVARRA (<i>FUENTE: IDENA</i>) | 352 |
| FIGURA 5.64.- SUBUNIDADES DEL PAISAJE DEFINIDAS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO (<i>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</i>) | 354 |
| FIGURA 5.65.- SUBUNIDAD DEL PAISAJE DE CUMBRES Y CUERDAS OCUPADAS POR ARGOMALES Y PRADOS..... | 355 |
| FIGURA 5.66.- SUBUNIDAD DEL PAISAJE DE VALLES ENCAJADOS CUBIERTOS POR UNA MASA FORESTAL | 357 |
| FIGURA 5.67.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN SOBRE MTN25 | 369 |
| FIGURA 5.68.- TÉRMINOS MUNICIPALES EN EL ENTORNO DEL PROYECTO..... | 372 |
| FIGURA 5.69.- COMARCAS GEOGRÁFICAS DELIMITADAS EN NAVARRA. EN ROJO ZONA DE PROYECTO | 374 |
| FIGURA 5.70.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DE LA ZONIFICACIÓN NAVARRA 2000 | 375 |
| FIGURA 5.71.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO..... | 378 |
| FIGURA 5.72.- NÚCLEOS DE POBLACIÓN CON MAYOR PORCENTAJE DE HABITANTES POR MUNICIPIO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO..... | 379 |
| FIGURA 5.73.- DISTRIBUCIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS EN LOS VALLES DE BAZTÁN Y ESTERIBAR | 382 |
| FIGURA 5.74.- PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE BAZTÁN 1996. | 385 |
| FIGURA 5.75.- PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE ESTERIBAR 1996 | 385 |
| FIGURA 5.76.- PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE ESTERIBAR2020 | 387 |
| FIGURA 5.77.- PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE BAZTÁN 2020 | 388 |
| FIGURA 5.78.- EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES GANADERAS EN NAVARRA..... | 394 |



| | |
|---|-----|
| FIGURA 5.79.- EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS PERCIBIDOS EN NAVARRA POR LA PRODUCCIÓN DE MADERA. EUROS/100 M ³ | 396 |
| FIGURA 5.80.- TRABAJADORES DEPENDIENTES DEL SECTOR EXTRACTIVO. | 397 |
| FIGURA 5.81.- EMPRESAS DEPENDIENTES DEL SECTOR EXTRACTIVO. | 398 |
| FIGURA 5.82.- VALOR AÑADIDO DE ACTIVIDADES DEPENDIENTES DEL SECTOR EXTRACTIVO..... | 398 |
| FIGURA 5.83.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS CATALOGADOS EN EL INVENTARIO ARQUEOLÓGICO DE NAVARRA..... | 405 |
| FIGURA 5.84.- GR HOMOLOGADOS, (FUENTE: IDENA)..... | 408 |
| FIGURA 6.1.- ESTADO FINAL DE LA RESTAURACIÓN | 431 |
| FIGURA 9.1.- TERRITORIOS DE REPRODUCCIÓN DE PICO DORSIBLANCO..... | 492 |
| FIGURA 9.2.- LOCALIZACIÓN DE POSIBLES ZONAS DE AFECCIÓN A INVERTEBRADOS AMENAZADOS EN EL ENTORNO DEL | 493 |
| FIGURA 9.3.- ZONAS DE IMPORTANCIA PARA ANFIBIOS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO..... | 495 |
| FIGURA 9.4.- PASTOS AFECTADOS POR LAS DIFERENTES UNIDADES DEL PROYECTO | 498 |
| FIGURA 9.5.- LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE IMPORTANCIA PARA QUIRÓPTEROS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO | 503 |
| FIGURA 9.6.- LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE IMPORTANCIA PARA EL DESMÁN EN EL ENTORNO DEL PROYECTO | 506 |
| FIGURA 9.7.- LOCALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE VUELO DE QUEBRANTAHUESOS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO SEGÚN ÚLTIMO ESTUDIO REALIZADO | 509 |
| FIGURA 9.8.- PASTIZAL DE ÉRDIZ (VERDE) EN RELACIÓN A LOS LÍMITES DEL PROYECTO (EN NEGRO PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN Y ACCESO)..... | 512 |
| FIGURA 10.1.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE VERTIDO..... | 559 |
| FIGURA 10.2.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL EN CAUCES | 562 |
| FIGURA 10.3.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS..... | 565 |
| FIGURA 10.4.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA DE INMISIÓN DE PARTÍCULAS PARA ARTESIAGA | 570 |
| FIGURA 10.5.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA RUIDO PARA ARTESIAGA | 573 |
| FIGURA 10.6.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA DE VIBRACIONES PARA ARTESIAGA | 577 |
| FIGURA 10.7.- PUNTOS DE CONTROL GEOTÉCNICO EN LA ESCOMBRERA SUR..... | 582 |
| FIGURA 10.8.- PUNTOS DE CONTROL GEOTÉCNICO EN LA ESCOMBRERA NORTE..... | 583 |
| FIGURA 10.9.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN DEL PAISAJE EN ARTESIAGA | 585 |





1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROYECTO A EVALUAR

El proyecto que se somete al procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental es la “Explotación de magnesitas de Artesiaga (Esteribar-Baztan, Navarra)”, de acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proyecto evaluado incluye el proyecto minero estricto, el estudio de trazado de la adecuación de la carretera NA-1740 con detalle suficiente para su evaluación de impacto ambiental y el proyecto de suministro eléctrico a la explotación.

Magnesitas Navarras S.A. (MAGNA) presenta este proyecto, en la obligada necesidad de disponer de reservas de mineral que permitan asegurar el futuro minero e industrial de la empresa en Navarra, lo que **supone materializar y poner en operación las reservas y los derechos mineros de que dispone Magnesitas Navarras en las concesiones, San Miguel nº 2.905 y San Esteban nº 2.907, situadas en los municipios de Esteribar y Baztán, concedidas, respectivamente, el 7 de abril y el 1 de junio de 1947, vigentes hasta el año 2067.**

Tales derechos mineros que se solapan y superponen en el territorio con la ZEC “MONTE ALDUIDE”, se incluyen en el conjunto de derechos mineros citados en las Bases Técnicas para el Plan de Gestión del Lugar ES2200019 MONTE ALDUIDE. Documento 1 Análisis ecológico y socioeconómico, página 65. Si bien en dicho documento se identifican erróneamente como permisos de investigación, se corresponden en realidad a concesiones de explotación, como la citada en el propio documento de “El Quinto”, **consolidadas todas ellas el 4 de junio de 1977 por un periodo de 90 años, y siendo consideradas como reservas de “El Quinto” desde 4 de julio de 1974 por la Autoridad Minera.** Según este mismo documento, para la apertura de una explotación en estos derechos mineros “es obligado la realización de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto”.

Hoy día, agotada la Corta Azcárate, la explotación se realiza en la lindante Corta Nivel 130 (Reprofundización), con algo menos de seis años de vida de la explotación (once



si se aprobase la ampliación de la explotación "El Quinto" en el sector "Rafael Sur" presentada en octubre de 2021).

MAGNA se encuentra, en cuanto a expectativas de vida de MAGNA, en una situación semejante a la vivida en 2008 (paso del proyecto de Artesiaga al de Zilbeti); situación que dio lugar a un escenario de alto riesgo en la viabilidad de la empresa y su empleo, al finalizar la explotación del hueco de Azcárate en 2014, sin mineral disponible.

Esta circunstancia, unido a la inexistencia de reservas fuera del perímetro de la ZEC "MONTE ALDUIDE", hace necesario poner en marcha el presente proyecto de explotación, equivalente en reservas y calidad al de Azcárate.

Este proyecto no hace innecesario ni sustituye el proyecto de ampliación de la explotación "El Quinto" en el sector "Rafael Sur"; por el contrario la autorización de éste, permite una aproximación y tránsito sereno al proyecto de explotación de Artesiaga, sin poner nuevamente la vida de la empresa en riesgo, con los tiempos necesarios para su tramitación, garantizar la seguridad jurídica del mismo y su posterior puesta en marcha tanto en los aspectos medio ambientales como logísticos o productivos.

Por otra parte la ampliación citada, por la cantidad de sus reservas, no constituye una alternativa a largo plazo para el proyecto MAGNA.

El tipo de proyecto, a efectos de su consideración para la evaluación ambiental, quedaría incluido en el Anexo I (Grupo 2 "Industria extractiva", Apto. a) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

A continuación, se resumen las características básicas del proyecto:

- *Proyecto:* Explotación a cielo abierto de magnesita
 - Reservas de mineral: 11,48 millones de toneladas
 - Ratio Estéril/Mineral : 3,19 t/t
 - Ritmo anual de extracción: 600.000 toneladas de mineral
 - Método de explotación: Combinación de "corta" y transferencia
 - Instalaciones de trituración y cribado



- Acceso a explotación: vial de 1.170 m de longitud desde la Carretera NA-1740, y adecuación de ésta, ente el PK 15+755 (collado de Artesiaga, punto de acceso a la mina) y el PK 22+430 (intersección con NA-138) para el transporte convencional por camiones.
- Suministro eléctrico: Línea de AT desde el CT de la explotación de Eugui; tramo existente (aéreo) más tramo nuevo (soterrado).
- Superficie dentro del perímetro de explotación: 95,6 ha
- Superficie del acceso a la explotación: 2,1 ha
- Superficie alterada por el proyecto: 75,4 ha (69,4 ha dentro del perímetro de la explotación + 2,1 ha acceso desde pto. Artesiaga + 2,2 ha acceso a escombreras + 0,1 ha línea eléctrica + 1,5 ha adecuación ctra. NA-1740)
- *Ubicación:*
 - Concesión de explotación: 2.905 San Miguel (Valle Esteribar – Valle Baztán), 2.907 San Esteban (Valle Esteribar – Valle Baztán)
 - Municipios: Esteribar (Perímetro de Explotación, línea eléctrica y tramo modificado de la carretera NA-1740) y Baztán (Perímetro de Explotación, acceso y línea eléctrica)
 - ZEC: “Monte Alduide” ES2200019 (DF105/2005 de 22 de agosto), “Belate” ES2200018 (DF 105/2014, de 5 de noviembre)
 - Montes Utilidad Pública Navarra: “Erreguerena”, “Arguz y Bailley” y “Eugi”
- *Propiedad del terreno:* Mancomunidad de Erreguerena, Baztán, y Eugi.
- *Promotor:* Magnesitas Navarras, S.A.
 - Fecha de constitución: 1945
 - Centros mineros: 2
 - Centros fabriles: 2
 - Trabajadores en MAGNA: 239 (31/12/2021)
 - Trabajadores en filiales: 20 (31/12/2021)
 - Sede social: Zubiri



1.2. LOCALIZACIÓN

El área de proyecto se localiza en la zona de Artesiaga, zona norte de Navarra, al Este de la carretera local NA-1740, de Eugui a Irurita, y al Noreste del puerto del mismo nombre, a cota 984 m s.n.m., en los términos municipales de Esteribar y Baztán.

Los núcleos urbanos más cercanos se sitúan a unos 7-7,5 km por el norte, arco Almandoz-Gartzain y a algo más de 8 km por el sur, Eugui.

Las viviendas habitadas más cercanas se localizan en Belaunbe, a 2,6 km al noreste del perímetro de la explotación. También existe alguna borda aislada en el paraje de Negusaroi, a 800m al norte del perímetro de explotación.

El acceso actual a la zona se realiza desde la carretera NA-1740, carretera de Eugui a Irurita, ya en el descenso a esta localidad. El acceso a la explotación será mediante un vial que partirá del PK 15+850, en el puerto de Artesiaga.

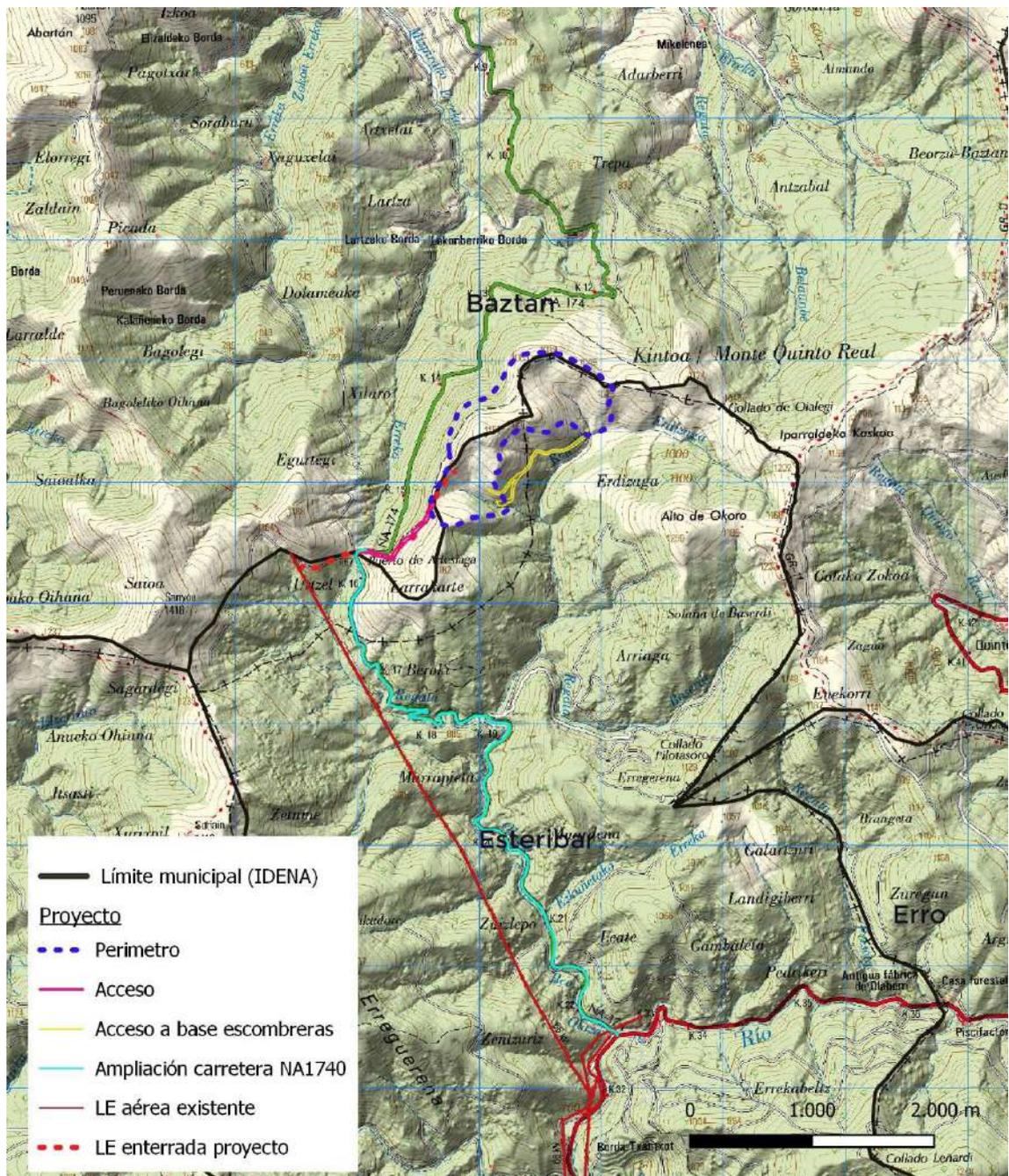


Figura 1.1.- Localización de la zona de proyecto. (Fuente: Mapa topográfico 50.000 IGN)



1.2.1. Perímetro de la explotación

El proyecto de explotación de magnesita de Artesiaga se ubica en las concesiones de explotación San Miguel nº 2.905 y San Esteban nº 2.907, situadas en los municipios de Esteribar y Baztán.

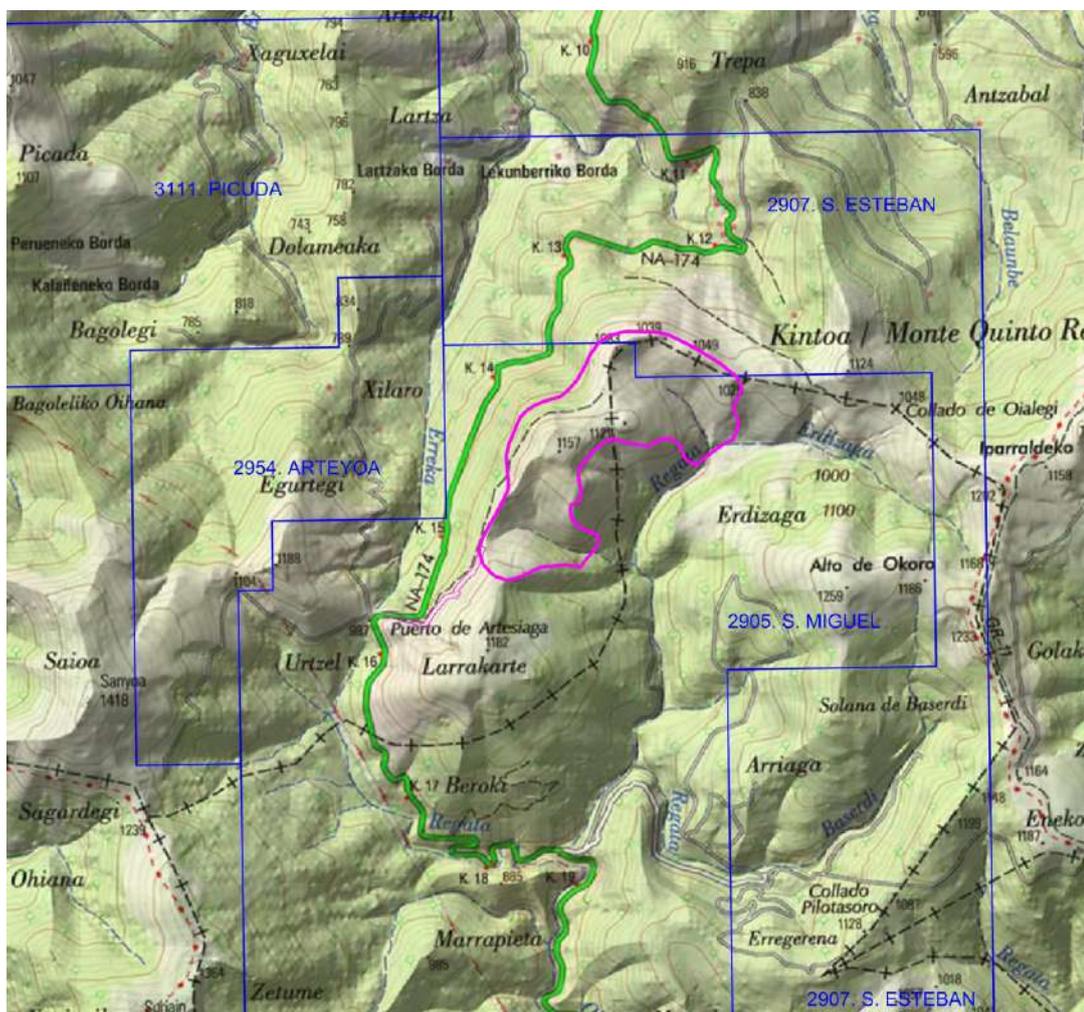


Figura 1.1.- Concesiones de explotación de San Esteban y San Miguel (azul). Perímetro de explotación Artesiaga y acceso (magenta)

Se indican a continuación las coordenadas UTM del perímetro de la explotación de magnesitas de Artesiaga y el acceso al mismo, en el sistema de referencia Datum ETRS89.

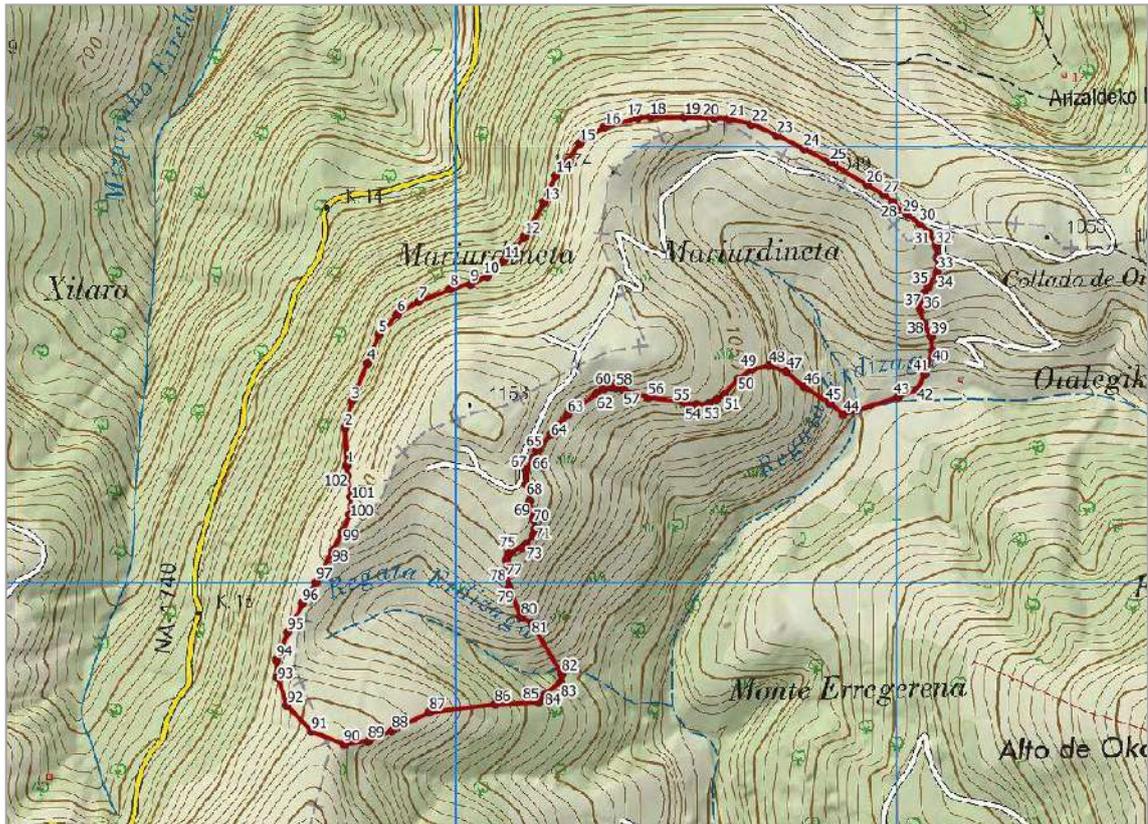


Figura 1.2.- Perímetro de explotación

| TABLA 1.1.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|---|---------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 1 | 619.755 | 4.768.268 |
| 2 | 619.751 | 4.768.353 |
| 3 | 619.766 | 4.768.414 |
| 4 | 619.802 | 4.768.502 |
| 5 | 619.828 | 4.768.567 |
| 6 | 619.870 | 4.768.613 |
| 7 | 619.919 | 4.768.644 |
| 8 | 619.990 | 4.768.672 |
| 9 | 620.037 | 4.768.683 |
| 10 | 620.074 | 4.768.701 |
| 11 | 620.113 | 4.768.737 |
| 12 | 620.159 | 4.768.792 |
| 13 | 620.203 | 4.768.870 |
| 14 | 620.230 | 4.768.932 |
| 15 | 620.284 | 4.769.005 |
| 16 | 620.341 | 4.769.042 |
| 17 | 620.418 | 4.769.063 |
| 18 | 620.444 | 4.769.065 |



| TABLA 1.1.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|--|----------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 19 | 620.522 | 4.769.065 |
| 20 | 620.591 | 4.769.063 |
| 21 | 620.624 | 4.769.061 |
| 22 | 620.675 | 4.769.049 |
| 23 | 620.732 | 4.769.023 |
| 24 | 620.792 | 4.768.993 |
| 25 | 620.853 | 4.768.961 |
| 26 | 620.936 | 4.768.910 |
| 27 | 620.974 | 4.768.887 |
| 28 | 620.995 | 4.768.871 |
| 29 | 621.027 | 4.768.842 |
| 30 | 621.056 | 4.768.822 |
| 31 | 621.079 | 4.768.800 |
| 32 | 621.093 | 4.768.770 |
| 33 | 621.097 | 4.768.743 |
| 34 | 621.096 | 4.768.709 |
| 35 | 621.075 | 4.768.678 |
| 36 | 621.065 | 4.768.662 |
| 37 | 621.058 | 4.768.627 |
| 38 | 621.064 | 4.768.594 |
| 39 | 621.082 | 4.768.563 |
| 40 | 621.085 | 4.768.530 |
| 41 | 621.068 | 4.768.477 |
| 42 | 621.050 | 4.768.441 |
| 43 | 621.006 | 4.768.424 |
| 44 | 620.883 | 4.768.384 |
| 45 | 620.851 | 4.768.411 |
| 46 | 620.793 | 4.768.447 |
| 47 | 620.753 | 4.768.483 |
| 48 | 620.714 | 4.768.496 |
| 49 | 620.676 | 4.768.488 |
| 50 | 620.644 | 4.768.466 |
| 51 | 620.612 | 4.768.430 |
| 52 | 620.595 | 4.768.418 |
| 53 | 620.576 | 4.768.409 |
| 54 | 620.550 | 4.768.407 |
| 55 | 620.524 | 4.768.410 |
| 56 | 620.439 | 4.768.424 |
| 57 | 620.384 | 4.768.441 |
| 58 | 620.367 | 4.768.446 |
| 59 | 620.355 | 4.768.448 |



| TABLA 1.1.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|--|----------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 60 | 620.346 | 4.768.447 |
| 61 | 620.339 | 4.768.443 |
| 62 | 620.323 | 4.768.432 |
| 63 | 620.257 | 4.768.384 |
| 64 | 620.219 | 4.768.340 |
| 65 | 620.189 | 4.768.304 |
| 66 | 620.177 | 4.768.284 |
| 67 | 620.163 | 4.768.257 |
| 68 | 620.163 | 4.768.225 |
| 69 | 620.171 | 4.768.187 |
| 70 | 620.179 | 4.768.145 |
| 71 | 620.183 | 4.768.124 |
| 72 | 620.177 | 4.768.107 |
| 73 | 620.163 | 4.768.088 |
| 74 | 620.152 | 4.768.079 |
| 75 | 620.129 | 4.768.073 |
| 76 | 620.121 | 4.768.065 |
| 77 | 620.117 | 4.768.051 |
| 78 | 620.116 | 4.768.028 |
| 79 | 620.125 | 4.767.989 |
| 80 | 620.151 | 4.767.921 |
| 81 | 620.175 | 4.767.908 |
| 82 | 620.243 | 4.767.791 |
| 83 | 620.241 | 4.767.773 |
| 84 | 620.205 | 4.767.744 |
| 85 | 620.191 | 4.767.726 |
| 86 | 620.091 | 4.767.721 |
| 87 | 619.943 | 4.767.703 |
| 88 | 619.858 | 4.767.661 |
| 89 | 619.804 | 4.767.638 |
| 90 | 619.749 | 4.767.630 |
| 91 | 619.675 | 4.767.659 |
| 92 | 619.620 | 4.767.718 |
| 93 | 619.598 | 4.767.783 |
| 94 | 619.596 | 4.767.824 |
| 95 | 619.621 | 4.767.886 |
| 96 | 619.655 | 4.767.952 |
| 97 | 619.686 | 4.768.002 |
| 98 | 619.722 | 4.768.072 |
| 99 | 619.747 | 4.768.119 |
| 100 | 619.762 | 4.768.155 |



| TABLA 1.1.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|--|----------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 101 | 619.765 | 4.768.196 |
| 102 | 619.757 | 4.768.245 |
| 103 | 619.755 | 4.768.268 |

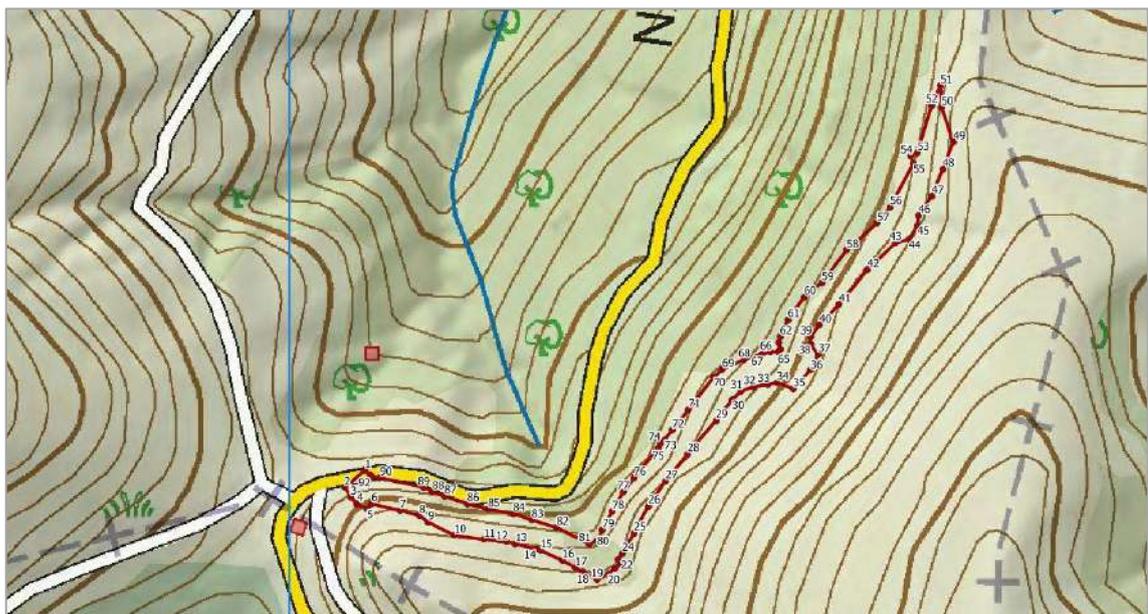


Figura 1.3.- Perímetro del acceso

| TABLA 1.2.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL ACCESO A LA EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|---|----------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 1 | 619.069 | 4.767.448 |
| 2 | 619.051 | 4.767.432 |
| 3 | 619.056 | 4.767.423 |
| 4 | 619.062 | 4.767.417 |
| 5 | 619.071 | 4.767.412 |
| 6 | 619.075 | 4.767.417 |
| 7 | 619.101 | 4.767.411 |
| 8 | 619.119 | 4.767.406 |
| 9 | 619.127 | 4.767.400 |
| 10 | 619.151 | 4.767.388 |
| 11 | 619.178 | 4.767.384 |



| TABLA 1.2.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL ACCESO A LA EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|---|----------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 12 | 619.199 | 4.767.382 |
| 13 | 619.207 | 4.767.380 |
| 14 | 619.226 | 4.767.375 |
| 15 | 619.230 | 4.767.374 |
| 16 | 619.250 | 4.767.365 |
| 17 | 619.262 | 4.767.358 |
| 18 | 619.269 | 4.767.354 |
| 19 | 619.282 | 4.767.347 |
| 20 | 619.292 | 4.767.352 |
| 21 | 619.298 | 4.767.357 |
| 22 | 619.304 | 4.767.361 |
| 23 | 619.301 | 4.767.366 |
| 24 | 619.305 | 4.767.371 |
| 25 | 619.316 | 4.767.390 |
| 26 | 619.329 | 4.767.415 |
| 27 | 619.345 | 4.767.438 |
| 28 | 619.365 | 4.767.463 |
| 29 | 619.391 | 4.767.494 |
| 30 | 619.406 | 4.767.513 |
| 31 | 619.414 | 4.767.521 |
| 32 | 619.426 | 4.767.525 |
| 33 | 619.439 | 4.767.527 |
| 34 | 619.447 | 4.767.529 |
| 35 | 619.462 | 4.767.523 |
| 36 | 619.478 | 4.767.541 |
| 37 | 619.485 | 4.767.555 |
| 38 | 619.478 | 4.767.564 |
| 39 | 619.478 | 4.767.571 |
| 40 | 619.486 | 4.767.582 |
| 41 | 619.504 | 4.767.601 |
| 42 | 619.530 | 4.767.633 |
| 43 | 619.556 | 4.767.658 |
| 44 | 619.568 | 4.767.661 |



| TABLA 1.2.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL ACCESO A LA EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|---|----------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 45 | 619.576 | 4.767.674 |
| 46 | 619.577 | 4.767.683 |
| 47 | 619.589 | 4.767.701 |
| 48 | 619.599 | 4.767.726 |
| 49 | 619.609 | 4.767.751 |
| 50 | 619.598 | 4.767.783 |
| 51 | 619.597 | 4.767.803 |
| 52 | 619.589 | 4.767.785 |
| 53 | 619.576 | 4.767.741 |
| 54 | 619.570 | 4.767.738 |
| 55 | 619.572 | 4.767.731 |
| 56 | 619.551 | 4.767.691 |
| 57 | 619.539 | 4.767.676 |
| 58 | 619.511 | 4.767.651 |
| 59 | 619.488 | 4.767.621 |
| 60 | 619.472 | 4.767.608 |
| 61 | 619.457 | 4.767.587 |
| 62 | 619.450 | 4.767.571 |
| 63 | 619.449 | 4.767.566 |
| 64 | 619.450 | 4.767.560 |
| 65 | 619.448 | 4.767.557 |
| 66 | 619.441 | 4.767.557 |
| 67 | 619.433 | 4.767.555 |
| 68 | 619.417 | 4.767.550 |
| 69 | 619.397 | 4.767.541 |
| 70 | 619.389 | 4.767.534 |
| 71 | 619.366 | 4.767.504 |
| 72 | 619.351 | 4.767.485 |
| 73 | 619.344 | 4.767.476 |
| 74 | 619.340 | 4.767.473 |
| 75 | 619.338 | 4.767.468 |
| 76 | 619.316 | 4.767.441 |
| 77 | 619.306 | 4.767.428 |



| TABLA 1.2.- COORDENADAS UTM (DATUM ETRS89) DEL ACCESO A LA EXPLOTACIÓN ARTESIAGA | | |
|---|---------|-----------|
| Vértice | X | Y |
| 78 | 619.296 | 4.767.410 |
| 79 | 619.287 | 4.767.393 |
| 80 | 619.282 | 4.767.383 |
| 81 | 619.275 | 4.767.380 |
| 82 | 619.245 | 4.767.395 |
| 83 | 619.222 | 4.767.402 |
| 84 | 619.205 | 4.767.408 |
| 85 | 619.182 | 4.767.412 |
| 86 | 619.163 | 4.767.417 |
| 87 | 619.142 | 4.767.424 |
| 88 | 619.131 | 4.767.428 |
| 89 | 619.123 | 4.767.432 |
| 90 | 619.083 | 4.767.441 |
| 91 | 619.076 | 4.767.442 |
| 92 | 619.074 | 4.767.443 |

1.3. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA PROMOTORA

La empresa promotora del proyecto es MAGNESITAS NAVARRAS, S.A. (en adelante MAGNA), con CIF A31001738 y domicilio social en Avda. de Roncesvalles s/n, 31630, Zubiri, Navarra.

MAGNA es una empresa que perteneció a partir de los años 90 y hasta el año 2000 en un 92% al Gobierno Foral de Navarra. Actualmente, el 99,7 % pertenece a MAGNA INVERSIONES. En el momento en el que tuvo lugar la venta, MAGNA INVERSIONES estaba participada por el GRUPO ROULLIER y GRECIAN MAGNESITE, con el 60% y 40%, respectivamente; hoy en día, el 100 % corresponde al GRUPO ROULLIER.

La actividad de MAGNA se remonta al año 1945, con la explotación del yacimiento de magnesita de Eugi (Navarra), cuyo mineral, una vez extraído y triturado en mina, es tratado en la fábrica de Zubiri, donde además se encuentra la Dirección y todos los servicios de soporte.



La fábrica, así como las oficinas, se encuentran a unos 20 km de Pamplona y la mina actualmente en explotación (Reprofundización corta Nivel 130 y Ampliación Zona Alta) está situada a unos 13 km de la fábrica.

En esta fábrica se obtiene óxido magnésico, producto estratégico e insustituible para sectores esenciales como la siderurgia, empleo como refractario de primera calidad, la agricultura o la ganadería, empleo como fertilizante o complemento en la nutrición animal, y sectores medio ambientales, empleo en tratamiento de residuos sólidos contaminados con metales pesados, efluentes ácidos contaminados, empleo como barrera reactiva permeable, etc.

Los productos obtenidos en fábrica se agrupan en tres grandes tipos según su aplicación:

- Magnesita sinterizada (1.800^o-1.900^oC): Magnesita calcinada a muerte para aplicación en la industria del refractario fundamentalmente, masas refractarias. El núcleo de las aplicaciones refractarias de Magnesitas Navarras se centra en las masas o cementos refractarios de gran adherencia, refractariedad y resistencia para la reparación en caliente y en frío de revestimientos refractarios. Dentro de esta gama de productos destacan los productos de reparación de solera, siendo Magnesitas Navarras su segundo productor a nivel mundial.
- Magnesita cáustica (1.100^o-1.200^oC), para usos agrícola y ganadero, garantizando la asimilación del magnesio por las plantas y el ganado mediante su aportación a los abonos, piensos o extendiéndolo en los campos antes de pastar.
- Productos para el Medio Ambiente, como neutralizante de fuentes ácidas en vertidos de instalaciones químicas y siderúrgicas, así como para la inertización de metales pesados en sólidos y terrenos contaminados que contengan dichos metales pesados.

Las ventas se dirigen tanto al mercado nacional como al internacional correspondiendo en torno a un 78 %, tanto en 2018 como en 2019, y un 81% en 2020 las pertenecientes a este capítulo.



En 2005, MAGNA fue Premio a la Exportación por la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Servicios de Navarra.

En 2022, MAGNA ha recibido el Premio como Empresa Sostenible por Cámara Navarra de Comercio, Industria y Servicios (Cámara Navarra) y Laboral Kutxa por “su modelo único de extracción de la materia prima para la mejora de la biodiversidad y aplicación de planes de mejora de la biodiversidad, que van más allá de las exigencias normativas de sus yacimientos”. Además, el jurado destacó la implantación de proyectos I+D+i en diseño de productos y proceso productivo aplicados a la mejora ambiental y a la eficiencia energética, la reducción del consumo energético y el constante descenso de los indicadores de la huella de carbono.

1.3.1. Centros de actividad

La actividad minera de MAGNA se sitúa en:

- Eugi-Esteribar (Navarra). La explotación de magnesita de “El Quinto” es una sucesión de huecos a cielo abierto que comenzó a finales de los años 40 del siglo pasado, en la que se han ido sucediendo por orden de explotación, los huecos de Asturreta, Labasar, Nivel 130 y Azcárate.

La actividad extractiva actual se centra en la reprofundización del hueco de la Corta Nivel 130 y la Ampliación de Zona Alta.

- Borobia (Soria). Explotación de magnesita dentro de la Concesión de explotación San Pablo, en funcionamiento desde 2015.

- Fábrica de Zubiri. El mineral extraído en ambos yacimientos se trata en los centros de calcinación de Zubiri (Navarra) y Calanda (Teruel), en este caso bajo arriendo de la fábrica de INTRASA. La instalación de Zubiri fue construida en los años cincuenta del pasado siglo y ha sido ampliada y modernizada en el transcurso de los años, conforme a las necesidades de producción y a los requerimientos medioambientales.

En el recinto de la fábrica se encuentran también las oficinas administrativas y de dirección de la empresa.



1.3.2. Medios humanos

MAGNA cuenta, a 31/12/2021, con una plantilla de 239 trabajadores, y otros 20 que lo hacen en filiales.

De la plantilla de MAGNA, 25 desarrollan su actividad en tareas de explotación del yacimiento de Eugi y 214 en el centro de Zubiri (152 en fábrica y 62 en actividades de Administración y Gestión, Comercial, Asistencia Técnica e Investigación y Desarrollo).

La fábrica de Zubiri y la explotación del yacimiento de Eugi dan empleo directo en una comarca en la que la cultura del trabajo en la explotación, transporte y transformación de la magnesita está muy arraigada. Esta actividad productiva crea asimismo un tejido social con otros muchos puestos de trabajo inducidos.

Además, ligadas directamente a la explotación de San Pablo (Borobia) trabaja a 31/12/2021, un total de 16 personas directas en labores de explotación entre personal propio y ajeno.

1.3.3. Sistemas de gestión de MAGNA

1.3.3.1. Sistema de Gestión de Calidad de MAGNA

MAGNA tiene implantado desde el año 1999 un Sistema de Aseguramiento de la Calidad basado en las normas ISO 9001:2015 que describe las actuaciones de la Empresa y establece los objetivos de calidad.

El cumplimiento del Sistema de acuerdo a la Normativa, ha sido certificado por Lloyd's Register Quality Assurance, con el número de certificado 10276942, válido hasta el 30 de mayo de 2023, cuyo ámbito de aplicación se extiende a la fabricación de magnesita calcinada, magnesita sinterizada, carbonato magnésico y diseño y fabricación de masas refractarias para las siguientes industrias: nutrición animal, fertilizantes, siderurgia y medio ambiente.



1.3.3.2. Sistema de gestión alimentaria de MAGNA

La primera norma para la sostenibilidad de los alimentos, el Sistema de Buenas Prácticas de Fabricación, o GMP+, por sus siglas en inglés, se publicó en 2013. Esta contiene dos módulos: "GMP+ Feed Safety Assurance" (que trata sobre la seguridad de los piensos) y "GMP+ Feed Responsibility Assurance" (que trata sobre piensos sostenibles). GMP+ monitoriza toda la cadena de piensos, desde los productores de materias primas hasta las organizaciones de transporte y de ganaderos. La norma trata de forma flexible las condiciones de producción prevalecientes para las empresas de producción de piensos

MAGNA, certificada en alimentación animal desde el año 2003, cuenta actualmente con la certificación "GMP+B2 Production of Feed Ingredients" emitida por SGS con el nº ES21/210096, válida hasta el 1 de octubre de 2024.

1.3.3.3. Sistema de Gestión Medioambiental de MAGNA

MAGNA tiene implantado un Sistema de Gestión Medioambiental para la gestión de sus actividades industriales, a fin de preservar y mejorar el entorno de sus instalaciones.

Este Sistema se aplica en todos los centros de trabajo de MAGNA, estando certificada desde 2003, cuenta actualmente con el Certificado de Gestión Medioambiental según la norma UNE-EN-ISO 14001-2015, emitido por SGS el 12 de abril de 2021 con el nº de Certificado ES07/3787, válido hasta el 12 de abril de 2024.

1.3.3.4. Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales de MAGNA

MAGNA obtuvo, en mayo de 2013, la certificación en OHSAS 18.001:2007, emitida por TÜV R Rheinland Ibérica Inspection, Certification & Testing S.A. de Sistema de Gestión en Seguridad Y Salud. Actualmente está certificada según la norma ISO 45001, con nº de Certificado ES 77/1738, emitido por SGS el 9 de diciembre de 2020, valido hasta el 2 de julio de 2022.



1.3.3.5. Sistema de Gestión de Eficiencia energética de MAGNA

MAGNA tiene implantado un Sistema de gestión de eficiencia energética, que aplica en sus actividades industriales, con el fin de optimizar los recursos energéticos, certificado por SGS según la norma ISO 50001:2011 con nº de Certificado ES16/19339, válido hasta 14 de enero de 2025.

1.3.4. Solvencia económica

Las cifras económicas más relevantes de los ejercicios 2018, 2019, 2020 y 2021 correspondientes a MAGNA han sido:

- **Facturación global:**
 - ejercicio 2018: **90.968.283 €**
 - ejercicio 2019: **87.737.682 €**
 - ejercicio 2020: **80.624.893 €**
 - ejercicio 2021: **103.956.792 €**

- **Exportación:**

| | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | |
|-------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|
| | % Tonelaje | % Facturación (€) |
| Exportación | 79 | 78 | 78 | 78 | 81 | 81 | 80 | 81 |

- **Reparto por líneas de producto:**

| AÑO | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|------|------|------|------|
| Reparto según líneas de producto, en toneladas. | | | | |
| Medio ambiente | 4% | 3% | 2% | 2% |
| Refractarios | 76% | 73% | 72% | 78% |
| Alimentación-abonos | 20% | 24% | 26% | 20% |
| Reparto según líneas de producto, en facturación (€) | | | | |
| Medio ambiente | 1% | 1% | 1% | 1% |
| Refractarios | 87% | 84% | 83% | 87% |
| Alimentación-abonos | 12% | 15% | 16% | 12% |



1.4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

1.4.1. Antecedentes generales

La actividad extractiva de MAGNA, hasta la fecha, se ha centrado únicamente en la concesión "El Quinto", concretamente en cinco labores a cielo abierto que se han ido sucediendo en el tiempo en el término concejil de Eugi (labores de Asturreta, Labasar, Nivel 130, Azcárate y Reprofundización Nivel 130-Zona Alta), siendo Azcárate la más importante en cuanto a reservas y calidad de estas. Hoy día, agotado Azcárate, la explotación se realiza en la lindante Corta Nivel 130 (Reprofundización), con un periodo de vida de algo menos de seis años, circunstancia ésta que, unido a la inexistencia de reservas suficientes a medio y largo plazo fuera de los perímetros de la ZEC "Monte Alduide", justifica la necesidad de poner en marcha el proyecto que nos ocupa, equivalente en reservas y calidad al de Azcárate (Plano 1C).

En efecto, ya desde mediados de la década de los noventa del siglo pasado MAGNA fue consciente de que el agotamiento del yacimiento de Eugi era una realidad, lo que motivó el inicio de las oportunas investigaciones mineras dentro del dominio concesional de MAGNA a fin de comprobar qué otros yacimientos dentro de sus concesiones (todas ellas en el norte de Navarra) podían garantizar su continuidad empresarial cualitativa y cuantitativamente.

Así, en los años 1998 a 2000, se realizó una *revisión profunda del potencial del dominio minero de MAGNA*, en base a los indicios geológicos disponibles hasta la fecha (realizados desde 1950) y a nuevos estudios de detalle, en concreto en las zonas del Anticlinal de Asturreta, Saioa, Artesiaga, Leate, Preseta, Olaberri y Zilbeti.

Este periodo de fuerte investigación coincidió, en el año 2000, con la *venta en dos fases* (enero y diciembre) por parte del Gobierno de Navarra de sus participaciones en MAGNA (92,16%) a la sociedad MAGNA INVERSIONES, S.A., a fin de que ésta continuara la actividad minera industrial en la zona.

Dada la coincidencia del dominio minero de MAGNA con la propuesta de espacios de Red Natura 2000 que se estaba concretando, fue clave para la decisión de adquirir el 100 % de su participación en MAGNA -segunda fase de la venta-, el compromiso del



Gobierno de Navarra, expresado mediante carta del 11 de octubre del año 2000 de su Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, de proceder, si los resultados de la evaluación de impacto ambiental aunque fuera con medidas correctoras, fueran positivos y si así lo solicitase la empresa- a desclasificar como Lugares de Interés Comunitario las zonas identificadas como más prometedoras, Artesiaga y Leate.

En el acuerdo de venta, el Gobierno de Navarra impuso, como condición obligacional de la operación de compra, la realización y puesta en marcha de un Plan de Desarrollo Industrial. En él se mencionaba expresamente que las reservas conocidas y garantizadas en ese momento en la explotación de Azcárate eran notoriamente insuficientes para asegurar la pervivencia de la empresa (15 años de explotación), y el firme compromiso de ejecución de un importante plan de sondeos en el dominio minero de MAGNA, en el que se incluía, entre otros, el sector de Artesiaga. De esta forma, los nuevos accionistas adquirirían el firme compromiso de mantener los principios de generación de riqueza y empleo, de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente, en el entorno en el que MAGNA venía realizando su actividad.

Las conclusiones de los estudios realizados confirmaron la escasez de recursos en el área del anticlinal de Asturreta. En el resto de las áreas del dominio minero de MAGNA, se seleccionaron dos zonas en base a las investigaciones geológico-mineras realizadas y su adecuación, tanto en su calidad y proporciones, a los tipos de mineral con que se alimentaba la fábrica de Zubiri en ese momento. Estas dos zonas eran las denominadas Artesiaga y Leate. Las áreas de Saioa y Zilbeti, también investigadas, no presentaban indicios favorables para continuar la investigación en ellas.

Descartadas las zonas de Asturreta (por su escasez) y Saioa y Leate (por la escasa calidad y reservas de mineral), en 2003 MAGNA presentó el proyecto de explotación de Artesiaga, favorable de todo punto a su explotación, tanto cuantitativa como cualitativamente. No obstante, cinco años después, a principios del año 2008, MAGNA tomó la decisión, y lo comunicó por escrito tanto a Gobierno de Navarra como al Ayuntamiento del Valle de Baztán, de abandonar el proyecto de extracción de magnesita de Artesiaga al no haber obtenido un pronunciamiento favorable del Ayuntamiento del Baztán y al haber vencido el plazo máximo que se dio la empresa



para poder iniciar rápidamente la búsqueda de otras alternativas que evitasen el cierre de la actividad.

En estas condiciones, y teniendo en cuenta que en 2008 la vida de Azcárate era de tan sólo 7 años, MAGNA, como alternativa, planteó la apertura de dos nuevos proyectos, una explotación de magnesita en Borobia y una segunda explotación en Zilbeti con un mineral de base dolomítica (no magnésica) con muy bajo contenido en sílice (<1% SiO₂) y alto en cal.

A pesar de su baja calidad, el proyecto de Zilbeti permitía alargar el horizonte de la actividad extractiva a un mínimo de doce años en combinación con la explotación de Azcárate, pudiendo alcanzar más de cuarenta años en el caso de poder desarrollar al máximo y de modo combinado con Borobia (Soria).

Sin embargo, el proyecto de Zilbeti, sometido a recurso contencioso-administrativo desde el año 2010, fue finalmente anulado, a lo que hubo que sumar el importante retraso en la puesta en explotación de Borobia.

A raíz de ello, concretamente en el año 2012, al aproximarse la fecha de agotamiento de las reservas de la mina de Azcárate (tal y como recogía el Plan de Desarrollo Industrial del año 2000), y no teniendo ningún otro proyecto que garantizase la viabilidad y continuidad de Magnesitas Navarras, S.A., factores íntimamente ligados a la disponibilidad de mineral en cantidad y calidad adecuada, se realizó de urgencia una campaña de investigación completa para la reapertura de una antigua explotación, N130.

Esta explotación fue abandonada en los años 80 por la escasa e irregular calidad de su mineral, la falta de preparación de la explotación y los elevados costes. Dándose la circunstancia de estar, en ese momento, ya rellena por depósitos de estériles y conformada para su restauración final.

La reapertura de esta antigua explotación solo era viable al agotarse el hueco de Azcárate, lo que permitía retirar los más de siete millones de toneladas de estériles (reellenos y adecuación de la explotación) y depositarlos en el contiguo y ya inactivo hueco de Azcárate.



La campaña de sondeos debía permitir contrastar los resultados de la investigación y sondeos, llevados a cabo en este sector las décadas anteriores, así como su desarrollo minero, aspectos que la habían abocado al cierre.

En cualquier caso, se trataba (y se trata) de una mina de simple transición hasta la llegada de un proyecto que garantizase la viabilidad del proyecto de MAGNA a largo plazo.

Esta explotación, (2014), gracias a la oportuna y afortunada combinación con el mineral extraído en la explotación de Borobia y atendiendo a los avances en la técnica de tratamiento, a la investigación de aplicaciones y al desarrollo comercial, es la que nutre hoy en día la actividad de MAGNA. No obstante, su agotamiento en poco menos de 6 años, unido a que los recientes trabajos de investigación en la zona de Urquilo (Eugi) han confirmado la falta de mineral explotable suficiente fuera de los perímetros Red Natura 2000, justifica el inicio de la tramitación del proyecto de Artesiaga, único dentro de los límites de la ZEC “Monte Alduide” (tras la anulación de Zilbeti) que garantiza la continuidad empresarial de MAGNA.

Como se ha mencionado antes y se volverá a incidir más tarde, la búsqueda de alternativas de explotación fuera de Red Natura llevó a MAGNA a una reevaluación de todos los indicios de que disponía, incluso con trabajos de investigación complementarios, confirmando tanto las antiguas conclusiones como la solución de Artesiaga como único proyecto a largo plazo, al tiempo que permitió definir una pequeña expansión de la explotación actual.

El Proyecto Corta Nivel 130 y su posterior ampliación en Zona Alta, cuya viabilidad tanto técnica (oportunidad para iniciarlo) como económica (coste de su desarrollo y operación) vino dada exclusivamente por el fin de la explotación de Azcárate, era, por la cantidad de sus reservas, solo 6,1 Mt es mineral clásico, una mina de transición, haciendo de puente hasta la llegada de un nuevo proyecto que asegurase la viabilidad de la empresa en Navarra a medio y largo plazo.

A día de hoy, el proyecto de Corta Nivel 130 y su ampliación en la Zona Alta es el único



proyecto de que dispone MAGNA en Navarra, contando con un horizonte temporal de reservas escaso con un periodo de vida, en solitario, de 6 años.

1.4.2. Antecedentes específicos del proyecto

Si bien las concesiones de explotación sobre las que se desarrolla el proyecto de Artesiaga son de los años 40 del siglo pasado y los trabajos de investigación previos están realizados en los años 70, MAGNA lleva trabajando más intensamente en el proyecto de Artesiaga desde finales de los años 90, momento en que se dan las siguientes circunstancias:

- *Necesidad de garantizar, a largo plazo, el futuro de la empresa tras una larga etapa de crisis; futuro que pasa por la consolidación de reservas explotables*
- *La venta de la empresa, tras una etapa de titularidad pública, por el Gobierno de Navarra a una sociedad privada*
- *La venta definitiva a una sociedad privada estableciéndose en dicho acuerdo la realización y puesta en marcha de un Plan de Desarrollo Industrial.*

En el año 2000, en base a las zonas de interés detectadas en los trabajos de investigación geológica de los años anteriores, se realiza una *propuesta para el sector de Artesiaga que recogía la existencia de tres huecos y tres alternativas de accesos*; las reservas propuestas se fijaban en cada corta de explotación se zonificaba y se estimaba una producción de mineral de 2,80 Mt para la zona F, 4,90 Mt para la zona A-B-C y 2,14 Mt para la zona D, con un total a explotar de 9,84 Mt de magnesita con un ratio $t_{estéril}/t_{mineral}$ de 4,10 en el sector de Artesiaga.

En los años 2001 y 2002, dentro del acuerdo de compraventa y compromiso adquirido ante el Gobierno de Navarra en el momento de la compra, se realizó una *campana de sondeos en las zonas de Artesiaga y Leate* para definir con más precisión las futuras actividades mineras en esta zona.

El año 2003, en base a los resultados obtenidos, se presentó *un proyecto de explotación* que comprendía la realización de dos huecos mineros, rellenando uno de ellos con los estériles del otro, dos escombreras asociadas a cada uno de los anteriores y una planta de tratamiento, accediéndose al área del proyecto ensanchando la carretera NA-1740.



En julio de 2003, se presentó, dentro del trámite de consultas previas de la Evaluación de Impacto Ambiental, la *memoria resumen del proyecto*.

En octubre de 2003 se recibió el *documento de alcance* del Estudio de Impacto Ambiental.

Los organismos consultados fueron:

- Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda (Gobierno de Navarra)
- Sección de Hábitats del Servicio de Integración Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda (Gobierno de Navarra)
- Departamento de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones de la Comunidad Foral de Navarra.
- Departamento de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ayuntamiento de Baztán
- Confederación Hidrográfica del Ebro (Ministerio de Medio Ambiente)
- Confederación Hidrográfica del Norte (Ministerio de Medio Ambiente)
- Prefectura de Pirineos Atlánticos (República Francesa)
- Gurelur, Fondo Navarro para la protección del Medio Natural

También se recibió informe de la Sección de Museos, Bienes Muebles y Arqueología del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana.

En febrero de 2007, se *presentó el Estudio de Impacto Ambiental* tras realizar numerosos estudios; estudios que en algunos campos han continuado en distintas zonas de las ZEC Monte Alduide y Belate así como en las proximidades de las actuales operaciones mineras de MAGNA.

En paralelo con la entrega, se *continuaron los encuentros* con distintos sectores sociales como ganaderos, casas rurales, partidos políticos, el propio Ayuntamiento del Valle de Baztán, etc., fruto de los cuales se fueron incorporando nuevas medidas que



permitían minimizar el impacto ambiental en su doble vertiente, social y física, así como en la propia Red Natura 2000.

Sin embargo, tal como se ha expuesto en el apartado anterior, MAGNA renunció al proyecto en 2008 por su escaso avance social, encontrándose la empresa, a día de hoy, con una limitada vida de las operaciones mineras actuales en Navarra, tras Zilbeti, de menos de seis años y, tal y como se recogía el propio Gobierno de Navarra en el contrato de compraventa de la sociedad, con el hecho de que *la continuidad y viabilidad a medio y largo plazo de la actividad y el empleo generado por MAGNA en Navarra sigue pasando por la extracción de la magnesita localizada en el sector de Artesiaga, en los Valles de Esteribar y Baztán* en la absoluta garantía del total y absoluto respeto a los valores ecológicos y ambientales que concurren en la zona y que han llevado a que tal espacio haya sido declarado por el Gobierno de Navarra, Zona de Especial Conservación (ZEC Monte Alduide).

El proyecto que se presenta, 2022, responde a nuevos esfuerzos por *minimizar la afección al medio natural*.

1.5. TRÁMITE DE CONSULTAS PREVIAS

En junio de 2018 Magnesitas Navarras, S.A. dio inicio al correspondiente trámite de Consultas Previas del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, con la entrega de la “Memoria-resumen del Proyecto de explotación de magnesita a cielo abierto en la zona de Artesiaga (Baztán-Esteribar, Navarra)” al Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local (Órgano sustantivo).

Esta memoria-resumen, fue remitida a distintos organismos y entidades para que emitieran las sugerencias oportunas sobre el proyecto. Se recibieron escritos de respuesta de los siguientes organismos:

- Ayuntamiento de Baztán. Baztango Udala.
- Sección de Planificación Estratégica del Medio Natural.
- Dirección General de Obras Públicas.
- Sección de Minas.



- Servicio de Medio Natural
- Sección de Gestión de la Comarca Pirenaica
- Fundación Sustrai Erakuntza

Durante el periodo de consultas se recibe además escrito de la Sección de Museos, Bienes Muebles, y Arqueología del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana.

Con fecha 10 de octubre de 2019, MAGNA recibe el informe de alcance emitido por la Dirección de Medio Ambiente en Navarra, que se ha incluido íntegramente, en el Anexo II y cuyo contenido se ha tenido en cuenta para la redacción del presente EsIA.

1.6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realiza el presente documento técnico con la intención de identificar, evitar y gestionar los posibles impactos ambientales que pueda conllevar el proyecto de explotación de magnesita en Artesiaga. Valorando los posibles efectos del proyecto sobre el medio natural y social y adoptando decisiones adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos.

Como objetivos concretos del estudio se pueden citar los siguientes:

- **Describir de forma general el proyecto**, su modo de ejecución y su objeto. Este EsIA realiza un examen detallado de las acciones que conlleva la actividad, tanto en la fase de diseño y construcción como en la de explotación, haciendo una descripción de todos los factores que pueden incidir en el medio ambiente derivados de la misma: residuos, vertidos, emisiones, etc.
- **Estudiar las diferentes alternativas**; exponer las principales y justificar la seleccionada, incluyendo la alternativa cero.
- **Describir el estado original del emplazamiento y el estado ambiental** previo, junto con los usos actuales y la ocupación del suelo teniendo en cuenta las actividades preexistentes.



- **Identificar los aspectos ambientales más relevantes:** población, flora, fauna, biodiversidad en general, geodiversidad, suelos, factores climáticos, paisaje y cualquier bien material.
- **Exponer los potenciales valores ambientales afectados,** localizándolos sobre el territorio. Realizar estudio comparativo de la situación ambiental actual, con la actuación derivada del proyecto para cada una de las alternativas examinadas.
- **Evaluar los impactos,** valorándolos y cuantificándolos por su posible incidencia directa o indirecta de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales descritos en los correspondientes inventarios de gea, fauna y flora.
- **Categorizar los potenciales** impactos tanto positivos como negativos, temporales o permanentes, reversibles o irreversibles. Impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia del proyecto. Se identificarán y describirán las variaciones previstas de los hábitats y de las especies posiblemente afectadas.
- **Analizar las posibles repercusiones sobre Red Natura 2000,** valorando si el desarrollo del proyecto pudiese afectarla de manera directa o indirecta, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los espacios próximos y las variaciones o afecciones a los elementos que motivaron su designación.
- **Establecer medidas correctoras y preventivas.** Indicando las medidas previstas para la prevención, supresión o mitigación de los impactos previstos y que sean viables tanto técnica como económicamente. Describir y razonar las labores de restauración. Elaborar una serie de propuestas y actuaciones que equilibren estados futuros y presentes en términos de capital natural.
- Establecer un **Plan de Vigilancia Ambiental** que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y mitigadoras especificadas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de la explotación: vigilancia ambiental durante la fase de obras, supervisión de la correcta



ejecución de las medidas ambientales. Acordar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas. Seguir la evolución de los elementos ambientales relevantes. Durante la explotación, realizar el seguimiento ambiental verificando la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras haciendo un seguimiento de la respuesta y evolución del entorno ante la implantación de la actividad, así como durante la fase de abandono y clausura del proyecto.

Para la consecución de estos objetivos se ha analizado el Proyecto de Explotación junto con su Plan de Restauración y se ha realizado un estudio específico del medio físico y socioeconómico del entorno del emplazamiento, con especial incidencia en aquellos aspectos ambientales que previsiblemente sean afectados por la actuación proyectada.

Con todo ello se han identificado los posibles impactos del proyecto sobre el medio, valorándose a continuación y definiendo las medidas correctoras aplicables y el programa de vigilancia ambiental.

1.7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Este EslA se realiza de acuerdo con:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y sus modificaciones por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.

Además de la legislación específica referente a la Evaluación de Impacto Ambiental, citada anteriormente, en el Anexo I de esta memoria, se recoge la legislación de carácter medioambiental aplicable a los distintos aspectos relacionados con las acciones del Proyecto.



1.8. CONTENIDO DEL INFORME

Este EsIA será el documento para someter el **Proyecto de Explotación de magnesitas de Artesiga (Esteribar-Baztán, Navarra)** al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con la normativa vigente.

Documento I

Consta de diez capítulos incluidos en este tomo de la memoria, cuyo contenido se atiene a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y sus modificaciones por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

- Capítulo 1.- Es la presente introducción, en donde se detalla el tipo de proyecto, los datos de la entidad promotora e interés social de la magnesita, así como los objetivos principales del estudio de impacto ambiental.
- Capítulo 2.- Estudio y valoración ambiental de las alternativas del proyecto
- Capítulo 3.- Descripción del proyecto correspondiente a la alternativa seleccionada. En él se exponen, de forma resumida, todas las acciones del proyecto de explotación.
- Capítulo 4.- Compatibilidad del proyecto con la legislación vigente y con otros planes y programas.
- Capítulo 5.- Descripción y valoración del emplazamiento y su entorno (Inventario ambiental). Incluye los estudios del medio natural, el estudio demográfico y socioeconómico, estudio del paisaje y el estudio de usos actuales del suelo y referencia al planeamiento urbanístico vigente en el ámbito de actuación del proyecto.
- Capítulo 6.- Medidas de prevención y control de impactos ambientales incluidas en el proyecto y medidas complementarias propuestas.
- Capítulo 7.- Análisis sobre la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo que éstos se produzcan y, en caso de ocurrencia,



evaluación de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

- Capítulo 8.- Evaluación de las repercusiones del proyecto a la Red Natura 2000.
- Capítulo 9.- Identificación, caracterización y valoración de impactos. En este capítulo, apoyándose en el contenido de los anteriores, se identifican los impactos potenciales que cada acción del proyecto originará en el medio receptor. Se clasifican y jerarquizan y se hace una valoración global de todas las acciones del proyecto capaces de causar impacto.
- Capítulo 10- En este capítulo se señala el programa de vigilancia ambiental que se seguirá para cumplir las medidas preventivas y correctoras y para controlar y remediar cualquier anomalía que se pudiera producir, una vez finalizado el proyecto.

Documento II

Presentación de la colección de planos realizados para el presente estudio.

Documento III

Recoge los siguientes anexos:

- Anexo I.- Legislación aplicable
- Anexo II.- Documentación recibida en el periodo de consultas previas.
- Anexo III.- Alternativas de no ubicación fuera de RN2000
- Anexo IV.- Estudio hidrológico e hidrogeológico.
- Anexo V.- Estudio arqueológico y resolución institución Príncipe de Viana
- Anexo VI.- Estudio del paisaje: Análisis de visibilidad
- Anexo VII.- Vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes naturales
- Anexo VIII.- Modelización de la emisión de partículas
- Anexo IX.- Estudio de ruido y vibraciones
- Anexo X.- Estudios específicos de flora y fauna
- Anexo XI.- Evaluación adecuada
- Anexo XII.- Valoración de los pastos en el cerrado de Erdiz



Anexo XIII.- Alternativas de instalaciones no seleccionadas

Anexo XIV.- Alternativas de transporte no seleccionadas

Anexo XV.- Propuesta modificación trazado GR12

Anexo XVI.- Estudios socioeconómicos

Anexo XVII.- Bibliografía

El **Documento de Síntesis** se presenta en tomo separado.

1.9. EQUIPO REDACTOR

Este Estudio de Impacto Ambiental ha sido realizado por un equipo técnico de CONSULTORES INDEPENDIENTES EN GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES, S.A. (CRN) integrado por Eva Rodríguez Caro (Ingeniera Geóloga, Coordinadora del EsIA), Juan Francisco Mozo Gainzarain (Ingeniero de Minas); José Antonio Zuazo Osinaga (Hidrogeólogo y Director Técnico de CRN), Adolfo González Aguado (Ingeniero de Minas) e Irene de Gregorio (Lda CC.Ambientales), en colaboración con el equipo del grupo PLEGADIS S.L. formado por Beltrán de Ceballos Vázquez (Director de proyectos), Jesús Gallardo (Ldo. CC. Ambientales y especialista en Gestión Ambiental), Javier Cots Berbegal (Ldo CC.Ambientales) y Zoë Rohrer (Dra. Restauración de ecosistemas).

Además, los estudios específicos, sobre la vegetación y fauna, que se adjuntan en anexos a la memoria, han sido realizados por equipos especializados en los diferentes temas, ajenos a la estructura de CRN, constituidos por los siguientes especialistas:

- Estudio de vegetación y hábitats: Jose Luis Remón Aldabe (Dr. Ciencias Biológicas)
- Estudio de la avifauna protegida: Susana Cárcamo (Lcda. Ciencias Biológicas. Col nº 20073-RN, *BIOMA FORESTAL*)
- Estructura forestal y hábitats de píceidos: Oscar Schwendtner García (Ingeniero de Montes), Beñat Recalde Irigoyen (Ingeniero forestal y del medio natural) (*BIOMA FORESTAL*)
- Estudio de quirópteros: Juan Tomás Alcalde (Dr. Ciencias Biológicas, especializado en quirópteros)



- Estudio de vertebrados acuáticos: Jorge González Esteban (Dr. Ciencias Biológicas. Col nº 19623-ARN, *DESMA Estudios Ambientales S.L.*)
- Estudio de anfibios: Alberto Gosá (Lcdo. Ciencias Biológicas, *Departamento de herpetología, SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI*)
- Estudio de invertebrados: Alberto Castro y Beatriz Pérez (Dr. y Dra Ciencias Biológicas Departamento de entomología, *SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI*)
- Estudio de avifauna: Alberto Lizarraga Senar (Dr. Ciencias Biológicas. Col nº 19669-ARN)
- Estudio de peces protegidos: José Luis González López (Dr. Ciencias Biológicas, *CSIC*)
- Evaluación del estado ecológico en tramos fluviales (*CIMERA Estudios aplicados, SL*)
- Análisis y diagnóstico de la ZEC Monte Alduide (2018). Informe final y Hábitats: Nekane Castillo Eguskiza, Lorena Peña, Miren Onaindia Olalde e Ibone Ametzaga Arregi (Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU)



2. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

2.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Objeto del proyecto

El objeto del Proyecto es el de garantizar la actividad extractiva de magnesita, y en consecuencia la continuidad empresarial de MAGNA, en Navarra, mediante el desarrollo de un proyecto a largo plazo, considerando el agotamiento en poco más de seis años del proyecto actual “Reprofundización de la Corta Nivel 130” y su ampliación de Zona Alta. Éste podría únicamente prolongarse otros cinco años en caso de aprobarse el proyecto de ampliación en Rafael Sur presentado. Los trabajos de investigación han confirmado la falta de mineral explotable (calidad y cantidad suficiente, impacto ambiental razonable y costes asumibles) en otras zonas, fuera de los perímetros RED NATURA 2000, justificándose de esta manera la presentación del presente proyecto de explotación.

Justificación de la necesidad de realizar el Proyecto

Objetivo Social

- Necesidad de cumplir con la condición obligacional fijada en el acuerdo de venta del año 2000 por el Gobierno de Navarra, en la que se solicitaba la realización y puesta en marcha de un Plan de Desarrollo Industrial. MAGNA adquirió el compromiso de mantener los principios de generación de riqueza y empleo, de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente, en el entorno en el que MAGNA venía realizando su actividad.
- Palanca tractora para fijación de población.

La minería es una de las actividades que más pueden combatir el despoblamiento de las áreas rurales en España, uno de los problemas más



graves que tiene la conservación del medio natural y su biodiversidad en la Península Ibérica. La minería bien entendida, bien planteada y bien gestionada - específicamente, la minería de roca industrial - supone unas afecciones muy limitadas en el espacio y en el tiempo al medio natural, pudiendo aportar una serie de beneficios muy importantes en la población rural.

En el caso de la apertura de la mina de magnesita, además de la fijación de población se prevé su clara aportación a los equilibrios socioeconómicos, por su efecto positivo sobre el tejido industrial de Navarra y de la zona de Esteribar-Baztán, con el aporte de riqueza que procede de creación y mantenimiento de empresas de servicios, contratistas y de transportistas, así como las largas estancias de contratistas que demandan servicios de hostelería en la zona en cualquier época del año

La actividad minera, además del impacto positivo social y económico y de las aportaciones de evolución y desarrollo comarcal, puede ser orientada a la puesta en valor de aspectos naturales, científicos, históricos y bienes materiales inherentes en la zona que por su ubicación y falta de difusión sean poco conocidos. La actividad minera actual colabora con las comunidades locales para la dinamización y puesta en valor de su territorio.

La minería, genera efectos positivos, dinamizadores y de crecimiento poblacional y de aumento de la actividad empresarial local en su conjunto; la aparición de recursos para la puesta en marcha de programas de dinamización de ecoturismo, acciones de educación ambiental o eventos de carácter cultural al amparo del flujo económico resultante de la actividad minera

Objetivo Socioeconómico

- Necesidad socio económica de la magnesita. La utilidad pública e interés social de la explotación es relevante por múltiples motivos. En primer lugar, existe una demanda social de la materia prima. Los productos que se obtienen de la magnesita, óxido e hidróxido de magnesio, presentan unas características que les confieren una gran utilidad en muy diversos campos: fertilizantes para la



mejora de suelos agrícolas, depuración de aguas, neutralizante de lixiviados ácidos, tratamiento de tierras contaminadas con metales pesados, alimentación del ganado, refractarios en la industria siderúrgica, etc. En muchas de estas aplicaciones es actualmente esencial e insustituible.

- La magnesita es un bien necesario y escaso. A nivel mundial apenas existen una docena de países productores de cantidades significativas de magnesita, agudizándose este fenómeno en Europa, donde sólo existen yacimientos explotables en Eslovaquia, Grecia, España y Austria, un 6 % de las reservas mundiales, convirtiéndose de esta manera la magnesita en un bien necesario y escaso.

En el siguiente cuadro, se puede apreciar cómo, bien como reservas de mineral, bien como producción realizada, las principales fuentes de magnesita son externas a la Unión Europea.

| País | Riesgo UE | % Reservas mundiales | % Producción mundial |
|-----------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Rusia | SI | 27 | 5 |
| Corea del norte | SI | 27 | 1 |
| China | SI | 12 | 66 |
| Grecia | NO | 3 | 1 |
| Eslovaquia | NO | 1 | 3 |
| Austria | NO | 1 | 3 |
| España | NO | 1 | 2 |
| Otros | NP | 28 | 19 |

(Fuente: European Commission)

- La actividad minera y su declaración como de utilidad pública.

Los artículos 105.2 de la Ley 22/1973 de Minas y 131.2 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, disponen que las concesiones de explotación lleven aparejada la Utilidad Pública. De la misma forma, el artículo 1 de la Ley de Fomento de la Minería de 1977, señala que la exploración, investigación y explotación de



yacimientos minerales y demás recursos geológicos son actividades que hay que promover y desarrollar, con el fin de procurar el abastecimiento de materias primas minerales a la industria española.

Por su parte, el Dictamen CCMI/56 – CESE 1206/2008 del Comité Económico y Social Europeo, relativo a "*La minería no energética en Europa*", aprobado en su Pleno nº 446, el 9 de julio de 2.008, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (referencia 2009/C27/19), destaca, entre otras cosas, que:

- ✓ La política en materia de suministro interno de materias primas debe tener en cuenta las empresas, la política medioambiental y la ordenación del territorio. Debe fomentarse el acceso a los recursos nacionales de los Estados miembros proporcionando el necesario equilibrio entre el medio ambiente y las políticas de desarrollo industrial (apartado 1.1).

- ✓ Se insta a la Comisión y a los Estados miembros a la promoción del desarrollo sostenible en la ampliación de los yacimientos de extracción, y la protección de los yacimientos minerales (apartado 1.2.).

“La industria extractiva interacciona con otras industrias tales como proveedores de tecnología y de maquinaria, investigación, asesoría, servicios financieros y ambientales, etc. Por esta razón las actividades de extracción suelen generar, por término medio, cuatro empleos indirectos por cada empleo directo, en la región donde están situadas. (apartado 2.7.4).

En el mismo sentido se manifiesta la iniciativa “Materias Primas Críticas para la Unión Europea” (Raw Materials Initiative – RMI) de la Comisión Europea y, en particular, la Declaración con motivo de la Conferencia Europea de los Minerales de Madrid en junio de 2010.



En la introducción de la comunicación de la RMI se dice *“La garantía de un acceso fiable y sin distorsiones a las materias primas constituye un factor de importancia creciente para la competitividad de la UE que, por tanto, resulta fundamental a efectos del éxito de la asociación de Lisboa para el crecimiento y el empleo”*.

Esta dependencia tan señalada de la UE respecto a determinadas materias primas pone de relieve una necesidad aún más acuciante de tender hacia una economía con un aprovechamiento más eficiente de los recursos y un desarrollo sostenible, por lo que es necesario asegurar el suministro de materias primas en cantidad y calidad adecuadas para quedar a salvo de posibles caprichos de los suministradores externos; para ello se abre la vía para la investigación y explotación de los recursos existentes en la propia Unión Europea dentro de un marco de desarrollo sostenible.

En el caso de la Magnesita, siendo una materia indispensable e insustituible en sectores tan estratégicos como la alimentación animal y vegetal o la producción de acero, tal como se ha presentado antes, las mayores reservas mundiales se sitúan en países fuera de Europa, siendo además China el principal proveedor de esta materia prima. Se concluye por tanto que, entre los efectos favorables del proyecto, más allá de los de tipo comarcal y autonómico, trasciende en importancia socioeconómica, hasta el ámbito de la Unión Europea y con fuerte carácter estratégico. El yacimiento de Eugui es considerado como uno de los más importantes de Europa.

Exigencias derivadas de los objetivos

- Necesidad de mantener la actividad industrial de MAGNA en Navarra manteniendo en operación la fábrica de Zubiri, garantizar su continuidad empresarial cualitativa y cuantitativamente, manteniendo el empleo directo existente de 239 persona a fecha de 31-12-2021, más todo el indirecto, y un volumen de compras a proveedores navarros por más de 15 millones de euros



anuales. Esta es una comarca en la que la cultura del trabajo en la explotación, transporte y transformación de la magnesita está muy arraigada, después de más de sesenta años de funcionamiento de la fábrica. Esta actividad productiva crea asimismo un tejido social con otros muchos puestos de trabajo inducidos.

Necesidad de disponer de reservas de mineral

- Agotamiento de reservas de “El Quinto” donde se venía realizando la explotación. A día de hoy, el proyecto de Corta Nivel 130 (670) y su ampliación en Zona Alta es el único proyecto de que dispone MAGNA en Navarra, contando con un horizonte temporal de reservas escaso, con una vida máxima de once años frente a los seis actuales si se autoriza la ampliación en Rafael Sur.
- El yacimiento de Artesiaga será el que dé el relevo al de Eugui, cuando éste se haya agotado, asegurando otros veinte años de actividad. En este sentido cabe incidir en la necesidad de que el yacimiento que releve a la actual explotación disponga de un mineral de igual o semejante cantidad y calidad que al explotado actualmente como única garantía de mantener a medio/largo plazo la actividad industrial.

En todos los productos de la gama de MAGNA, es necesaria la disponibilidad de un material semejante al explotado en Azcárate, el denominado “Mineral Clásico Azcárate”.

El resto de los materiales encontrados en las labores de investigación permiten su aprovechamiento, apoyados siempre en el mineral clásico, sólo para alguno de los productos producidos por MAGNA.

Así, de un modo resumido,



| DENOMINACION | % SiO ₂ | % CaO | Caustica | Masas Refractarias Posibles combinaciones/utilizaciones de nuestros minerales para las distintas aplicaciones | | | |
|---|--------------------|-------------|-----------|--|-------------------------------------|-----------|-----------|
| | | | | Solera Reparación en Frio | Solera Reparación en Caliente | Gunitado | Tundish |
| MINERAL CLASICO AZCARATE | 2,5- 3,5 | 4,5- 6,0 | Valido | Ok | Ok | Ok | Ok |
| MINERAL DOLOMITICO MUY BAJA SÍLICE | 0,8 | 27,0 | No válido | Ok | Ok | No válido | No válido |
| MINERAL MARGINAL | | | | | | | |
| MINERAL DOLOMITICO BAJA SILICE | 1,5 | 21,0 | No válido | No válido | Ok | No válido | No válido |

2.2. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Previamente al desarrollo del proyecto, se ha realizado un primer análisis de alternativas de carácter general, que llevan a la necesidad de realizar una explotación de magnesita en Navarra, dentro de un área Red Natura 2000, en Artesiaga, y a cielo abierto:

- Alternativa de no actuación o alternativa 0
- Alternativas a la ubicación del proyecto
- Alternativas al método de explotación

Habiéndose definido la ubicación y el mejor método de explotación del yacimiento, se han estudiado en un segundo nivel las múltiples alternativas que definen las variantes del proyecto y que han definido una explotación con dos huecos con paredes de 40 m, dos depósitos de estériles y el relleno de uno de los huecos, una planta excavada a media ladera, la acometida eléctrica enterrada y el transporte por carretera previa adecuación y ensanche de la misma:



- Alternativas al diseño de la explotación (hueco minero)
- Alternativas a la ubicación de estériles
- Alternativas de acceso a la explotación
- Alternativas al método de transporte de mineral a fábrica
- Alternativas para la acometida eléctrica
- Alternativas a la ubicación de la planta de tratamiento

| TABLA 2.2.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS ANALIZADAS | | |
|--|--|-------------------|
| ALTERNATIVAS GENERALES | | |
| Alternativa 0 | No actuación | |
| Ubicación | Condicionada por la localización del yacimiento | |
| Método explotación | Condicionada por la naturaleza de la mineralización | |
| ALTERNATIVAS A LAS VARIANTES DEL PROYECTO | | |
| Diseño hueco | Diseño mínimo | |
| | Diseño bancos 30 m | |
| | Diseño bancos 40 m | |
| | Diseño Máximo | |
| Escombrera | 2 escombreras (Vaguadas norte y sur) | |
| | 2 escombreras (Vaguadas norte y sur y relleno hueco) proyecto 2006 | |
| | 1 escombrera (Vaguada norte y relleno hueco) | |
| | 2 escombreras (Vaguadas norte y sur y relleno hueco) | |
| Acceso | Acceso norte | |
| | Acceso sur | |
| | Acceso puerto Artesiaga | |
| Transporte | Carretera | C-40 |
| | | Adecuación NA1740 |
| | RopeCon + mínimos en carretera | |
| | Mineroducto + mínimos en carretera | |
| | Galería (cinta) + mínimos en carretera | |
| Línea eléctrica | Aérea | |
| | Soterrada | |
| Planta | En relleno | |
| | En excavación | |



2.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS GENERALES

A continuación se describen el análisis detallado de las alternativas consideradas.

2.3.1. Alternativa cero

La alternativa cero se concreta en la **no actuación** en este sector del yacimiento, **no cumpliéndose los objetivos socioeconómico ni social**.

Esta alternativa supone mantener la expectativa de vida de la actividad minera de MAGNA en la definida en el proyecto actualmente en operación, “Reprofundización de la Corta Nivel 130”, lo que **se reduce hoy a menos de seis años**, teniendo en cuenta que, al inicio del arranque de la extracción de mineral en ese sector del yacimiento, las reservas equivalían a diez años y la expansión de la Zona Alta ha aportado un año suplementario, siempre dentro de un escenario de fuente única de aprovisionamiento de magnesita a la fábrica de Zubiri.

El proyecto del Sector Nivel 130 como otros en el dominio minero de MAGNA, presenta cantidades importantes de otros tipos de mineral pero que por su carácter más dolomítico (sin llegar a tener un contenido muy bajo en sílice) y, por tanto, muy pobres para las aplicaciones a las que van dirigidas las producciones, no pueden sustituir a la magnesita clásica que viene explotándose en esta zona desde hace 70 años como base de la producción del proyecto empresarial MAGNA.

Siendo los yacimientos de magnesita escasos, condicionados por las circunstancias geológicas de su formación y sus posibilidades de explotación, y no teniendo disponibles otras explotaciones autorizadas con mineral de alto contenido en magnesio, en el contexto de Navarra, no hay posibilidades de un suministro externo viable a la empresa.

A priori esta opción lleva a pensar que desde un punto de vista ambiental no genera impactos ambientales negativos. Sin embargo, resulta la alternativa más desfavorable,



pues se dejarán de producir impactos socioeconómicos positivos ya que supondría el **cese total de las actividades mineras y fabriles de MAGNA en Navarra** en un plazo corto/medio (en 2027). Esto implicaría un importante deterioro, a medio plazo (a día de hoy menos de seis años), en la actividad y en el empleo de la comarca habida cuenta del importante número de puestos de trabajo, directos (239) e indirectos, que actualmente proporciona la actividad industrial de MAGNA.

Así mismo conllevaría un coste para el conjunto de la sociedad navarra que se puede estimar en decenas de millones de euros en cómputo anual (salarios, cotizaciones, impuestos, gastos operativos y de inversiones, patrocinios así como el montante de las prestaciones por desempleo que se generarían tras un eventual cese de actividades)

Cabe recordar en este punto que la industria minera vive del mineral, de su materia prima, y, si sus reservas se agotan, tiene la obligación empresarial y social de buscar nuevos yacimientos, lo que no resulta sencillo.

2.3.2. Alternativas a la ubicación

Tras el conocimiento adquirido en los últimos años, la conclusión obtenida es que dentro del Dominio Minero de Magnesitas Navarras, S.A., la **única zona con potencial de reservas explotables, en cuanto a calidad y cantidad suficientes para asegurar la viabilidad de la empresa en Navarra a largo plazo es la del sinclinal de Artesiaga, en su flanco Oeste.** En el Anexo III se incluye el estudio que justifica la No existencia de Alternativas fuera de Red Natura como soluciones a largo plazo para el proyecto MAGNA.

Los yacimientos de magnesita son escasos a nivel mundial. Existen muy pocos países en todo el mundo que sean productores de magnesita y en estos países solo hay uno o dos yacimientos importantes por país.

En España, sólo hay yacimientos en explotación en Lugo, Soria y Navarra (Ver plano 1A)

En Navarra, la magnesita se localiza en los yacimientos del Macizo Paleozoico de Quinto Real-Alduide, conocidos desde la década de los años 40 del pasado siglo,



constituye un hecho singular en toda la Península Ibérica, tanto por su dimensión como por su calidad.

En esta área del Macizo Paleozoico de Quinto Real-Alduide, MAGNA posee un dominio minero que ocupa las zonas más favorables del yacimiento.

MAGNA viene investigando el mismo desde los años 70; en los apartados siguientes se hace repaso a las distintas etapas de la investigación llevada a cabo y su relación con el proyecto que se presenta.

2.3.2.1. El relevo de Azcárate

Como se ha manifestado anteriormente, en el periodo 1998 a 2000, MAGNA realizó distintos inventarios de su potencial minero, recursos, en base a estudios y sondeos, así como un importante trabajo de campo al tiempo que se preparaban otro tipo de estudios geológicos que pudiesen dar pautas para seleccionar las zonas más prometedoras.

En lo que se refiere a la zona de Artesiaga, en la que se desarrolla el proyecto, los primeros sondeos se realizaron en el año 1976.

En los inventarios se valoraron las distintas zonas desde los puntos de vista cuantitativo, cualitativo (contenidos en SiO₂ y CaO) y de disposición (potencias, inclinación).

En ellos, se distinguieron dos zonas, la primera el Anticlinal de Asturreta (entorno de las explotaciones) y otro el resto de la formación.

En el **anticlinal de Asturreta** todos los sectores identificados, sin entrar en aspectos económicos, aportaban explotaciones potenciales de pequeñas dimensiones.

En lo que se refiere a los sectores del yacimiento de magnesita de Eugui situado **fuera del anticlinal de Asturreta**, la conclusión fue que las zonas más favorables eran las zonas de Artesiaga y Leate; en menor medida se citaban Saioa y Zilbeti.

En lo que se refiere a **Artesiaga**, en el levantamiento de campo se observó la existencia de tres niveles de magnesita dentro de dicha unidad. Igualmente se pudo cartografiar la presencia de importantes bandas de dolomitización secundaria que esterilizaban



estos niveles.

Entre los meses de octubre de 2.001 y mayo de 2.002 se realizaron 18 sondeos con un total de 3.087,8 m. La separación entre perfiles osciló entre los 100 y los 300 m.

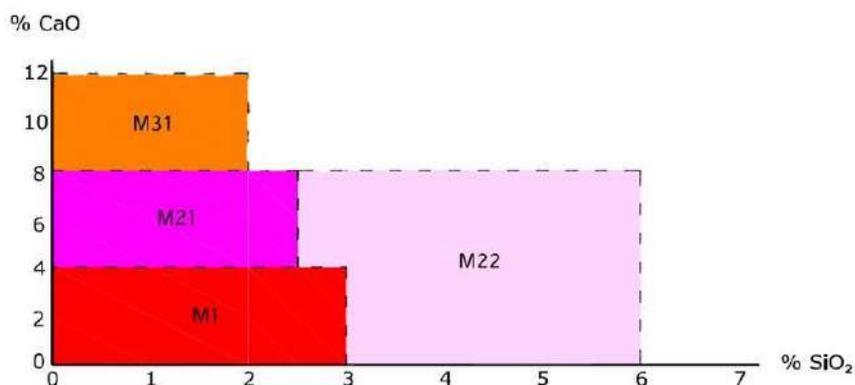
La campaña de sondeos realizada corroboró estas perspectivas, proporcionando información de los cuerpos geológicos existentes en los dos flancos de la estructura sinclinal de Artesiaga, con un resultado notablemente mejor en el flanco Oeste que en el flanco Este, con presencia de mineral semejante al explotado en el hueco de Azcárate.

Con los datos disponibles de la campaña inicial de sondeos de Artesiaga y mediante la aplicación de técnicas geoestadísticas, se realizó una evaluación de recursos geológicos en el área investigada, llegando a las cifras siguientes.

| Recursos estimados campaña inicial sondeos en Artesiaga | | | |
|---|--------------|-------------|--------------|
| | FLANCO OESTE | FLANCO ESTE | TOTAL |
| M1 (Mt) | 4,70 | 0,23 | 4,93 |
| M21 (Mt) | 7,11 | 1,04 | 8,15 |
| M22 (Mt) | 6,59 | 0,95 | 7,54 |
| M31 (Mt) | 8,82 | 3,01 | 11,83 |
| TOTAL MINERAL (Mt) | 27,22 | 5,23 | 32,45 |

*Actualización datos 2020

Las categorías definidas del mineral de magnesita responden a una doble ley de corte que considera el contenido en SiO₂ y en CaO:





En el año 2003, se sondeó en el sector de **Leate**, sector que presentaba afloramientos con la calidad adecuada, aunque con menos expectativas en cuanto a cantidad. Los sondeos de Leate no señalaron la presencia de niveles de mineral semejante al de Azcárate; el mineral que aparecía a pesar de su bajo contenido en sílice tenía un contenido en cal muy alto lo que lo hacía inútil para los procesos industriales de MAGNA.

En **Saioa** no se realizaron sondeos pues en el muestreo de afloramientos realizado, de las 12 muestras analizadas solo una de ellas presentaba valores de CaO por debajo del 12%.

La situación en **Zilbeti** era semejante a la de Leate, materiales con muy bajos contenidos en sílice junto con altos contenidos en cal; a diferencia del caso de Leate, la disposición del mineral era mucho más favorable en Zilbeti, lo que permitiría una explotación con bajo ratio estéril/mineral como se pudo concretar con el proyecto de explotación de Zilbeti y siempre en combinación con “mineral clásico” (tipo Azcárate).

2.3.2.2. Primera alternativa al proyecto de Artesiaga

En 2008 ante las dificultades para concretar un acuerdo con las autoridades locales, propietarias del terreno donde se localizaba el proyecto, y ante el rápido fin de la explotación de Azcárate, se dirigieron los esfuerzos a localizar otros emplazamientos dentro del dominio minero de MAGNA, fuera del anticlinal de Asturreta por las razones mencionadas anteriormente.

Dado que las características del mineral se alejaban mucho de los materiales consumidos en los procesos de MAGNA, caso de Zilbeti con materiales muy dolomíticos con un bajo contenido en sílice, en paralelo se trabajó en la definición de procesos que pudieran absorber estos materiales.

En los años 2008 y 2009, se sondearon los sectores de **Zilbeti y Preseta**, éste adyacente a Leate. En Preseta no se obtuvieron resultados positivos.



Como resultado de la misma, se pudo definir el proyecto de explotación en Legua Acotada (Erro-Zilbeti), proyecto que en 2013 dispuso de la totalidad de las autorizaciones necesarias si bien, tras sentencia del TSJ de Navarra de octubre de 2015, fue declarado nulo.

La alimentación a la fábrica de Zubiri, para mantener el 100 % de la gama de productos de MAGNA, combinaba el mineral de distintos proyectos como era el final del proyecto de Azcárate, aprovechamiento de rechazos de planta en Azcárate y, de un modo marginal mientras se desarrollaba, el mineral del proyecto de Soria. Los tiempos transcurridos en la tramitación de los distintos proyectos hizo que este esquema de trabajo resultase completamente inviable dada la limitada vida de cada uno de ellos y la práctica imposibilidad de sincronizarlos.

2.3.2.3. Segunda alternativa al proyecto de Artesiaga

En 2012, acercándose el final de la vida de Azcárate, sin el concurso del proyecto complementario de Borobia (Soria), pendiente de autorizaciones, y siendo imprescindible para el aprovechamiento del mineral de Zilbeti, alimentarlo a la fábrica en combinación con un mineral como el que venía siendo extraído en Azcárate, se sondeó en la **antigua explotación N130**.

El resultado de la investigación fue la definición de un proyecto que reabría el antiguo hueco Nivel 130 abandonado a mediados de los años 80 por la mala calidad de sus minerales, muy altos en cal (mineral parcialmente aprovechable hoy en día) y en unas condiciones impracticables de operación. En el año 2012 esta situación estaba agravada por el depósito de estériles de la corta de Azcarate en los años 90.

Este proyecto necesitaba una fuerte inversión de preparación y un depósito cercano - recorridos de transporte cortos- para el almacenamiento de estériles, depósito no disponible en ese momento. La imperiosa necesidad de suministro de carbonato de magnesio a la planta de Zubiri, por el riesgo de cierre en Navarra, llevó al desarrollo de este proyecto que, por otra parte, por la cantidad de sus reservas, no dejaba de ser una mina de transición hasta la apertura de una explotación tipo Azcárate con una perspectiva a largo plazo.



Para hacer viable el proyecto de reapertura de Nivel 130, MAGNA acometió entre julio de 2013 y abril de 2015 una operación complicada, con tiempos muy ajustados, consistente en la finalización rápida de Azcárate, almacenando mineral suficiente para la alimentación a fábrica durante un año extra -tiempo estimado de preparación- y dejando disponible la corta de Azcarate como hueco cercano para los estériles.

Conviene citar que dentro de la necesidad de disponer de mineral para no interrumpir el suministro a los clientes, situación que podría haber llevado al cierre el proyecto MAGNA, mientras se concretaba y autorizaba el proyecto de Nivel 130 así como se finalizaban las tramitaciones de los proyectos en curso (Borobia y Zilbeti), se definió un proyecto de minería de interior en Azcárate, de vida muy limitada, con una operación que arrojaría pérdidas pero que garantizaba la continuidad en el suministro de nuestros productos hasta disponer de un proyecto a largo plazo. Este proyecto fue aprobado en 2013

La aprobación del proyecto de Nivel 130 en 2014, conllevó la paralización de la puesta en marcha del proyecto de interior dada su falta de viabilidad económica.

El mineral semejante a Azcárate sólo representaba el 56 %, siendo el resto, un mineral dolomítico con más contenido en sílice que el de Zilbeti.

Posteriormente, se ha comprobado que las expectativas creadas con el material dolomítico no se han cumplido al mismo nivel que lo que se esperaba en el caso del proyecto de Zilbeti; en buena parte porque el contenido en sílice de estos materiales duplicaba al de dicho proyecto, no siendo válido para todas las aplicaciones refractarias y por obligar a aportar material de Borobia para corregir las altas cales.

2.3.2.4. Revisión de antiguos indicios

Las expectativas de vida del proyecto MAGNA se apoyan en las existencias de mineral semejante al que venía siendo explotado en la corta de Azcárate. A la vista del tipo de reservas que comprendía el proyecto de Nivel 130, las expectativas se reducían a diez años.

Las operaciones de adecuación y apertura del proyecto “Reprofundización Nivel 130”, mostraron la existencia en los bancos superiores de la Corta Nivel 130 (bancos 925,



940 y 955) de un afloramiento de mineral de magnesita arenitizada de buena calidad, correspondiente al flanco este del yacimiento.

A raíz de ello, en 2015, MAGNA se planteó la revisión de la información y trabajos anteriores, realizando nuevos reconocimientos geológicos y nuevas campañas de sondeos de investigación en el anticlinal de Asturreta, anticlinal que en su mayor parte se sitúa fuera de Red Natura 2000.

El resultado de estos trabajos a los efectos buscados, encontrar una solución de futuro a largo plazo que dé relevo a las actuales labores mineral, ha sido totalmente negativo.

En el caso de **Zona Alta** ha podido definirse una pequeña expansión de la corta Nivel 130 presentada ante la Administración en 2016-2017, expansión que permitiría alargar un año la vida disponible de la explotación.

En las campañas de 2015-2016, junto con la Zona Alta, se ampliaron las investigaciones de los años 70 en los sectores **Labasar Bloque 2 y Labasar Bloque 3**; los resultados obtenidos no permiten definir reservas explotables con un mínimo de perspectiva a corto/medio plazo.

En 2017-2018, dentro de la misma dinámica de agotar las posibilidades de encontrar una alternativa fuera de Red Natura, se amplió la investigación existente en el sector de **Urquilo** con 18 sondeos (3.995,4 m).

El balance obtenido es el siguiente:

- Atendiendo a las estructuras del mineral, y los resultados, los sondeos estudiaron cuatro zonas:
 - Flanco oeste Azcarate – Urquilo
 - Flanco oeste Sur de la explotación
 - Flanco este Azcarate – Labasar
 - Flanco este Sur de la explotación



- De todos ellos, sólo se ha encontrado mineral con calidad adecuada para los procesos industriales de fábrica en la zona “Flanco oeste Azcarate-Urquilo”.

Con los resultados obtenidos se ha realizado un cálculo de recursos de mineral y distintos diseños con el objetivo de definir una explotación que pudiera dar el relevo a la actual, lo que supone poder extraer una cantidad de mineral en el entorno de 10 Millones de toneladas.

- La conclusión es que no se ha podido definir una explotación viable, sea de exterior o de interior, en la zona Azcárate-Urquilo:

- En la mejor *solución a cielo abierto* definida, si bien se extraería una cantidad de mineral en línea con el objetivo buscado y con una calidad adecuada, se haría con un ratio estéril-mineral superior a 11 t/t y con un fondo de corta a cota 500 m.s.n.m.

Estas circunstancias que conllevan gran cantidad de movimiento de estéril por tonelada extraída de mineral, un gran incremento de la distancia de transporte, trayecto mayoritariamente ascendente y la exigencia de un importante bombeo para deprimir el nivel freático, supone un problema de ocupación para 150 Mt de estéril que se extraerían a lo largo de la vida de la mina y un incremento inasumible de los costes de mineral, siendo además necesario comenzar con una apertura de 18,6 Mt de estéril (estéril del cabalgamiento y estériles depositados).

- La *solución de interior* que, comparando con el proyecto de interior de 2012, explotaría el grueso del mineral a cotas más profundas que en aquella ocasión. Esto quiere decir que no hay accesos en mineral desde los bancos de corta y que exige un gran desarrollo (longitud) de rampas de acceso en espiral, a realizar en estéril, para llegar al mineral. Además, por la profundidad a la que se encuentra el mineral, es necesario un gran bombeo para deprimir el acuífero y poder trabajar en seco.

Todo esto hace que el proyecto, como en el caso anterior, no sea factible dado que existe un riesgo alto de no poder aprovechar el mineral por una alta dilución por la configuración / buzamiento de las capas, la fracturación y



los estrictos límites de calidad para el mineral. Junto a ello, el coste de extracción -incluyendo las inversiones de accesos a realizar- resulta inasumible en el contexto económico actual y las inversiones de accesos a realizar.

Urquilo suponía la última oportunidad de abrir una explotación única, con proyección de futuro a largo plazo, fuera de Red Natura.

No obstante, con el ánimo de agotar todos los escenarios posibles, como último ejercicio de búsqueda de alternativas fuera de Red Natura, se ha considerado la posibilidad de alcanzar los objetivos de reservas a largo plazo mediante la **explotación combinada de varias explotaciones**.

- El resultado de esta evaluación ha sido:
 - no llegar a definir una cantidad de mineral buscada
 - la explotación de este conjunto, de llevarse a cabo, lo sería a unos costes inasumibles por los ratios estéril / mineral exagerados

Concluyendo, en ninguno de estos sectores, situados fuera de RED NATURA 2000, se ha encontrado cantidad de material explotable suficiente para constituir una alternativa a medio-largo plazo a la operación minera actual.

Por ello, descartadas también el resto de las zonas situadas dentro de RED NATURA 2000 (Saioa y Leate), la zona de Artesiaga se configura como la única con capacidad actual para garantizar dentro de Navarra, por cantidad y calidad, la continuidad de la actividad por un plazo de 20 años más desde su puesta en marcha.

Dicho todo lo anterior, hay que reseñar que el estudio de pequeñas explotaciones a partir de los estudios y trabajos de revisión de los antiguos trabajos de MAGNA (indicios, cartografía y sondeos), sí ha puesto de manifiesto en el flanco este, como una nueva extensión al noreste la explotación actual y fuera de Red Natura, la posibilidad, pendiente de autorización, de una pequeña expansión de la explotación actual en el sector denominado **Rafaeles (Rafael Sur)**; que aportaría, si se autorizase y según el proyecto presentado, una vida de cinco años a los previstos para el proyecto N130.



No obstante, la solicitud de autorización del proyecto de ampliación en “Rafael Sur” no es motivo suficiente ni adecuado para posponer la tramitación y avance del proyecto de Artesiaga.

Es notorio que la apertura de un nuevo hueco minero resulta muy compleja tanto desde un punto de vista técnico como económico, procedimental y jurídico, estando sujeta a incertidumbres que pueden retrasar su aprobación y puesta en explotación, tal como la práctica y la experiencia han demostrado sobradamente.

Rafael Sur no deja de ser todavía una posibilidad, y si finalmente, no fuese autorizada, se dispondría de un margen temporal insuficiente para tramitar un proyecto de la dimensión de Artesiaga y provocarían una situación semejante a la vivida en 2008 (paso del proyecto de Artesiaga al de Zilbeti) en cuanto a expectativas de vida de MAGNA (seis años) y posteriormente en 2014 (fin del hueco de Azcárate), sin mineral disponible en la explotación y poniendo en riesgo real la viabilidad de la empresa y su empleo.

Es notorio que la apertura de un nuevo hueco minero resulta muy compleja tanto desde un punto de vista técnico como económico, procedimental y jurídico, estando sujeta a incertidumbres que pueden retrasar su aprobación y puesta en explotación, tal como la práctica y la experiencia han demostrado sobradamente.

Un periodo de seis años resulta escaso, al límite, para la autorización de un proyecto minero en general y más en Red Natura, donde los esfuerzos se multiplican, teniendo en cuenta, además, que hay que descontar los tiempos necesarios para la realización de las infraestructuras de transporte, de protección medioambiental así como las de producción.

Todo ello conduce a la necesidad de avanzar decidida y oportunamente en el proyecto de Artesiaga, único, se insiste, con capacidad para permitir la actividad a medio/largo plazo de Magnesitas en Navarra.

2.3.2.5. Investigación MAGNA

En el cuadro siguiente se resumen los trabajos de sondeos realizados según los distintos sectores del yacimiento desde los años 70 hasta la actualidad.



| Sectores del yacimiento de Eugui | | Nº sondeos | Nº metros | Coste (K€) | |
|---|----------------------|----------------------|---------------|--------------|-------|
| Anticlinal de Asturreta | Flanco Oeste | <i>Asturreta</i> | 19 | 1.782 | 232 |
| | | <i>N130</i> | 50 | 7.374 | 959 |
| | | <i>Azcárate</i> | 137 | 22.604 | 2.939 |
| | Flanco Este | <i>Rafaeles</i> | 24 | 1.982 | 258 |
| | | <i>Zona Alta</i> | 54 | 3.075 | 400 |
| | | <i>Labasar</i> | 29 | 1.565 | 203 |
| | | <i>Urquilo</i> | 30 | 5.498 | 715 |
| | <i>Urquilo polvo</i> | 127 | 2.985 | 194 | |
| Resto del yacimiento | | <i>Artesiaga</i> | 21 | 3.371 | 438 |
| | | <i>Leate-Preseta</i> | 6 | 1.078 | 140 |
| | | <i>Zilbeti</i> | 16 | 2.314 | 301 |
| TOTAL | | 513 | 53.628 | 6.779 | |
| (Coste estimado por metro de sondeo analizado y tratado, 130 €/m, referencias 2015) | | | | | |

En el plano 1B, se refleja la distribución espacial de la investigación a lo largo del yacimiento de Eugui.

2.3.2.6. Evolución de proyectos

En la tabla que sigue se puede apreciar la secuencia cronológica de los distintos proyectos mineros de MAGNA en Navarra, diferenciándose las etapas de sondeos, tramitación de proyectos y explotación cuando se ha dado el caso.

En el plano 1c, se puede localizar la secuencia de los distintos proyectos a largo plazo de MAGNA en Navarra.

| Año | | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Azcárate | Explotación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Artesiaga | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Explotación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leate-Preseta | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zilbeti | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Azcárate interior | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N 130 | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona Alta | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Labasar | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Urquilo | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rafaeles | Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Explotación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sustituye 100 % mineral Azcárate

Interrumpida la tramitación por falta de acuerdo local

Tramitación retomada

Relevo El Quinto (largo plazo) >>

No hay ampliación posible

No hay ampliación posible

Combina con Azcárate y Sorobia

Anulado por sentencia del TSJNA

Abandonado por autorización N 130 y falta de rentabilidad económica

Explotación combinada con Zona alta

Apoyo a N130 (Se explota simultáneamente con N130)

No hay ampliación posible

No hay ampliación posible

Ampliación El Quinto (medio plazo) >>



2.3.3. Alternativas al método de explotación

2.3.3.1. Condicionantes como yacimiento

La disposición y configuración geológica de la masa de mineral va a condicionar la viabilidad técnica, ambiental y económica del aprovechamiento minero del mineral. Son aspectos clave para tener en cuenta la geometría del mineral dentro de la roca encajante (respecto a los materiales de muro y techo) y su localización espacial (incluyendo su inclinación o buzamiento). La continuidad de la mineralización, tanto en el sentido geométrico del término (por desplazamiento o interrupciones de la “capa” a explotar) como en el de variación en las calidades de la magnesita (cambios en los porcentajes de impurezas que llevarían a considerarla estéril) condiciona la cantidad de mineral existente, así como los métodos de explotación a emplear.

Otro aspecto clave es la potencia (espesor) del mineral a explotar, dados los límites estrictos y especialmente bajos establecidos para los compuestos no deseados (sílice y cal) frente a su contenido en la roca encajante (silicatos, dolomías). Esto va a condicionar el porcentaje de recuperación de mineral aprovechable e incluso poner en riesgo la existencia del mismo debido a la posibilidad de ensuciamiento (dilución).

2.3.3.2. Condicionantes como mineral industrial

La magnesita se encuadra en el marco de los minerales industriales. Como tal, la definición de los criterios a aplicar en mina para considerar un material aprovechable viene marcada estrechamente por las posibilidades de dar lugar a un producto vendible en el mercado -aplicaciones industriales- con los procesos disponibles para obtenerlos. Las características del mineral tales como composición química, comportamiento en el horno – degradabilidad, distribución por granos y calidades son cruciales dado el catálogo de productos de MAGNA.

Así, en los productos refractarios, el asegurar bajos contenidos en sílice es fundamental para los productos de más alta calidad. En el caso de las cáusticas, el alcanzar unos altos contenidos en óxido de magnesio será lo que, principalmente, permitirá que sean



comercializables, esto se completa con la distribución química por granos.

Estas circunstancias obligan a una operación muy selectiva del mineral en todas sus fases, mina, fábrica y tratamientos posteriores, atendiendo en cada momento a las diferentes calidades presentes, sin buscar mezclas.

Situación que cobra más importancia si se tiene en cuenta que las impurezas que rodean al mineral en mina, materiales silicatados o dolomíticos, presentan unos valores en sílice y cal muy altos que pueden convertir fácilmente un mineral aprovechable en estéril.

El empeoramiento de la calidad por mezclas de mineral de distintas calidades o incluso con materiales no aprovechables (estériles) no es contrarrestado con la misma eficacia ni con el mismo coste por los tratamientos tanto en mina como en fábrica.

Sólo al llegar a la calcinación, será el momento de mezclar fracciones de mineral de distinta procedencia, distinta granulometría, diferente calidad química, según los productos a obtener, productos marcados por las aplicaciones finales.

Por dar una idea de la importancia que tiene la diferenciación de calidades, mencionar que, de los cuatro tipos de mineral útil definidos en mina, tras su molienda y cribado en mina, se diferencian otras cuatro calidades diferentes que irán a fábrica. Si bien sigue imponiéndose el criterio de contenido en sílice y cal, empiezan a intervenir otros como la potencialidad de lavado o el comportamiento químico-granulométrico según la etapa de molienda.

El paso de estos materiales por los procesos de enriquecimiento de planta en Zubiri - lavado y clasificación, medios densos, flotación en algunos casos-, multiplica por cuatro los tipos de mineral respondiendo, nuevamente, a su caracterización química-granulométrica.

La existencia de otras explotaciones o sectores diferentes dentro de una misma explotación supone multiplicar el número de tipos de mineral a manejar.



2.3.3.3. Selección del método

La metodología de Nicholas (Nicholas 1981, que habitualmente se utiliza para la selección del método de explotación de un yacimiento) tiene en cuenta los condicionantes geométricos, geomecánicos y los costes de operación, pero no tiene en cuenta la dificultad para asegurar la calidad del mineral por efecto de mezcla y dilución a causa de la naturaleza de la mineralización y de los métodos de trabajo a aplicar en un yacimiento como el de Artesiaga. Dentro de los parámetros intrínsecos que dependen de la naturaleza del yacimiento el método de Nicholas tiene en cuenta:

- Posición espacial, forma y tamaño del yacimiento. Estos factores influyen en la distribución de tensiones dentro de la explotación, así como en el diseño de esta.
- Valor y distribución de las leyes de mineral, que dará como resultado la elección de un método más o menos selectivo.
- Propiedades geomecánicas y químicas del mineral y la roca encajante. Las posibilidades de aplicación de un método u otro dependen en gran medida de que los métodos hagan frente al sostenimiento final de los huecos excavados

Llegados a este punto, la primera pregunta a responder es si es posible una minería subterránea. Si bien es cierto que hay minas de magnesita de interior, sus características son completamente diferentes (calidad del mineral, en algún caso su naturaleza, disposición, etc.) a las que presenta el yacimiento de Eugui.

Así, podemos encontrar en España, Magnesitas de Rubián (O Incio, Lugo) con un paquete de magnesita con un espesor uniforme de unos 15 m, con límites netos y claros, con gran continuidad, con una calidad semejante y un buzamiento suave, 16 °, circunstancias que, en su conjunto, permiten que la explotación se desarrolle por cámaras y pilares, moviéndose dentro del mismo paquete mineral.

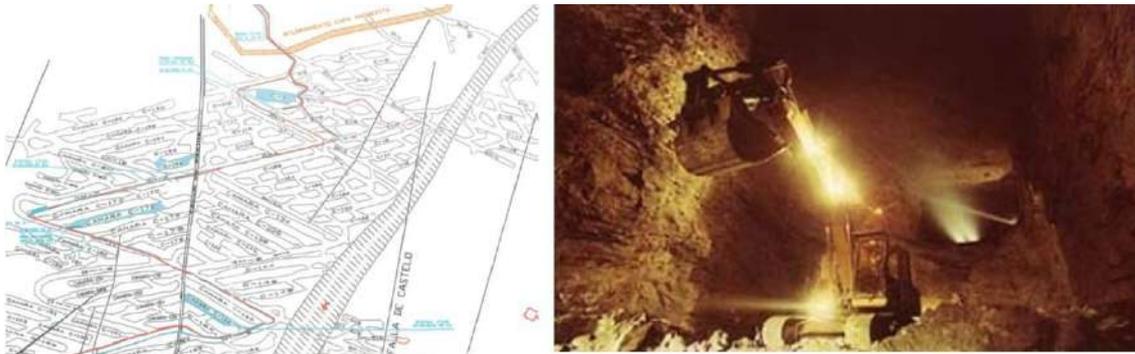


Figura 2.1.- Explotación MGR (O Incio / Lugo)

En el resto de Europa, casos como RHI (Breitenau o Radenthein / Austria), Styromag (Obendorf / Austria), SMZ (Dúbravský / Eslovaquia) o Strézoc (Kamenica / (Kosovo), entre otros, responden a grandes masas de magnesita que permiten trabajar en ellas por niveles ascendentes desarrollados por cámaras y pilares junto con relleno.

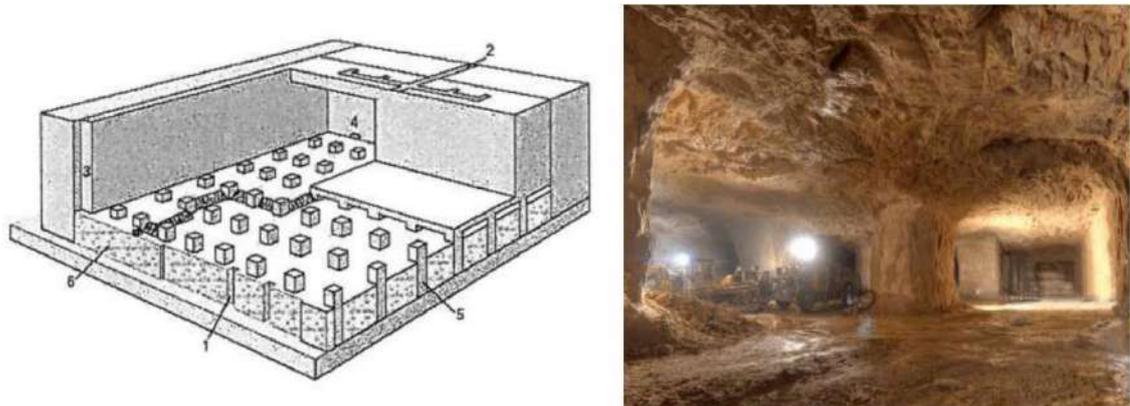


Figura 2.2.- Explotación SMZ (Dúbravský / Eslovaquia)

Por el contrario, las características de la mineralización del yacimiento de Eugui, con zonas de mineral de distintas calidades, con espesor variable y en cualquier caso no masivas (desde el punto de vista de selección de calidades), con límites poco netos entre mineral aprovechable y estéril (especialmente con el resto de calidades no útiles dentro del paquete dolomagnésítico) agravado todo ello por las interrupciones en la continuidad de las “capas” útiles (presencia abundante de saltos por pequeñas fallas así como de fracturas a favor de las cuales se modifica la calidad del mineral) no se adecúan a ninguno de esos modelos.



Así mismo los buzamientos de las “capas” mineralizadas, en el entorno de 45-50 °, dificultan moverse por ellas para la extracción del mineral al tiempo que presentan peores condiciones para avances por grandes cámaras salvaguardando las exigencias de calidad del mineral.

Ese conjunto de características junto con el objetivo estricto de la explotación, recuperar el mineral para su aprovechamiento, impiden plantear unas labores mineras de interior ordenadas y seguras.

Estas consideraciones tienen una segunda derivada que es la repercusión en la estimación de la cantidad de reservas disponibles y, con ello, en el análisis económico del proyecto tanto desde un punto de vista minero estricto como del minero-industrial.

En conclusión, todas estas circunstancias hacen que la minería subterránea no sea viable técnicamente al no asegurar la calidad del mineral extraído por efecto de mezcla y dilución y menos dentro de un contexto de minería ordenada y segura.

Por el contrario, la explotación a cielo abierto del yacimiento de Artesiaga da solución a los problemas planteados, al permitir un seguimiento detallado y accesible de la calidad del mineral, absorber sus variaciones y desplazamientos, aplicar una minería selectiva diferenciando las calidades exigidas por los tratamientos y aplicaciones posteriores.

A su vez por las características del yacimiento, dentro de la minería de exterior, el modelo desarrollado corresponde a una minería por corta, avance descendente, combinado con una componente de minería por transferencia al emplear parte de los huecos como destino de los materiales estériles.

Por todo lo expuesto, el método seleccionado para la explotación del yacimiento de Artesiaga es minería a cielo abierto (corta más transferencia).



2.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A LAS VARIANTES DEL PROYECTO

Desde el proyecto original presentado en 2006, MAGNA ha realizado numerosos estudios específicos barajando hasta el momento actual diferentes alternativas a las variantes del proyecto que garanticen la viabilidad técnica y ambiental del mismo.

Por ese motivo se hace relevante presentar las numerosas opciones consideradas, realizando un análisis ambiental comparativo de las mismas, a fin de determinar la mejor solución en términos ambientales.

En la tabla 2.2 se recogen las diferentes alternativas consideradas dentro de cada variante del proyecto. Se analiza a continuación cada una de ellas dentro de los bloques definidos, con el objetivo de establecer una jerarquía ambiental de las opciones barajadas y poder seleccionar la más adecuada.

2.4.1. Metodología

Con el fin de realizar una valoración de las diferentes alternativas, se han seleccionado una serie de indicadores ambientales, considerados los más significativos a la hora de determinar la adecuación de las propuestas de diseño planteadas a los objetivos ambientales del área de estudio. De esta manera, se pretende efectuar una comparación objetiva de las diferentes alternativas.

Los indicadores ambientales seleccionados para obtener una valoración aproximada del impacto causado sobre los factores del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico son:

- **Atmósfera:** polvo y gases contaminantes.
- **Suelo geología y geomorfología:** pérdida de las distintas capas y alteración de horizontes, contaminación, excavaciones y movimientos de tierra.
- **Medio hídrico:** repercusiones sobre la red de drenaje natural, afección a la calidad de las aguas.
- **Medio biótico (vegetación y fauna):** afección directa por desbroce, levantamiento de polvo, generación de ruidos, acciones sobre áreas de interés para la fauna.
- **Paisaje:** modificación, construcción de nuevas estructuras.



- Espacios Naturales Protegidos: afección a elementos clave
- Calidad de vida: repercusiones sobre núcleos habitados, molestias causadas por polvo y ruido, afección a infraestructuras y servicios.
- Bienes y propiedades: ocupación de suelo, cambio de usos
- Recursos naturales: consumo de agua y combustible
- Patrimonio histórico-cultural: afección a yacimientos arqueológicos y/u otros lugares considerados como BIC (Bien de Interés Cultural).

- Infraestructuras de comunicación: afección o mejora sobre infraestructuras de transporte, intensidad de tráfico
- Economía local: creación de empleo, demanda de servicios

Se ha realizado una asignación de pesos relativos para cada factor, de manera que se refleje la importancia de cada uno de ellos dentro del área de estudio.



| TABLA 2.3.-PONDERACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES | | | |
|---|----------------------------------|--------------------|--|
| Factor del Medio | | REPARTO UIP | Distribución de pesos con valor normalizado a 1 |
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 60 | 0,06 |
| | SUELO | 90 | 0,09 |
| | M. HÍDRICO | 90 | 0,09 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 120 | 0,12 |
| | PAISAJE | 110 | 0,11 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | 470 | 0,47 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS/ HÁBITATS | 130 | 0,13 |
| TOTAL ESPACIOS PROTEGIDOS | | 130 | 0,13 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 30 | 0,03 |
| | B. Y PROPIEDADES | 80 | 0,08 |
| | REC. NATURALES | 20 | 0,02 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 40 | 0,04 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 100 | 0,1 |
| | ECONOMÍA LOCAL | 130 | 0,13 |
| TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO | | 400 | 0,4 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1000 | 1 |

Para llevar a cabo la valoración de las diferentes alternativas, se ha establecido una escala de valoración cualitativa en base a niveles de afección a los factores del medio, considerando 1 como la menor afección y 5 como la mayor, tal como se indica en la tabla siguiente:

| TABLA 2.4.-PONDERACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES | |
|---|-------------------|
| Nivel de afección | Valoración |
| MUY BAJO | 1 |
| BAJO | 2 |
| MEDIO | 3 |
| ALTO | 4 |
| MUY ALTO | 5 |



Para diferenciar la afección sobre el medio biótico general (fauna y flora) y espacios protegidos, se ha distinguido dentro de la valoración la afección a elementos clave de la ZEC.

| ESPACIOS PROTEGIDOS | |
|----------------------------|---|
| Valoración | Criterio de valoración |
| 1 | No existe ocupación o afección indirecta del espacio protegido |
| 2 | Existe ocupación o afección indirecta mínima del espacio protegido, pero los espacios ecológicos que lo hacen singular, o la supervivencia de las especies, no se ven afectados significativamente o se restablecen con la desaparición de la actuación en un corto plazo. |
| 3 | Existe ocupación o afección indirecta del espacio protegido, de tal manera que los procesos ecológicos que lo hacen singular, o la supervivencia de las especies, se ven afectados pero pueden ser restablecidos o minimizados de manera natural a medio plazo. |
| 4 | Existe ocupación o afección indirecta del espacio protegido, de tal manera que los procesos ecológicos que lo hacen singular, o la supervivencia de las especies, se ven afectados pero pueden ser restablecidos o minimizados mediante medidas compensatorias o correctoras. |
| 5 | Existe ocupación o afección indirecta del espacio protegido, de tal manera que los procesos ecológicos que lo hacen singular, o la supervivencia de las especies, se ven afectados irreversiblemente. |



2.4.2. Alternativas al diseño de explotación (hueco minero)

A la hora de definir el diseño de la explotación se han valorado diferentes alternativas, teniendo en cuenta la viabilidad técnica y económica del diseño planteado y los condicionantes ambientales:

- Alternativa 1: Diseño hueco mínimo. Mínima ocupación y obtención de reservas. Esta alternativa no cumpliría con la necesidad de suministro.
- Alternativa 2: Diseño hueco con bancos de 30 m. Partiendo del diseño presentado en 2006 se ha trabajado en minimizar afecciones asegurando reservas y permitiendo una mejor gestión de los estériles generados.
- Alternativa 3: Diseño hueco con bancos de 40 m. Obteniendo el mismo número de reservas, se obtiene una mejora en la gestión de estériles.
- Alternativa 4: Diseño hueco máximo. Obtención del mayor número de reservas y por tanto diseño de mayor ocupación y mayor cantidad de estéril generado a gestionar.

En la tabla siguiente se muestran las características de cada uno de los diseños considerados:

| TABLA 2.5.- CARACTERISTICAS DE LOS DISEÑOS CONSIDERADOS | | | | |
|--|--|---------------------|---------------------|--------------------------|
| Diseño | Superficie de ocupación (m²) | Mineral (Mt) | Estéril (Mt) | Ratio (test/tmin) |
| Hueco mínimo | 46.589 | 0,44 | 1,17 | 2,63 |
| Hueco bancos 30 m | 249.398 | 11,57 | 38,73 | 3,35 |
| Hueco bancos 40 m | 240.880 | 11,47 | 36,56 | 3,19 |
| Hueco máximo | 399.070 | 16,46 | 64,33 | 3,91 |

Se resumen en la tabla 2.6 las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.



TABLA 2.6.- ALTERNATIVAS AL HUECO MINERO

| Alt. | Diseño | Ventajas | Inconvenientes |
|------|-------------------|---|--|
| 1 | Hueco mínimo | -Menor superficie de ocupación | -No cumple con la necesidad de suministro -No rentabiliza la inversión |
| 2 | Hueco bancos 30 m | -Cumple con necesidades de proyecto | |
| 3 | Hueco bancos 40 m | -Cumple con necesidades de proyecto -Menor generación de estéril que diseño Alt 2 -Menor ocupación diseño Alt 2 | |
| 4 | Hueco máximo | -Máxima recuperación de reservas | -Mayor ocupación de ZEC y pastizal Erdiz- dificulta o imposibilita la propuesta de aumentar la capacidad de acogida del pastizal y la recuperación de las zonas afectadas rápidamente para pastos -No se hace posible la gestión adecuada de estériles, generación de escombrera que ocuparía el cierre este de la regata Erdizaga -Necesidad de accesos extras para llegar a la escombrera más lejana |

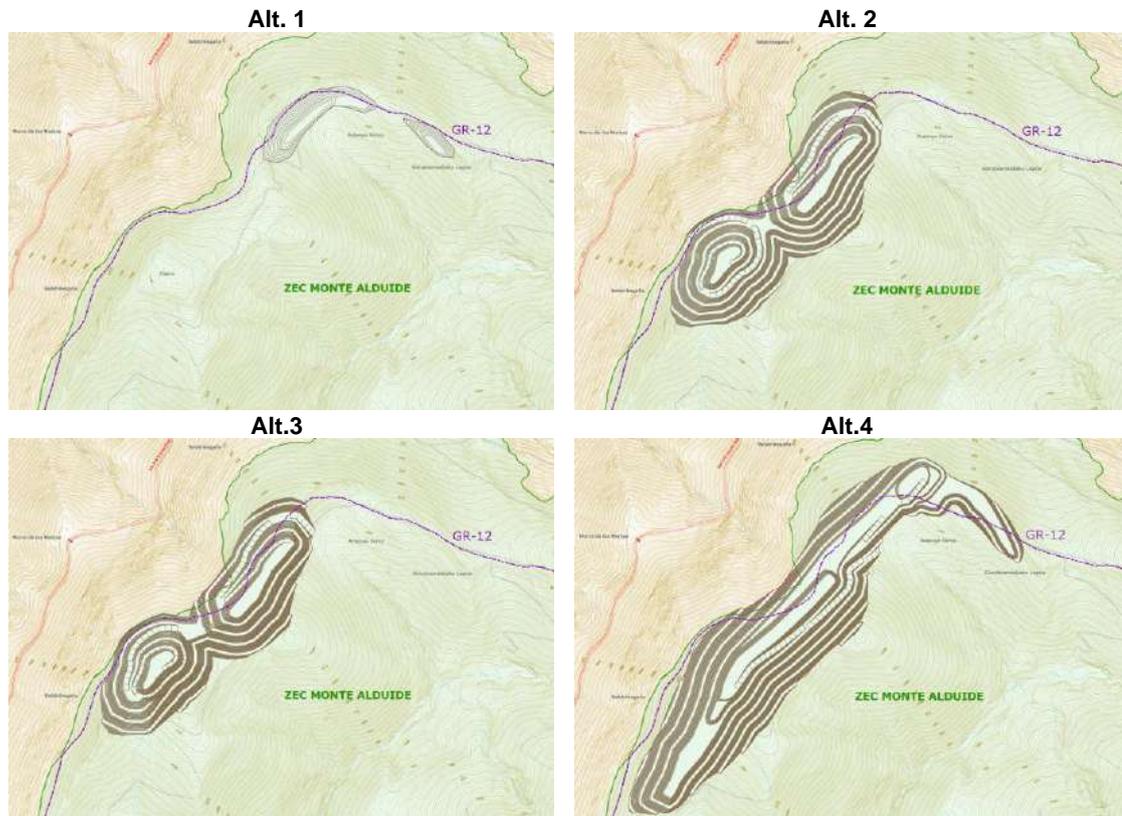


Figura 2.3.- Alternativas al hueco minero respecto a la ZEC Monte Alduide y GR-12

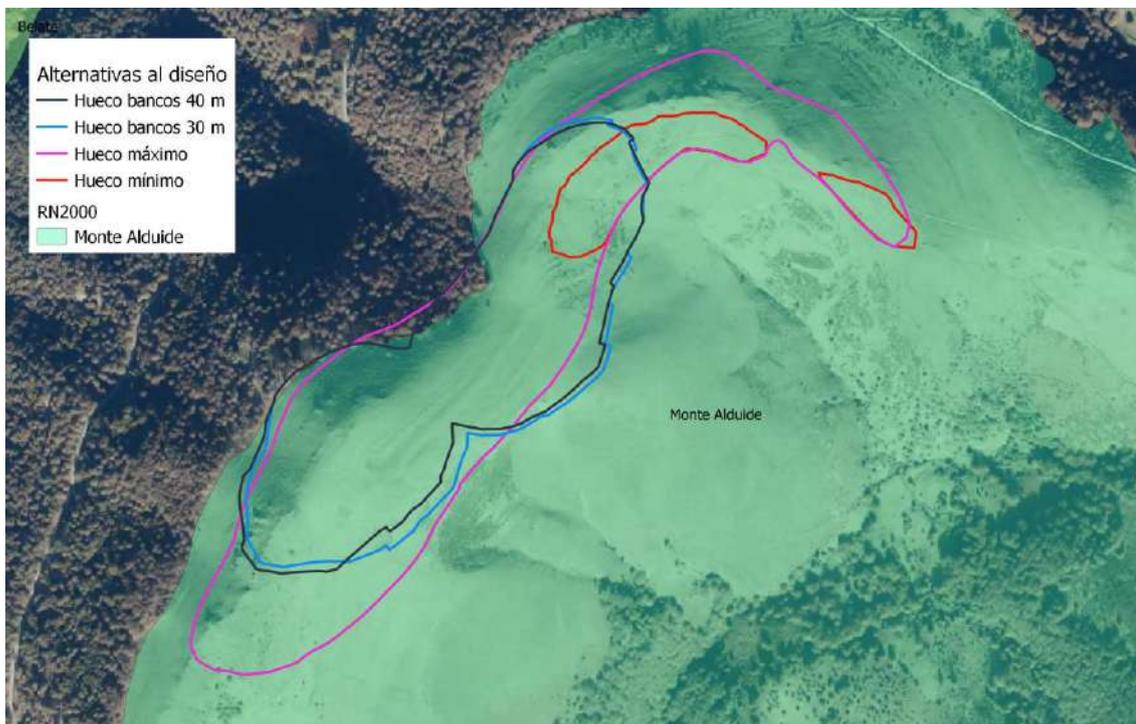


Figura 2.4.- Alternativas al hueco minero



Desde la presentación del proyecto previo, se ha continuado trabajando en ajustar diferentes diseños de las cortas en base a objetivos de proyecto (obtención de reservas), áreas de ocupación, poniendo especial atención en la afección a hábitats/especies, impacto paisajístico y posibilidades posteriores de restauración, hasta definir el diseño final.

El hueco mínimo se hace inviable económicamente por no cubrir los objetivos del proyecto (obtención de reservas con explotación a 20 años), y el máximo queda descartado del análisis por su ocupación dentro de la ZEC y del pastizal como uso ganadero, y principalmente por la dificultad en la gestión de estériles siendo necesario albergar los 28 Mt de estériles extra al resto de diseños, además de planta, accesos, etc.

Por tanto, presentando unas reservas equivalentes y una ocupación similar, se pasa a analizar las alternativas 2 y 3.

La tabla 2.7 muestra la afección de cada uno de los diseños considerados a los hábitats presentes en el área de estudio.

| TABLA 2.7.- SUPERFICIES DE AFECCIÓN A HÁBITATS (ha) | | | | | |
|--|------------------|------------------|-----------------|---------------|-----------------------|
| Diseño | Ocupación | Hayedo ac | Matorral | Pastos | Total hábitats |
| Diseño bancos 30 m | 24,95 | 0,80 | - | 24,14 | 24,95 |
| Diseño bancos 40 m | 24,10 | 0,80 | - | 23,29 | 24,10 |

El diseño con bancos de 40 m, ocupa casi una hectárea menos de pastizal que el diseño de 30 m.

En cuanto a afecciones a fauna, teniendo en cuenta los elementos clave de la ZEC, no existen diferencias remarcables entre ambos diseños, que no sean las ligadas directamente a la ocupación.

En la tabla 2.8 se hace una valoración ambiental de cada una de las alternativas consideradas, asignándoles una puntuación indicativa de 1 a 5, desde los impactos menos significativos a más significativos a cada uno de los factores del medio y aplicando los pesos asignados a cada uno de los factores.



| TABLA 2.8.- VALORACIÓN AMBIENTAL INDICATIVA DE LAS ALTERNATIVAS AL DISEÑO DEL HUECO MINERO | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Factor del Medio | | PESO | ALT 2 Bancos 30 m | PESO ALT 2 | ALT 3 Bancos 40 m | PESO ALT 3 |
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 0,06 | 3 | 0,18 | 3 | 0,18 |
| | SUELO | 0,09 | 3 | 0,27 | 2 | 0,18 |
| | M. HÍDRICO | 0,09 | 3 | 0,27 | 3 | 0,27 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 0,12 | 4 | 0,48 | 3 | 0,36 |
| | PAISAJE | 0,11 | 3 | 0,33 | 3 | 0,33 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | | | 1,53 | | 1,32 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS, HÁBITATS | 0,13 | 4 | 0,52 | 4 | 0,52 |
| TOTAL ESP. PROTEGIDOS | | | | 0,52 | | 0,52 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 0,03 | 2 | 0,06 | 2 | 0,06 |
| | B. Y PROPIEDADES | 0,08 | 2 | 0,16 | 2 | 0,16 |
| | REC. NATURALES | 0,02 | 2 | 0,04 | 2 | 0,04 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 0,04 | 1 | 0,04 | 1 | 0,04 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 0,10 | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 |
| | ECONOMÍA LOCAL | 0,13 | 3 | 0,39 | 3 | 0,39 |
| TOTAL SOCIOECONÓMICO | | | | 0,79 | | 0,79 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1,00 | 31,00 | 2,84 | 29,00 | 2,63 |

Valoración cualitativa, de menor a mayor afección:

- 1- Alternativa 3: hueco bancos 40 (2,63 puntos)
- 2- Alternativa 2: hueco bancos 30 (2,84 puntos)
- 3- Alternativa 1: hueco mínimo (0 puntos)
- 4- Alternativa 4: hueco máximo (0 puntos)

La alternativa propuesta, y mejor valorada, es la alternativa 3, en la que los bancos de la zona sureste de ambas cortas tendrán en situación final de explotación una altura máxima de 40 m.

En la figura 2.5 se detalla la situación teórica final de los huecos de explotación.

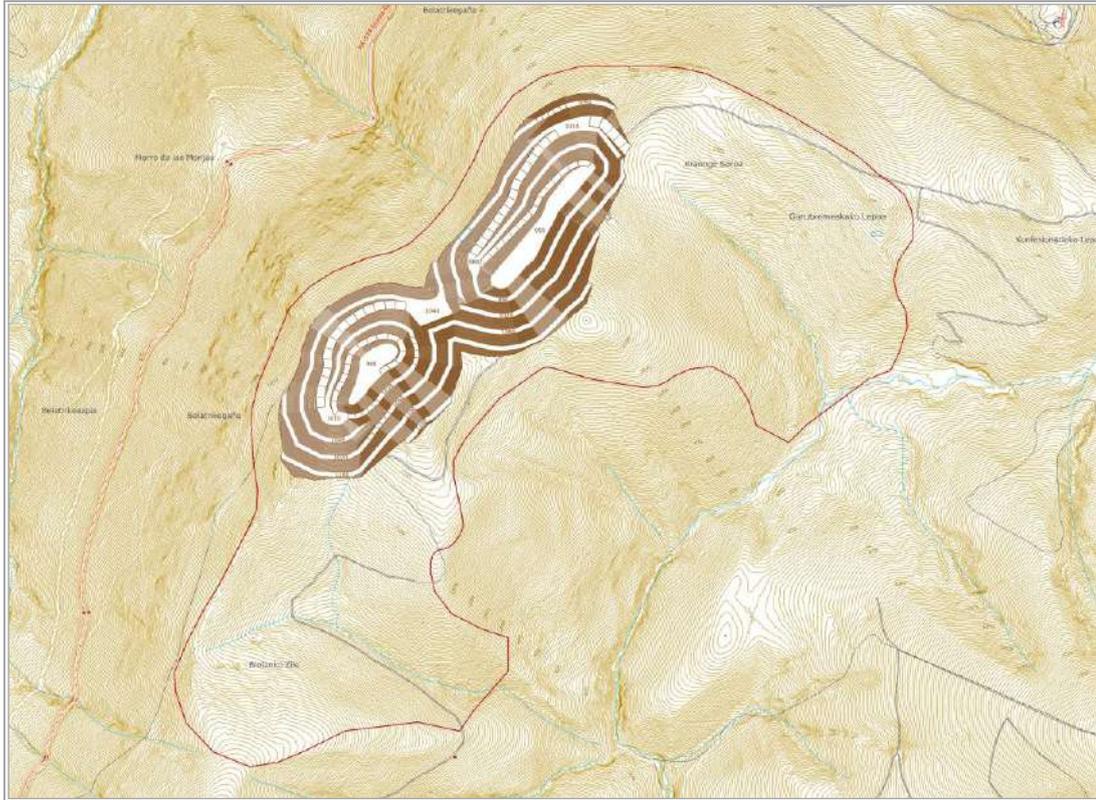


Figura 2.5.- Alternativa 3. Diseño de hueco minero con bancos de 40 m

2.4.3. Alternativas a la ubicación de estériles

Para la ubicación de los depósitos de estériles necesarios para la alternativa de hueco seleccionada se han considerado cuatro alternativas (figura 2.6):

- Alternativa 1: Creación de dos depósitos en vaguada, en las cabeceras de dos valles tributarios del arroyo Erdizaga, al norte y sur de las cortas mineras.
- Alternativa 2: Generación de dos depósitos en vaguadas norte y sur, ubicando parte del material en el hueco minero sur. (proyecto 2006)
- Alternativa 3: Generación de un único depósito en vaguada norte, y recuperación mediante relleno la morfología original del hueco norte.
- Alternativa 4: Generación de dos depósitos en vaguadas norte y sur, realizando una gestión de estériles más adecuada, depósitos de menor tamaño, recuperando la morfología previa del hueco norte mediante relleno. Este nuevo diseño mejora respecto del de 2006, con suavizado de pendientes y plataformas superiores de menor tamaño, lo que propicia una mejor restauración e integración paisajística y la posibilidad de recuperar dichos terrenos para pastos aptos para el vacuno.

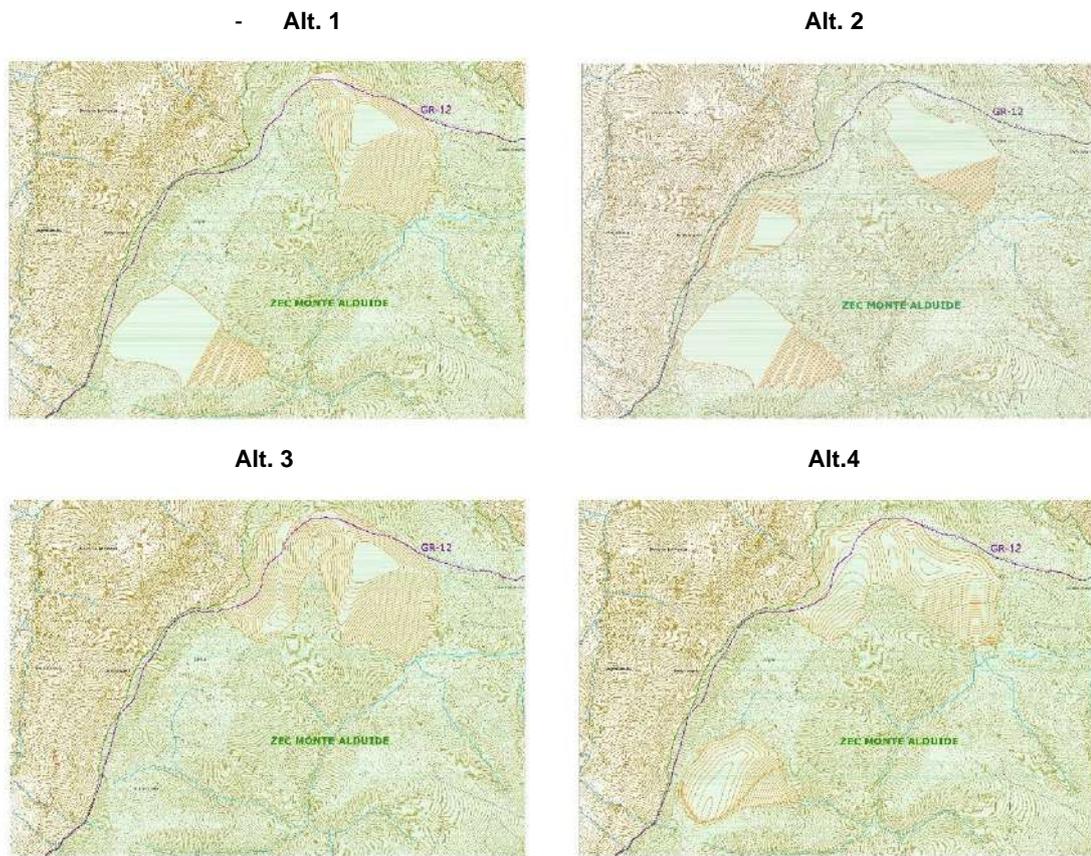


Figura 2.6.- Alternativas a la ubicación de depósitos de estériles respecto a la ZEC Monte Alduide y GR-12

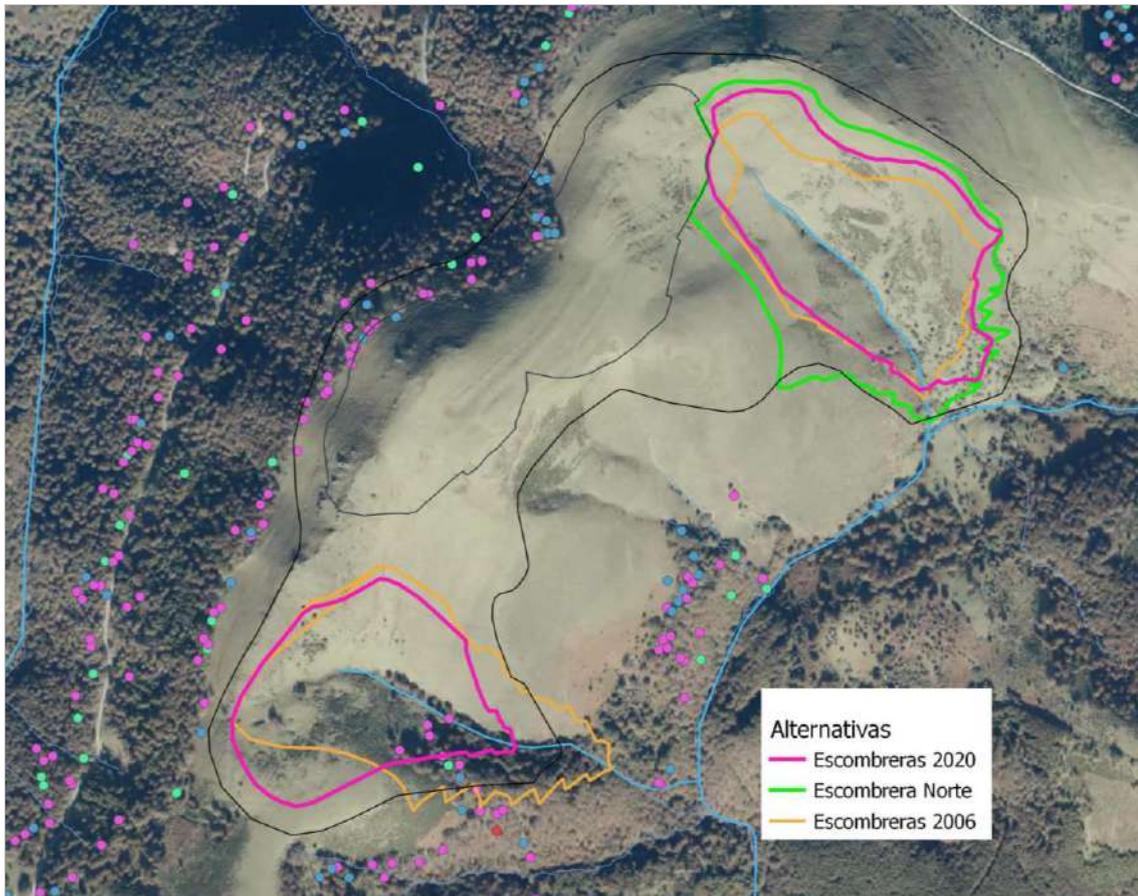


Figura 2.7.- Alternativas a la ubicación de depósitos de estériles. En punteado árboles de importancia para invertebrados.

Las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas se resumen la tabla 2.9.

**TABLA 2.9.- ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES**

| Alt. | Ubicación | Ventajas | Inconvenientes |
|------|---|--|---|
| 1 | 2 Depósitos: vaguadas norte y sur | -Menores distancias de transporte | -Ocupación de suelo (pastizal Erdiz) -Afección a cuencas DPH -Mayor impacto visual -Necesidades de acceso -Afección hábitats -Afección zonas importancia fauna -Hace inviable la gestión de estériles |
| 2 | 3 Depósitos: vaguadas norte y sur y relleno hueco sur (proyecto 2006) | -Menor impacto visual que Alt 1 -Mejora la gestión de aguas -Depósito norte más alejado de GR | -Ocupación de suelo (pastizal Erdiz) -Afección a cuencas DPH -Necesidades de acceso -Afección hábitats -Afección zonas importancia fauna |
| 3 | 2 Depósitos: vaguada norte y relleno hueco norte | -Ocupación de una única vaguada -Menor afección a cuencas DPH -Menor impacto visual -Reducción perímetro afección proyecto -Menor afección a pastizal Erdiz -Menor afección hábitats y zonas importancia fauna | -No alcanza el FS requerido en normativa -Gestión de aguas -Posible afección por acceso a elementos arqueológicos -Afección directa a GR |
| 4 | 3 Depósitos: vaguada norte y sur y relleno hueco norte | --Mejora de diseño respecto Alt 3, favorece y agiliza recuperación del espacio y sus usos -Mejora gestión de aguas -Elimina posible afección por acceso a elementos patrimonio arqueológico -No afección directa a GR | -Ocupación cuencas DPH -Afección hábitats -Afección zonas importancia fauna |

La primera alternativa, sin considerar relleno de los huecos mineros, hace inviable la gestión de estériles, pues no habría espacio para albergarlos en esa ubicación (mayores alturas de depósitos, factores de seguridad dudosos, impacto paisajístico severo elevando la cota por encima de la cuenca visual existente). La tercera alternativa, a pesar de reducir la afección a cauces (zonas de importancia para el desmán) y minimizar el impacto paisajístico a una única zona, se hace también técnicamente inviable por no presentar los factores de seguridad requeridos para este tipo de estructuras.

Por todo ello, se valoran las alternativas 2 y 4, y se identifican las implicaciones ambientales respecto a la ocupación de hábitats y afección a elementos clave de la ZEC.



El diseño mejorado de la alternativa 4, de dos depósitos en vaguada, aumenta la superficie ocupada de pastos y reduce la superficie de hayedo. Esta disminución de zona de hayedo se refleja además en una disminución del área afectada a zonas de alimentación de pícidos y áreas de importancia para invertebrados. Por otro lado existe una menor ocupación de cauce natural, reduciéndose las posibles afecciones a fauna asociada al medio hídrico.

En la tabla 2.10 se hace una valoración ambiental de cada una de las alternativas consideradas, asignándoles una puntuación indicativa de 1 a 5, desde los impactos menos significativos a más significativos a cada uno de los factores del medio.

| TABLA 2.10.- VALORACIÓN AMBIENTAL INDICATIVA DE LAS ALTERNATIVAS A UBICACIÓN DE ESTÉRILES | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------|--|-----------------------|--|----------------------|
| Factor del Medio | | PESO | ALT 2 2 dep + hueco sur | PESO ALT 2 | ALT 4 2 dep + hueco norte | PESO ALT4 |
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 0,06 | 2 | 0,12 | 3 | 0,18 |
| | SUELO | 0,09 | 3 | 0,27 | 2 | 0,18 |
| | M. HÍDRICO | 0,09 | 5 | 0,45 | 4 | 0,36 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 0,12 | 3 | 0,36 | 2 | 0,24 |
| | PAISAJE | 0,11 | 4 | 0,44 | 3 | 0,33 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | | | 1,64 | | 1,29 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS, HÁBITATS | 0,13 | 4 | 0,52 | 4 | 0,52 |
| TOTAL ESP. PROTEGIDOS | | | | 0,52 | | 0,52 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 0,03 | 2 | 0,06 | 2 | 0,06 |
| | B. Y PROPIEDADES | 0,08 | 3 | 0,24 | 4 | 0,32 |
| | REC. NATURALES | 0,02 | 1 | 0,02 | 1 | 0,02 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 0,04 | 2 | 0,08 | 3 | 0,12 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 0,10 | 3 | 0,3 | 2 | 0,2 |
| | ECONOMÍA LOCAL | 0,13 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 |
| TOTAL SOCIOECONÓMICO | | | | 0,83 | | 0,85 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1,00 | 33,00 | 2,99 | 31,00 | 2,66 |

Valoración cualitativa, de menor a mayor afección:

- 1- Alternativa 4: vaguada norte y sur y relleno hueco norte (puntuación 2,66)



- 2- Alternativa 2: vaguada norte y sur y relleno hueco sur (proyecto 2006) (puntuación 2,99)
- 3- Alternativa 1: vaguada norte y sur (puntuación 0)
- 4- Alternativa 3: vaguada norte +relleno hueco norte (puntuación 0)

La Alternativa 4, la mejor valorada ambientalmente y propuesta para la gestión de estériles, contempla la realización de dos escombreras, una en la vaguada norte y otra en la vaguada sur, pero de menor volumen de material y a menor cota, respecto a las inicialmente planteadas y con una geometría más adecuada (con taludes más tendidos) para una óptima integración en el paisaje y posibilidades de restauración posterior. Esta alternativa mejora el diseño propuesto en el proyecto previo y reduce mediante la nueva morfología del depósito sur la afección directa a cauces y hayedo, lo que se traduce en la reducción de impactos a elementos clave, tal como se ha visto anteriormente.

Esta alternativa contempla además el relleno y remodelación morfológica hasta recuperar la topografía original de la corta norte, lo que implica una mejora en la percepción del paisaje.

La limitación en altura de los depósitos implica un aumento de la superficie afectada, pero compensa la integración paisajística sin modificar el tamaño de la cuenca visual preexistente.

La secuencia de operación (ocupación y restauración) en los diferentes depósitos se ha condicionado para el máximo aprovechamiento del pastizal para el uso actual de ganadería extensiva. El depósito sur será restaurado en primer lugar, permitiendo el paso del ganado por fuera de la mina.

2.4.4. Alternativas de acceso a la explotación

En un primer paso, y de cara a combinar con el método de transporte seleccionado, se han estudiado las diferentes posibilidades de acceso al área de explotación, resultando tres opciones:



- Alternativa 1. Acceso desde el Puerto de Artesiaga, en el PK 15,85 de la carretera NA-1740, por la ladera Oeste de Larrakarte. Tiene una longitud de unos 1.200 m. Discurre por zona de pastizal poco desarrollado. Esta alternativa requiere de la adecuación del trazado de la carretera NA-1740 en un tramo de 6.650 m, desde la carretera NA138 hasta el Puerto de Artesiaga. Toda ella discurre por la ZEC Monte Alduide.
- Alternativa 2. Acceso por el Norte, desde el PK 13,05 de la carretera NA-1740. Tiene una longitud de unos 3.200 m. Discurre por una ladera de orientación Noreste, con bosque de hayedo en sus primeros 800 metros. Esta alternativa requiere el ensanche de la carretera NA-1740 en un tramo de 9.450 m, desde la carretera NA138 hasta el Punto kilométrico 12,950. Discurre por la ZEC Monte Alduide, a excepción del tramo de carretera NA-1740 entre los PK 15,85 y 13,05.
- Alternativa 3. Acceso por el Sur, desde el PK 18,62 de la carretera NA-1740, aprovechando el valle de los arroyos Erdizaga y Baserdi. Transcurre en su mayor parte por el hayedo, en las inmediaciones de la regata; debe subir en su tramo final, desde el fondo del valle hasta las cotas de la instalación de tratamiento. Tiene una longitud de unos 5.830 m. Esta alternativa requiere el ensanche de la carretera NA-1740 en un tramo de 3.780 m, desde la carretera NA138 hasta el Punto kilométrico 18,62. Toda ella se encuentra dentro de la ZEC Monte Alduide.

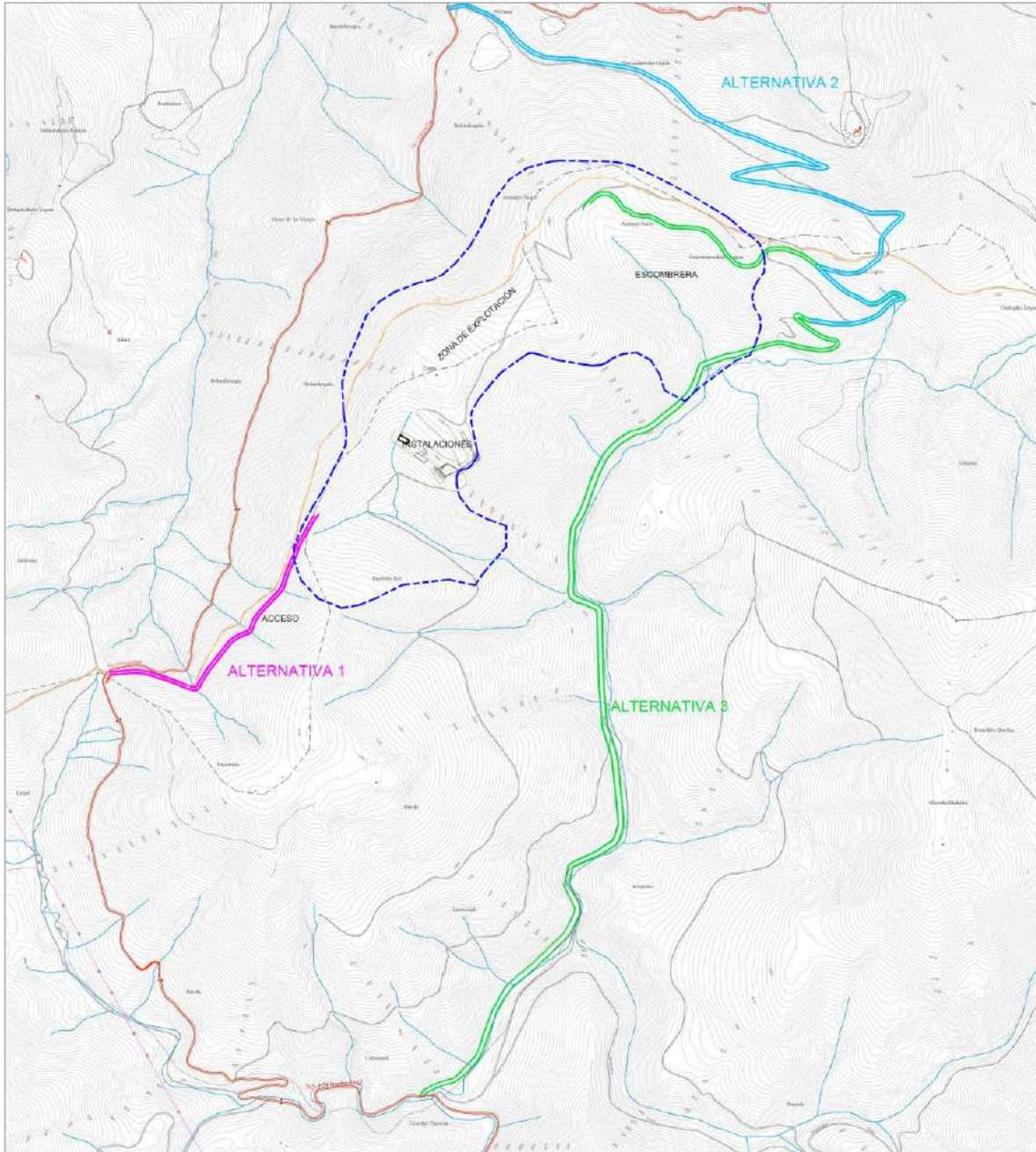


Figura 2.8.- Alternativas de acceso a la explotación

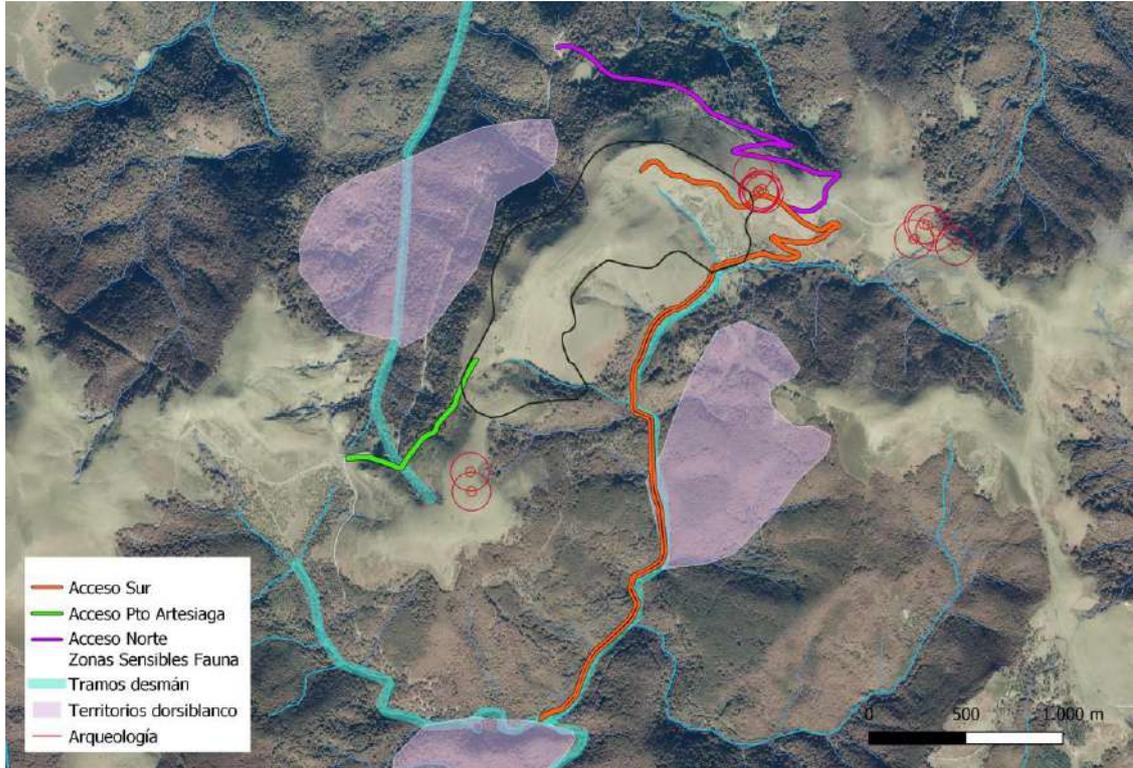


Figura 2.9.- Alternativas de acceso a la explotación

En la tabla siguiente se resumen los principales condicionantes de cada una de ellas:

| TABLA 2.11.- ALTERNATIVAS DE ACCESO A LA EXPLOTACIÓN | | | |
|--|------------------|--|--|
| Alt. | Acceso | Ventajas | Inconvenientes |
| 1 | Puerto Artesiaga | -Menor distancia de transporte -Menor ocupación | |
| 2 | Norte | | -Mayor distancia de transporte -Mayor afección (ocupación hábitats) por apertura de caminos y adecuación de carretera. -Se aproxima a los restos arqueológicos de Gurutze-Meaka |
| 3 | Sur (Erdizaga) | - | -Mayor ocupación de nuevos terrenos -Mayor afección a hábitats por ocupación (hayedo) -Posible afección a hábitats y especies (regata, desmán) -Se aproxima a los restos arqueológicos de Gurutze-Meaka |

En la tabla 2.12 se muestran las características de los trazados y los hábitats afectados por cada uno de ellos.

**TABLA 2.12.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS CONSIDERADOS**

| Opción | Longitud adaptación NA1740 (m) | Longitud nueva construcción (m) | Hábitats afectados (ha) | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------|----------------|--------|----------|-------|
| | | | Brezales | Hayedo ac. | Orla arbustiva | Pastos | Helechal | Total |
| 1- Acceso Puerto Artesiaga | 6.650 | 1.200 | 0,29 | 0,18 | | 0,32 | 0,12 | 0,91 |
| 2- Acceso norte | 9.450 | 3.200 | 0,59 | 0,87 | 0,70 | 1,08 | | 3,24 |
| 3- Acceso sur (Erdizaga) | 3.780 | 5.830 | 1,36 | 4,10 | 0,39 | 1,19 | | 7,04 |

El acceso sur es previsiblemente el que mayor impacto causaría sobre los elementos de la ZEC, debido al desarrollo de su trazado junto a la regata Erdizaga, que supone un hábitat de importancia para el desmán, y la afección al hayedo por la apertura/ensanche de pistas.

En la tabla 2.13 se hace una valoración ambiental de cada una de las alternativas consideradas, asignándoles una puntuación indicativa de 1 a 5, desde los impactos menos significativos a más significativos a cada uno de los factores del medio.



| TABLA 2.13.- VALORACIÓN AMBIENTAL INDICATIVA DE LAS ALTERNATIVAS A LOS ACCESOS | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|
| Factor del Medio | | PESO | ALT 1 Puerto Artesiaga | PES O ALT 1 | ALT 2 Norte | PES O ALT2 | ALT 3 Sur (Erdizaga) | PES O ALT 3 |
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 0,06 | 2 | 0,12 | 4 | 0,24 | 3 | 0,18 |
| | SUELO | 0,09 | 3 | 0,27 | 4 | 0,36 | 5 | 0,45 |
| | M. HÍDRICO | 0,09 | 2 | 0,18 | 1 | 0,09 | 5 | 0,45 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 0,12 | 2 | 0,24 | 3 | 0,36 | 4 | 0,48 |
| | PAISAJE | 0,11 | 4 | 0,44 | 3 | 0,33 | 2 | 0,22 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | | | 1,25 | | 1,38 | | 1,78 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS , HÁBITATS | 0,13 | 3 | 0,39 | 3 | 0,39 | 4 | 0,52 |
| TOTAL ESP. PROTEGIDOS | | | | 0,39 | | 0,39 | | 0,52 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 0,03 | 4 | 0,12 | 3 | 0,09 | 2 | 0,06 |
| | B. Y PROPIEDADES | 0,08 | 2 | 0,16 | 5 | 0,4 | 4 | 0,32 |
| | REC. NATURALES | 0,02 | 1 | 0,02 | 2 | 0,04 | 3 | 0,06 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 0,04 | 1 | 0,04 | 5 | 0,2 | 1 | 0,04 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 0,10 | 3 | 0,3 | 4 | 0,4 | 2 | 0,2 |
| ECONOMÍA LOCAL | 0,13 | 2 | 0,26 | 3 | 0,39 | 2 | 0,26 | |
| TOTAL SOCIOECONÓMICO | | | | 0,9 | | 1,52 | | 0,94 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1,00 | 29,00 | 2,54 | 40,00 | 3,29 | 37,00 | 3,24 |

Valoración cualitativa, de menor a mayor afección:

- 1- Alternativa 1: acceso por puerto de Artesiaga (puntuación 2,54)
- 2- Alternativa 3: acceso sur por valle Erdizaga (puntuación 3,24)
- 3- Alternativa 2: acceso norte (puntuación 3,29)

Como acceso a la explotación se propone la alternativa 1, por el puerto de Artesiaga, que presenta una menor valoración de la afección, y requiere una menor longitud de nueva construcción. Esta opción reduce las distancias de transporte y se aleja de áreas sensibles: evita la potencial afección a cursos de agua de importancia para el desmán y anfibios (alternativa 2) o a elementos del patrimonio arqueológico (alternativa 3). También se minimiza el paso por zonas de reproducción de pícidos o de importancia para invertebrados.



2.4.5. Alternativas al método de transporte

En un proyecto minero de nueva implantación, el método de transporte constituye un capítulo de gran importancia de cara al impacto sobre el medio. Por esta razón se han valorado numerosas y dispares alternativas a fin de analizar y definir cuál sería el más adecuado, teniendo en cuenta la viabilidad técnica y salvaguardando la integridad de la ZEC.

2.4.5.1. Alternativa 1: Carretera.

En el Documento de Inicio presentado se tuvieron en cuenta los criterios exigidos por el Departamento de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones en respuesta al trámite de consultas previas, en octubre de 2006. Estos criterios responden a parámetros de un trazado C-60. MAGNA, a la vista de las previsibles repercusiones ambientales que podría suponer un trazado según parámetros de C-60 y tras las consultas a la Dirección General de Obras Públicas ha considerado diferentes opciones: un trazado C-40 y una adecuación con la finalidad de adaptar la vía a las condiciones de tráfico futuras debidas a la apertura del proyecto.

- **Opción 1: Trazado C-40.** Esta opción supone una mejora significativa de trazado en planta con respecto a la situación actual, con las características geométricas más sencillas que contempla la Instrucción de Carreteras 3.1 IC.

La C-40 se incluye dentro del grupo 3 (carreteras) con un radio mínimo de 50 m y un peralte máximo del 7" %, Arcén 0,50 m + 2 carriles de 3,00 m + arcén 0,50 m = 7,00 m.

Esta actuación supone la ampliación de la carretera en la mayoría de los tramos, y la modificación del trazado en los tramos de curvas cerradas, para darle un radio de curvatura mayor para el paso de los camiones y maquinaria. La principal de estas características es que el radio mínimo de las curvas es de 50 metros, lo que hace que deba modificarse el trazado actual, transcurriendo en variante



entre el pK 0+700 y pK 2+900, con una ocupación de aproximadamente 28.000 m². Por ello y tal como queda justificado más adelante, debido al movimiento de tierras y ocupación de superficies, el impacto ambiental de esta opción es mayor que el de la otra alternativa.

- **Opción 2: Adecuación NA1740 (Ampliación de calzada a 7 m).** Implica, por requerimiento del Gobierno de Navarra, el ensanche y mejora del trazado actual de la carretera NA1740, para poder acoger el tráfico pesado. Dotando a todo el tramo de una sección tipo de 7 metros (dos carriles de tres metros, más 0,50 metros de arcén a ambos lados) más cuneta pisable, manteniendo básicamente igual el trazado en planta y alzado actual, salvo en aquellos puntos en que son necesarios sobreanchos por encima de 7 metros por necesidades de ángulo de giro.

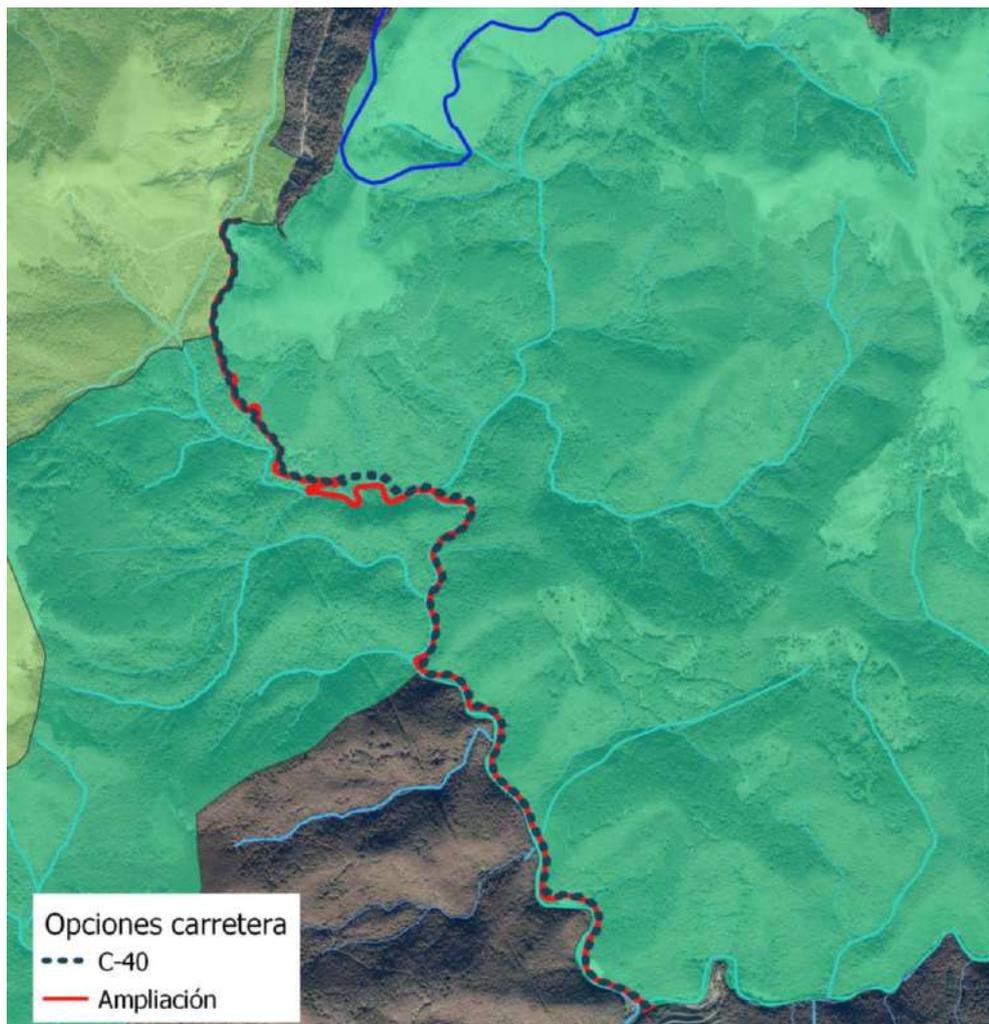


Figura 2.10.- Alternativas de transporte por carretera



En la tabla siguiente se resumen las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas:

| TABLA 2.14.- ALTERNATIVAS CARRETERA | | | |
|-------------------------------------|-------------------|--|---|
| Alt. | Trazado | Ventajas | Inconvenientes |
| 1 | Trazado C-40 | -Actuación sobre 1 estructura -2 cruces cauces (1 Erdizaga, 1 Arga) -Más fluidez de tráfico | -Mayor ocupación de superficie -Mayor movimiento de tierras y gestión de residuos -Construcción de nueva estructura -Mayor impacto paisajístico |
| 2 | Adecuación NA1740 | -Menor ocupación suelo -Menor movimiento de tierras -Bajo impacto paisajístico -Adecuación de cauces desde la calzada actual (sin invadirlos) -Circulación a una velocidad menor, mayor seguridad de tráfico | -Menor fluidez de tráfico -Necesaria actuación sobre las 6 estructuras y construcción de una nueva -6 cruces cauce (1 Erdizaga, 4 Artesiaga/Olazar, 1 Arga) |

En la tabla siguiente se muestran la ocupación y movimiento de tierras de cada opción:

| OCUPACIÓN Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS | | | | | |
|------------------------------------|--|---|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Opción | Superficie ocupación (m ²) | Diferencia respecto a estado actual (m ²) | Volumen desmonte (m ³) | Volumen terraplén (m ³) | Residuos generados (m ³) |
| Estado actual | 46.346 | - | | | |
| 1. C-40 | 68.149 | 21.803 | 222.940 | 19.738 | 203.202 |
| 2. Adecuación NA1740 | 61.683 | 15.337 | 48.781 | 402 | 48.379 |

A continuación se realiza un análisis de la afección a hábitats y elementos clave de cada una de las opciones de trazado de carretera.

| SUPERFICIES DE AFECCIÓN A HÁBITATS (ha) | | | | | | | |
|---|---------|------------|----------|-------------|--------|--------|----------------|
| Opción | Aliseda | Hayedo ac. | Brezales | Megaforbios | Pastos | Prados | Total hábitats |
| C-40 | 0,60 | 5,35 | 0,57 | - | 0,14 | 0,11 | 6,78 |
| Adecuación NA1740 | 1,10 | 4,05 | 0,49 | 0,25 | 0,13 | 0,08 | 6,12 |

Se debe considerar por otro lado, que cualquiera de las otras alternativas de transporte consideradas requerirán de una actuación imprescindible sobre el trazado de la NA1740 para posibilitar el acceso de la maquinaria: ampliar la calzada a un ancho de 4 metros más cuneta pisable en aquellos tramos en que la anchura de la carretera actual es menor, así como sobrecanchos en curvas cerradas y renovación de las estructuras de cruce sobre cauces para permitir el paso de maquinaria pesada.



2.4.5.2. Alternativa 2: RopeCon

Esta opción de transporte aéreo combina la tecnología de teleférico con las propiedades de las cintas transportadoras convencionales. El sistema consta de una cinta aérea continua, con cables portantes tensados que la guían y se ubican en posición elevada sobre estructuras de torre, lo que debiera permitir salvar obstáculos con la necesidad mínima de ocupación. El mantenimiento de los distintos elementos móviles se puede hacer desde las estaciones de los extremos o con una plataforma desplazable sobre los cables tensores.

La opción que ha sido valorada (Anexo XIV-A) contempla el transporte del mineral desde el Alto de Artesiaga hasta la zona de descarga del material en una plataforma situada en la actual escombrera de la explotación "El Quinto", aprovechando en su mayor parte el trazado de la línea eléctrica existente.

Con una longitud de cinta de 6.064 m y 309 m de desnivel, esta opción requiere de la realización de un vial de conexión a la plataforma de carga, plataforma de carga, 11 plataformas de apoyo y accesos a las diferentes plataformas, lo que supone una superficie total de ocupación de 10,9 ha (4,9 ha ocupadas por pistas de acceso y 6 ha por plataformas).

| ROPECON | |
|---|--|
| Ventajas | Inconvenientes |
| <ul style="list-style-type: none">-Bajas emisiones de polvo y ruido-Eliminación del tráfico de camiones entre el puerto de Artesiaga y la explotación "El Quinto"-Sencillo mantenimiento del transportador-Necesidad mínima de espacio-Bajo coste de operación-Reducción del consumo energético y, según qué circunstancias, generación de la misma-Flexibilidad de horarios en función del transporte desde la explotación hasta el transportador. | <ul style="list-style-type: none">-Impacto paisajístico-Impacto no evaluado sobre aves-Ocupación de suelo notable para los apoyos y los accesos a los mismos, por terreno forestal, con dimensiones aptas para máquinas y transportes especiales |

La elección de esta opción de transporte requiere, además, de la actuación de ensanche mínimo sobre la carretera NA1740 para el acceso de maquinaria.

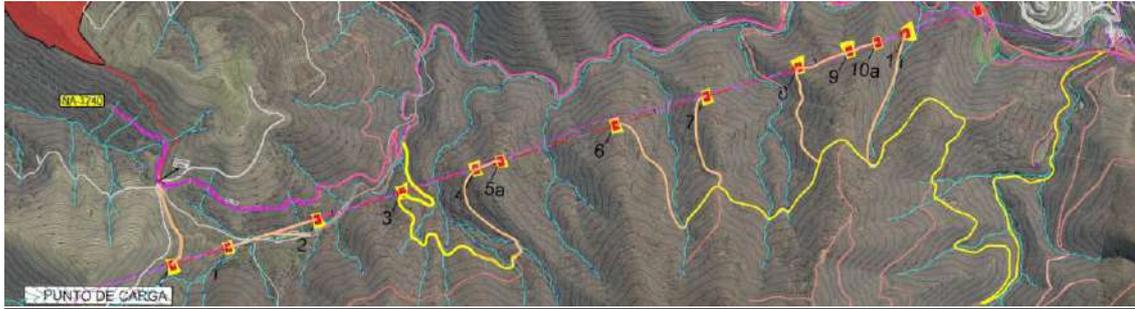


Figura 2.11.-Trazado de RopeCon por línea eléctrica. En amarillo ampliación de pistas existentes, en sepiá las pistas de nuevo trazado.

2.4.5.3. Alternativa 3: Mineroducto

Otra de las alternativas consideradas es el transporte del mineral en forma de pulpa, mediante una tubería que se extendiese desde las instalaciones de tratamiento hasta la explotación “El Quinto” o sus inmediaciones. Al igual que para el resto de alternativas, dentro de ésta se han estudiado diferentes variantes buscando minimizar las afecciones ambientales y permitir el correcto transporte del mineral.

- Trazado por la carretera NA1740.
- Trazado comprendido por fuera de la carretera y de su zona de servidumbre, en una franja de 100 m paralela a la misma.
- Trazado junto a la línea eléctrica existente.

El sistema exige varias instalaciones complementarias:

- Preparación de la pulpa en mina (se haría en las inmediaciones de la planta de tratamiento de mina)
- Balsas de retención y decantación para albergar los materiales fruto de las limpiezas en los casos de atasco de tubería
- Estaciones de bombeo intermedias pues si bien el recorrido es de bajada, se va perdiendo energía con el rozamiento
- Estaciones de separación del material mediante filtrado, con recuperación de agua que se bombearía nuevamente hacia mina (Esta estación se situaría en unas antiguas labores mineras en la margen derecha del Arga, frente al sector de Asturreta)



La opción de trazado en la franja al este de la carretera necesitaría la ocupación por un camino de mantenimiento de 5-6 m para paso de vehículos, camino trazado sobre el hayedo.

Por otro lado, la instalación del mineroducto supondría, en todas sus variantes. la ocupación de determinadas áreas para la instalación de estaciones de bombeo y balsas de emergencia, ocupación que igualmente se hará sobre el hayedo.

Como en la anterior, cualquiera de las opciones requieren de la actuación de ensanche mínimo sobre la carretera NA1740 para el acceso de maquinaria.

| MINERODUCTO | |
|--|---|
| Ventajas | Inconvenientes |
| <ul style="list-style-type: none">-Se minimiza el tráfico de camiones por la carretera-Se anulan las emisiones en el transporte-Mínimo impacto visual en lo que se refiere estrictamente a la tubería-Permite llevar el suministro eléctrico de modo soterrado-Permite ampliar el horario de transporte de mineral | <ul style="list-style-type: none">-Pérdidas de mineral por el modo de transporte (alternativas con una solución más suave)-Ocupación de la carretera-Ocupación extra para estaciones de bombeo intermedias (mayor en una segunda alternativa con curvas más suaves, debiendo acceder al monte)-Aspectos no resueltos ni dimensionados para recogida de material ante posibles atascos-Las balsas irían en regatas |

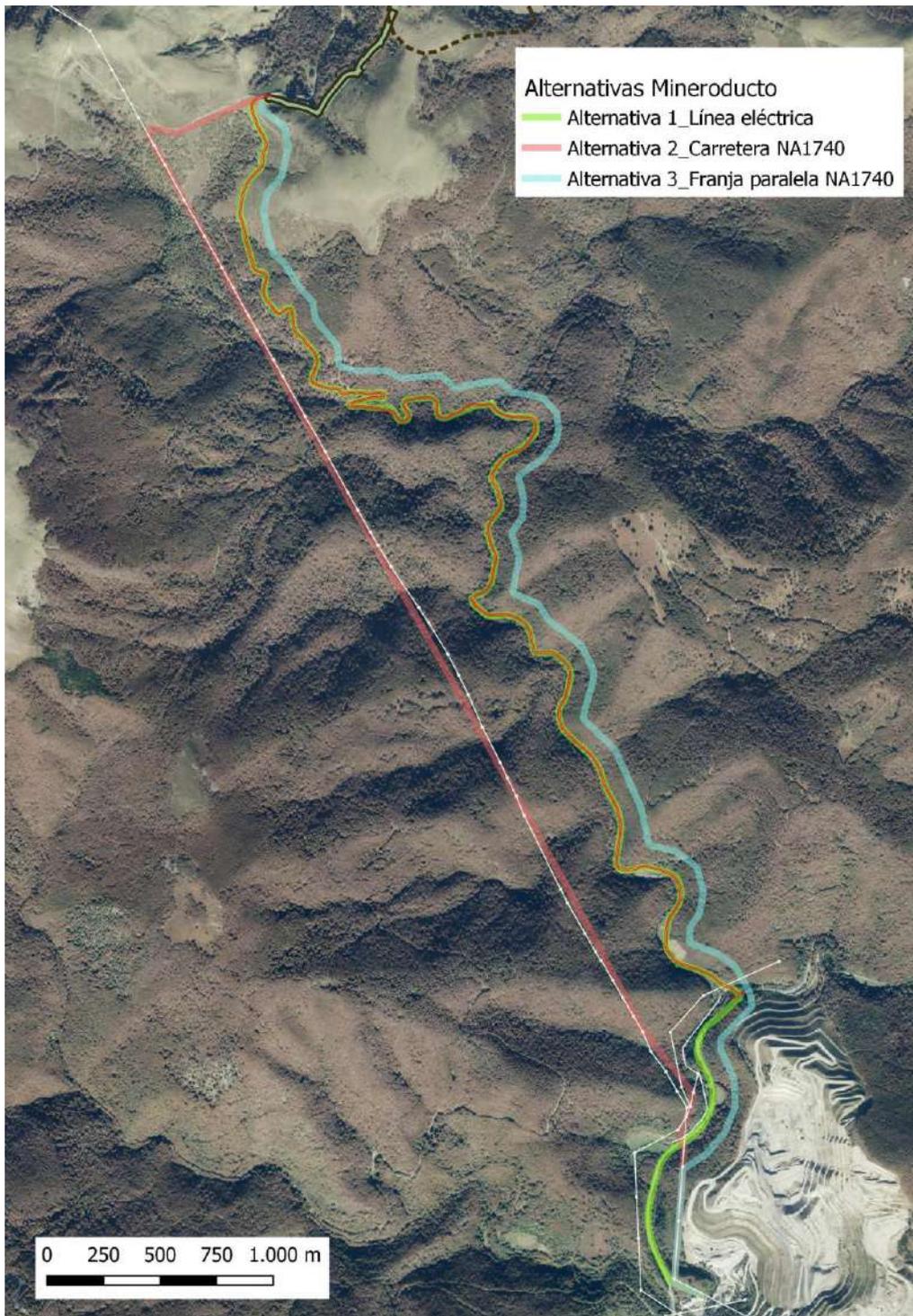


Figura 2.12.-Trazado alternativas de transporte por Mineroducto



2.4.5.4. Alternativa 4: Galería (más cinta)

Esta alternativa tiene como elemento principal una galería que une la zona de la explotación de Artesiaga con la explotación "El Quinto", área de Asturreta.

Atraviesa todo el macizo oriental de la regata Erdizaga y Olazar.

Estaría dotada de una cinta transportadora y se completaría con una estación de transferencia (cintas, tolvas y puente sobre el Arga) en el área de Asturreta para pasar del transporte por cinta al convencional, transporte por carretera.

La galería funcionaría como un dren de todo el macizo pudiendo llegar a recoger, y por ello tener que gestionar para mantener su calidad antes de verterlos al río Arga, unos recursos muy elevados de agua.

Para llegar a la boca norte de la galería, dos variantes:

- Sistema de pozo-galería + cinta
- Transporte convencional por pista (por escombrera norte)

ambas acompañadas por un paso elevado sobre la *regata Erdizaga*

El sistema de pozo-galería implica realizar una explotación descendente y sustituir el transporte en descenso, mediante dumpers extraviales, por un transporte horizontal (en banco) - vertical (en chimenea) - horizontal (en galería).

Este sistema lleva aparejado una reflexión paralela sobre la posición de la machacadora, los materiales que se enviarán por la chimenea (en superficie, sola o acompañada de las etapas secundaria y terciaria - materiales transportados, finos; subterránea - materiales transportados, gruesos) y la problemática asociada no resuelta en todos los casos a pesar de los ejemplos ya existentes.

Ambas variantes podrían combinarse con el transporte por camión o cinta por el fondo de la regata Erdizaga.



| GALERÍA- CINTA | |
|--|--|
| Ventajas | Inconvenientes |
| -Minimizar el tráfico de camiones por NA-1740 -Se anulan las emisiones en el transporte -Mínimo impacto visual -Bajo coste de mantenimiento y operación -Posibilidad de generar electricidad -Posibilidad de amplitud de horarios de transporte | -Volumen de residuos en la construcción -Drenaje de grandes volúmenes de agua correspondientes al sistema de sinclinal de Artesaiga y su manejo correcto cara a su vertido en el río Arga e implicación en su estado ecológico. |

2.4.5.5. Análisis de las alternativas de transporte

En la tabla 2.15 se resumen las ventajas e inconvenientes reseñadas en los apartados anteriores para las diferentes alternativas de transporte contempladas.



TABLA 2.15.- ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE

| Alt. | Sistema transporte | Ventajas | Inconvenientes |
|------|--------------------|---|---|
| 1 | Carretera | A) C-40 | -Mayor ocupación de superficie -Mayor movimiento de tierras y gestión de residuos -Construcción de nueva estructura -Mayor impacto paisajístico |
| | | B) Adecuación NA1740 | -Menor ocupación suelo -Menor movimiento de tierras -Bajo impacto paisajístico -Adecuación de cauces desde la calzada actual (sin invadirlos) -Circulación a una velocidad menor, mayor seguridad de tráfico |
| 2 | RopeCon | -Bajas emisiones de polvo y ruido -Eliminación del tráfico de camiones entre el puerto de Artesiaga y la explotación "El Quinto" -Sencillo mantenimiento del transportador -Necesidad mínima de espacio -Bajo coste de operación -Reducción del consumo energético y, según qué circunstancias, generación de la misma -Flexibilidad de horarios en función del transporte desde la explotación hasta el transportador. | -Impacto paisajístico -Impacto no evaluado sobre aves -Ocupación de suelo notable para los apoyos y los accesos a los mismos, por terreno forestal, con dimensiones aptas para máquinas y transportes especiales |
| 3 | Mineroducto | -Se minimiza el tráfico de camiones por la carretera -Se anulan las emisiones en el transporte -Mínimo impacto visual en lo que se refiere estrictamente a la tubería -Permite llevar el suministro eléctrico de modo soterrado -Permite ampliar el horario de transporte de mineral | -Pérdidas de mineral por el modo de transporte (alternativas con una solución más suave) -Ocupación de la carretera -Ocupación extra para estaciones de bombeo intermedias (mayor en una segunda alternativa con curvas más suaves, debiendo acceder al monte) -Aspectos no resueltos ni dimensionados para recogida de material ante posibles atascos -Las balsas irían en regatas |
| 4 | Galería (cinta) | -Minimizar el tráfico de camiones por NA-1740 -Se anulan las emisiones en el transporte -Mínimo impacto visual -Bajo coste de mantenimiento y operación -Posibilidad de generar electricidad -Posibilidad de amplitud de horarios de transporte | -Volumen de residuos en la construcción -Drenaje de grandes volúmenes de agua correspondientes al sistema de sinclinal de Artesiaga y su manejo correcto cara a su vertido en el río Arga e implicación en su estado ecológico. |

La opción de instalar un **RopeCon** por el trazado actual de la línea eléctrica se ha



descartado, principalmente, porque si bien no necesita disponer de un vial de servicio o plataforma paralelo y junto al transportador, conlleva una elevada superficie de ocupación para acceder al elevado número de apoyos necesarios en el trazado planteado. Por otro lado, este medio de transporte genera un importante impacto visual debido a la elevación de las estructuras, y genera además un impacto negativo sobre un hábitat de gran importancia para la avifauna y quirópteros.

De otro lado, y teniendo en cuenta la fase operativa del sistema de transporte, el **mineroducto** es el sistema más adecuado para minimizar impactos, con nulas emisiones. Sin embargo, esta alternativa se descarta a la vista tanto de los requerimientos técnicos (granulometría del mineral, evitar la degradación de la misma, evitar los atascos, asegurar la durabilidad de la tubería de transporte,...) así como de la necesidad de soluciones que minimicen las afecciones por la ocupación necesaria ya sea directamente, en las soluciones con trazados más suaves, y siempre por la instalaciones auxiliares, o las incertidumbres existentes sobre el manejo del mineral (desatascos, dimensionamiento y ubicación de balsas,...), aspectos, unos y otros, todavía no resueltos con el estado del conocimiento actual. Esta opción se presenta a día de hoy técnicamente inviable, por lo que tampoco será incluida en el análisis.

El sistema de **galería más cinta** de transporte queda fuera igualmente de la valoración debido a la complejidad de la gestión de aguas del macizo rocoso.

Por todo lo anterior, las alternativas a valorar son el **transporte por carretera** en sus dos variantes (alternativa 1 A) y B).

En la tabla 2.16 se hace una valoración ambiental de cada una de ellas, asignándoles una puntuación indicativa de 1 a 5, desde los impactos menos significativos a más significativos a cada uno de los factores del medio. Se ha tenido en cuenta no sólo el funcionamiento del sistema de transporte considerado sino también los impactos previsibles en la fase constructiva de cada uno de ellos.



| TABLA 2.16.-VALORACIÓN AMBIENTAL INDICATIVA DE LAS ALTERNATIVAS AL MÉTODO TRANSPORTE | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|---|----------------------|
| Factor del Medio | | PESO | ALT 1A C-40 | PESO ALT 1 | ALT 1B Adecuación NA1740 | PESO ALT2 |
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 0,06 | 3 | 0,18 | 2 | 0,12 |
| | SUELO | 0,09 | 4 | 0,36 | 3 | 0,27 |
| | M. HÍDRICO | 0,09 | 3 | 0,27 | 4 | 0,36 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 0,12 | 5 | 0,6 | 3 | 0,36 |
| | PAISAJE | 0,11 | 3 | 0,33 | 2 | 0,22 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | | | 1,74 | | 1,33 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS, HÁBITATS | 0,13 | 4 | 0,52 | 4 | 0,52 |
| TOTAL ESP. PROTEGIDOS | | | | 0,52 | | 0,52 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 0,03 | 3 | 0,09 | 3 | 0,09 |
| | B. Y PROPIEDADES | 0,08 | 3 | 0,24 | 2 | 0,16 |
| | REC. NATURALES | 0,02 | 4 | 0,08 | 4 | 0,08 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 0,04 | 1 | 0,04 | 1 | 0,04 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 0,10 | 5 | 0,5 | 4 | 0,4 |
| | ECONOMÍA LOCAL | 0,13 | 4 | 0,52 | 4 | 0,52 |
| TOTAL SOCIOECONÓMICO | | | | 1,47 | | 1,29 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1,00 | 42,00 | 3,73 | 36,00 | 3,14 |

Las afecciones negativas durante la fase de construcción, principalmente debido a la presencia de la maquinaria de obra que generará intrusión visual, ruidos y vibraciones y emitirán gases de efecto invernadero, partículas y otros compuestos, son intrínsecas a cualquier obra que se ejecute en el medio y lleve asociada la presencia de esta operativa, cuyos efectos son temporales y desaparecerán por completo una vez finalizada la actuación teniendo el medio una alta capacidad de recuperación.

Por otra parte, en comparación con las afecciones en la construcción de los otros sistemas de transportes, la adecuación de la carretera NA1740, alternativa 1B, es previsiblemente la que menor impacto produzca, ya que se trata de un ensanche de la carretera actual, hacia el lado opuesto al cauce, y cuyo proyecto prevé unas medidas preventivas adecuadas a la zona en que se ubica el proyecto.



2.4.6. Alternativas para la acometida eléctrica

MAGNA, ante la futura necesidad del proyecto de suministro eléctrico, y para evitar la posibilidad de una nueva afección ante una nueva acometida, se hizo cargo en 2020 del tramo de la línea de AT, fuera de servicio, que transcurre entre la explotación de "El Quinto" (Eugui) y las inmediaciones del puerto de Artesiaga.

A partir de esta situación, se plantean dos opciones que completen la acometida eléctrica desde el extremo del tramo citado, al oeste del entorno del proyecto, al otro lado de la NA1740, hasta el punto de consumo, en el área de la planta e instalaciones de la mina.

- Alternativa 1: Instalación de línea eléctrica aérea desde la línea existente
- Alternativa 2: Instalación de línea eléctrica mediante canalización soterrada desde la línea existente. Esta opción requerirá de la creación de un acceso temporal y una única zanja sobre terreno natural. El resto del trazado es coincidente con el camino existente y con el acceso a la explotación.

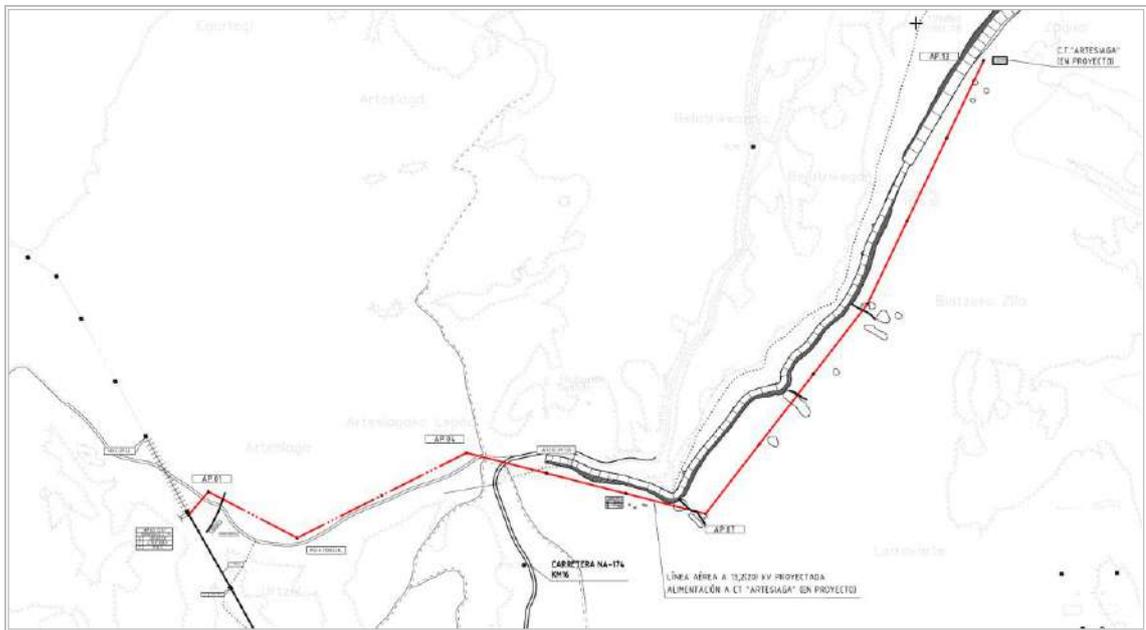


Figura 2.13.- Alternativa de línea eléctrica aérea

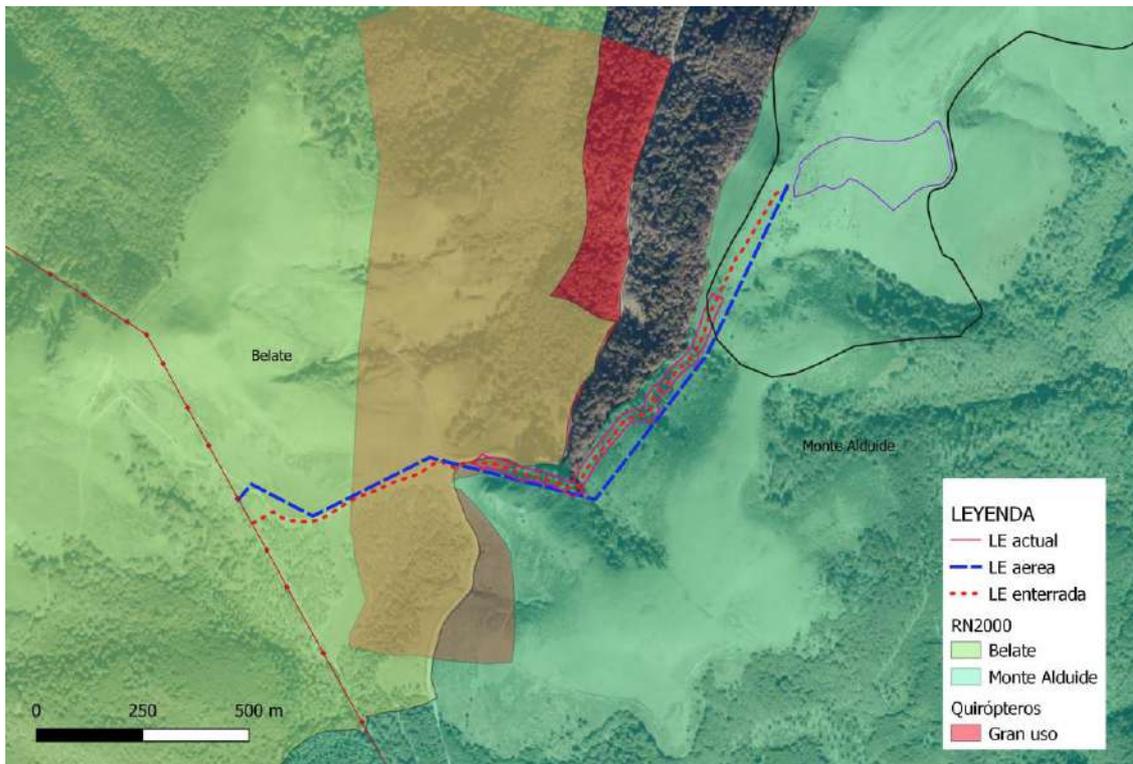


Figura 2.14.- Alternativas de línea eléctrica

Las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas se resumen la tabla 2.18.

| TABLA 2.17.- ALTERNATIVAS DE ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|--|-----------------|--|--|
| Alt. | Acometida | Ventajas | Inconvenientes |
| 1 | Línea aérea | -Menor ocupación suelo -Menores costes de ejecución y mantenimiento | -Impacto visual y paisajístico -Riesgo de afección a avifauna/quirópteros por colisión -Mayor posibilidad de inducir efectos sinérgicos con otras infraestructuras existentes -Ruido producido por el efecto corona de la línea |
| 2 | Línea soterrada | -Nulo impacto visual por presencia de apoyos y conductores -No afección avifauna ni quirópteros | -Mayor coste de ejecución y mantenimiento -En fase de obra afección directa de las cubiertas vegetales |

En la tabla 2.18 se hace una valoración ambiental de cada una de las alternativas consideradas, asignándoles una puntuación indicativa de 1 a 5, desde los impactos menos significativos a más significativos a cada uno de los factores del medio.



| TABLA 2.18.- VALORACIÓN AMBIENTAL INDICATIVA DE LAS ALTERNATIVAS A LÍNEA ELÉCTRICA | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Factor del Medio | | PESO | ALT 1 Línea aérea | PESO ALT 1 | ALT 2 Línea soterrada | PESO ALT2 |
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 0,06 | 1 | 0,06 | 2 | 0,12 |
| | SUELO | 0,09 | 2 | 0,18 | 4 | 0,36 |
| | M. HÍDRICO | 0,09 | 1 | 0,09 | 2 | 0,18 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 0,12 | 5 | 0,60 | 1 | 0,12 |
| | PAISAJE | 0,11 | 5 | 0,55 | 1 | 0,11 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | | | 1,48 | | 0,89 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS, HÁBITATS | 0,13 | 5 | 0,65 | 2 | 0,26 |
| TOTAL ESP. PROTEGIDOS | | | | 0,65 | | 0,26 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 0,03 | 2 | 0,06 | 1 | 0,03 |
| | B. Y PROPIEDADES | 0,08 | 2 | 0,16 | 1 | 0,08 |
| | REC. NATURALES | 0,02 | 1 | 0,02 | 1 | 0,02 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 0,04 | 1 | 0,04 | 1 | 0,04 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 0,10 | 1 | 0,10 | 2 | 0,2 |
| | ECONOMÍA LOCAL | 0,13 | 2 | 0,26 | 3 | 0,39 |
| TOTAL SOCIOECONÓMICO | | | | 0,64 | | 0,76 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1,00 | 28,00 | 2,77 | 21,00 | 1,91 |

Valoración cualitativa, de menor a mayor afección:

- 1- Alternativa 2: línea soterrada (puntuación 1,91)
- 2- Alternativa 1: línea aérea (puntuación 2,77)

Por cuestiones ambientales, la alternativa planteada es realizar la conexión a la línea eléctrica actual mediante una canalización soterrada (alternativa 2), evitando de este modo la instalación de elementos aéreos en un área de gran importancia para avifauna y quirópteros, además de eliminar el impacto paisajístico. En cuanto a ocupación de suelo, hay que considerar que ésta es temporal y corresponde únicamente al tramo desde la línea eléctrica actual hasta el camino existente y al acceso temporal (887 m²). La línea irá por el trazado del vial de acceso a la mina.



2.4.7. Alternativas a la ubicación de la planta

Para la ubicación de la planta se han considerado dos alternativas:

- Alternativa 1: Implantación de la plataforma en relleno
- Alternativa 2: Implantación de plataforma en excavación, reduciendo la altura relativa de las infraestructuras respecto a la ladera original.

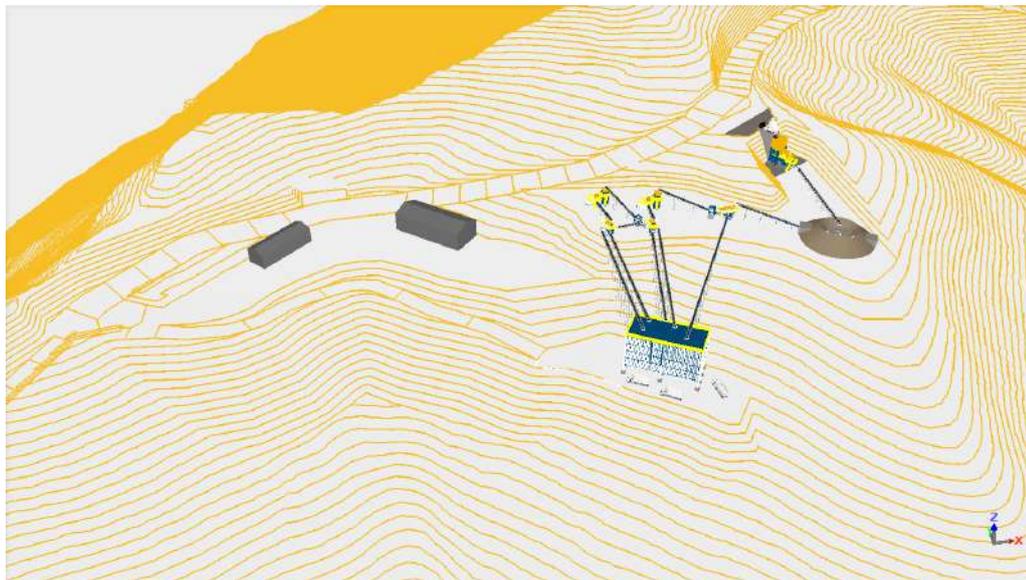


Figura 2.15.- Alternativa 1 de ubicación de planta en relleno



Figura 2.16.- Alternativa 2 de ubicación de planta en excavación

Las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas se resumen la tabla 2.19.



| Alt. | Ubicación | Ventajas | Inconvenientes |
|------|---------------|--|--|
| 1 | En relleno | -Más económica | -Menor protección frente a vientos -Mayor afección avifauna/quirópteros |
| 2 | En excavación | -Reducción del impacto paisajístico -Reducción de la altura relativa de instalaciones -Menor afección avifauna/quirópteros | -Mayor coste de ejecución |

En la tabla 2.20 se hace una valoración ambiental de cada una de las alternativas consideradas, asignándoles una puntuación indicativa de 1 a 5, desde los impactos menos significativos a más significativos a cada uno de los factores del medio.

| Factor del Medio | | PESO | ALT 1 En relleno | PESO ALT 1 | ALT 2 En excavación | PESO ALT 2 |
|------------------------------|-------------------------------------|------|------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | 0,06 | 3 | 0,18 | 2 | 0,12 |
| | SUELO | 0,09 | 2 | 0,18 | 2 | 0,18 |
| | M. HÍDRICO | 0,09 | 2 | 0,18 | 2 | 0,18 |
| | M. BIÓTICO (FAUNA/FLORA) | 0,12 | 3 | 0,36 | 2 | 0,24 |
| | PAISAJE | 0,11 | 3 | 0,33 | 2 | 0,22 |
| TOTAL MEDIO FÍSICO | | | | 1,23 | | 0,94 |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ESPECIES AMENAZADAS, HÁBITATS | 0,13 | 4 | 0,52 | 4 | 0,52 |
| TOTAL ESP. PROTEGIDOS | | | | 0,52 | | 0,52 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | CALIDAD DE VIDA | 0,03 | 1 | 0,03 | 1 | 0,03 |
| | B. Y PROPIEDADES | 0,08 | 1 | 0,08 | 1 | 0,08 |
| | REC. NATURALES | 0,02 | 1 | 0,02 | 1 | 0,02 |
| | P. HISTÓRICO - CULTURAL | 0,04 | 1 | 0,04 | 1 | 0,04 |
| | INFRAESTR. COMUNIC. | 0,10 | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 |
| | ECONOMÍA LOCAL | 0,13 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 |
| TOTAL SOCIOECONÓMICO | | | | 0,4 | | 0,4 |
| PUNTUACIÓN GLOBAL | | 1,00 | 23,00 | 2,15 | 20,00 | 1,86 |



Valoración cualitativa, de menor a mayor afección:

- 1- Alternativa 2: Planta en excavación (puntuación 1,86)
- 2- Alternativa 1: Planta en relleno (puntuación 2,15)

La alternativa mejor valorada es la implantación de la planta sobre una plataforma en excavación, de modo que se consigue apantallar determinadas estructuras y confinar impactos potenciales. Además se reduce la altura relativa de las edificaciones en relación a los rasgos del paisaje natural y minimiza la intrusión visual.

2.5. RESUMEN AL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y CONCLUSIONES

Una vez expuestas todas las alternativas consideradas en cada una de las variantes del proyecto, el resumen de la valoración cualitativa de las opciones estudiadas es el que sigue:



TABLA 2.21.-RESUMEN DE LA VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS

| ALTERNATIVAS GENERALES | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|---------------------|----------------------|------------|------|
| Alternativa 0 | No actuación | No se valoran opciones posibles | | | | |
| Ubicación | Condicionada por la localización del yacimiento | | | | | |
| Método explotación | Condicionada por la naturaleza de la mineralización | | | | | |
| ALTERNATIVAS A LAS VARIANTES DEL PROYECTO | | MEDIO FÍSICO | ESPACIOS PROTEGIDOS | MEDIO SOCIOECONÓMICO | PUNTUACIÓN | |
| Diseño hueco | Diseño mínimo | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | Diseño bancos 30 m | 1,53 | 0,52 | 0,79 | 2,84 | |
| | Diseño bancos 40 m | 1,32 | 0,52 | 0,79 | 2,63 | |
| | Diseño Máximo | Descartado en valoración inicial | | | | |
| Escombrera | 2 escombreras (Vaguadas norte y sur) | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | 2 escombreras (Vaguadas norte y sur y relleno hueco) proyecto 2006 | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | 1 escombrera (Vaguada norte y relleno hueco) | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | 2 escombreras (Vaguadas norte y sur y relleno hueco) | 1,29 | 0,52 | 0,85 | 2,66 | |
| Acceso | Acceso norte | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | Acceso sur | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | Acceso puerto Artesiaga | 1,25 | 0,39 | 0,9 | 2,54 | |
| Transporte | Carretera | C-40 | 1,74 | 0,52 | 1,47 | 3,73 |
| | | Adecuación NA1740 | 1,33 | 0,52 | 1,33 | 3,18 |
| | RopeCon + mínimos en carretera | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | Mineroducto + mínimos en carretera | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | Galería (cinta) + mínimos en carretera | Descartado en valoración inicial | | | | |
| Línea eléctrica | Aérea | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | Soterrada | 0,89 | 0,26 | 0,76 | 1,91 | |
| Planta | En relleno | Descartado en valoración inicial | | | | |
| | En excavación | 0,94 | 0,52 | 0,4 | 1,86 | |



Tras el análisis realizado, se puede establecer que la solución óptima desde el punto de vista ambiental, es la siguiente:

- **Hueco con bancos de 40 m**
- **Dos depósitos de estériles en vaguada y relleno de la corta norte**
- **Acceso por el puerto de Artesiaga**
- **Transporte por carretera con la adecuación de la carretera NA1740**
- **Planta en excavación**
- **Línea eléctrica soterrada.**

Esta propuesta es la que ha sido sometida al proceso de Evaluación Adecuada (Anexo XI) a fin de poder afirmar que no se afecta a la integridad de los espacios protegidos presentes en el entorno del proyecto.



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. OCUPACIÓN DEL SUELO

3.1.1. Clasificación del suelo y propiedad

La zona de actuación se sitúa en su mayor parte sobre terrenos cuyo uso es principalmente ganadero y forestal.

En el año 2017, el Gobierno de Navarra emitió la Resolución mediante Decreto Foral 4/2017, de 11 de enero modificando las lindes entre los ayuntamientos de Esteribar y Baztán.

El proyecto en la situación previa a este cambio de lindes ocupaba las parcelas del catastro de rústica del Ayuntamiento de Baztán, Polígono 73, parcela 21 y Polígono 80, parcela 8. Estas parcelas tenían la calificación de “Suelo Forestal”.

Según la actual legislación urbanística, el emplazamiento de la explotación es un suelo no urbanizable de protección por estar afecto por legislación sectorial por dos motivos: es un espacio natural protegido (ZEC) y es un Monte de Utilidad Pública (MUP).

En la tabla 3.1 se indican las parcelas del área del Proyecto de Artesiaga (planos 3A y 3B):

- Proyecto de explotación:
 - Área de las cortas y escombreras.
 - Acceso a la explotación
- Proyecto de modificación de trazado de NA-1740, hasta cruce con NA-138.
- Línea eléctrica: transcurre en su tramo aéreo ya existente y un tramo soterrado en el camino a Saioa-linde municipal.



| TABLA 3.1.- REFERENCIAS CATASTRALES DEL ÁREA DEL PROYECTO | | | | | |
|---|--|---------|-------|-----------|-------------------------|
| | Polígono | Parcela | Tipo | Municipio | Paraje |
| Proyecto de explotación | 44 | 19 | Rural | Esteribar | Erregerena |
| | | 21 | | | |
| | 73 | 21 | | Baztán | Bagourdi |
| | 80 | 8 | | | Belatrike |
| | | 15 | | | |
| Proyecto de modificación de trazado de NA-1740 | 40 | 3 | Rural | Esteribar | Urtzelgo Erreka |
| | | 6 | | | NA-1740 Irurita-Eugi |
| | | 26 | | | NA-138 Pamplona-Francia |
| | 41 | 12 | | | Eskurreta - Leate |
| | 43 | 6 | | | Erregerena |
| | 44 | 3 | | | |
| | | 5 | | | |
| | | 6 | | | |
| | | 7 | | | |
| | | 12 | | | |
| | | 13 | | | |
| | | 14 | | | |
| | | 15 | | | |
| | | 16 | | | |
| | | 18 | | | |
| | | 31 | | | NA1740 Irurita-Eugui |
| | 80 | 15 | | | Baztán |
| Línea eléctrica (tramo aéreo existente) | 35 | 4 | Rural | Esteribar | Zubiberri |
| | | 6 | | | Etxeberriren |
| | | 9 | | | Txantoten |
| | | 10 | | | Alorraundi |
| | | 13 | | | Azkarate |
| | | 32 | | | Alorraundi |
| | | 39 | | | Zubiberri |
| | | 40 | | | Azkarate |
| | | 55 | | | NA-138 Pamplona-Francia |
| | | 40 | | | 1 |
| | 2 | | | | Urtzelgo Erreka |
| | 5 | | | | |
| | 22 | | | | |
| | 25 | | | | |
| | 41 | 3 | | | Legua Acotada |
| | 44 | 3 | | | Erregerena |
| | | 4 | | | |
| | | 12 | | | |
| | | 14 | | | |
| | | 27 | | | |
| 81 | 3 | Baztán | Saioa | | |
| | 5 | | | | |
| Línea eléctrica (tramo enterrado) | El tramo enterrado discurre bajo el camino a Saioa (linde municipal) y el acceso ya mencionado | | | | |



El tipo de propiedad del suelo en el área del proyecto es Comunal. En su mayor parte corresponde a la Mancomunidad de Erregerena formada por el Concejo de Eugui (Esteribar) y el Ayuntamiento del Valle de Baztan. El resto de la explotación se sitúa en el Comunal de Baztán y una parte del tramo a modificar de la carretera en el Comunal de Eugui.

3.1.2. Superficies de ocupación y afección del proyecto

La superficie ocupada por el proyecto de Artesiaga es de 100 ha, estimando una superficie de afección directa por el desarrollo de las labores mineras de **73,8 ha**. A ellas hay que sumar 1,6 ha como consecuencia de la adecuación de la carretera NA-1740 y el enlace de los dos tramos de la línea eléctrica.

Para la estimación de superficies de afección se ha considerado la ocupación del proyecto con un búfer de 5 m respecto al diseño de los huecos, pistas y estructuras de drenaje. En la tabla 3.2 se desglosan las superficies ocupadas por el proyecto.

Dentro del área ocupada por la explotación “Artesiaga” quedará una **superficie sin afectar de 26,2 ha**, correspondiendo 18,28 ha a la franja de protección alrededor de los huecos mineros y escombreras y 7,93 ha a zonas no alteradas (islas) (figura 3.1).



Figura 3.1.- Zona de actuación del proyecto. Azul perímetro "Artesiaga". Amarillo áreas afectadas por el proyecto. Rayado azul franjas de protección y rallado verde islas a conservar, dentro del perímetro.

| TABLA 3.2.- SUPERFICIES DE OCUPACIÓN Y AFECCIÓN DEL PROYECTO | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|---------------|
| Tabla de superficies (ha) | Ocupación instalaciones | Ocupación unidades | Total afectada | Explotación (perímetro) | Total ocupada |
| | ha | ha | ha | ha | ha |
| 0. Faja de protección y zonas no alteradas interiores (*) | | 26,2 | | | |
| 1 Explotación | | 69,4 | 75,4 | 95,6 | 100,0 |
| Pistas de transporte | 6,7 | | | | |
| Acceso a escombreras | 0,5 | | | | |
| Balsas de decantación | 0,5 | | | | |
| Hueco final de explotación (**) | 12,5 | | | | |
| Escombrera Sur | 13,7 | | | | |
| Escombrera Norte | 18,5 | | | | |
| Relleno corta norte | 12,6 | | | | |
| Planta e instalaciones | 4,3 | | | | |
| 2 Accesos exteriores | | 4,4 | | | |
| Acceso desde Pto Artesiaga | 2,1 | | | | |
| Acceso a escombreras | 2,2 | | | | |
| 3. Adecuación NA-1740 | | 1,5 | | | |
| 4. Línea eléctrica | | 0,1 | | | |

(*) Las islas sombreadas en el plano suponen 79.350 m²

(**) Hueco final tras relleno Corta Norte = Huecos de explotación - Relleno Corta Norte=251.178-125.949 = 125.229 m²

Hueco de explotación = Corta Norte + Corta Sur= 251.178 m²

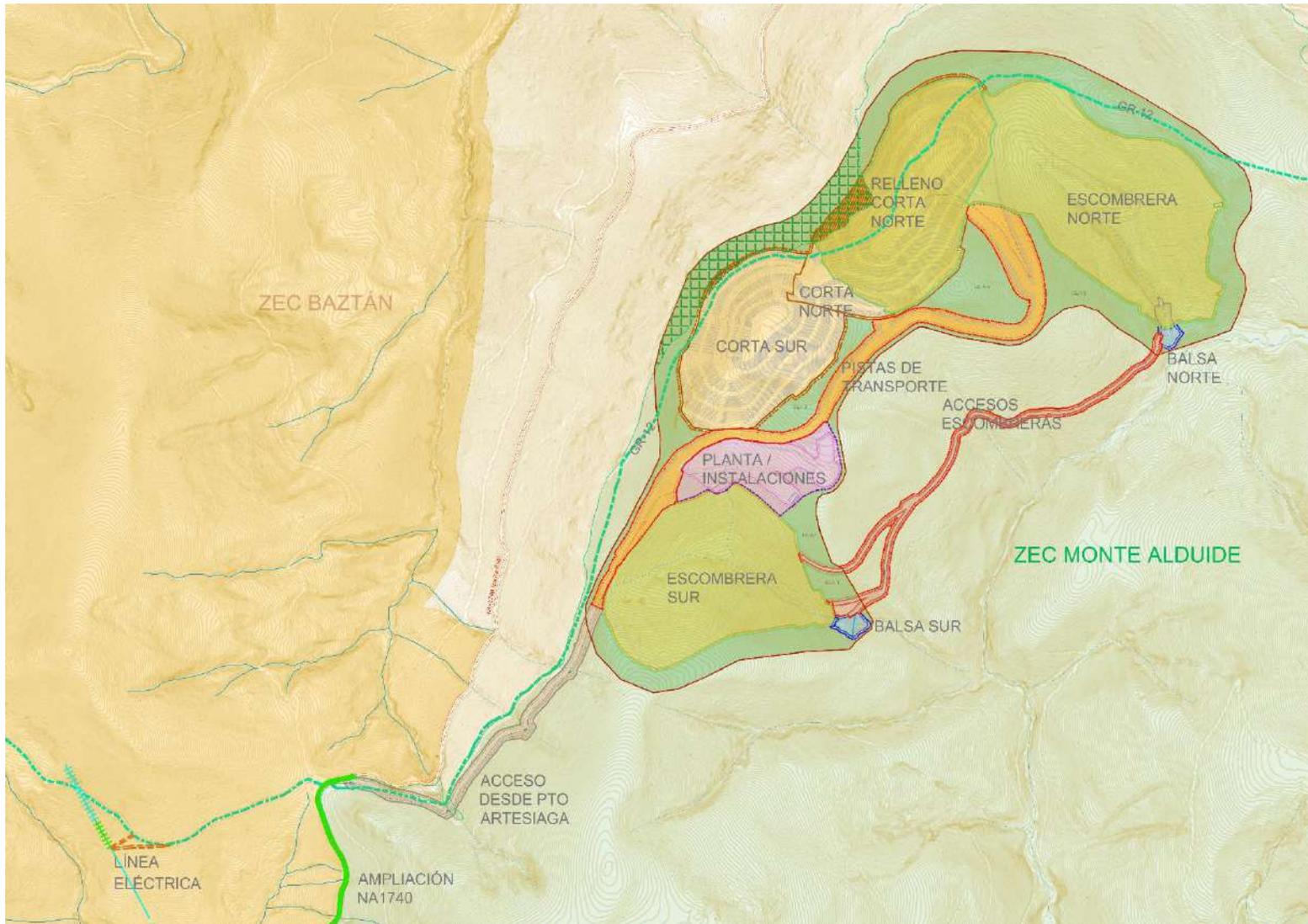


Figura 3.2.- Superficies de afectación del proyecto de Artesiaga



3.2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

3.2.1. Método y sistema de explotación

La explotación de la mina se realizará a cielo abierto, por el sistema de corta, desarrollando dos huecos mineros, corta Norte y corta Sur, combinado con un método de transferencia rellenando, la corta Norte con el estéril extraído de la corta Sur y con el rechazo de planta.

El arranque de los materiales se realizará por medios mecánicos, mediante perforación y voladura en bancos de trabajo de 10 m de altura. En cada una de las cortas se realizará una combinación de banqueo descendente y avance en hueco cuando se realice por debajo del terreno original.

El estéril, durante la primera fase, se transportará a la escombrera Sur, y cuando ésta se complete, a la escombrera Norte. Una vez se finalice la explotación de la corta Norte, se transportará el estéril de la corta Sur al hueco creado en la corta Norte, realizándose de este modo una minería de transferencia.

El relleno se realizará por vertido por bancos. Una vez que el relleno vaya cubriendo la pista de acceso excavada en roca, el acceso a los bancos se realizará mediante pistas realizadas con el mismo material de relleno en caso de ser necesario.

El método de explotación consistirá en:

- Arranque mediante excavación en las zonas de cobertera, con acopio de tierra vegetal, para su posterior uso en las labores de restauración.
- Arranque mediante perforación y voladura en la corta Norte y excavación puntual mecánica, en bancos de 10 m de altura.
- Carga del estéril, en el frente de explotación con pala o excavadora, sobre camiones, transporte y vertido hasta finalización de la escombrera Sur y posteriormente en la Norte



- Carga del mineral (todo-uno) en el frente de explotación con pala o excavadora y transporte sobre camiones.
- El todo-uno será transportado y vertido a la machacadora de la planta.
- Inicio de la explotación de la corta Sur y solape con la corta Norte, dando prioridad de finalización a esta última.
- Estériles a escombrera Norte hasta su finalización y a la corta Norte, una vez terminada.
- Mineral a planta hasta su finalización.

3.2.2. Reservas de mineral

La explotación de Artesiaga **permite la extracción de 11,48 Mt de mineral con un ratio estéril/mineral de 3,19 t_{est}/t_{min} .**

El hueco total generado en Artesiaga es de 16,8 Mm³ de excavación, de los cuales 4,03 Mm³, corresponden al mineral.

| TABLA 3.3.- RESUMEN CUBICACIÓN CORTAS NORTE Y SUR ARTESIAGA | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|----------------------------|---|
| Explotación | Volumen hueco (Mm³) | Mineral (Mt) | Estéril (roca) (Mt) | Ratio t_{est}/t_{min} |
| Corta Norte | 8,73 | 5,62 | 19,25 | 3,42 |
| Corta Sur | 8,13 | 5,86 | 17,31 | 2,96 |
| Total | 16,86 | 11,48 | 36,56 | 3,19 |

3.2.3. Ritmo y vida de la explotación

Según las reservas calculadas, y el ritmo de producción de mineral vendible sobre la base de aporte único a la fábrica de Zubiri, lo que supone 600.000 t/año de mineral semejante al tradicional de Azcárate (mineral clásico, MC), el proyecto de Artesiaga tendrá una vida prevista de 25 años; de los cuales el primero es de preparación (1), diecinueve (19,1) de extracción de mineral y cinco (5) más hasta terminar los trabajos de restauración.



3.2.4. Características del hueco minero

3.2.4.1. Hueco minero

El diseño de explotación consta de dos cortas unidas por una plataforma a cota 1.040 m s.n.m., tiene forma global alargada en la dirección noreste-suroeste con sendos fondos de corta situados a las cotas 950 m s.n.m. al Norte y 980 m s.n.m. al Sur.

La superficie en planta del conjunto de ambas cortas es de 25,12 ha con una longitud máxima noreste – suroeste de 1000 m y una anchura máxima noroeste – sureste de 320 m. En ningún caso el conjunto de ambos huecos estará completamente abierto al tratarse de minería de transferencia.

El hueco minero tendrá una geometría y dimensiones máximas en situación final, según se expresa a continuación.

| Características | Corta Norte | Corta Sur |
|--|-------------|-----------|
| Área ocupación (ha) | 13,95 | 11,17 |
| Longitud máxima (m) | 550 | 450 |
| Anchura (m) | 290 | 320 |
| Cota de la plaza de la explotación en situación final (m s.n.m.) | 950 | 980 |
| Profundidad máxima (m) | 190 | 160 |
| Volumen teórico del hueco en situación final (Mm ³) | 8,73 | 8,13 |

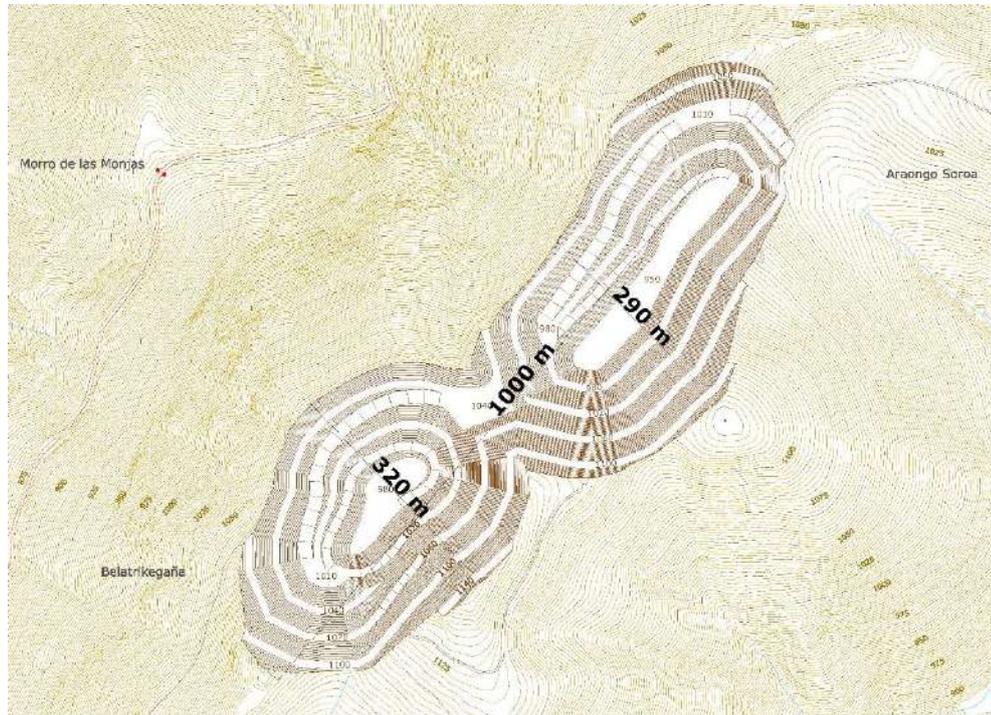


Figura 3.3.- Vista en planta del conjunto de ambas cortas

Al final de la explotación, la corta situada más al Norte se encontrará rellena con los estériles extraídos de la Corta Sur y del rechazo de la planta de trituración del mineral explotado en esa zona. Una vez rellena la corta Norte, se llevará a cabo la unión del relleno con la escombrera Norte con el fin de potenciar el drenaje natural de la zona evitando la formación de acumulaciones de agua y reduciendo la infiltración directa.

3.2.4.2. Parámetros de diseño

➤ Taludes definidos

La altura de los bancos ha sido adoptada atendiendo a los estudios geotécnicos realizados, a criterios geológicos y a criterios medioambientales. A continuación, se detallan los parámetros de diseño de los taludes proyectados en la explotación.

En situación final existirán dos tipos de talud dependiendo de la zona en la que se encuentren excavados:



- Los bancos situados a muro de la unidad dolomítica, correspondientes al talud noroeste de la explotación, tendrán alturas de 30 m, ángulo de talud de 50° y bermas finales de 10 m de anchura.

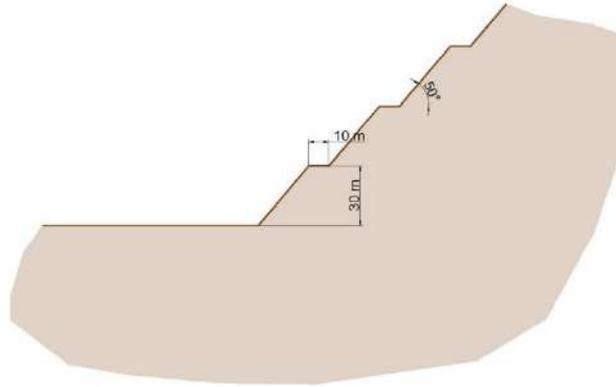


Figura 3.4.- Configuración de los taludes situados a muro de la unidad dolomítica

- Los bancos situados a techo de la unidad objeto de explotación serán de 40 m de altura, ángulo de talud de 60° y bermas finales de 10 m de anchura.

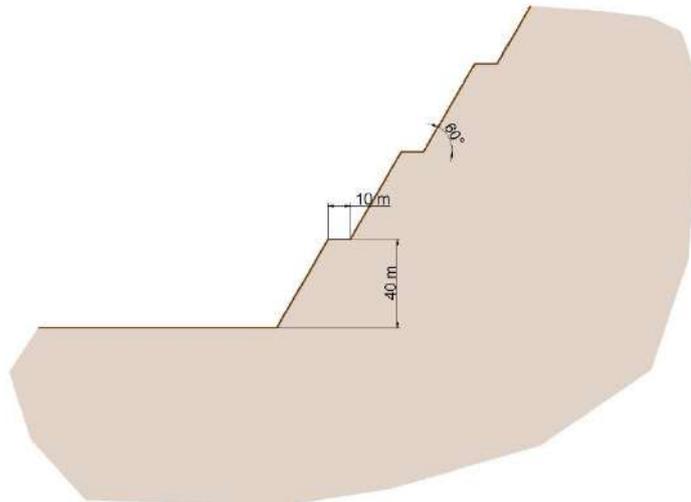


Figura 3.5.- Configuración de los taludes situados a techo de la unidad dolomítica

Con el fin de facilitar el acceso entre bermas finales para labores de restauración, se han diseñado rampas de comunicación entre las bermas situadas a distintas cotas.



➤ **Bancos y bermas definidos**

Durante la explotación de la mina se conformarán y explotarán bancos de trabajo de 10 m de altura con bermas de trabajo de 15 m de anchura.

La corta diseñada en Artesiaga, a fin de describir los bancos conformados, se ha dividido en dos sectores, este y oeste. A continuación, se listan los distintos bancos conformados en cada sector, todos ellos disponen de una berma mínima de 10 m de anchura.

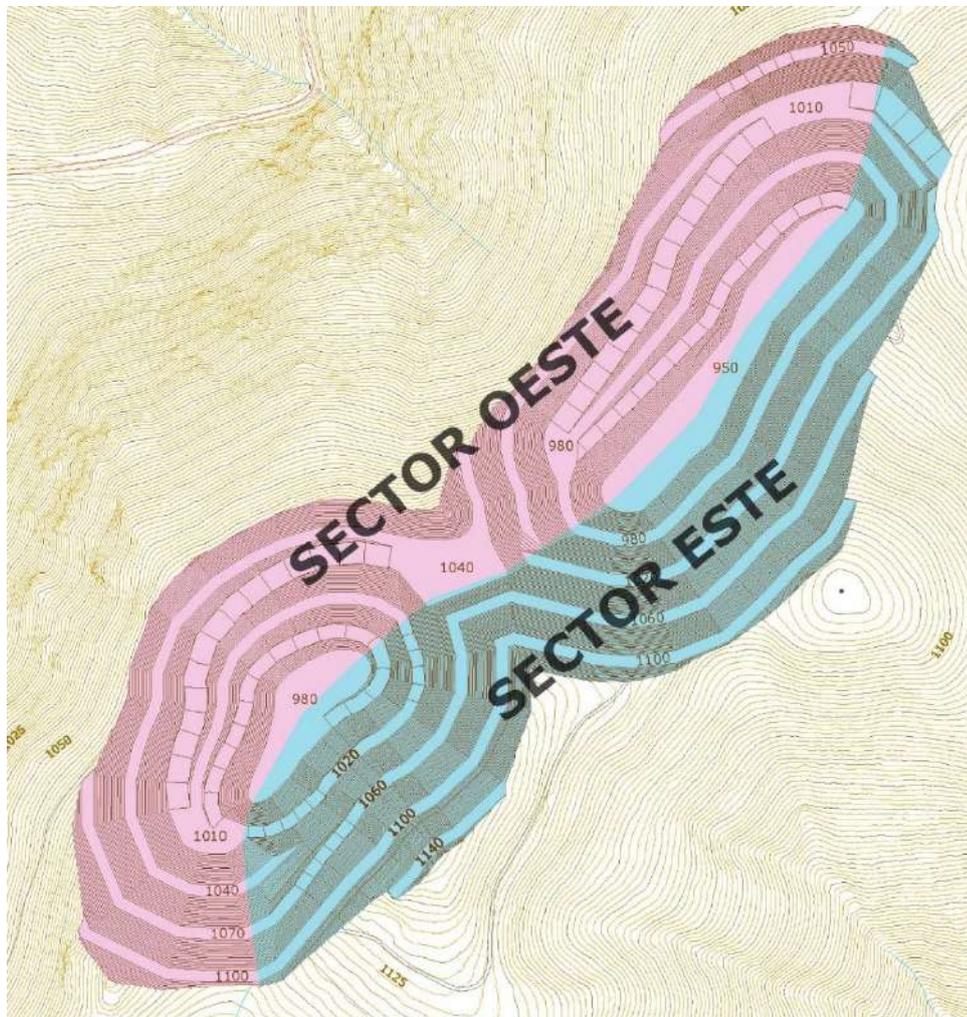


Figura 3.6.- División de sectores en la explotación



| Sector | Banco | Altura máxima (m) | Ángulo de talud (°) | Desarrollo longitudinal (m) |
|--------------|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| SECTOR ESTE | 1140/1150 | 10 | 60 | 125 |
| | 1100/1140 | 40 | 60 | 690 |
| | 1060/1100 | 40 | 60 | 770 |
| | 1020/1060 | 40 | 60 | 750 |
| | 980/1020 | 40 | 60 | 605 |
| | 950/980 | 40 | 60 | 340 |
| SECTOR OESTE | 1100/1125 | 25 | 50 | 150 |
| | 1070/1100 | 30 | 50 | 220 |
| | 1040/1070 | 30 | 50 | 865 |
| | 1010/1040 | 30 | 50 | 935 |
| | 980/1010 | 30 | 50 | 591 |
| | 950/980 | 30 | 50 | 328 |

En lo que se refiere a plataformas, los huecos presentan las siguientes

- Corta Norte: fondo de corta a cota 950, 11.545 m²
- Corta Sur: fondo de corta a cota 980, 5.507 m²
- Plataforma entre cortas a cota 1.040 m2, 4.180 m²

3.2.4.3. Infraestructuras de transporte

Dentro del proyecto se pueden diferenciar

A.-Pistas de transporte exteriores a los huecos mineros

Las pistas externas de transporte comunicarán el hueco de explotación con las escombreras y con la zona de instalaciones. Se realizará una pista principal de 3.020 m de longitud y varios tramos de pista que comunicarán ésta con los diferentes accesos a las cortas y a la zona de instalaciones con una longitud total de 300 m.

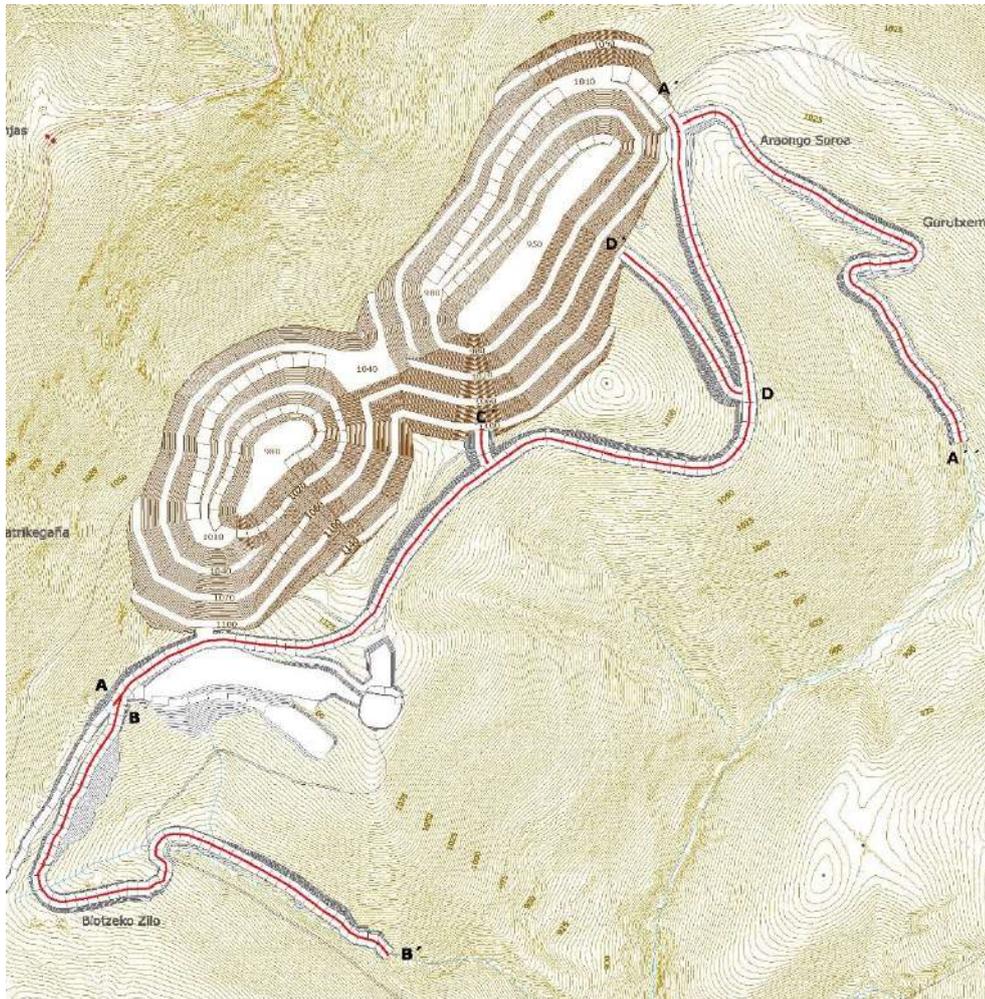


Figura 3.7.- Pistas de transporte exteriores a los huecos mineros

La anchura mínima de las pistas de transporte será de 18 m y permitirá el cruce de vehículos. La pendiente media de las pistas proyectadas es menor al 10% con tramos con pendientes puntuales al 15%.

B.-Pistas de transporte interiores a los huecos mineros.

Las pistas internas de transporte partirán de los accesos al hueco de explotación y alcanzarán los distintos bancos. Así mismo, permitirán la comunicación de los distintos huecos dentro de la explotación. Las longitudes de estas pistas variarán a lo largo de la vida de la explotación.



Los criterios de diseño son los mismos que en el caso de pistas exteriores, si bien la existencia de taludes en el hueco hace imprescindible el cuidado y mantenimiento de las pistas, y especialmente de la barrera no franqueable.

La anchura mínima de la pista será de 18 m y permitirá el cruce de vehículos. La pendiente media de las pistas será del 10%.

C.-Accesos al fondo de la corta.

Los accesos a las plazas de corta serán de un solo carril ya que en los mismos no se producirá el cruce de maquinaria. Estos accesos tendrán longitudes variables en función de la ubicación de los mismos.

Este acceso permitirá el ingreso de la maquinaria necesaria para el transporte de material mediante volquetes, así como el acceso de la maquinaria la carga del material. La anchura mínima será de 12 m. La pendiente máxima de la pista será del 10%.

D.-Pistas tipo forestal.

Las pistas tipo forestal permitirán el acceso de una retroexcavadora y camiones para la limpieza de las balsas de decantación situadas a los pies de cada una de las escombreras, por lo que serán de un solo carril y no se producirá el cruce de maquinaria. La longitud total de estos tramos de pista es de 2.160 m.

La anchura mínima será de 5 m. La pendiente máxima puntual será del 15%.

3.3. DEPÓSITOS DE ESTÉRILES

3.3.1. Gestión de estériles de la explotación

El diseño de explotación prevé la creación de un hueco que supone la extracción de 16,86 Mm³ de material, es decir 48,04 Mt, de los cuales se obtienen 11,48 Mt de mineral y el resto, **36,56 Mt** corresponden a **estéril**. Se desglosa en la tabla siguiente los estériles generados:

TABLA 3.4.- TABLA RESUMEN DE MOVIMIENTO DE MATERIAL DURANTE LA FASES

| | CORTA NORTE | | CORTA SUR | | Estéril planta (t) | Estéril accesos (t) | Volumen de estéril esponjado (m ³) | GESTIÓN ESTÉRILES | | |
|-----------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|---------------------|--|--|--|---|
| | Mineral (t) | Estéril corta(t) | Mineral (t) | Estéril corta(t) | | | | Volumen escombrera Norte (m ³) | Volumen escombrera Sur (m ³) | Volumen relleno corta Norte (m ³) |
| LABORES PREPARATORIAS | 109.000 | 1.507.000 | | | 14.000 | 1.024.000 | 1.161.000 | 0 | 1.161.000 | 0 |
| FASE 1 | 4.691.000 | 16.527.000 | | | 586.000 | 2.000 | 7.807.000 | 4.519.000 | 3.287.000 | 0 |
| FASE 2 | 821.000 | 1.217.000 | 380.000 | 3.478.000 | 150.000 | 0 | 2.210.000 | 1.247.000 | 0 | 964.000 |
| FASE 3 | | | 5.477.000 | 13.831.000 | 685.000 | 0 | 6.621.000 | 0 | 0 | 6.621.000 |
| TOTAL | 5.621.000 | 19.251.000 | 5.857.000 | 17.309.000 | 1.435.000 | 1.026.000 | 17.799.000 | 5.766.000 | 4.448.000 | 7.585.000 |



El proyecto contempla la realización de dos escombreras, una al este de la Corta Norte y otra más pequeña al sur de la Corta Sur. Además se realizará el relleno de la Corta Norte para ubicar el estéril inerte proveniente tanto de la explotación como del rechazo de la planta de trituración y molienda.

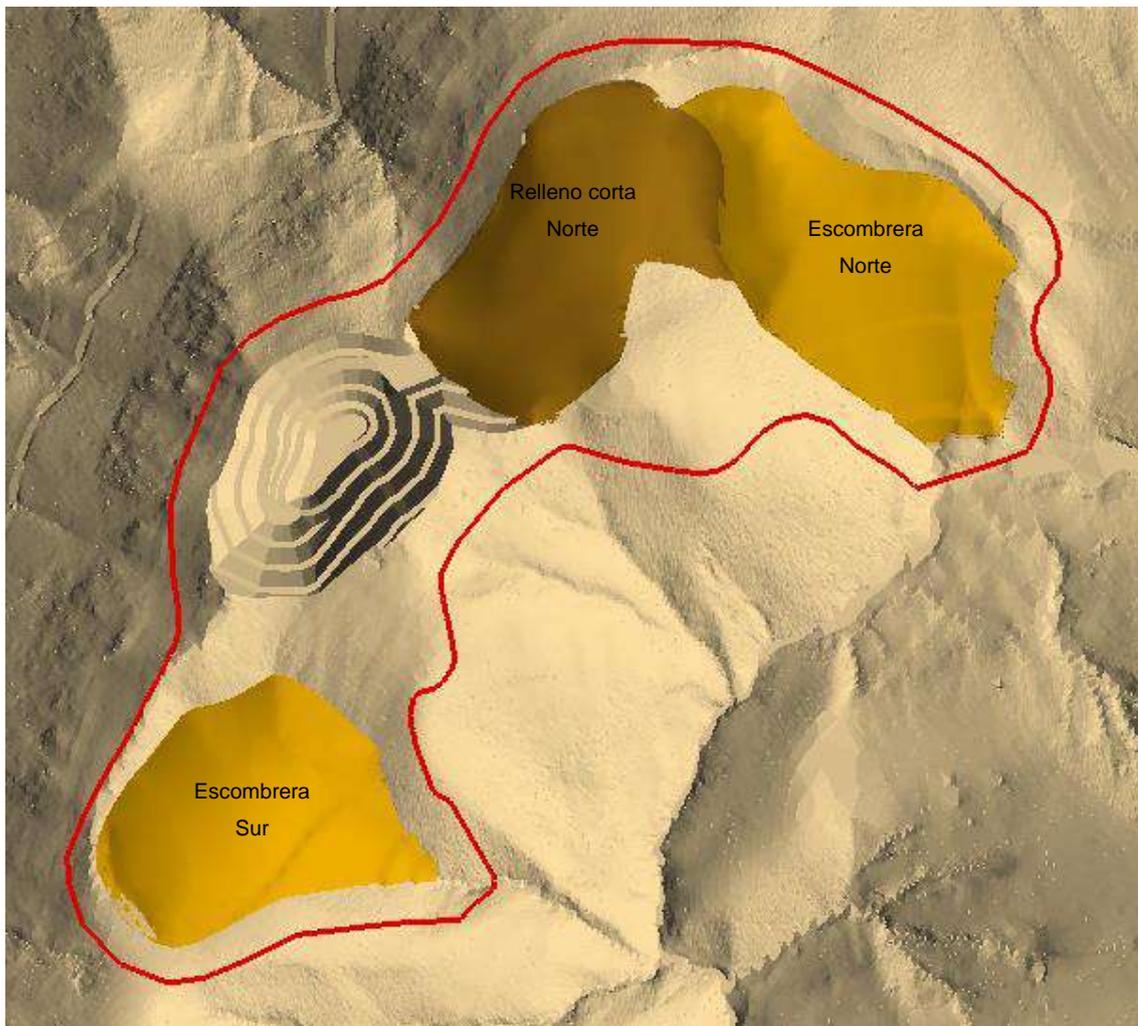


Figura 3.8.- Situación de las escombreras y el relleno de la corta Norte

3.3.2. Tipos de estériles

La procedencia de los estériles que conforman los depósitos es:

- Estériles procedentes de las infraestructuras generadas para la explotación, pistas y estructuras de drenaje



- Estériles procedentes de la excavación de los frentes.
- Rechazo del mineral.

Los factores de esponjamiento utilizados son:

- ❖ $F_{\text{esponj}} = 1,3$, estéril roca
- ❖ $F_{\text{espon}} = 1,6$, para el rechazo del mineral en la planta, siendo un 12,5 % del mineral alimentado a la machacadora.

3.3.3. Parámetros constructivos

3.3.3.1. Escombrera Norte

Se tiene prevista la construcción de una escombrera al Este de la corta Norte con un volumen máximo de $5,77 \text{ Mm}^3$, una ocupación de 18,5 ha y un desnivel de 150 m (ente cotas 910 y 1.060 m s.n.m.) y una altura máxima sobre la topografía inicial de 70 m, sobre una vaguada situada al Este de la zona de explotación. La cota máxima alcanzada durante la fase 2 será de 1.060 m s.n.m.

Los taludes de la escombrera Norte se han diseñado como un talud corrido con un ángulo máximo de 25° , tendido de manera gradual hasta los 10° según se acerca a la zona de coronación. En la base se ha dispuesto un dique de contención de sección trapezoidal, realizado con estéril de la propia explotación de tamaño escollera, de 30 m de altura máxima con un talud 1,5H:1V. Se dejarán 2 bermas de paso en la parte superior de dique a cota 940 m s.n.m de 14,8 m de anchura y a media ladera a la cota 1.000 m s.n.m. de 5 m de ancho.

3.3.3.2. Escombrera Sur

La escombrera Sur en su máximo desarrollo alcanzará la cota 1.110 m s.n.m. y tendrá capacidad para albergar hasta $4,45 \text{ Mm}^3$. Ocupando una superficie de 14,0 ha, se sitúa al Sur de la corta Sur y de la zona de instalaciones, alcanzando un desnivel de 135 m (entre las cotas 975 y 1.110 m s.n.m.) y una altura máxima sobre la topografía inicial de 72 m.



Al igual que la instalación anterior, se ha diseñado con un talud corrido con un ángulo máximo de 25° tendido de manera gradual hasta los 10° según se acerca a la zona de coronación. En la base se ha dispuesto un dique de contención formado por dos bancos de 20 m de altura máxima y ángulo de talud 1,5H:1V realizado con material tipo escollera extraído de la propia explotación. Al final de estos bancos de 20 m de altura se dejarán 2 bermas de 9,3 m de anchura situadas en las cotas 995 y 1.015 m s.n.m.

Para facilitar el acceso a las balsas de decantación situadas en la base de ambas escombreras, se ha diseñado una pista de estilo forestal que circula por su talud sureste hasta la cota 1.050 m s.n.m.

3.3.3.3. Relleno del hueco minero

La remodelación del terreno en la corta Norte consistirá en una adecuación morfológica que se adapte al entorno y que permita una correcta revegetación del mismo. Tendrá capacidad para almacenar hasta 7,59 Mm³ de material estéril proveniente de la explotación y del rechazo de planta durante las fases 2 y 3 de explotación.

Se ha diseñado un relleno respetando las formas del entorno con el fin de facilitar la evacuación de las aguas y evitar la infiltración y la erosión por escorrentía en el relleno.

Los taludes de este relleno están conformados sin bancos intermedios y con un ángulo que varía entre los 5 y 25°. Una vez rellenado este hueco se procederá a conformar el remodelado final de la escombrera y el relleno del hueco Norte facilitando de esta manera su integración con el entorno.

Los depósitos de estériles tendrán una geometría y dimensiones máximas en situación final, según se expresa a continuación.



TABLA 3.5.-CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPÓSITOS DE ESTÉRILES

| Características | Escombrera Norte | Escombrera Sur | Relleno corta Norte |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Ubicación | Al Este de la corta Norte | Al Sur de la corta Sur | Corta Norte |
| Área ocupación (ha) | 18,5 | 13,7 | 12,6 |
| Volumen máximo (Mm ³) | 5,77 | 4,45 | 7,59 (fases 2 y 3) |
| Cota mínima (m s.n.m) | 910 | 975 | 950 |
| Cota máxima (m s.n.m) | 1.060 | 1.110 | 1.105 |
| Diferencia de cotas (m) | 150 | 135 | 155 |
| Altura máxima (m) | 70 (sobre topografía inicial) | 72 (sobre topografía inicial) | 125 (sobre topografía de explotación) ** |
| Ángulo talud | máximo de 25°, tendido de manera gradual hasta 10° | máximo de 25°, tendido de manera gradual hasta 10° | máximo de 25°, tendido de manera gradual hasta 5° |
| Altura dique de base (m) | 30 | 40 (dos bancos de 20 m) | |
| Talud dique de base | 1.5H:1V | 1.5H:1V | |
| Bermas de paso | 2 bermas en la parte superior de dique a cota 940 m s.n.m de 14.8 m de anchura y a media ladera a la cota 1000 m s.n.m. de 5 m de ancho. | 2 bermas en la parte superior de los bancos, de 9.3 m de anchura situadas en las cotas 995 y 1015 m s.n.m. | Sin bancos intermedios |

** *Altura máxima de relleno (coronación a cota 1.105 m s.n.m) sobre la intersección más baja del hueco minero y la ladera oeste (cota 1014 m s.n.m); 91 m.*

3.3.3.4. Método constructivo

Se plantea un sistema de vertido por fases sucesivas ascendentes, retranqueadas y superpuestas, de manera que se van completando sucesivamente los bancos desde las cotas inferiores a las superiores.

El método se hará desde la cota más baja hasta alcanzar la cota de coronación de la plataforma.



Para el relleno por tongadas se ha previsto la realización de accesos a diferentes cotas que permitan el transporte y descarga de material.

Durante la etapa de operación las dimensiones del diseño se basan en dejar bancos de una altura de 20 m, un ángulo de vertido de 33° y bermas de operación de 12 m. Posteriormente a la finalización de cada banco se reduce la pendiente del talud mediante la eliminación de la berma para conseguir una pendiente final de 25° tal y cómo se muestra en la siguiente figura.

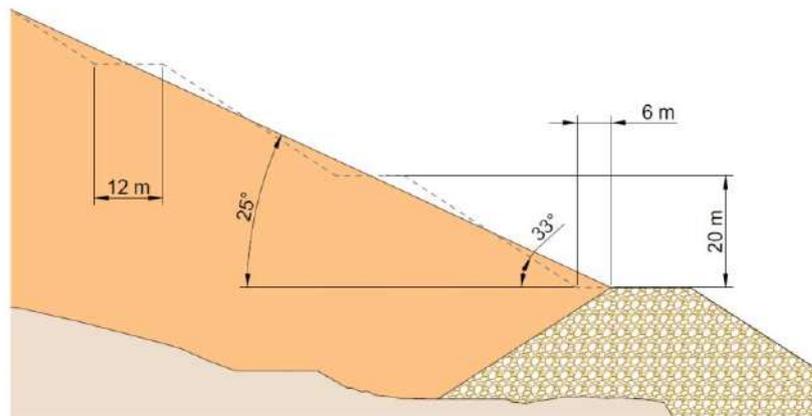


Figura 3.9.- Geometría durante y posterior a la operación

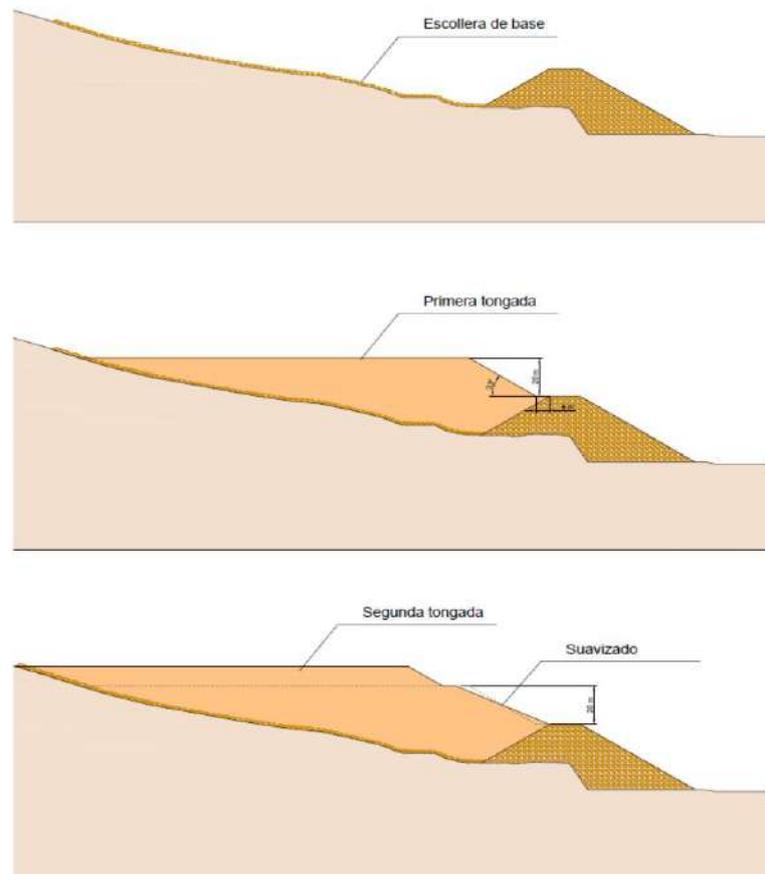


Figura 3.10.- Secuencia de operación por tongadas

Las etapas de construcción son las siguientes:

- **Preparación del terreno** o superficie de apoyo: en primer lugar, se efectuará el desbroce y retirada de la tierra vegetal de la zona de ubicación de la escombrera, almacenando la tierra vegetal para su futuro uso.
- **Acondicionamiento del fondo:** cada escombrera tendrá un **dren de fondo** central, situado en fondo de la vaguada, realizado con escollera extraída de la propia explotación. De esta manera la evacuación del agua recogida dentro del perímetro será rápido, evitándose el embalsamiento de la misma y la pérdida de resistencia de los materiales frente al deslizamiento. El dren de cada escombrera finalizará en un canal hormigonado que verterá en el sistema de balsas de decantación proyectado.



- **Construcción de las balsas de decantación situadas al pie de las escombreras.**
- **Construcción del dique de contención.** El dique estará apoyado en material consolidado por lo que será necesaria una profundidad mínima de 1,5 m sobre el terreno natural. Los diques de contención diseñados mejoran la estabilidad global de cada escombrera y realizan funciones de interceptación de pequeños deslizamientos. El material que conformará los diques será escollera seleccionada de la propia explotación. En su construcción se asegurará que se alcanzan las propiedades requeridas para este material: 38 kN/m² de cohesión y 40° de ángulo de rozamiento interno.

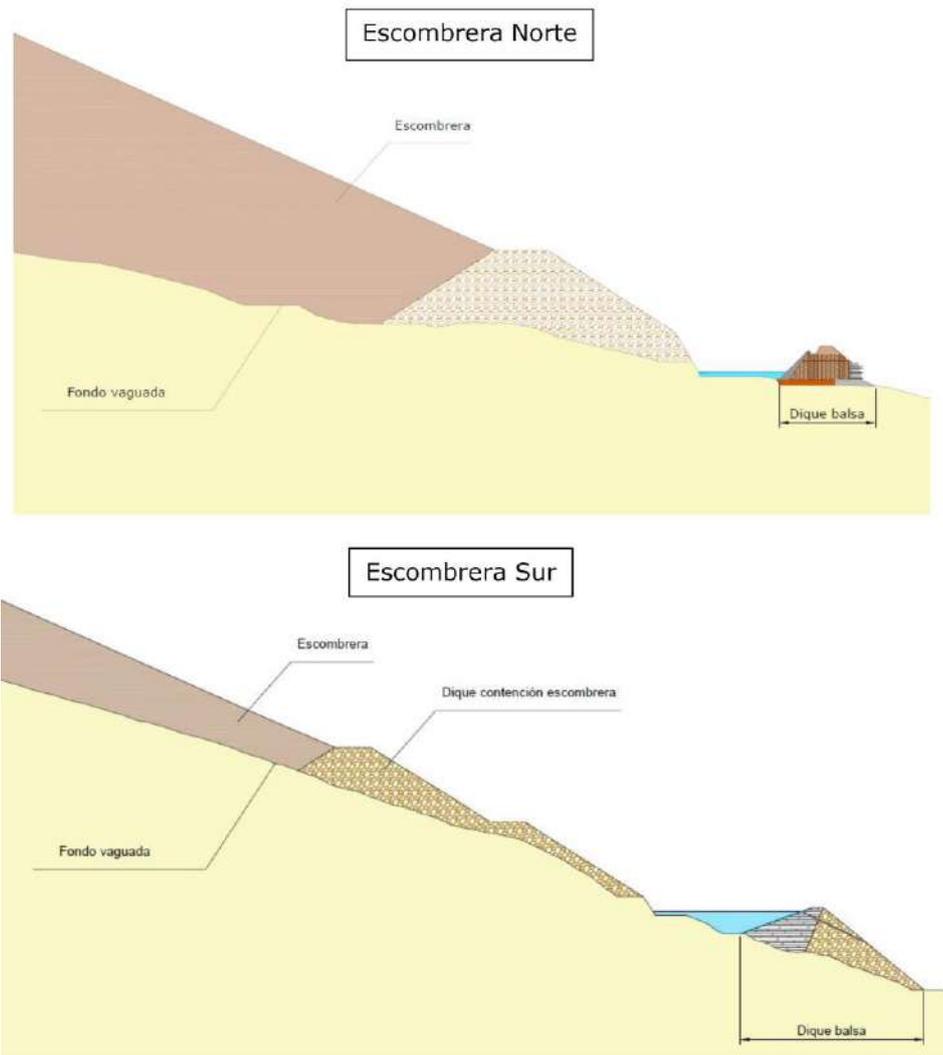


Figura 3.11.- Perfil del dique de contención en cada una de las escombreras



- **Arranque, carga y transporte del estéril:** Los trabajos de arranque se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo. En caso necesario se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas. La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material. El transporte del estéril se realizará en volquetes mineros.
- Los elementos finos, así como materiales alterados o muy meteorizados que puedan constituir capas impermeables se verterán en zonas localizadas, próximas a los bordes laterales, para garantizar su estabilidad.
- El tráfico de maquinaria encima de cada capa garantizará el grado de **compactación** necesario. Inicialmente, antes de comenzar con el vertido del material en tongadas se colocará una base de materiales con granulometría más gruesa en el fondo del vaso y en los taludes de la ladera que servirán de apoyo al relleno. Con la colocación de este tipo de material de granulometría mayor se creará una base permeable que ayudará al drenaje de fondo del depósito, mejorándose también la estabilidad de la escombrera.
- Con un decalaje sobre la conformación de la escombrera de dos o tres bancos, se llevará a cabo el **conformado final** eliminando la berma para conseguir un ángulo de talud final de 25° o inferior.

En el caso del relleno de la corta Norte no será necesario la preparación previa ni el acondicionamiento del fondo previsto para las escombreras.

Las escombreras dispondrán de canales perimetrales de guarda y dren de fondo que impedirán el aporte de agua a la cuenca de drenaje que afecta a la misma.

El diseño de las voladuras en estéril se ha diseñado para evitar la sobrefragmentación que aumentaría la presencia de finos.



3.3.4. Estabilidad de los depósitos de estéril en situación final

A continuación, se muestran los perfiles de estabilidad en la situación final estudiados en las distintas instalaciones que albergarán material estéril. En todos los casos se han considerado los perfiles con la máxima diferencia de cotas y el máximo ángulo de talud.

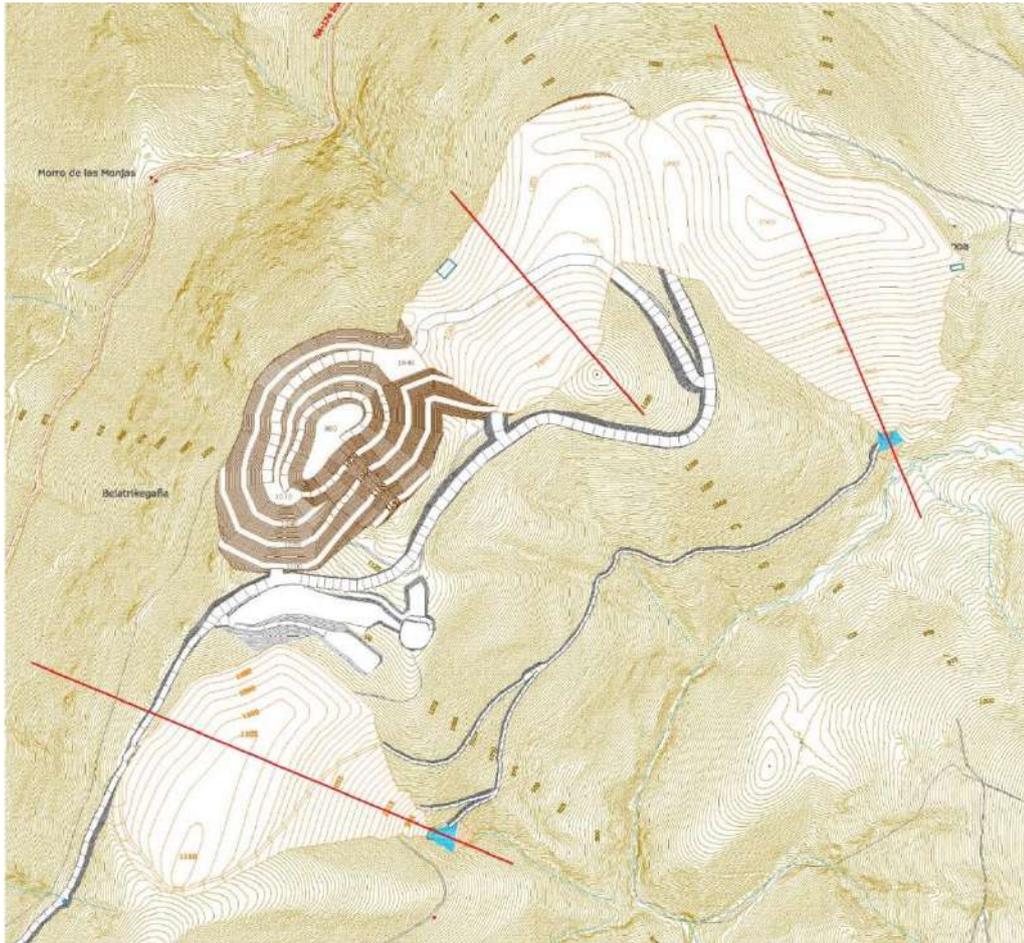


Figura 3.12.- Situación final en planta y perfiles de estudio

En todos los casos se obtienen factores de seguridad superiores a 1,65. Siendo el factor de seguridad requerido de 1,45, en base al *“Manual de diseño y construcción de escombreras y residuos mineros. ITGE. 1986”* y por tanto se concluye que las geometrías propuestas reúnen sobradamente las condiciones de estabilidad necesarias.



| | Factor de seguridad |
|---------------------|---------------------|
| Escombrera Norte | 1,682 |
| Escombrera Sur | 1,788 |
| Relleno Corta Norte | 1,774 |

3.4. SECUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN

3.4.1. Fases de explotación

En la explotación de Artesiaga se desarrollan las siguientes fases:

- Fase de labores preparatorias (1 año)
- Fase 1 (8 años)
- Fase 2 (2 años)
- Fase 3 (9,1 años)

En la tabla 3.7 se muestra el volumen y tonelaje del mineral y el estéril extraído en las tres fases, así como el ratio minero. Se ha utilizado una densidad de 2,85 t/m³ tanto para el estéril como para el mineral.

| Fase | Mineral (t) | Estéril (t) | Volumen total (m ³) | Tonelaje mineral (t) | Ratio (t _{est} /t _{min}) | Corta Norte | Corta Sur |
|-----------------------|-------------|-------------|---------------------------------|----------------------|---|-------------|-----------|
| Labores preparatorias | 109.000 | 1.507.000 | 567.000 | 1.615.000 | 13,83 | | |
| Fase 1 | 4.691.000 | 16.527.000 | 7.445.000 | 21.218.000 | 3,52 | | |
| Fase 2 | 1.200.000 | 4.696.000 | 2.069.000 | 5.896.000 | 3,91 | | |
| Fase 3 | 5.477.000 | 13.831.000 | 6.775.000 | 19.308.000 | 2,53 | | |

3.4.1.1. Labores preparatorias

Previamente al desarrollo de la explotación en mineral se procederá a las labores previas que consistirán en lo siguiente:



- Señalización perimetral del proyecto.
- Retirada de tierra vegetal de las zonas ocupadas.
- Acondicionamiento de acceso a la explotación y a la zona de instalaciones.
- Creación de pistas de acceso al hueco Norte y a la escombrera Sur.
- Construcción de instalaciones de taller, oficinas y vestuarios.
- Construcción de las balsas de recogida de aguas necesarias para el inicio de la actividad.
- Construcción del sistema de drenaje.
- Construcción de la planta de trituración y molienda.
- Construcción del sistema de suministro eléctrico.
- Conexión con líneas eléctricas.
- Excavación del estéril de la corta norte hasta alcanzar el mineral.

Se acondicionará el acceso a la zona de explotación desde la carretera NA-1740. Este acceso permitirá el tránsito de camiones de suministro, camiones de transporte de maquinaria, vehículos ligeros, etc., por lo que será asfaltado.

La situación previa al arranque de estéril en la zona superficial de la corta Norte se muestra en el plano nº 4A. La situación una vez extraído el estéril de los bancos superficiales de la corta Norte, y por tanto avanzada la construcción de la escombrera Sur, se muestra en el plano nº 4B.

Esta fase inicial tendrá una duración aproximada de un año y en ella se realizará la explotación de los bancos situados entre las cotas 1.090 y 1.140 m s.n.m. de la corta Norte. En el cálculo del volumen de estéril acumulado en la escombrera Sur se ha tenido en cuenta la excavación realizada para la construcción de pistas, zona de planta y demás elementos construidos durante esta fase, lo que supone 359.000 m³ de estéril extraído que esponjado un 30% ocupará un volumen de 467.000 m³.

Contabilizando un 12,5% de rechazo de mineral en planta, la excavación necesaria para los diferentes elementos tales como pistas, zona de planta, etc, y el esponjamiento de los materiales un 30%, la escombrera Sur ocupará un volumen de 1,16 M m³ y alcanzará la cota 1.052 m s.n.m.

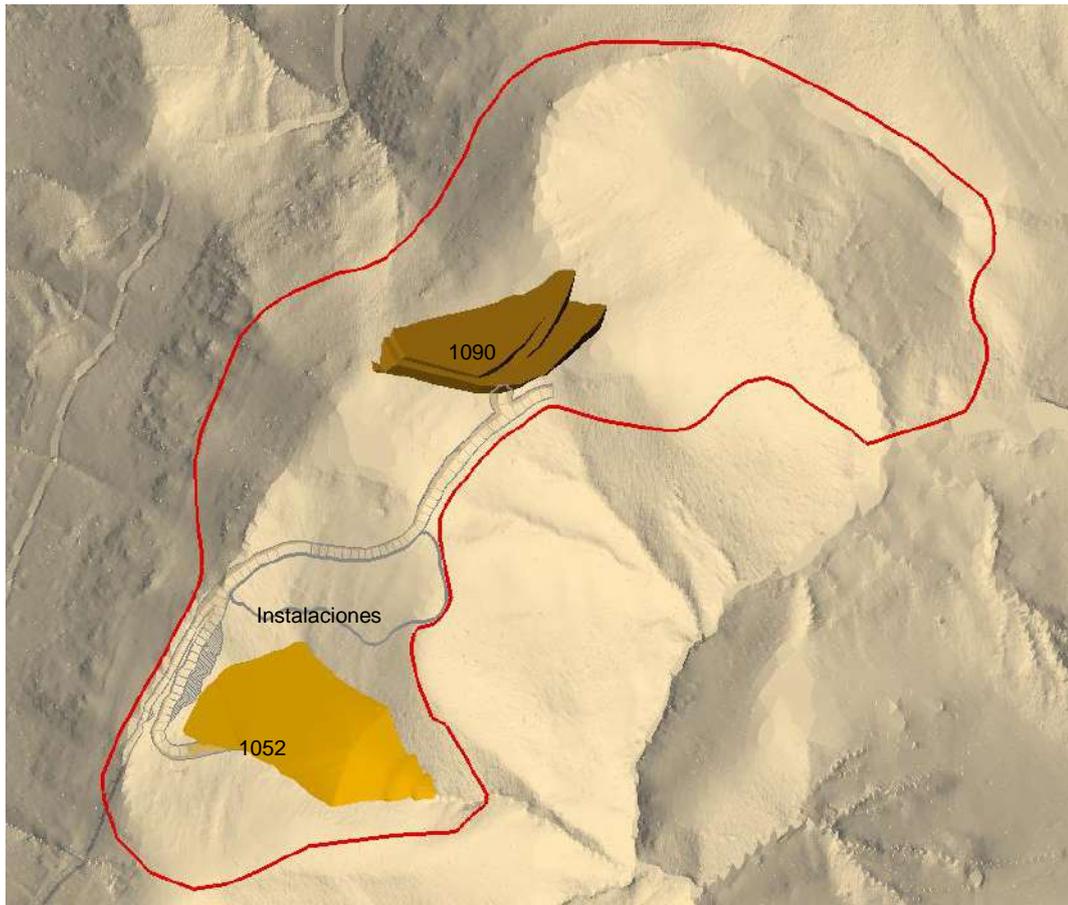


Figura 3.13.- Vista en planta de las labores preparatorias

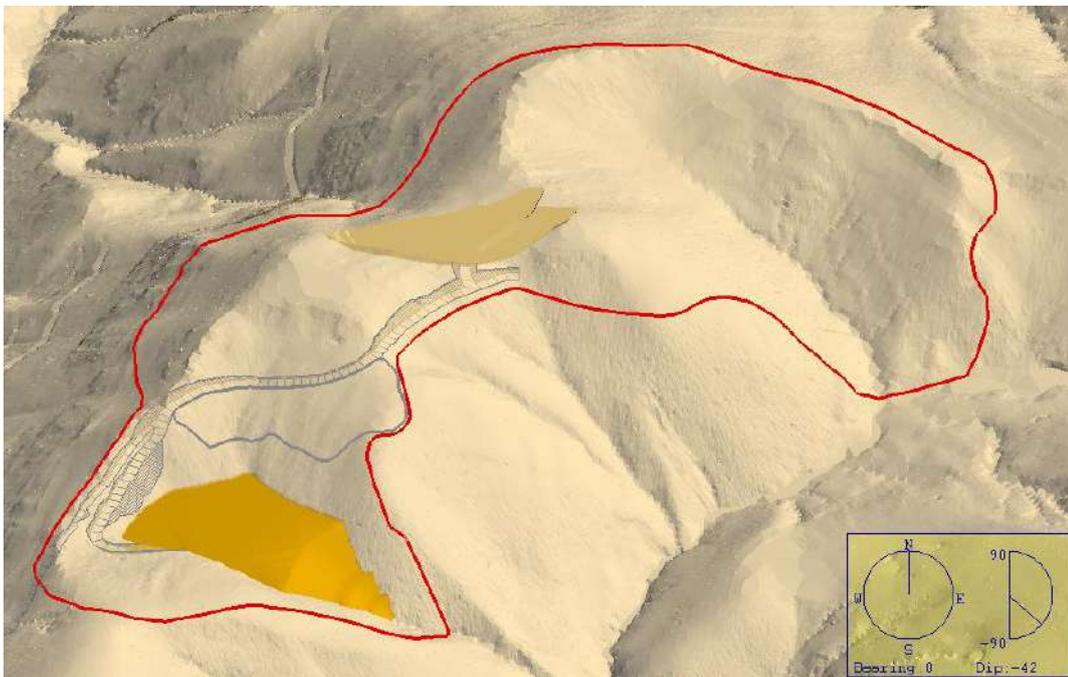


Figura 3.14.- Vista 3D de las labores preparatorias



3.4.1.2. Fase 1 de la extracción de mineral

Durante esta primera fase de extracción de mineral, de 8 años de duración, se realizará el arranque de material en la corta Norte de manera exclusiva, trasladando el mineral extraído a la tolva de alimentación de la planta de trituración y depositando el estéril primero en la escombrera Sur hasta su completo llenado y después en la escombrera Norte.

La finalización de la escombrera Sur se producirá durante la primera parte del año 3 de explotación, por lo que al final del año 2 se ha previsto la construcción de accesos, balsas de decantación y drenajes de la escombrera Norte.

Durante esta fase, se llevará a cabo la explotación completa de los bancos de trabajo de la corta Norte situados entre las cotas 990 y 1.090 m s.n.m. El banco 980/990 sólo se explotará parcialmente.

Durante el primer año de esta fase, la explotación se llevará a cabo simultáneamente en los bancos comprendidos entre las cotas 1.060 y 1.100 m s.n.m. Estarán comunicados por pistas que irán modificándose a medida que avance la explotación. De esta manera se consigue un ratio más uniforme durante los primeros años de explotación.

El rechazo de mineral en la planta, estimado en un 12,5%, será trasladado también a la escombrera en operación.

A principios del año 3 de esta fase se habrá finalizado la operación en la escombrera Sur, ocupando un volumen final de 4,45 Mm³ y alcanzando la cota 1.110 m s.n.m.

Al finalizar esta fase la escombrera Norte tendrá un volumen de 4,52 Mm³, teniendo en cuenta el esponjamiento y la compactación de los materiales, alcanzándose la cota 1.032 m s.n.m.

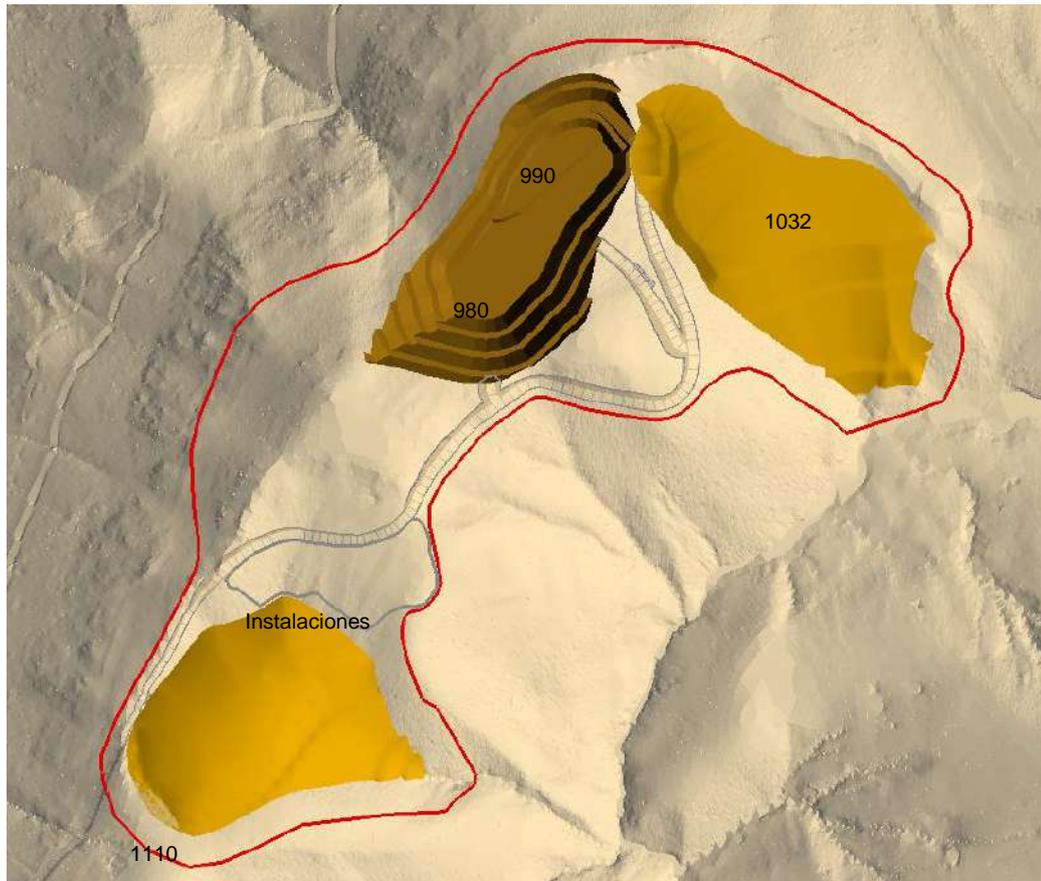


Figura 3.15.- Vista en planta de la situación final de la fase 1

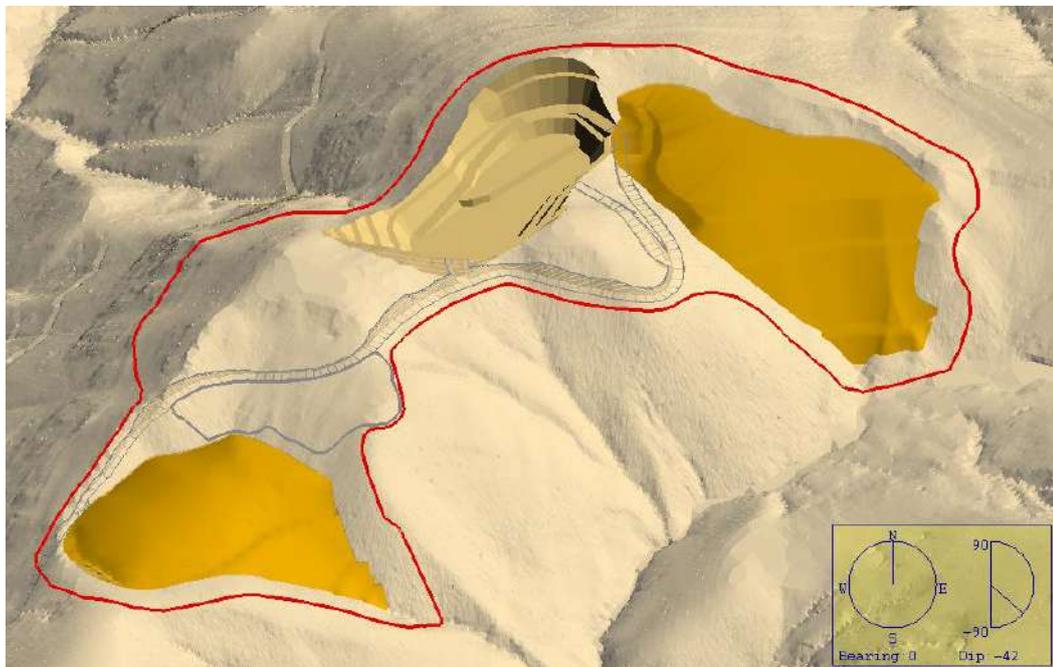


Figura 3.16.-Vista 3D de la situación final de la fase 1



3.4.1.3. Fase 2 de la extracción de mineral

Durante esta fase, de 2 años de duración, la explotación se llevará a cabo, de manera simultánea, en la corta Norte y en la corta Sur para descubrir el mineral. Por tanto, se finalizará la explotación de los 4 bancos de trabajo más profundos de la corta Norte y 4 bancos de trabajo completos de la corta Sur y parte del quinto hasta la cota 1.110 m s.n.m.

En el último año de explotación de esta fase se priorizará la finalización de la explotación de la corta Norte. De esta manera se posibilita el comienzo del relleno de la corta Norte y por tanto el inicio de la minería de transferencia.

En este período tanto el estéril extraído como el rechazo de planta se transportarán a la escombrera Norte y al relleno de la corta Norte una vez finalizado la explotación de este hueco, mientras que el mineral explotado será trasladado a la tolva de alimentación de la planta por medio de volquetes.

De esta manera, al final de esta fase, se habrá finalizado la operación en la escombrera Norte alcanzándose la cota 1.060 m s.n.m, y se procederá al relleno del hueco ocupado por la corta Norte hasta la cota 988 m s.n.m., con un volumen de 5,77 Mm³ y 0,96 Mm³ respectivamente.

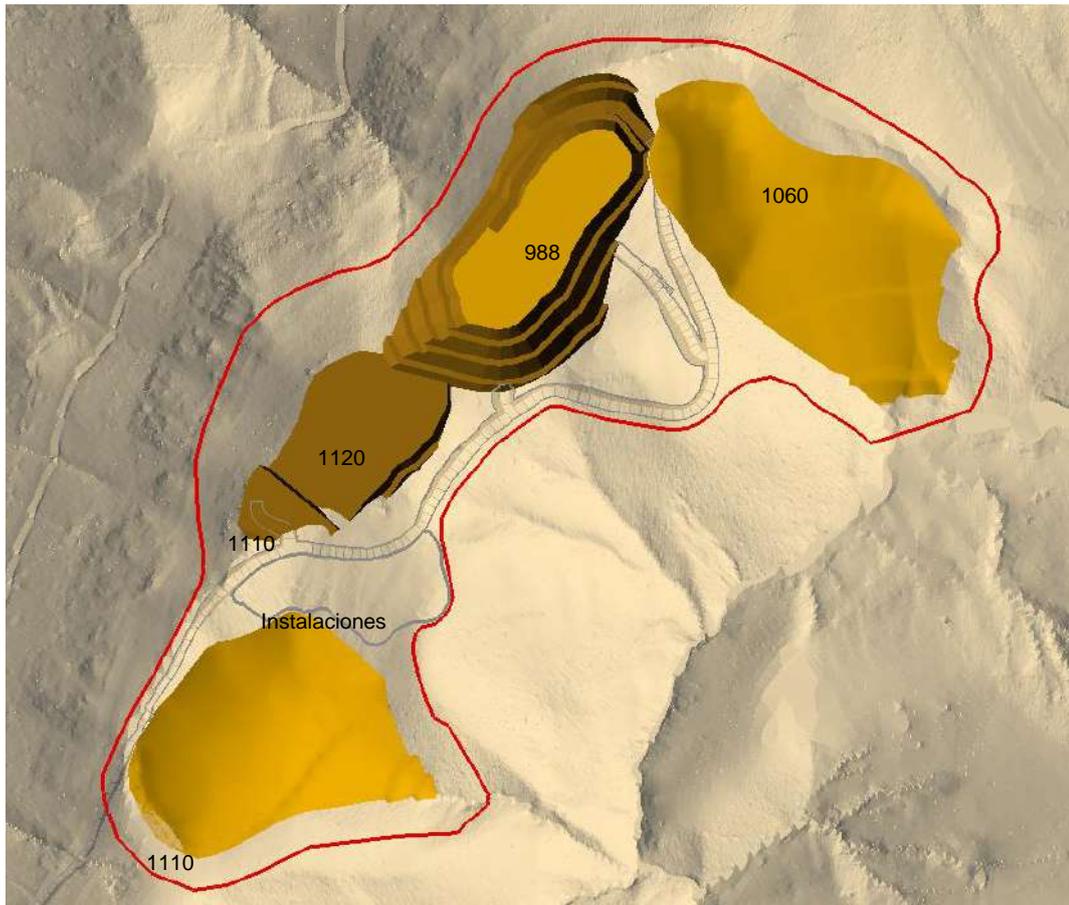


Figura 3.17.- Vista en planta de la situación final de la fase 2



Figura 3.18.- Vista 3D de la situación final de la fase 2



3.4.1.4. Fase 3 de la extracción de mineral

En esta última fase de extracción de mineral, de 9,1 años de duración, el material extraído corresponderá exclusivamente a la corta Sur hasta su completa finalización. El estéril extraído y el rechazo de planta se depositará sobre el hueco de la corta Norte ya finalizado. Una vez rellenado este hueco se procederá a conformar el remodelado final entre la escombrera Norte y el relleno del hueco Norte facilitando su integración con el entorno. Al final de esta fase, el volumen ocupado por la unión de la escombrera Norte junto con el relleno de la corta Norte será de 13,35 Mm³.

El mineral extraído será trasladado a la planta de trituración y molienda, situada al Sur de la explotación, mediante volquetes.



Figura 3.19.- Vista en planta de la situación final de la fase 3

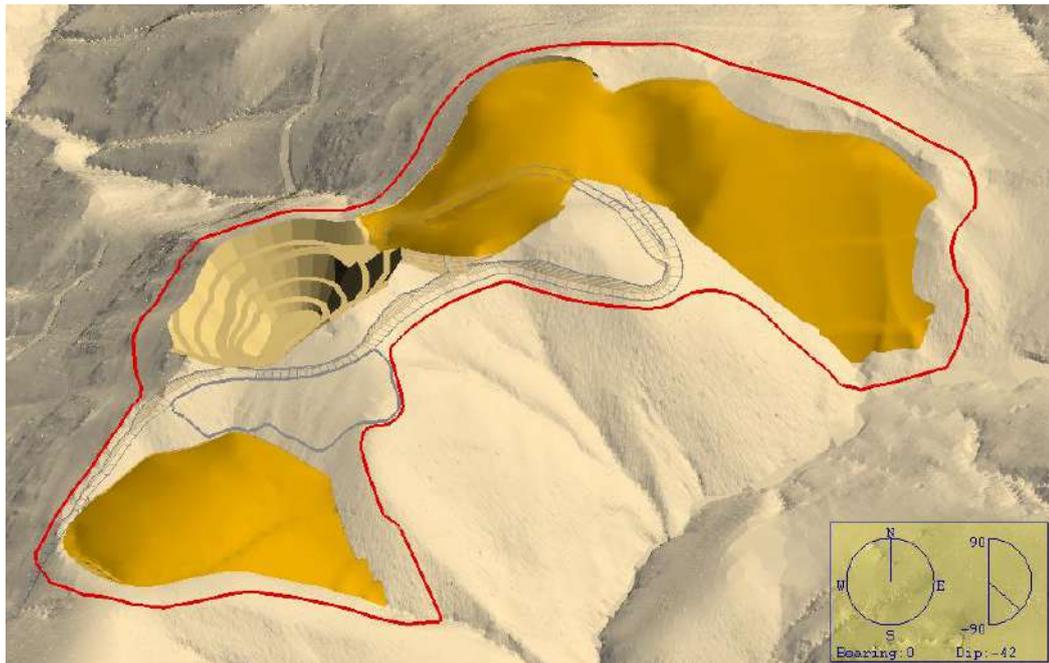


Figura 3.20.- Vista en planta de la situación final de la fase 3

3.4.2. Condiciones y frecuencia de la voladura

En el *Anexo IV*, del proyecto de explotación, “*Voladuras tipo*”, se detalla y completa lo relacionado con las diferentes voladuras tipo que se resume a continuación:

3.4.2.1. Tipos de voladuras

De acuerdo a los parámetros recogidos en el Anexo IV del Proyecto de Explotación, los tipos de voladura considerados en Artesiaga son:

- Tipo I. Voladura de producción en bancos de 10 m
- Tipo II: Voladura de producción con precorte en bancos de 10 m.
- Tipo III: Taqueo de bolos y repiés.
- Tipo IV: Voladura de producción en bancos de 10 m con sistema de iniciación eléctrico.
- Tipo V: Voladuras con longitud de barreno creciente



Las voladuras a realizar corresponden a cinco clases que de mayor a menor frecuencia son:

- Voladura en banco: voladuras de producción, con un interés marcado en obtener una buena fragmentación, con suficiente desplazamiento para asegurar un buen esponjamiento que permita la entrada con pala, aunque evitando que lo sea de manera exagerada que haga inoperantes a las excavadoras hidráulicas. En cualquier caso, con una pila de material suficientemente alejada del frente resultante para evitar situaciones de peligro.
- Voladura de precorte: las voladuras correspondientes al avance final de un banco van acompañadas con el disparo de precorte con objeto de dejar bien perfilado el banco, minimizando la presencia de zonas dañadas en la pared o sobreexcavaciones.
- Voladura de repiés: necesarias ante barrenos que no han trabajado bien, desviaciones de barrenos o deterioro de los barrenos previo al disparo (presencia de agua, macizo muy fracturado, etc)
- Voladuras de bolos: aunque con frecuencia pequeña, la presencia de bolos de dimensiones desproporcionadas exige la realización de voladuras auxiliares para poder alcanzar tamaños manejables y transportables.
- Voladuras con longitud de barreno creciente, correspondientes a las zonas más superficiales de los bancos donde todavía no se ha alcanzado la profundidad de los bancos de trabajo definidos de 10 m.

El conjunto está incluido en la tipología de “Grandes Voladuras”.

3.4.2.2. Frecuencia de las voladuras

Teniendo en cuenta la voladura tipo I de producción en bancos de 10 m se prevé el arranque de 18.000 m³ de material (51.300 t), perforándose 1.800 m de barrenos en cada voladura.



La dimensión indicada de voladura es la máxima que podría dispararse de una sola vez.

Sin embargo, la configuración de mineral y estéril, intercalados, junto con la necesidad de realizar una minería selectiva para asegurar la cantidad y calidad del mineral, hace que deban contemplarse voladuras más pequeñas, del orden de un tercio de tamaño, y por tanto más frecuentes.

En consecuencia, para alcanzar una producción de 600.000 t/año de mineral, será necesario programar al año, como valor medio, 36 voladuras de mineral y 111 voladuras de estéril; en total, 147 voladuras al año.

3.5. PLANTA DE TRATAMIENTO

3.5.1. Principios de tratamiento

El principio de tratamiento utilizado para la concentración de magnesita en este yacimiento es mecánico (impacto) por friabilidad, con las siguientes características:

- En cada etapa, se obtienen finos más ricos en magnesita, también en arcillas si las hay, pero éstas serán fácilmente eliminables con un lavado posterior.
- Los gruesos tendrán mayor contenido en dolomía y conformarán el rechazo.
- Para dos etapas sucesivas, para obtener la misma concentración en MgO, la granulometría debe ser menor en la segunda que en la primera.
- Existe una cierta flexibilidad en los cortes del mineral a enviar a fábrica en cada etapa.
- Al tratarse de una concentración por friabilidad, si el material es pobre pero friable, se irá con los concentrados de magnesita, ensuciándolo.



- Por el contrario, si es rico, pero no friable, iría a los rechazos y a la escombrera; de ahí que haya cierta flexibilidad en los cortes de los cribados posteriores a las etapas de molienda.

3.5.2. Implantación

La planta de tratamiento estará ubicada en la zona de instalaciones situada al Sur de la corta Sur.

En relación con el tratamiento del polvo, el stock de gruesos irá cubierto y el almacenamiento de los distintos productos (útiles para llevar a fábrica o rechazo a llevar a escombrera) se realizará en silos; las cintas irán carenadas y los nudos de transferencia cerrados.

En la figura 3.21 se detalla la disposición de la planta de tratamiento.

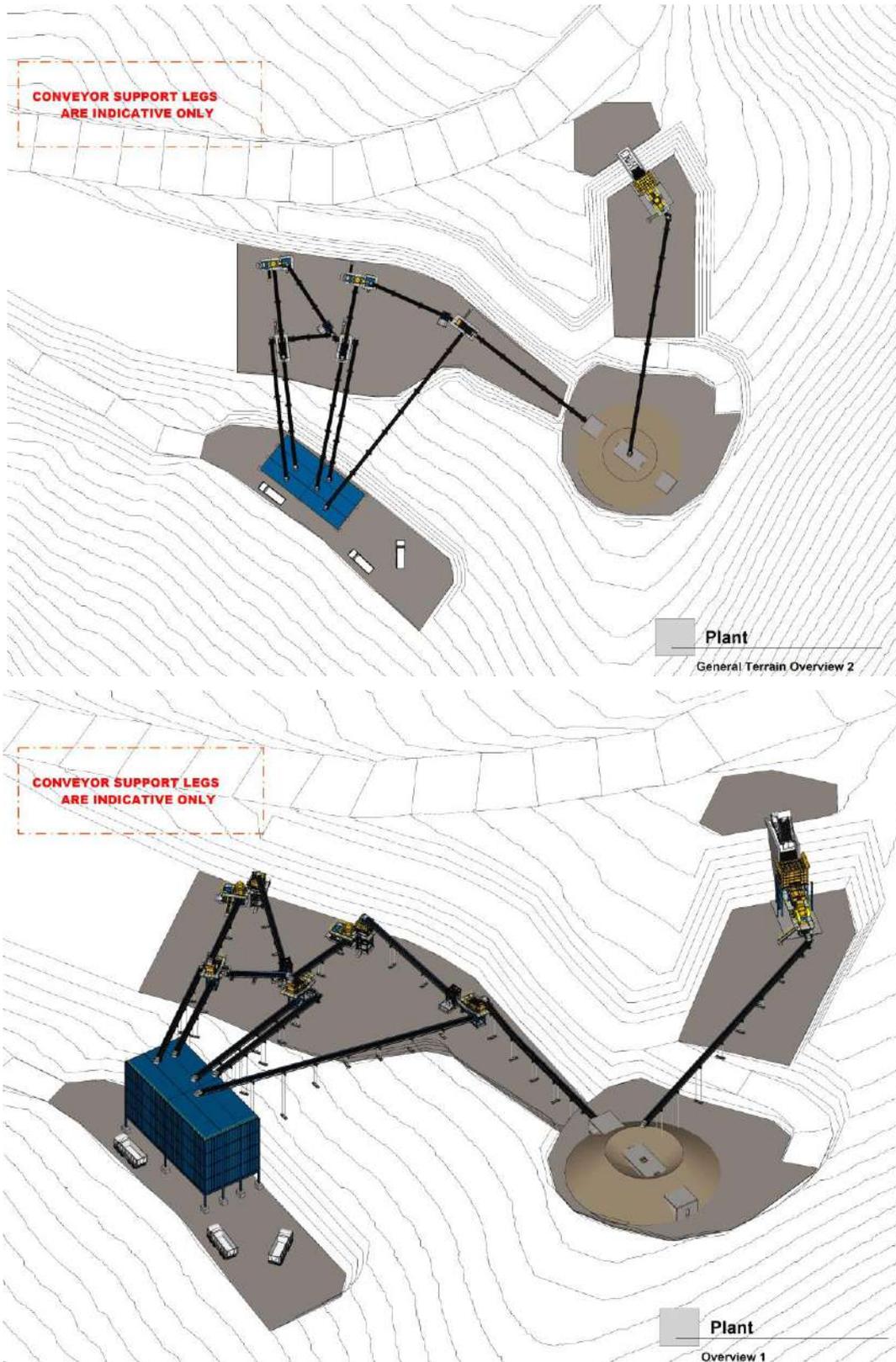


Figura 3.21.- Vista en planta y 3D de la planta de tratamiento (Fuente WEIR Minerals)



3.5.3. Diagrama de flujo

A continuación, se muestra un esquema de la planta, así como una lista de los equipos tipo que la conforman.

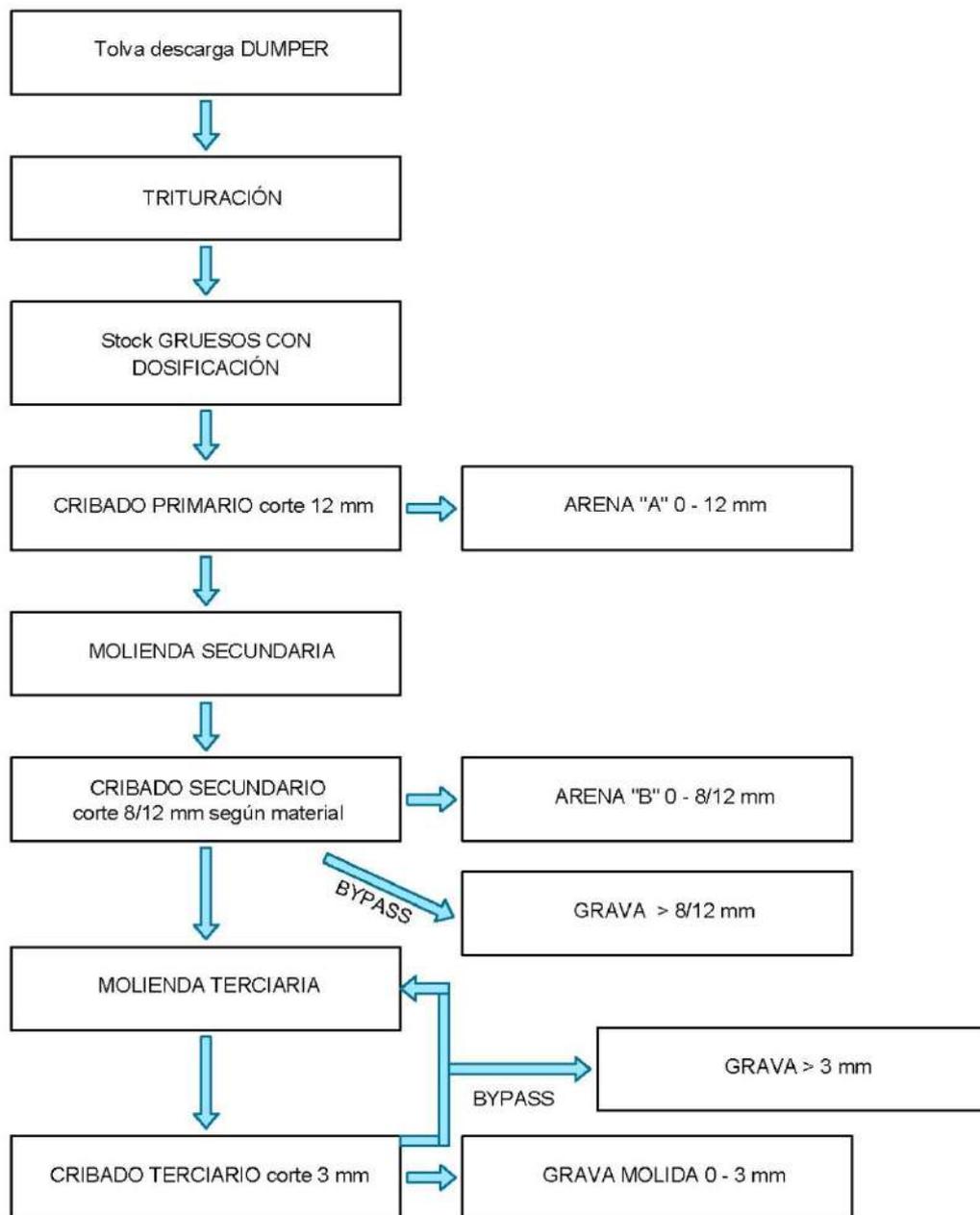


Figura 3.22.- Esquema de la planta de trituración y molienda



3.5.4. Maquinaria

| TABLA 3.8.- LISTADO DE EQUIPOS EN LA PLANTA | |
|---|--------------|
| Equipos | kW |
| Tolva alimentación | 0,0 |
| Alimentador Grizzly | 30,0 |
| Machacadora mandíbulas | 110,0 |
| Cinta bajo grupo primario | 5,5 |
| Cinta a stock de gruesos | 11,0 |
| Alimentadores vibrantes salida stock de gruesos (3) | 4,5 |
| Cinta a criba primaria | 11,0 |
| Criba primaria | 11,0 |
| Cinta transportadora a tolva almacenamiento arena A | 5,5 |
| Cinta transportadora a trituración secundaria | 9,2 |
| Separador magnético | 3,6 |
| Alimentador vibrante | 1,5 |
| Molino secundario | 90,0 |
| Cinta transportadora a cribado secundario | 7,5 |
| Cribado secundario | 11,0 |
| Cinta transportadora reversible salida cribado | 5,5 |
| Cinta transportadora tolva stock Grava sin moler | 5,5 |
| Cinta transportadora a tolva alim molino terciario | 7,5 |
| Cinta transportadora tolva stock Arena B | 5,5 |
| Alimentador vibrante salida tolva molino 3º | 1,5 |
| Separador magnético | 3,6 |
| Cinta transportadora a trituración 3ª | 5,5 |
| Triturador de cono 3º | 200,0 |
| Cinta transportadora a criba 3ª | 9,2 |
| Criba terciaria | 11,0 |
| Cinta transportadora retorno a molino terciario | 7,5 |
| Cinta transportadora tolva stock grava molida | 5,5 |
| | |
| | |
| Potencia instalada | 579,1 |

3.5.5. Producción

El proyecto plantea un ritmo de explotación con el que se pretende el abastecimiento de mineral a la planta de beneficio de 600.000 t/año durante toda la vida del proyecto.

Tomando en consideración unas pérdidas del 12,5 % de lo alimentado a la machacadora, correspondientes a rechazos en la última etapa de molienda por no alcanzar la calidad necesaria, la producción de la explotación será de 525.000 t/año de magnesita.



El movimiento total medio anual en corta, de estéril y mineral, es de 2,51 Mt de media, equivalentes a 0,88 Mm³, lo que supone una extracción diaria de 10.913 t de material, considerando dos relevos diarios con 8 horas de trabajo. Se han considerado 250 días laborables al año y, además, se han descontado 20 días para mantenimiento general y otras causas de fuerza mayor.

3.5.5.1. Estériles de planta

Se prevé una producción de estériles de planta de 75.000 t anuales, equivalente al 12,5% del mineral tratado (mineral clásico). Tienen el carácter de inertes y serán depositados, junto con los estériles de mina, en las distintas escombreras proyectadas

3.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Se contemplan dos zonas para la localización de las instalaciones auxiliares:

- En la entrada se situarán el bloque de oficinas donde estarán incluidos los vestuarios de personal, así como el laboratorio y el aparcamiento para vehículos ligeros.
- En la misma plataforma donde está situada la planta, se situarán el taller, que contará con elementos auxiliares tales como compresor, depósito y estación de repostado, área de lavado, zona de preparación de muestras y depuradora de agua.

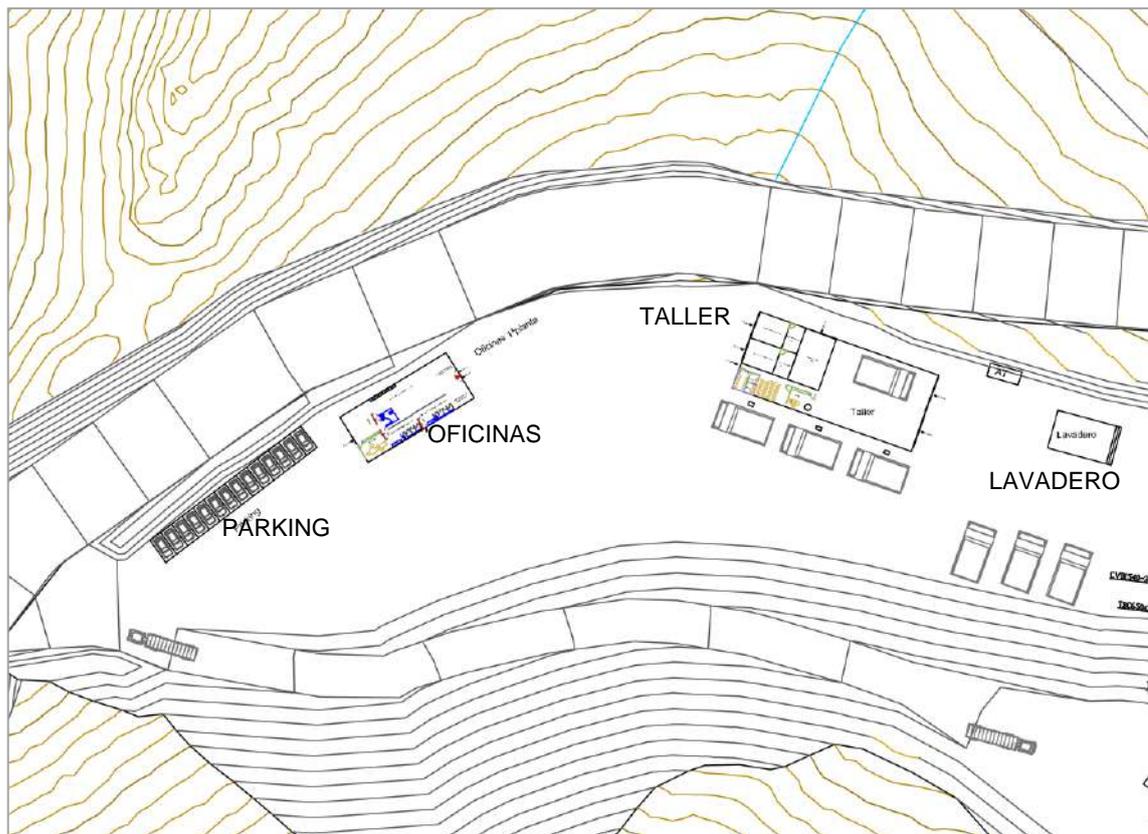
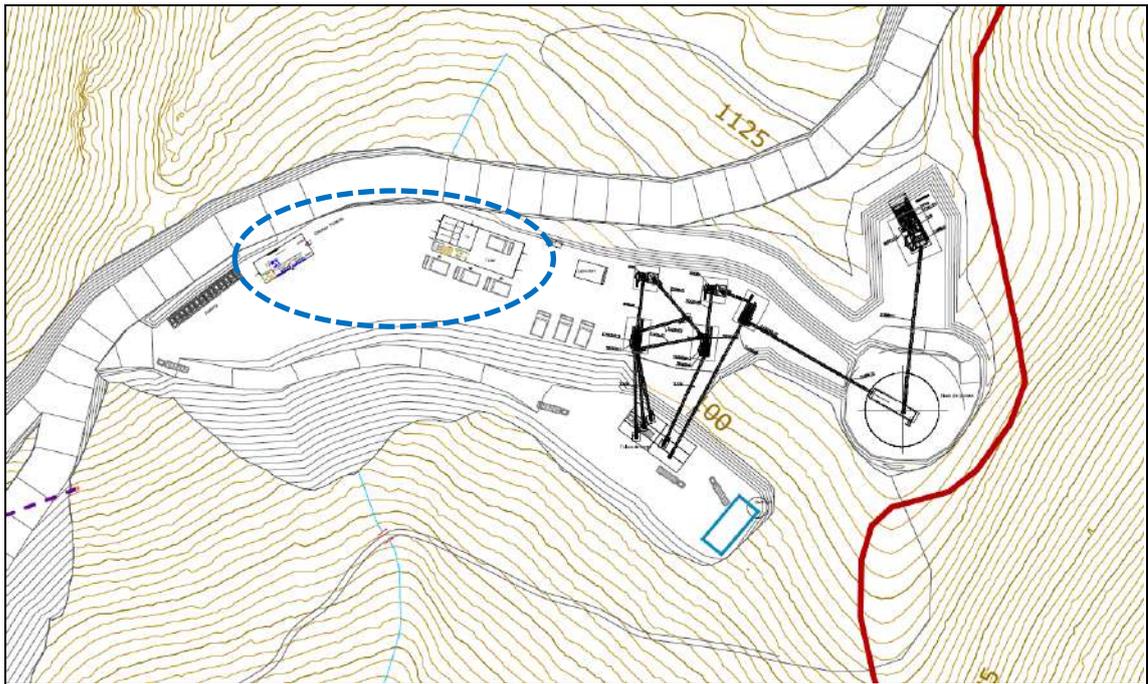


Figura 3.23.- Instalaciones auxiliares.

En ambas zonas se ha tenido en cuenta los espacios ocupados por la presencia regular de contratas externas.



3.7. NECESIDADES DE MAQUINARIA Y PERSONAL

3.7.1. Equipos

Para la carga y transporte el proyecto prevé el empleo de la siguiente maquinaria básica:

- Volquete tipo TR-60 de 55 t de carga útil o similar
- Excavadora frontal de 17,8 t de capacidad nominal tipo CAT 6015 FS o similar
- Perforadora Sandvik RANGER DX800 T4 o similar
- Camión de 20 t

El cálculo de los equipos requeridos se ha realizado teniendo en cuenta la producción anual prevista, el programa de trabajo y las previsiones de producción por relevo.

Los ciclos de carga y transporte se han calculado por fases lo que implica variaciones en el grado de utilización de la maquinaria en función de la zona de trabajo donde se sitúe.

El proyecto plantea trabajar a dos relevos para la explotación de mineral y estéril.

Para las labores de acondicionamiento de la escombrera y el mantenimiento de las infraestructuras serán necesarios los siguientes equipos complementarios:

- Pala de 2,4 m³ de capacidad tipo Hitachi Zw 220
- Mini retro tipo Komatsu PC 09
- Pala de ruedas de 6,5 m³ de capacidad tipo Komatsu WA-600
- Retroexcavadora de 3,5 m³ de capacidad tipo Komatsu PC-600
- Un camión cuba para labores de riego de pistas
- 3 vehículos todoterreno



3.7.2. Personal

Teniendo en cuenta la estructura necesaria tanto en operación, control y mantenimiento, se han previsto las siguientes necesidades de personal para cumplir con los turnos establecidos.

| DIRECCIÓN | |
|--|-----------|
| Responsable de mina | 1 |
| Adjunto a responsable mina | 1 |
| Oficinista de la mina | 1 |
| Encargado de mina | 2 |
| Responsable de perforaciones y voladuras | 1 |
| PLANTA DE TRITURACIÓN Y MOLIENDA | |
| Operario planta | 2 |
| Operario auxiliar | 1 |
| OPERACIONES EN LA MINA | |
| Operario de perforación y voladuras | 8 |
| Operario de carga | 2 |
| Conductor de camión de transporte | 14 |
| Operario de pala auxiliar | 2 |
| Operario auxiliar | 2 |
| MANTENIMIENTO | |
| Mecánico | 2 |
| | |
| | |
| TOTAL MINA | 39 |

Las labores de control topográfico, riego y restauración, así como mantenimientos intensivos, sean para maquinaria fija o móvil, serán subcontratadas por ser temporales.

3.8. **NECESIDAD Y SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

3.8.1. Consumo de electricidad

Para la producción prevista de 525.000 t bajadas a fábrica (450.000 t arenas y 75.000 t de grava molida), el consumo eléctrico anual en mina sería de 2.050.000 Kwh

Siendo el desglose el que sigue:



| | |
|--|-------------------|
| • Arena: 1,74 Kwh/t (450.000 t arena /año) | 783.000 Kwh/año |
| • Grava molida: 1,93 Kwh/t (75.000 t grava molida/año) | 144.750 Kwh/año |
| • Servicios generales: 24.915 Kwh / mes | 298.980 Kwh/año |
| • Drenaje / bombeo: 825.000 Kwh/ año (bomba 50 l/s) | 825.000 Kwh/año |
| TOTAL: | 2.051.730 Kwh/año |

3.8.2. Línea eléctrica

El suministro eléctrico a la explotación se realizará poniendo en servicio la línea eléctrica existente de acuerdo con el proyecto elaborado por ELKOR y que acompaña al de la explotación.

El transporte en esta línea se realizará a 13,2 KV, enlazando con la línea de Magnesitas Navarras que viene desde la fábrica de Zubiri.

El proyecto citado incluye la incorporación de un segundo tramo de línea, enterrado que irá hasta el CT situado en la explotación.

El proyecto se puede dividir en cuatro partes:

- Sustitución del apoyo existente ubicado junto al CT "Eugui", denominado AP "CT Eugui", de la Línea Aérea de Media Tensión a 13,2 kV que actualmente alimenta mediante conversión aéreo-subterránea a dicho CT.
- Adecuación de la Línea Aérea de Alta Tensión de 66 kV energizándola a 13,2 kV. Se mantendrá el tramo entre apoyos AP-CT (SUSTITUCIÓN) y AP.43 (SUSTITUCIÓN). Se trata de un tramo de 6.019,3 metros compuesto de 12 alineaciones.

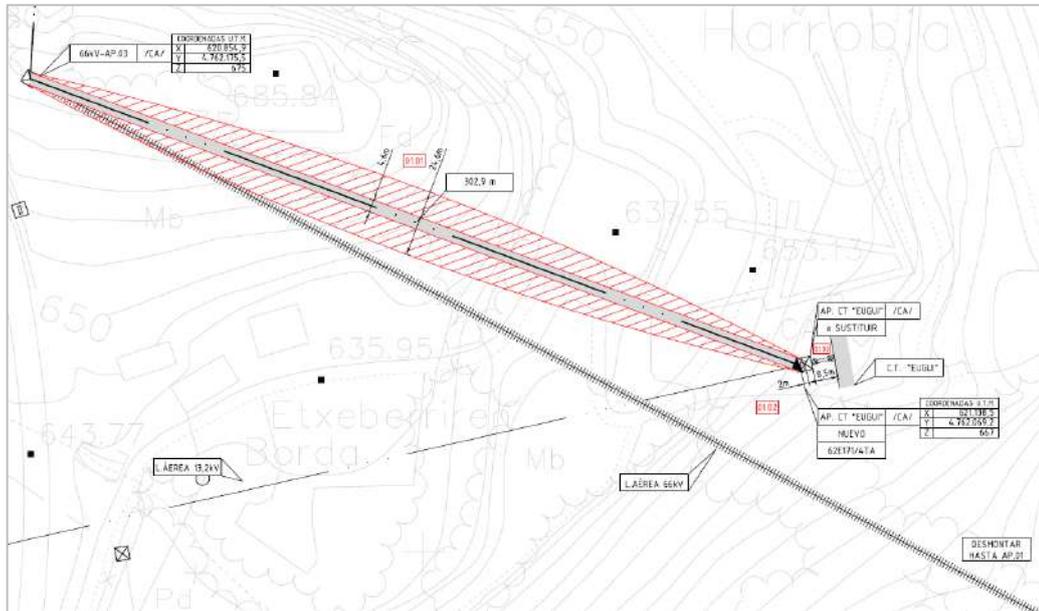


Figura 3.24.- Adecuación tramo "Eugui".

- Partiendo del nuevo AP.43 que realizará la función de fin de línea se proyecta una nueva Línea Subterránea de Media Tensión a 13,2 kV. Discurre por el camino forestal, hasta llegar al cruce con la NA-174 para incorporarse al nuevo acceso, discurrendo por el mismo; acceso que se proyecta hasta la explotación de Artesiaga, en concreto hasta el nuevo CT "Artesiaga". Se trata de una línea de 1.718,3 metros de longitud en planta.
- Desde la arqueta fin de línea, junto al nuevo CT "Artesiaga", se alimentará dicho CT mediante una acometida en punta.

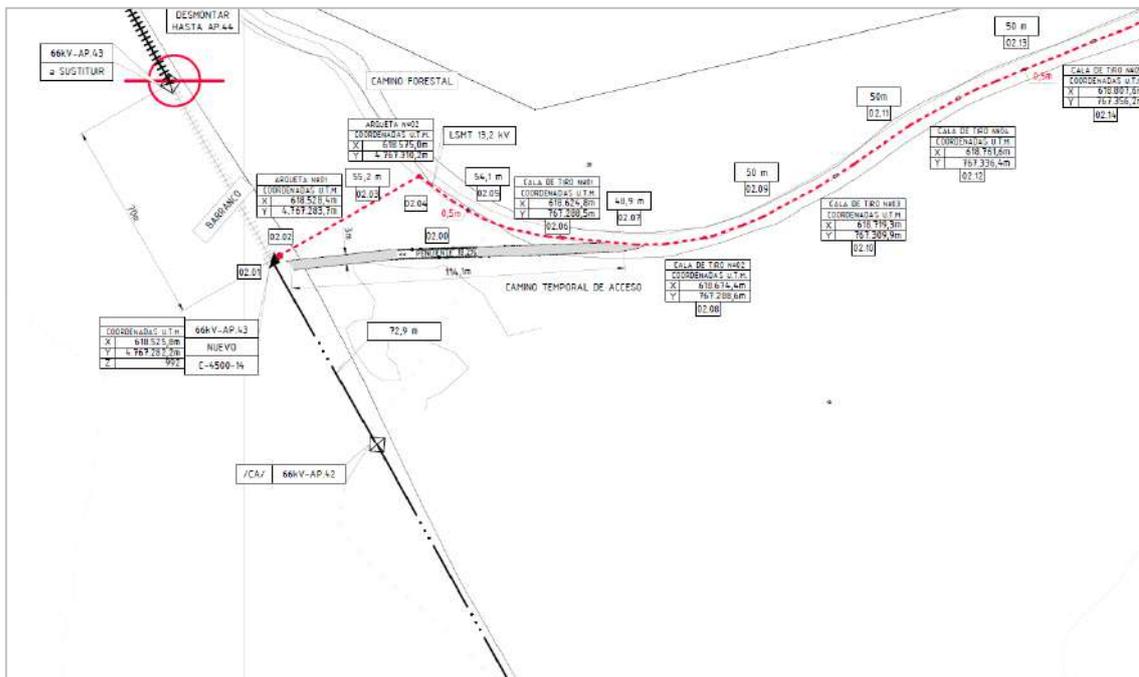


Figura 3.25.- Adecuación tramo "Artesiaga".

3.9. NECESIDADES DE AGUA

Las necesidades de agua se limitarán a los siguientes usos:

- Riego de viales y pistas de mina, accesos y explanadas de acopios mediante camión-cisterna, y otras limpiezas de superficies pavimentadas para eliminación de polvo.
- Sistemas de supresión de polvo en planta de tratamiento.
- Riego de plantas en la restauración.
- Agua sanitaria para aseos, duchas y servicios.
- Agua potable para consumo humano.

Al consumo en vestuarios se le ha asignado una dotación equivalente proporcional a los tiempos de residencia, sobre una dotación básica por habitante de 250 l/día/hab y ponderados a un tiempo de residencia de un tercio de la dotación completa.

El número de empleados es de 39 (calculado más adelante en el capítulo 22), siendo una estimación del número de visitas y contrata temporal de 7 trabajadores.

TABLA 3.9.- DOTACIONES Y CONSUMOS EN USOS DE LA MINA

| ACTUACIÓN | CONSUMO ANUAL (m ³) | CONSUMO MENSUAL (m ³) | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| *Empleados, vestuarios, visitas y contrata | 737 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 | 61,4 |
| Limpieza de superficies de talleres | 5.000 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 | 416,7 |
| Riego complementario de pistas | 15.000 | | | | 1.250,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 2.500,0 | 1.250,0 | | |
| Lavarruedas y limpieza maquinaria | 1.400 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | 200,0 | | | | | | 200,0 | 200,0 | 200,0 |
| TOTAL | 22.137 | 678,1 | 678,1 | 678,1 | 1.928,1 | 2.978,1 | 2.978,1 | 2.978,1 | 2.978,1 | 2.978,1 | 1.928,1 | 678,1 | 678,1 |

- Empleados: 84 litros x 39 empleados x 225 días = 737,1 m³/año
- Contratas temporales y visitas: 30 litros x 7 empleados x 225 días = 47,2 m³/año
- Total: 784,3 m³/año



3.10. TRANSPORTE DE MATERIAL Y ACCESOS

3.10.1. Acceso a la explotación

El acceso a la explotación se realizará desde el PK 15+850 de la carretera NA-1740, en el puerto de Artesiaga. Dicho vial tendrá una longitud total de 1.170 m y por él se llevará a cabo el transporte del material útil tras su paso por la planta de trituración y molienda hasta alcanzar la mencionada carretera NA-1740.

La pendiente media es del 9,6 % y tendrá una anchura de 10 m, lo que permite tener 2 carriles de 3 m de anchura, arcones de seguridad y cunetas.

La intersección con la carretera de la red local se ejecutará mediante isleta que permita la separación de los tráficos correspondientes.

Respecto al firme se ha proyectado la siguiente sección:

- Base de Zahorra Artificial : 25 cm mínimo
- Capa Base de MBC G-20 caliza: 18 cm mínimo
- Capa intermedia de MBC S-20 caliza: 8 cm mínimo
- Capa Rodadura: 4 cm mínimo

Se ha contemplado la construcción de 4 pasos de agua bajo pista a lo largo del recorrido del vial, coincidentes con la colocación de balsas de decantación. La sección tipo de este paso se detalla en la siguiente figura y consiste en la creación de una cama de material granular sobre el que apoyará la tubería de hormigón y dos capas de relleno que servirán de base.

Se prevé la construcción de cunetas separadas de aguas limpias y aguas de contacto del vial, por lo que el agua será recogida y canalizada hacia las balsas de decantación cuando se trate de aguas de contacto y hacia los puntos de desagüe cuando se trate de aguas limpias.

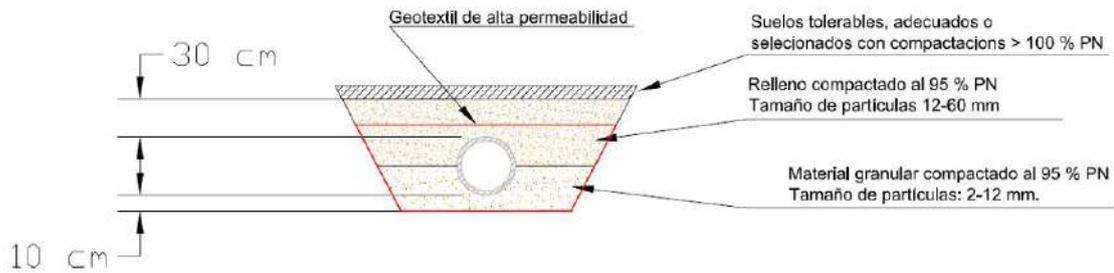


Figura 3.26.- Detalle de la estructura de drenaje bajo pista

La señalización horizontal y vertical se realizarán de acuerdo con las normas vigentes.

3.10.2. Adecuación de la carretera NA-1740

Para permitir el tráfico de modo seguro para todos los usuarios de la vía, tanto del transporte de la maquinaria pesada necesaria en la explotación como del mineral expedido a fábrica, se realizarán acciones de adecuación sobre todo el tramo de la NA-1740 entre el collado de Artesiaga, punto de acceso a la mina (PK 15+755), y el cruce con la carretera NA138 (22+430), tramo de 6,67 km de longitud, de una sección tipo de 7m (dos carriles de 3m más 0,50m de arcén a ambos lados) más cuneta pisable.

A la adecuación general anterior se unen en algunos tramos puntuales sobrecanchos especiales por necesidades de ángulo de giro.

Así mismo, se ampliarán y adecuarán al tráfico pesado los pasos de agua existentes, siendo necesaria la actuación sobre 6 estructuras. Estas actuaciones se realizarán sobre la propia calzada, sin invadir el cauce, mediante la sistemática:

1. Construcción de nueva cimentación mediante pilotes tras los estribos actuales.
2. Ampliación de estribos retirados al menos dos metros de la línea de cauce y construcción de aletas.
3. Retirada mediante grúa de los tableros existentes con la siguiente metodología para minimizar el impacto sobre cauce:
 - División del tablero en bloques de 20 toneladas (peso adecuado para la retirada mediante grúa).



- Perforar e insertar ganchos de acero para la elevación de los bloques con grúa
 - Corte del bloque con hilo de diamante
 - Elevación con grúa y retirada a vertedero mediante camión
4. Construcción de tableros cuyos elementos resistentes principales sean viga metálica central y costillas metálicas.

3.10.3. Destino del material producido

El material útil tras su paso por la planta de trituración y molienda, estimado en 525.000 t/año de magnesita, será cargado en camiones-bañera, cubiertos, y enviado a la fábrica de Zubiri por la carretera NA-1740 y posteriormente la NA-138, a unos 22 km de la explotación.

Esto supone un tráfico medio diario de 86 camiones de 26,5 t de carga útil.

3.11. SISTEMA DE GESTIÓN DE AGUAS DE LA EXPLOTACIÓN

Dentro del sistema de gestión integral del agua se han considerado diferentes ámbitos para una correcta interpretación desde el punto de vista medioambiental y de la salud.

Estos ámbitos vienen definidos por el uso, la calidad del agua y por su interrelación con el proyecto minero, pudiendo establecer los siguientes:

- Aguas superficiales.
- Aguas subterráneas.
- Aguas de consumo.
- Aguas residuales.

3.11.1. Aguas superficiales

Se han definido y caracterizado las cuencas y subcuencas de proyecto, con la finalidad de gestionar las aguas superficiales mediante la separación entre aguas de contacto y



de no contacto, además de permitir dimensionar la infraestructura que permita dicha gestión.

Este dimensionamiento de drenajes y balsas se ha realizado atendiendo a las características climáticas de la zona y siguiendo la metodología propuesta por el Método Racional¹ para el cálculo de caudales de avenida en determinados periodos de retorno.

Además, se han considerado dos escenarios para realizar el cálculo de drenaje en la zona del proyecto, que corresponden a una fase intermedia (Fase 2) y a la situación final (Fase 3).

3.11.1.1. Subcuencas naturales

Para la delimitación de las subcuencas hidrológicas según la topografía original del terreno, se han empleado los archivos ráster disponibles en el IDENA donde se recogen datos sobre el Modelo Digital del Terreno de la zona de estudio.

Cada una de las subcuencas definidas se ha caracterizado mediante el área, la longitud máxima del recorrido del agua o cauce principal y el desnivel máximo, tal y como se sintetiza en la siguiente figura y tabla.

¹ Instrucción de Carreteras, Norma 5.2-IC/2016.

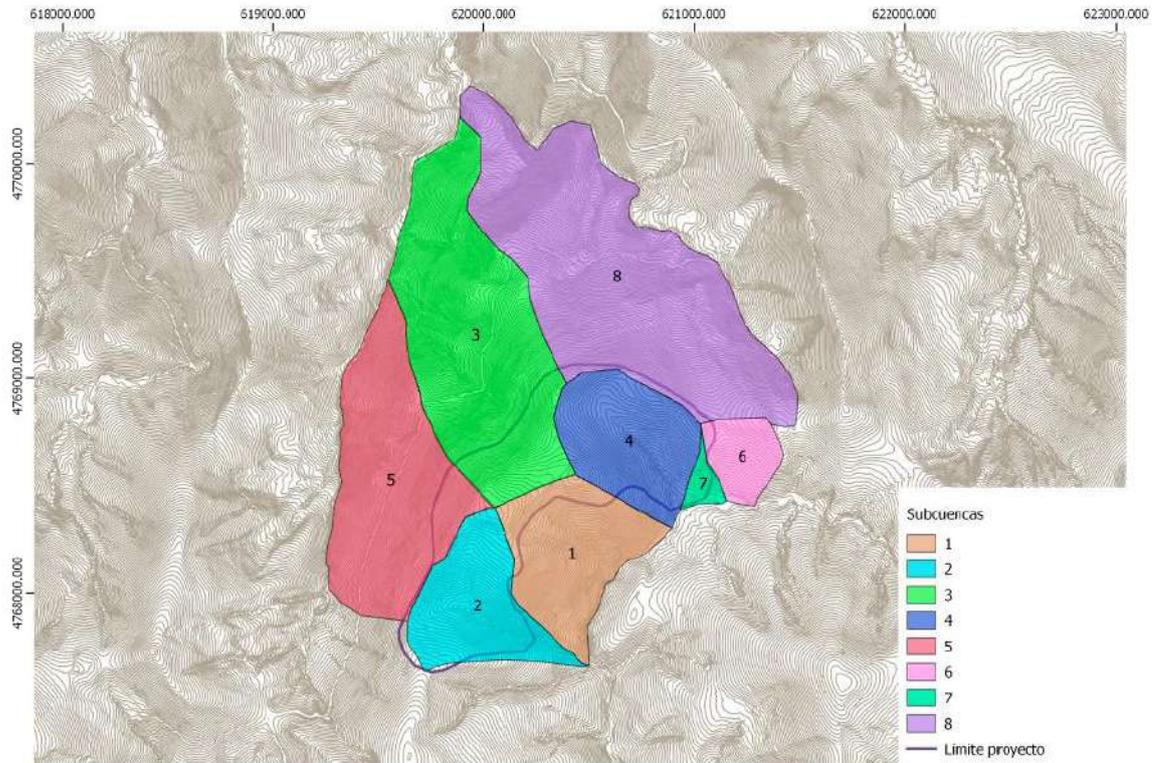


Figura 3.27.- Delimitaciones subcuencas existentes en la zona del proyecto.

| TABLA 3.10.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS SUBCUENCAS | | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Subcuenca | Área (Km²) | Longitud máxima (Km) | Cota máxima (m) | Cota mínima (m) |
| 1 | 0,38 | 0,99 | 1.154 | 856 |
| 2 | 0,32 | 1,11 | 1.154 | 857 |
| 3 | 0,87 | 2,21 | 1.154 | 440 |
| 4 | 0,34 | 0,74 | 1.120 | 896 |
| 5 | 0,64 | 1,58 | 1.154 | 530 |
| 6 | 0,12 | 0,45 | 1.070 | 910 |
| 7 | 0,03 | 0,49 | 1.044 | 900 |
| 8 | 1,14 | 2,01 | 1.080 | 430 |



3.11.1.2. Aguas de no contacto

El sistema de aguas de no contacto da respuesta a la gestión del agua procedente de escorrentías que no tenga contacto con la corta, ni con las escombreras.

3.11.1.2.1. Subcuencas de no contacto

Las figuras 3.28 y 3.29 muestran las subcuencas que se han considerado como aguas de no contacto.

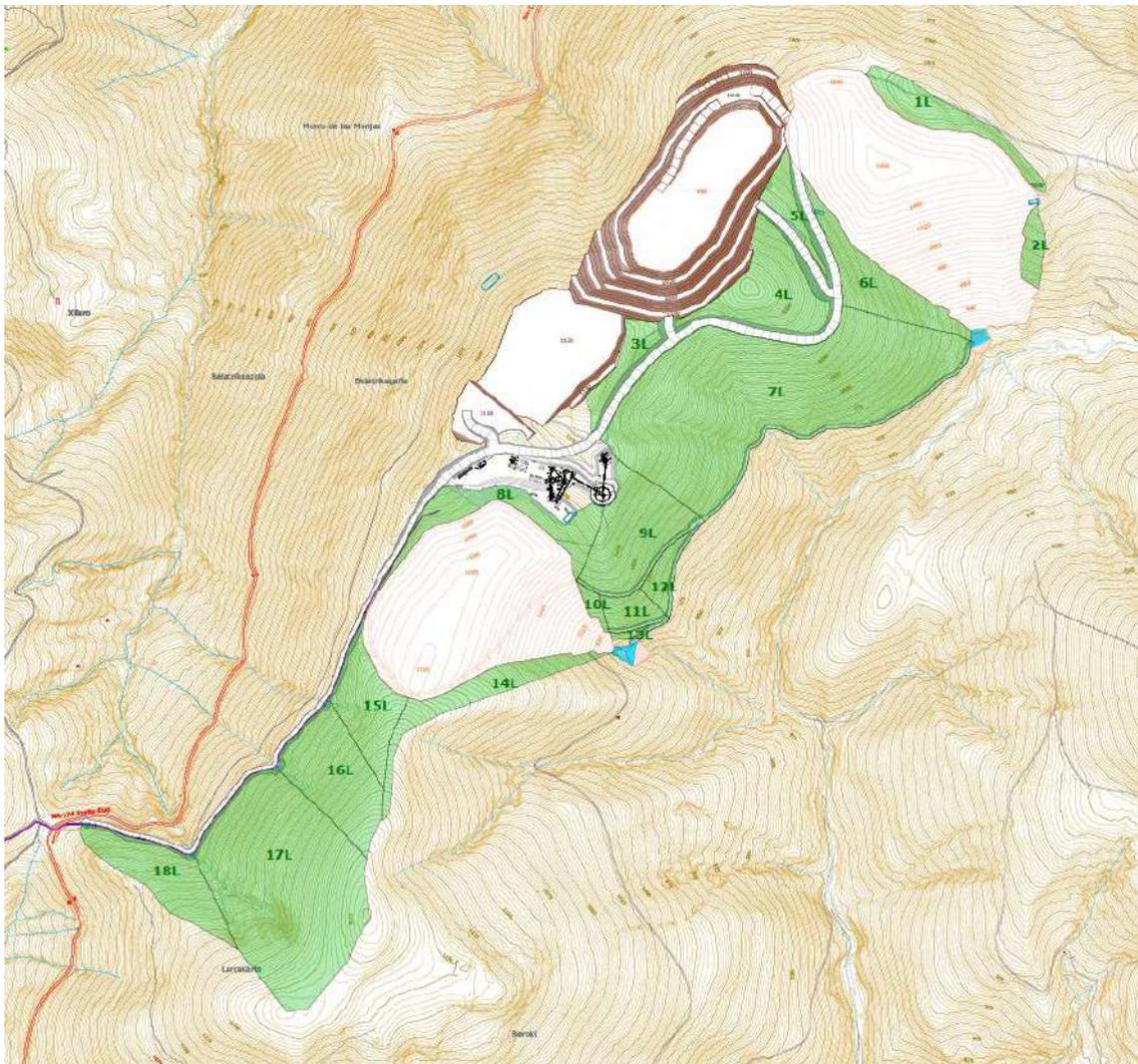


Figura 3.28.- Subcuencas y red de drenaje de la fase 2. Aguas de no contacto.

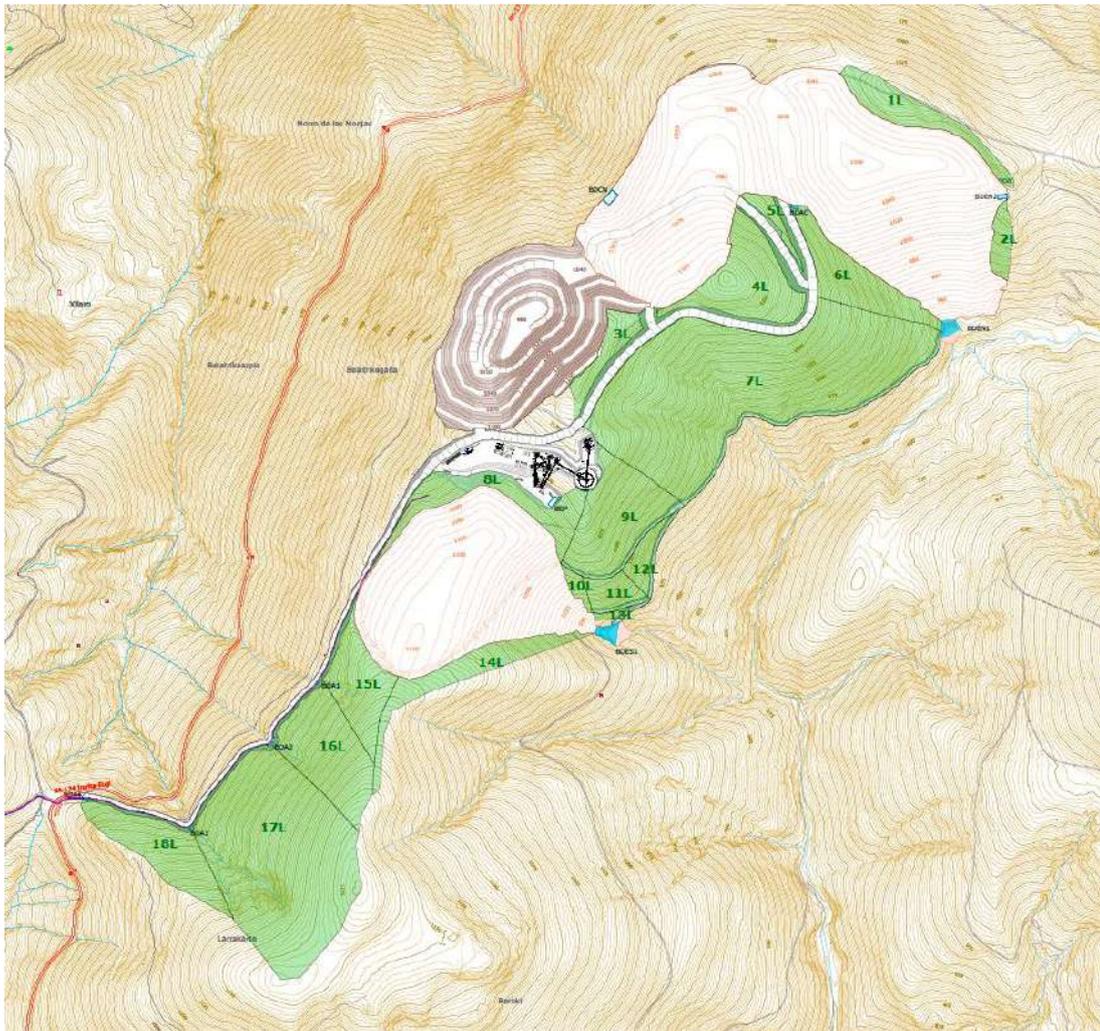


Figura 3.29.- Subcuencas y red de drenaje de la fase 3. Aguas de no contacto.

3.11.1.2.2. Dimensionamiento drenajes de aguas de no contacto

A partir de los caudales máximos obtenidos para las aguas de no contacto, se han realizado los cálculos justificativos de las estructuras de la red de drenaje para dichos caudales.

El sistema de drenaje consistirá en la construcción de canales perimetrales excavados en roca u hormigonados que evacuarán las aguas de escorrentía procedentes de las distintas subcuencas de no contacto y serán conducidas al exterior para ser entregadas al cauce (figura 3.30). Para alcanzar los puntos de vertido, cuando sea preciso, se colocarán tubos bajo las distintas pistas.

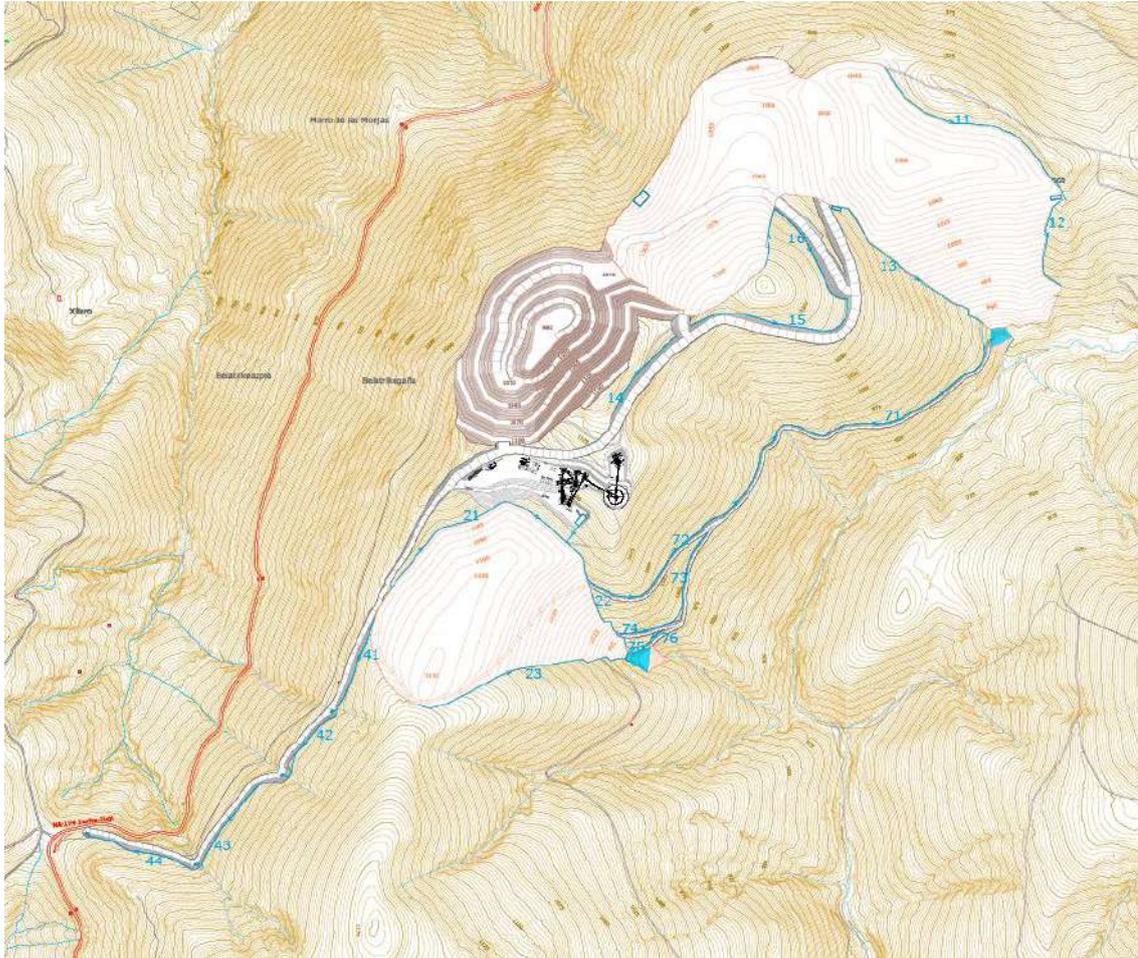


Figura 3.30.- Red drenaje aguas de no contacto.

La tabla siguiente muestra los parámetros calculados a partir de las fórmulas de Manning para el ajuste de las secciones del canal para las aguas de no contacto.

| TABLA 3.11.- CUNETAS DE AGUA DE NO CONTACTO | | | | | | |
|---|-------------|-----------------------|--------------|--------------|----------|------------|
| Cuneta | Subcuencas | Q (m ³ /s) | Longitud (m) | Desnivel (m) | Base (m) | Altura (m) |
| 11 | 1L | 0,09 | 471 | 4 | 0,3 | 0,3 |
| 12 | 2L | 0,13 | 208 | 74 | 0,3 | 0,2 |
| 13 | 6L,4L,5L | 1,01 | 442 | 105 | 0,5 | 0,4 |
| 14 | 3L | 0,34 | 254 | 28 | 0,5 | 0,3 |
| 15 | 4L | 0,08 | 392 | 46 | 0,5 | 0,5 |
| 16 | 4L | 0,08 | 392 | 46 | 0,5 | 0,5 |
| 17 | 5L | 0,22 | 182 | 22 | 0,4 | 0,2 |
| 21 | 8L, Inst | 2,17 | 557 | 22 | 1 | 0,6 |
| 22 | 10L,8L,Inst | 2,26 | 129 | 51 | 0,3 | 0,2 |
| 23 | 14L | 0,6 | 451 | 134 | 0,3 | 0,3 |
| 41 | 15L | 0,72 | 205 | 20 | 0,5 | 0,4 |
| 42 | 16L | 1,06 | 170 | 16 | 0,6 | 0,4 |



TABLA 3.11.- CUNETAS DE AGUA DE NO CONTACTO

| Cuneta | Subcuencas | Q (m ³ /s) | Longitud (m) | Desnivel (m) | Base (m) | Altura (m) |
|----------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|----------|------------|
| 43 | 17L | 3,16 | 255 | 26 | 1 | 0,6 |
| 44 | 18L | 0,73 | 220 | 26 | 0,5 | 0,4 |
| 71 | 7L,3L | 4,55 | 719 | 93 | 1 | 0,7 |
| 72 | 9L | 1,12 | 333 | 42 | 0,5 | 0,5 |
| 73 | 12L | 0,1 | 203 | 24 | 0,3 | 0,2 |
| 74 | 11L | 0,38 | 125 | 19 | 0,5 | 0,5 |
| 75 | 13L | 2,32 | 54 | 14 | 1 | 0,4 |
| 76 | 13L,11L,12L | 2,32 | 64 | 14 | 1 | 0,4 |
| 17 (Fase 2) | 5L | 0,32 | 271 | 32 | 0,4 | 0,3 |

En las cunetas donde se supere la velocidad crítica de 4,5 m/s se colocarán disipadores de energía tales como dados o escalones, como es el caso de la cuneta 22.

La cuneta 71 está diseñada para conducir el caudal total de la subcuenca 7L. En realidad, esta dimensión podrá ser menor, debido a que habrá salidas de agua por entubaciones al exterior cada cierto intervalo de longitud de esta pista.

3.11.1.2.3. Puntos de entrega

El drenaje de las aguas de no contacto se llevará a cabo, mediante canales perimetrales excavados en roca y evacuarán las aguas de escorrentía procedentes de las distintas subcuencas hacia el medio natural en los puntos de entrega que se muestran a continuación.

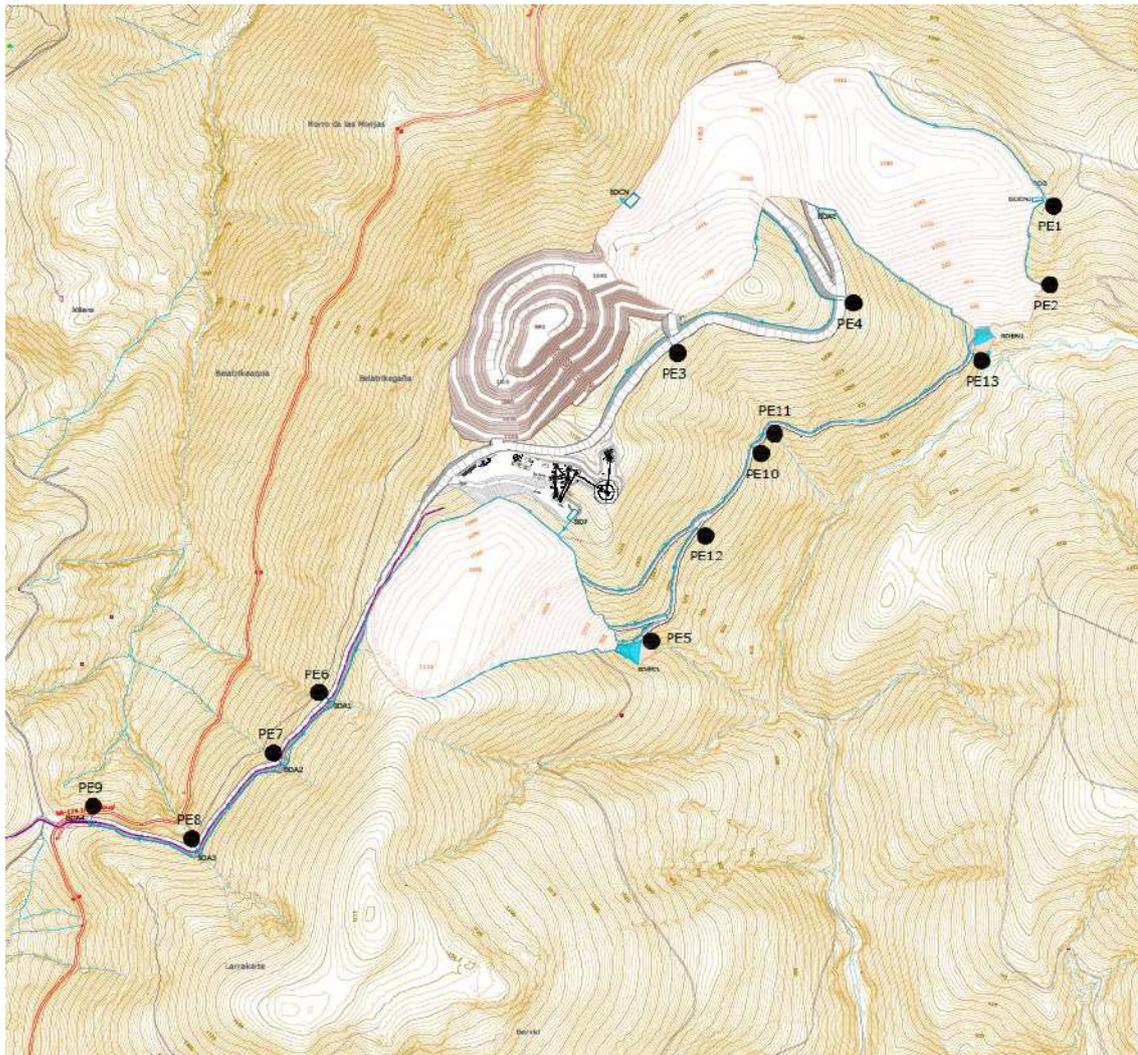


Figura 3.31.- Puntos de entrega de las aguas de no contacto

| TABLA 3.12.- PUNTOS DE ENTREGA DE AGUA DE NO CONTACTO | | | | |
|---|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| Subcuencas | Q (m ³ /s) | Punto de entrega | Coordenada X (m) | Coordenada Y (m) |
| 1L | 0,09 | PE1 | 621.043 | 4.768.715 |
| 2L | 0,13 | PE2 | 621.043 | 4.768.539 |
| 3L | 0,34 | PE3 | 620.281 | 4.768.406 |
| 4L,5L,6L | 1,01 | PE4 | 620.641 | 4.768.509 |
| 10L,8L,Inst | 2,26 | PE5 | 620.221 | 4.767.803 |
| 13L,11L,12L | 2,32 | | | |
| 14L | 0,6 | | | |
| 15L | 0,72 | PE6 | 619.542 | 4.767.689 |
| 16L | 1,06 | PE7 | 619.444 | 4.767.563 |
| 17L | 3,16 | PE8 | 619.276 | 4.767.388 |
| 18L | 0,73 | PE9 | 619.075 | 4.767.459 |
| 7L,3L | 4,55 | PE10 | 620.447 | 4.768.197 |
| | | PE11 | 620.479 | 4.768.240 |
| | | PE13 | 620.901 | 4.768.395 |
| 9L | 1,12 | PE12 | 620.334 | 4.768.026 |



3.11.1.3. Aguas de contacto

El circuito de agua de contacto viene definido por todas aquellas aguas que hayan entrado en contacto con materiales que potencialmente podrían contaminar la misma. Las fuentes principales serán:

- Aguas de corta
- Aguas de escombrera
- Aguas de instalaciones
- Aguas de pistas de transporte
- Agua infiltrada en instalaciones y residuos mineros (balsas y escombreras)

Las figuras 3.32 y 3.33 muestran las subcuencas cuyo caudal se considera de contacto para la fase 2 y 3.

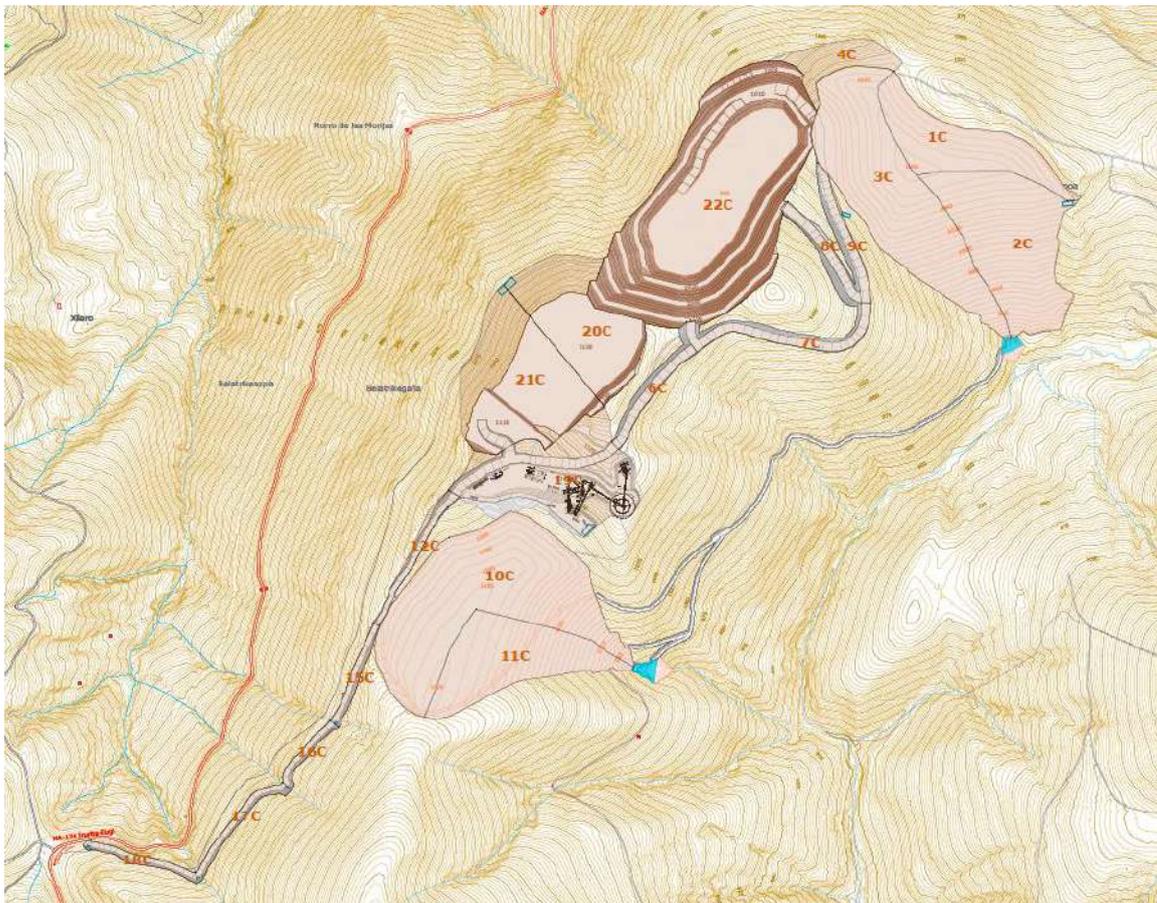


Figura 3.32.- Subcuencas fase 2. Aguas de contacto.

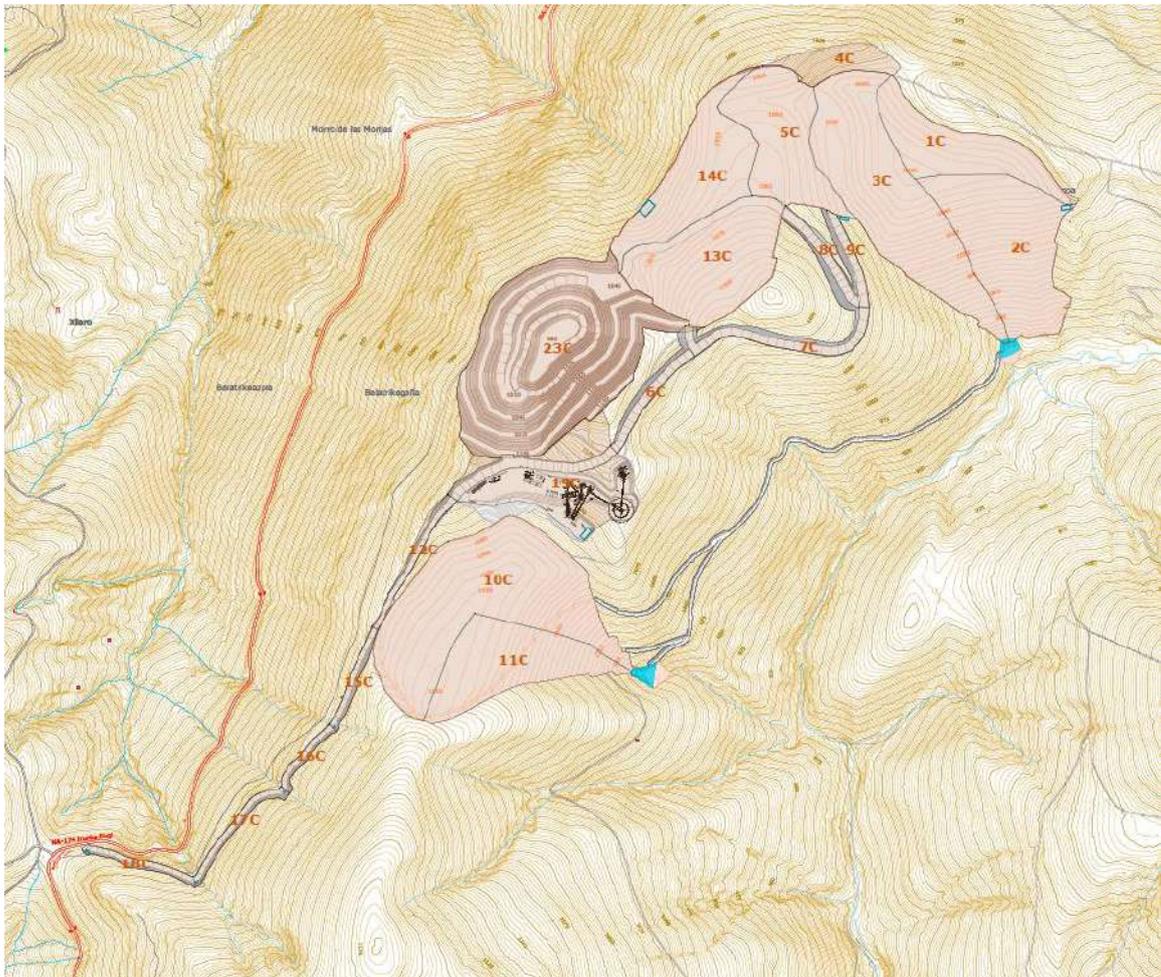


Figura 3.33.- Subcuencas fase 3 (situación final). Aguas de contacto.

3.11.1.3.1. Dimensionamiento drenajes aguas de contacto

A partir de los caudales máximos calculados, los drenajes se han dimensionado con el fin de captar y dirigir las aguas de contacto hacia distintas balsas de decantación localizadas al pie de las escombreras, atendiendo a la siguiente distribución:

- Drenaje de las escombreras norte y sur mediante:
 - Canales perimetrales excavados en roca y hormigonados, para facilitar la evacuación de la escorrentía superficial y evitar en gran medida la infiltración en las escombreras.
 - Sistema de drenaje de fondo, formado por materiales granulares tipo escollera, para facilitar la concentración y tránsito de flujos permitiendo el drenaje interno de las escombreras.



- Drenaje de pistas y de los canales de cortas norte y sur mediante canales perimetrales excavados en roca u hormigonados que desembocarán en los canales de las escombreras norte o sur.

| TABLA 3.13.- CUNETAS DE AGUA DE CONTACTO | | | | | | |
|--|------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------|
| Cuneta | Subcuencas | Q (m ³ /s) | Longitud (m) | Desnivel (m) | Base (m) | Altura (m) |
| 11 | 1C | 0,86 | 504 | 10 | 0,5 | 0,4 |
| 12 | 2C | 1,82 | 389 | 115 | 0,5 | 0,3 |
| 13 | 3C | 5,09 | 855 | 125 | 0,6 | 0,5 |
| 14 | 6C | 0,18 | 257 | 28 | 0,3 | 0,2 |
| 15 | 7C | 0,47 | 461 | 48 | 0,4 | 0,3 |
| 16 | 8C | 0,17 | 251 | 10 | 0,3 | 0,3 |
| 17 | 9C | 0,79 | 202 | 22 | 0,5 | 0,4 |
| 21 | 10C | 2,36 | 1021 | 135 | 0,5 | 0,4 |
| 22 | 11C | 1,24 | 445 | 135 | 0,5 | 0,3 |
| 23 | 12C | 0,2 | 315 | 24 | 0,5 | 0,3 |
| 31 | 13C | 1,55 | 366 | 25 | 1 | 0,5 |
| 32 | 14C | 2,85 | 365 | 50 | 1 | 0,6 |
| 33 | 14C | 1,83 | 170 | 25 | 1 | 0,5 |
| 41 | 15C | 0,14 | 208 | 19 | 0,3 | 0,2 |
| 42 | 16C | 0,12 | 153 | 17 | 0,3 | 0,2 |
| 43 | 17C | 0,16 | 261 | 26 | 0,3 | 0,2 |
| 44 | 18C | 0,15 | 216 | 25 | 0,3 | 0,2 |
| 51 | 19C | 1,58 | 521 | 38 | 1 | 0,5 |
| 52 | 19C | 1,58 | 521 | 38 | 1 | 0,5 |
| 53 | 19C | 1,58 | 521 | 38 | 1 | 0,5 |
| 54 | 21C | 2,01 | 281 | 8 | 1 | 0,6 |
| 55 | 22C | 2,27 | 306 | 64 | 0,5 | 0,5 |
| 17 (Fase 2) | 9C | 0,83 | 271 | 32 | 0,5 | 0,4 |

En los casos en los que la velocidad del agua supere la velocidad crítica de 4,5 m/s, se colocarán disipadores de energía tales como dados o escalones (casos de las cunetas 12, 13, 21, 22 y 55).

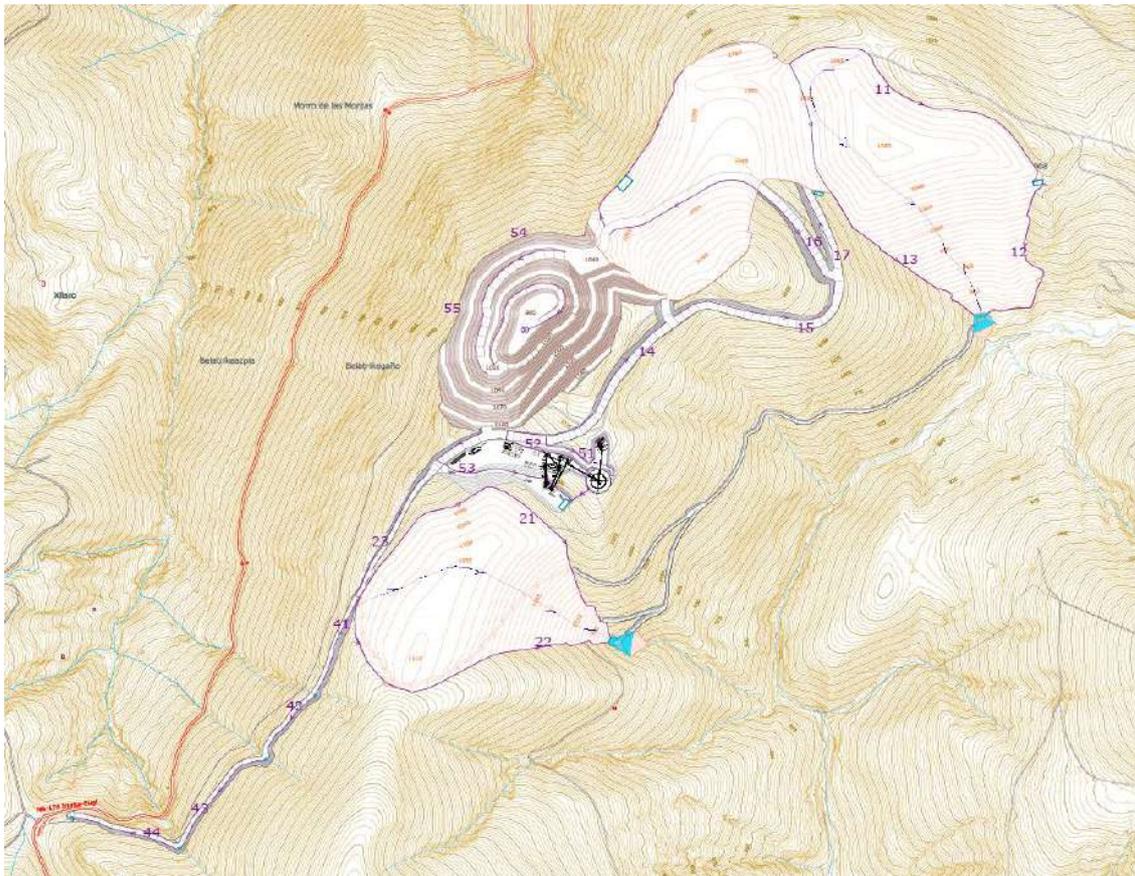


Figura 3.34.- Red drenaje aguas contacto. Situación final

3.11.1.3.2. Acondicionamiento del fondo de las escombreras

Cada escombrera tendrá un dren de fondo central con material grueso (piedra de escollera), situado en fondo de la vaguada. Se han dimensionado estos drenes de fondo considerándolos como una cuneta trapezoidal en la que el 30% del espacio está disponible para que discurra el agua. En la tabla siguiente se indican las dimensiones de dichos drenajes de fondo.

| TABLA 3.14.- DREN DE FONDO | | |
|----------------------------|----------|------------|
| Drenaje | Base (m) | Altura (m) |
| Escombrera Norte | 4,0 | 2,5 |
| Escombrera Sur | 4,0 | 2,0 |

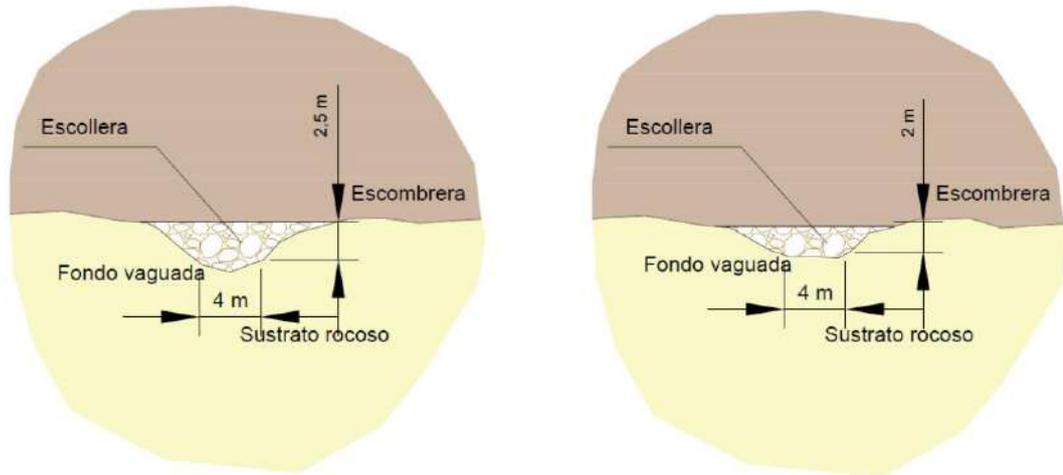


Figura 3.35.- Detalle de los drenes de fondo

3.11.1.3.3. Dimensionamiento balsas

Las aguas de contacto se recepcionarán en distintas balsas (figura 3.36), con capacidad suficiente para decantar y retener los sólidos. El dimensionado del rebose será el necesario para garantizar la capacidad de desagüe en caso de avenida. El agua se irá tratando en balsas de decantación para su posterior entrega al medio.

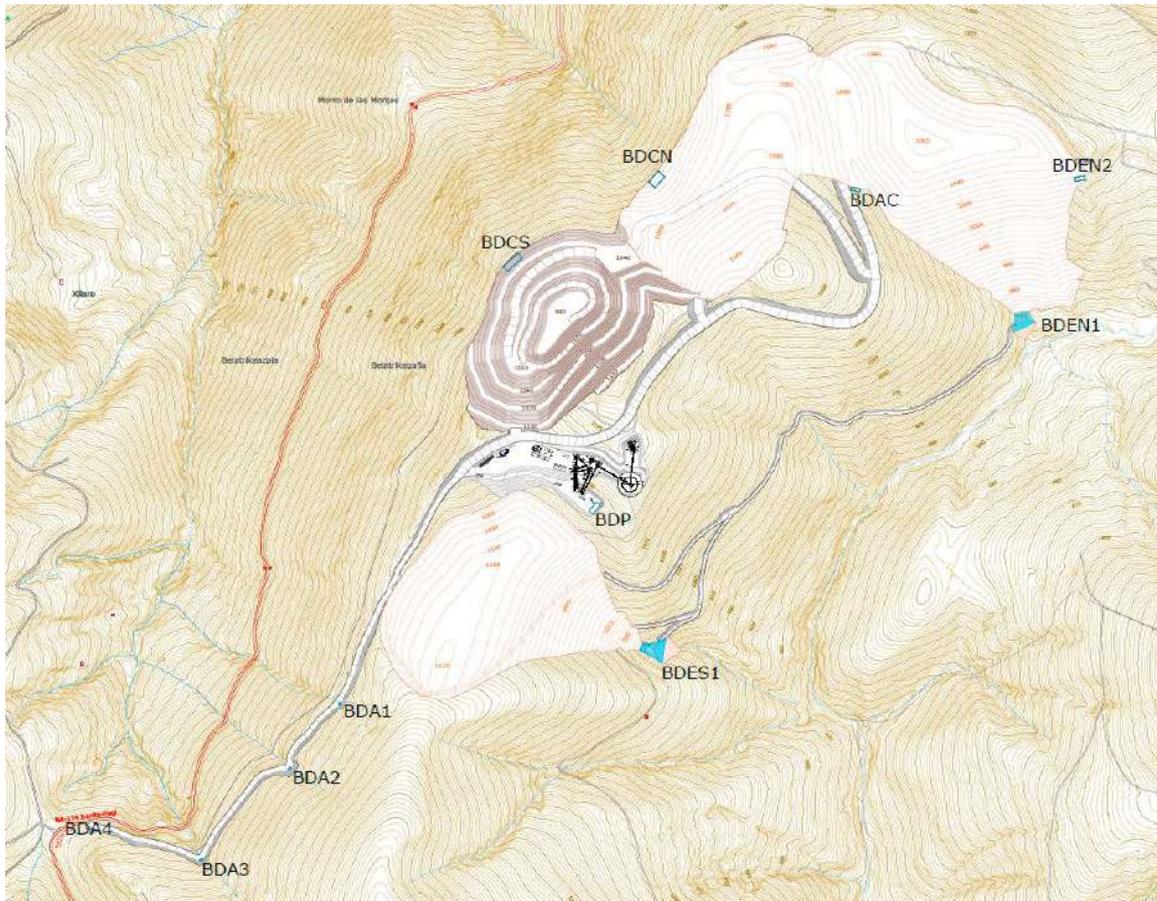


Figura 3.36.- Localización de todas las balsas del proyecto.

El sistema de decantación diseñado se compone de la siguiente relación de balsas y su correspondiente dimensionado:

- Balsa al pie de la escombrera Norte (BDEEN1): 30 x 20 x 2,2 m.
- Balsa al pie de la escombrera Sur (BDES1): 42 x 15 x 1,6 m.
- Balsa en la zona este de la escombrera Norte (BDEEN2): 20 x 8 x 1 m.
- Balsa en zona de pistas este (BDAC): 36 x 10 x 1,4
- Balsa en la corta Norte (BDCN): 29 x 17 x 1,2 m.
- Balsa en la corta Sur (BDCS): 40 x 14 x 1,7 m.
- Balsa en la zona de planta e instalaciones (BDP): de 23 x 10 x 1 m.
- Balsas en el acceso a la explotación:
 - BDA1: 6,5 x 3 x 0,5 m
 - BDA2: 5,5 x 3 x 0,5 m
 - BDA3: 7,5 x 3 x 0,5 m
 - BDA4: 6,5 x 3 x 0,5 m



En cuanto a las soluciones constructivas de las diferentes balsas, cabe señalar que:

- Las balsas de decantación en la zona de corta, en el acceso y en la zona este de la escombrera Norte irán excavadas, bien en roca o compactadas sobre el propio relleno.
- La balsa en la zona de planta irá hormigonada.
- En áreas de oficinas, instalaciones, taller, surtidor, etc y en zonas de explanadas y movimiento de materiales habrá separadores de hidrocarburos con desarenadores.
- Las balsas de decantación situadas al pie de las escombreras se han diseñado con el fin de integrarlas lo máximo posible en el entorno (figuras 3.37 a 3.40).
- Adicionalmente, el dique de la balsa de la escombrera Norte estará dotado de capacidad filtrante y proporcionará capacidad de retención a la balsa.

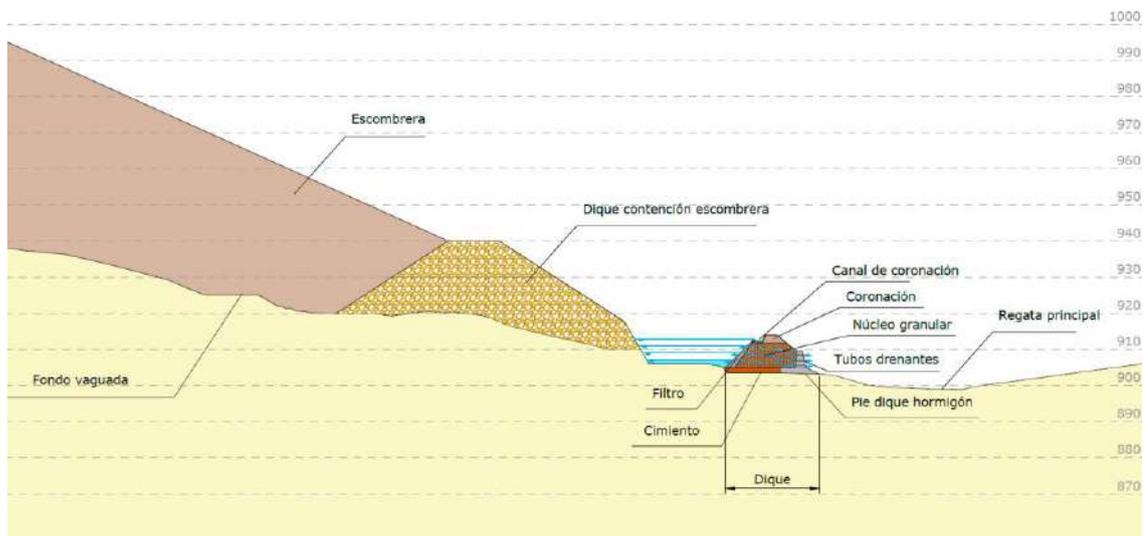


Figura 3.37.- Perfil de detalle de la balsa de decantación al pie de la escombrera Norte.

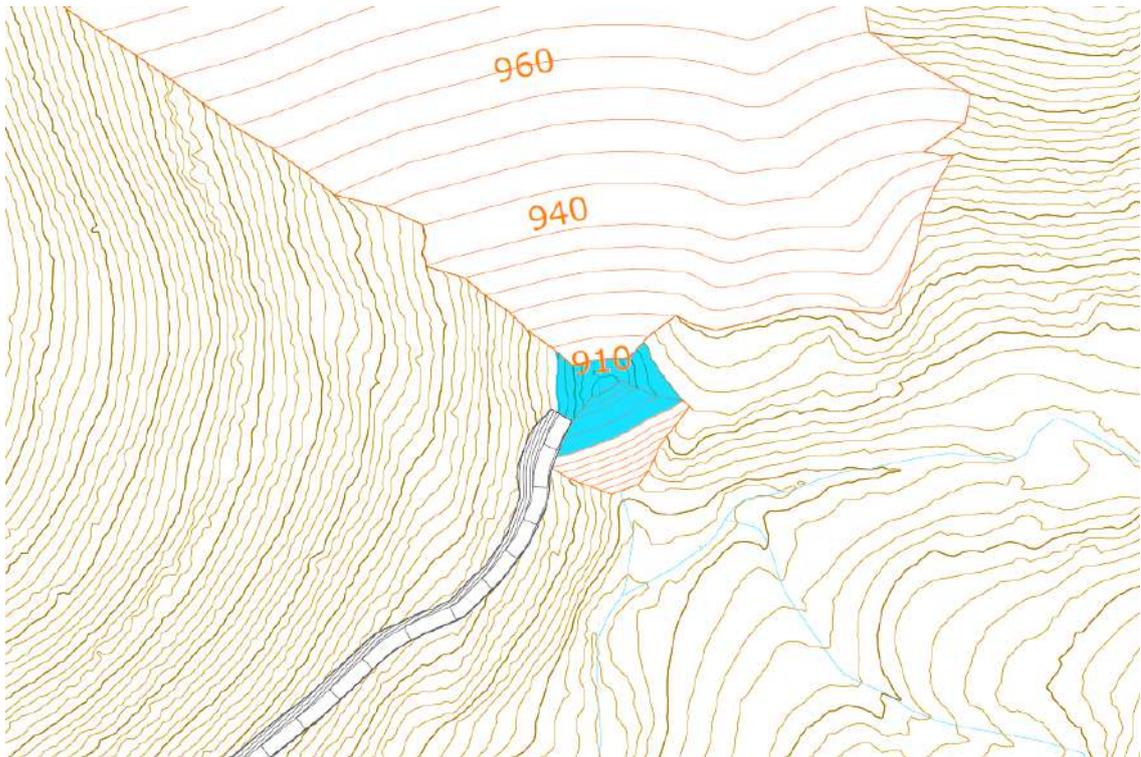


Figura 3.38.- Planta de la balsa de decantación al pie de la escombrera norte.

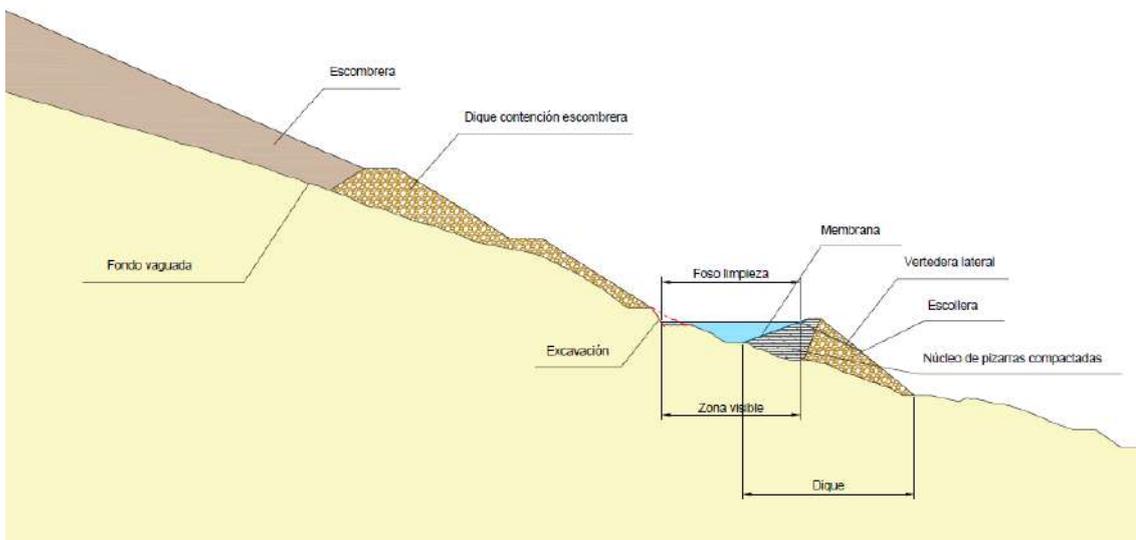


Figura 3.39.- Perfil de detalle de la balsa de decantación al pie de la escombrera sur

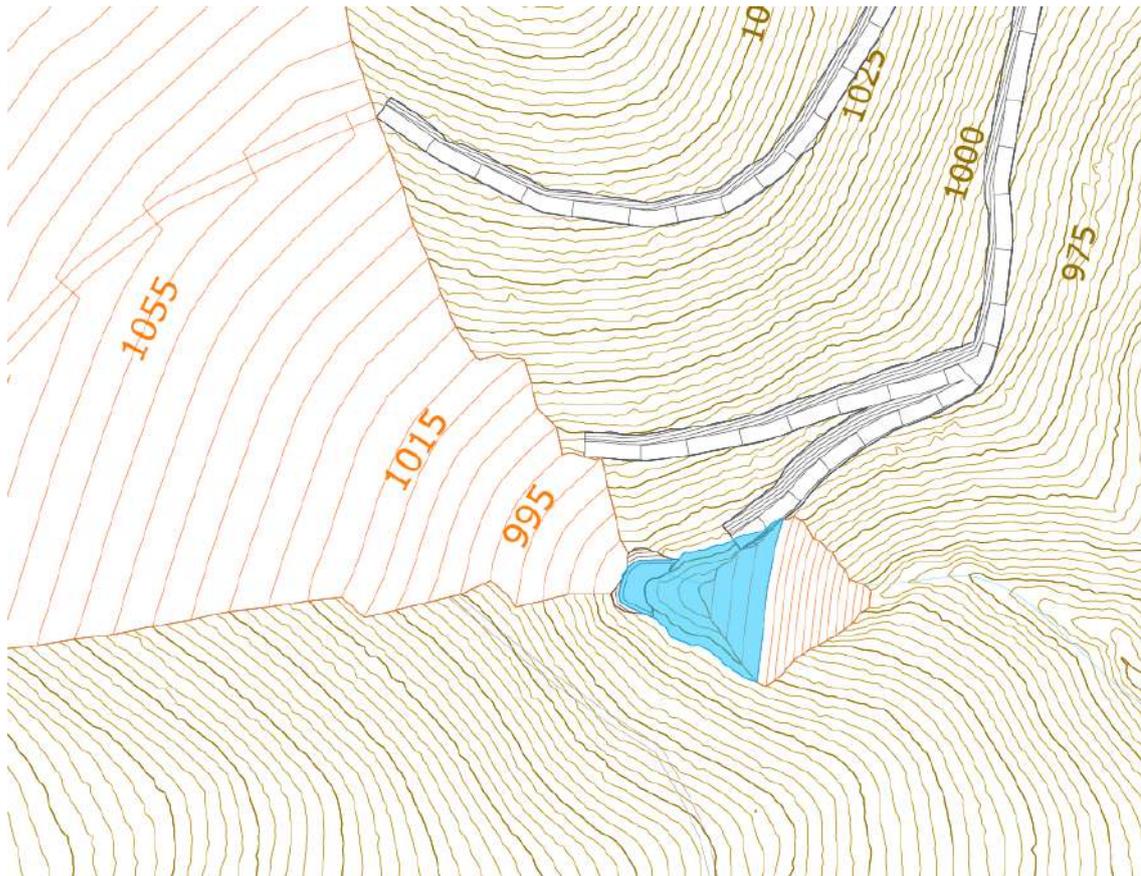


Figura 3.40.- Planta de la balsa de decantación al pie de la escombrera sur.

Estas balsas dispondrán de un rebosadero en toda la longitud del dique que permita, en caso de máxima avenida, el rebose del agua decantada previo a su vertido a la regata.

Las características especiales de estas balsas se muestran en la siguiente tabla:

| TABLA 3.15.- CARACTERÍSTICAS DE LAS BALSAS DE DECANTACIÓN AL PIE DE LAS ESCOMBRERAS | | | |
|--|----------------|------------------------|----------------------|
| | | Balsa escombrera Norte | Balsa escombrera Sur |
| Superficie total | m ² | 1.742 | 2.420 |
| Altura dique | m | 10 | 24 |
| Volumen dique | m ³ | 5.200 | 9.450 |
| Volumen excavación | m ³ | 0 | 370 |
| Sección | m ² | 52 | 25 |
| Longitud | m | 30 | 42 |



El mantenimiento de las balsas se realizará mediante su limpieza periódica sin necesidad de vaciar las mismas.

3.11.1.3.4. Puntos de vertido

El punto de vertido de las aguas de contacto se realizará posteriormente a su paso por las diferentes balsas de decantación.

En el caso de las balsas situadas a los pies de las escombreras verterán hacia la regata Erdizaga, mientras que las balsas situadas en la zona noroeste verterán sus aguas al Mizpirako Erreka.

3.11.2. Aguas subterráneas

Debido a la posición hidrogeológica de la mina, que se desarrollaría por completo en el horizonte vadoso del sistema hidrogeológico, no cabe considerar interacción del desarrollo minero con las aguas subterráneas (zona freática), más allá de la que genere la captación mediante el desarrollo de un pozo de bombeo para abastecimiento de agua.

El fondo de corta máximo se encontraría a la cota 950 msnm, mientras que la zona freática se ha estimado que en esas posiciones de cabecera se localizaría al menos 20 m por debajo del fondo de corta máximo.

En consecuencia, en esta localización hidrogeológica, las cortas siempre funcionarán como puntos de infiltración, no siendo previsible que lleguen a mantener lámina de agua ni en sus cotas más bajas, por lo que no será necesaria la implementación de un sistema de bombeo permanente para el laboreo.

3.11.3. Sistema de achique de apoyo

Aunque se ha supuesto que el nivel freático esté situado por debajo del fondo de corta máximo, se ha tenido en cuenta una posible evacuación de aguas en el fondo de la corta Norte, situada a cota 950 m s.n.m.



Los bombeos desde el fondo de la corta se realizan para evacuar las aguas que proceden de las escorrentías y de la precipitación directa sobre el hueco, que serán recogidas y extraídas para su utilización o conducidas a las balsas de decantación.

Las aguas de fondo de la corta se concentrarán y recogerán en puntos de embalsado de agua, de posición variable según avancen los frentes del hueco minero. De esta manera se posibilita la gestión de estas aguas aprovechando unos tiempos diferidos para su evacuación, favoreciendo su pre-decantación en el propio fondo de la corta. Estas aguas podrán destinarse a la recarga de los sistemas de riego y usos similares o liberarse mediante rebose para su infiltración en la unidad carbonatada.

3.11.4. Captación

3.11.4.1. Pozo de captación de aguas subterráneas

El proyecto minero se localiza en una zona de divisoria hidrográfica, en cotas altas del relieve. Este emplazamiento es desfavorable para la posible captación de aguas subterráneas en el entorno inmediato de la explotación. Por ello se plantea como solución más viable perforar un pozo de captación en el flanco oriental del sinforme de Artesiaga, en la ladera adyacente por el Este a la escombrera Norte, en torno a la cota 950 msnm, tal y como se señala en la siguiente figura.

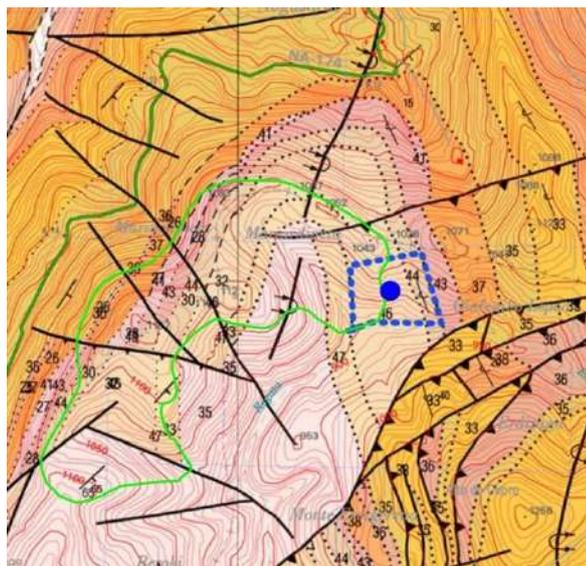


Figura 3.41.- Zona de emplazamiento del pozo de abastecimiento, con el perímetro de la explotación en verde.



Este pozo se desarrollaría en la proximidad a la regata de Erdizaga, en una localización favorable en torno a la referencia dada por las siguientes coordenadas (ETRS89):

X: 621.144

Y: 4.768.559

Z: 950

Para garantizar el suficiente caudal, el pozo deberá de atravesar el mayor espesor posible del paquete carbonatado, rebasando de forma importante la cota inferior estimada para la posición del nivel freático en el emplazamiento, en torno a los 900 msnm. Esto supone la realización de un pozo equipado con equipo de impulsión que alcance una profundidad mínima de al menos 100 m, aunque se considera recomendable alcanzar los 200 m de profundidad para evitar las fluctuaciones del nivel freático y poder garantizar el abastecimiento en episodios de estiaje prolongado.

En torno a la posición indicada y para las profundidades señaladas, se prevé que el pozo se desarrolle por completo dentro de los materiales carbonatados que constituyen la unidad acuífera.

3.11.4.2. Recuperación de aguas de contacto

Como complemento, si es posible por disponibilidad, se realizará una recuperación de aguas de contacto para abastecimiento de agua destinada a la eliminación de polvo y el mantenimiento de pistas. Esta agua procederá de la balsa de decantación en la zona de planta (BDP), una vez que esté en condiciones óptimas para el medio y haya pasado el proceso de decantación.

Además, para garantizar el abastecimiento de agua en épocas estivales, se dispondrá de pequeños depósitos de regulación distribuidos por los puntos de alimentación y llenado de los medios y sistemas de lucha contra el polvo y riego, así como del pozo de bombeo indicado en el apartado anterior y localizado al Este de la escombrera Norte



3.11.5. Tratamiento de aguas residuales y de talleres

Para las aguas sanitarias / domésticas de oficinas y taller, tras su paso por un separador de hidrocarburos, se dispondrá de una fosa séptica de tipo modular, con un sistema de tratamiento primario y secundario, lo que garantizará que se puedan incorporar directamente al medio, cumpliendo con los límites establecidos vigentes.

El punto de vertido se localizará junto a la salida del agua limpia de la balsa de decantación de la planta, en la ladera de la vaguada localizada al Sur de la zona de la planta, entregando las aguas -ya limpias- a la cuneta de aguas de no contacto que bordea la escombrera sur por su costado norte.

Por otra parte, la zona de talleres y repostado contará con un sistema independiente de drenaje, que tendrá por misión:

- Recoger todas las aguas de escorrentía que se generen en el ámbito de los talleres y, por lo tanto, puedan entrar en contacto con aceites, combustibles, etc.
- Constituir una barrera ante posibles derrames o fugas de dichos compuestos.

Para ello, el sistema de drenaje en el ámbito de los talleres coleccionará y conducirá las eventuales aguas hidrocarburadas, previo paso por una balsa de decantación, a un separador de hidrocarburos.

Este separador está dotado de filtro coalescente y desarenador previo; dispone de un sistema de obturación automática y alarma óptica y acústica.

Esto permite la entrega de aguas limpias a cauce, en un punto vecino al citado para las aguas sanitarias, al tiempo que la gestión y retirada de los hidrocarburos mediante de un gestor autorizado.

3.12. PREVISIÓN DE RESIDUOS NO EXTRACTIVOS GENERADOS Y SU GESTIÓN

MAGNA tiene en funcionamiento actualmente un Sistema de Gestión Ambiental (SIGMA) por el que regula toda la gestión de residuos generados no extractivos, con un



sistema de recogida selectiva de residuos, que obliga tanto al personal de MAGNA como a las contratatas externas. Este sistema será de aplicación también en la explotación de Artesiaga.

En el sistema de recogida selectiva de residuos se diferencian los siguientes grupos de materiales:

- Madera y Plásticos
- Papel y Cartón
- Basura Industrial
- Residuos asimilables a urbanos
- Metálicos, cables eléctricos
- Ruedas de vehículos
- Filtros usados, absorbentes y trapos contaminados
- Baterías de vehículos
- Envases metálicos contaminados
- Cartuchos de impresoras
- Sanitarios
- Aceite usado
- Anticongelantes y líquidos de frenos

En la tabla siguiente se identifican los distintos grupos de residuos, con su correspondiente código LER, el lugar donde se generan, donde se almacenan y como se gestionan, así como la estimación de la cantidad anual generada en función de lo que actualmente se produce en Nivel 130, aplicando un factor de proporcionalidad basado en las producciones de ambos proyectos. En la tabla 3.16 se presentan las cantidades de cada tipo de residuo para un año tipo de producción (600.000 t/año).

TABLA 3.16.- TABLA RESUMEN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS NO EXTRACTIVOS

| RESIDUOS | CÓDIGO LER | GENERACIÓN | | | | | ALMACENAMIENTO | TRATAMIENTO / GESTIÓN | CANTIDAD ANUAL |
|---------------------------------------|------------|---------------|----------------------|-------|-----------------------|-------------------------|--|--|----------------------|
| | | INSTALACIONES | PARQUE DE MAQUINARIA | CORTA | PLANTA DE TRATAMIENTO | BALSAS/ SIST. CAPTACIÓN | | | |
| Madera | 15 01 03 | | X | | X | | Contenedor gestor | Gestor autorizado-Recuperación material (R3) | 1.875 kg |
| Plásticos | 15 01 02 | | X | X | | | Contenedor Gestor | Gestor autorizado-Recuperación material (R3) o valorización mediante recuperación energética (R1) | 560 kg |
| Papel y cartón | 15 01 01 | X | X | X | X | | Contenedor Gestor | Gestor autorizado-Recuperación material (R3) | 375 kg |
| Metales | 15 01 04 | | X | | X | | Zona hormigonada | Gestor autorizado-Recuperación material (R4) | 1.875 kg |
| Neumáticos fuera de uso | 16 01 03 | | X | | | | Zona hormigonada | Gestor autorizado-Recuperación material (R3) o valorización mediante recuperación energética (R1) | 5.625 kg |
| Basura industrial | 15 02 03 | X | X | X | X | | Contenedor Gestor | Gestor autorizado- Vertido en lugares especialmente diseñados (D5) | 4.500kg |
| Residuos asimilables a urbanos | 20 03 01 | X | | | | | Contenedores Mancomunidad | Mancomunidad | No se pesan en MAGNA |
| Lodos de fosas séptica | 20 03 04 | X | X | | | | Fosa séptica | Depuradora mancomunidad- Tratamiento biológico de estabilización + aplicación agrícola (R3+R10) | 4.000 litros |
| Absorbentes y trapos contaminados | 15 02 02 * | | X | | X | | Recipiente Magna | Gestor autorizado- Valorización mediante recuperación energética (R1) | 900 Kg |
| Baterías de vehículos | 16 06 01 * | | X | | | | Sobre cubeto de retención | Gestor autorizado- Recuperación material (R4) | 375 Kg |
| Envases metálicos contaminados | 15 01 10 * | | X | | X | | Sobre cubeto de retención | Gestor autorizado- Recuperación material (R4) | 380 Kg |
| Aceite usado | 13 02 05 * | | X | | X | | GRG de Gestor y sobre cubeto | Gestor autorizado- Recuperación material (R9) o Valorización mediante recuperación energética (R1) | 12.000 litros |
| Anticongelante | 16 01 14 * | | X | | | | GRG de Gestor y sobre cubeto | Gestor autorizado- Recuperación material (R3) o Valorización mediante recuperación energética (R1) | 930 litros |
| Líquido de frenos | 16 01 13 * | | X | | | | GRG de Gestor y sobre cubeto | Gestor autorizado- Recuperación material (R3) o Valorización mediante recuperación energética (R1) | 90 litros |
| Filtros de aceite | 16 01 07 * | | X | | | | Recipiente Magna y Sobre cubeto de retención | Gestor autorizado- Recuperación material (R3) o Valorización mediante recuperación energética (R1) | 375 kg |
| Lodos de separadores de Hidrocarburos | 13 05 02 * | X | X | | | Lavadero | Separador de HC | Gestor autorizado- Regeneración (R9) o valorización mediante recuperación energética (R1) | 930kg |
| Hidrocarburo con agua | 13 05 07 * | X | X | | | Lavadero | Separador de HC | Gestor autorizado- Tratamiento físico-químico (D9) | 7.500 litros |

TABLA 3.16.- TABLA RESUMEN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS NO EXTRACTIVOS

| RESIDUOS | CÓDIGO LER | GENERACIÓN | | | | | ALMACENAMIENTO | TRATAMIENTO / GESTIÓN | CANTIDAD ANUAL |
|--|------------|---------------|----------------------|-------|-----------------------|-------------------------|--|---|----------------|
| | | INSTALACIONES | PARQUE DE MAQUINARIA | CORTA | PLANTA DE TRATAMIENTO | BALSAS/ SIST. CAPTACIÓN | | | |
| Ceras y grasas usadas | 12 01 12 * | | X | | X | | Recipiente Magna y Sobre cubeto de retención | Gestor autorizado- Regeneración (R9) o valorización mediante recuperación energética (R1) | 375 kg |
| Disolventes | 14 06 03 * | | X | | | | Recipiente proveedor sobre hormigón | Gestor autorizado- Recuperación material (R2) | 225 litros |
| Cartuchos de impresoras | 08 03 18 | X | | | | | Recipiente MAGNA | Gestor autorizado- Reciclado o Recuperación (R3/R5) | 20 ud |
| Cables de cobre | 17 04 11 | X | X | | X | | Recipiente MAGNA | Gestor autorizado- Recuperación material (R4) | 90 kg |
| Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos | 16 02 14 | X | X | | X | | Recipiente MAGNA | Gestor autorizado- Reciclado o Recuperación material (R3 /R4 /R5) | 15 kg |
| Pilas usadas | 16 06 03* | X | | | | | Recipiente MAGNA | Gestor autorizado- Recuperación material (R4) | 30 ud |
| Residuo de Aerosoles | 16 05 04* | X | X | | | | Recipiente MAGNA | Gestor autorizado- Recuperación material (R3/R4) | 30 ud |





4. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

El proyecto objeto de este estudio es compatible con la legislación vigente de aplicación y se atenderá a lo dispuesto en la normativa correspondiente.

4.1. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

El plan de Gestión de la ZEC de “Alduide”, aprobado según el Decreto Foral 105/2005 de 22 de agosto, publicado en el B.O.N. nº 111, de 16 de septiembre de 2005, **afecta** al ámbito de actuación del proyecto objeto del presente estudio, al ser coincidentes el perímetro del proyecto con la ZEC “Monte Alduide”.

El plan de Gestión de la ZEC de “Belate” aprobado según el Decreto Foral 105/2014 de 5 de noviembre, publicado en el B.O.N. nº 245, de 17 de diciembre de 2014, **afecta** al ámbito de actuación del proyecto objeto del presente estudio, al ser coincidentes un tramo de 645 m del proyecto de ampliación de la carretera NA-1740 con la ZEC “Belate”.

La ZEC de “Río Baztán y Regata Artesiaga”, se ubica alejada del proyecto (a 5,25 km).

Así mismo, el proyecto se enclava dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) nº85 “Roncesvalles-Irati-Sierra de Abodi”, ocupando 101,62 ha que corresponden a **0,24%** del total del área.

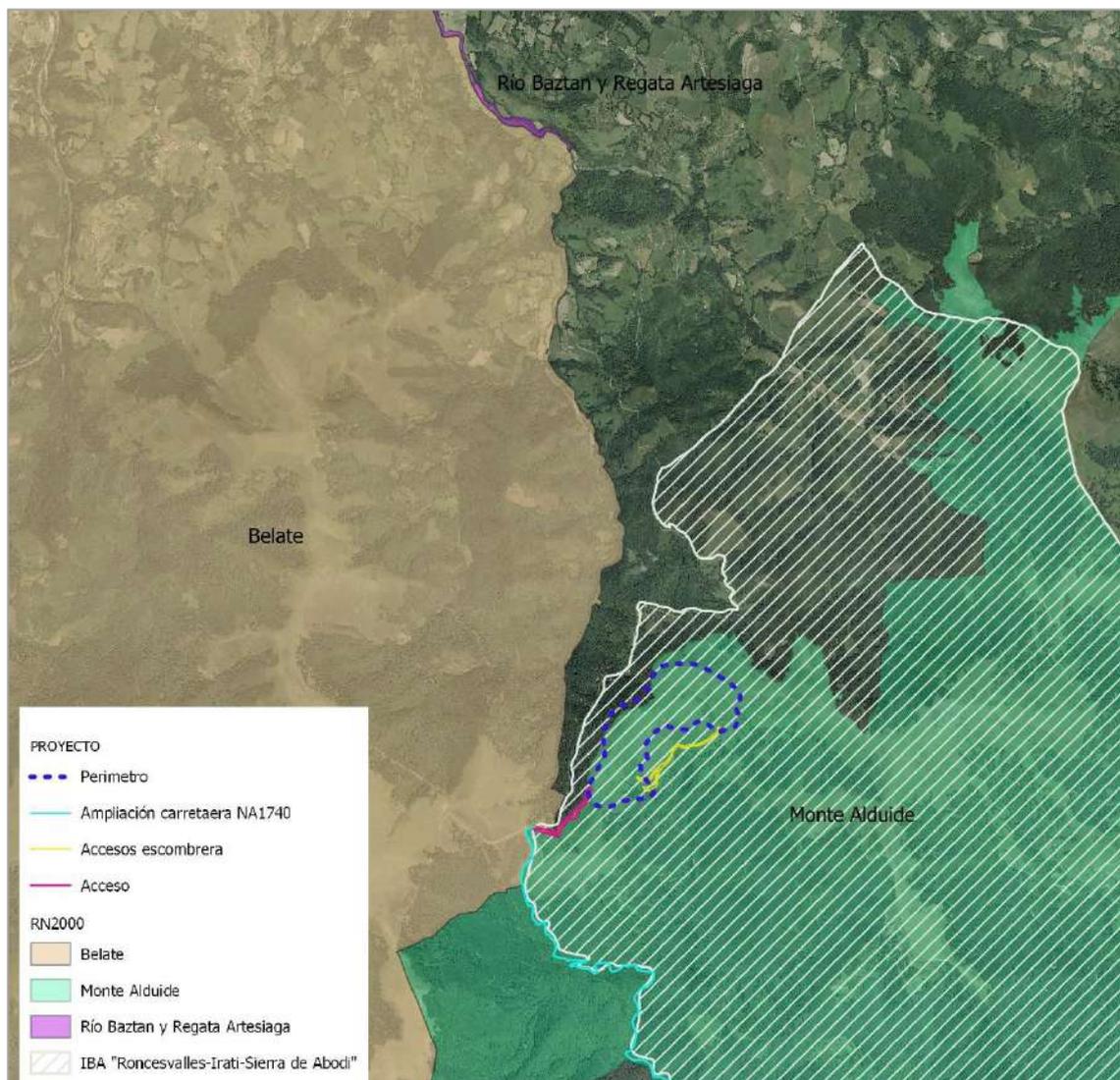


Figura 4.1.- Localización del proyecto respecto a zonas especiales de protección

| TABLA 4.1.-OCUPACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN | | | |
|---|--|--|--|
| Zona Protegida | Superficie total de la Zona Protegida (ha) | Superficie total de la Zona Protegida ocupada por el proyecto (ha) | % Zona Protegida ocupada por el proyecto |
| IBA 85 "Roncesvalles - Irati - Sierra de Abodi" | 41.998 | 100,00 | 0,24 |
| ES2200019 "Monte Alduide" | 9.028 | 92,96 | 1,03 |
| ES2200018 "Belate" | 26.067 | 0,22 | 0,00 |



Dado que el proyecto se ubica en la ZEC Monte Alduide (ES2200019), se ha realizado un estudio de las repercusiones sobre los Elementos Clave y Objetivos de Conservación, abarcando tanto los impactos directos como indirectos sobre esta ZEC, así como la valoración de las posibles repercusiones indirectas sobre lugares próximos como es la ZEC Belate (ES2200018) y la ZEC Río Baztán y Regata de Artesiaga (ES2200023). En el anexo XI de este Estudio de Impacto Ambiental, se presenta la Evaluación Adecuada de la afección a la Red Natura, del proyecto en su conjunto, concluyendo que **no afecta a la integridad de la ZEC**. En el capítulo 8 de esta memoria se recogen las conclusiones en relación con las afecciones a Red Natura

4.2. PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

El proyecto pertenece a dos Planes de Ordenación Territorial (POT), POT 2 Navarra Atlántica y POT 3 Área Central.

Por **Decretos Forales 44/2011 y 45/2011**, de 16 de mayo, se aprueba el Plan de Ordenación Territorial de la Navarra Atlántica (POT2) y Área Central (POT3), respectivamente (figura 4.2), áreas a la que pertenece el proyecto, y publicado en el BON nº 145, de 21 de julio de 2011, y donde se comprueba que **la zona no figura en el catálogo de paisajes singulares ni naturales**.

En la figura 4.3, se detalla la localización del proyecto dentro de la subárea 08.1 “Baztán” (Baztan, Urdazubi/Urdaiz, Zugarramurdi) del POT2 “Navarra Atlántica” y de la subárea 10.2 “Valles Intermedios” (Esteribar, Ezcabarte, Iza, Juslapeña, Oláibar, Olló) del POT3 “Área Central”.

Como desarrollo del POT 3, en materia de paisaje, actualmente se está trabajando en el Documento de Paisaje del Plan de Ordenación Territorial del Área Central.

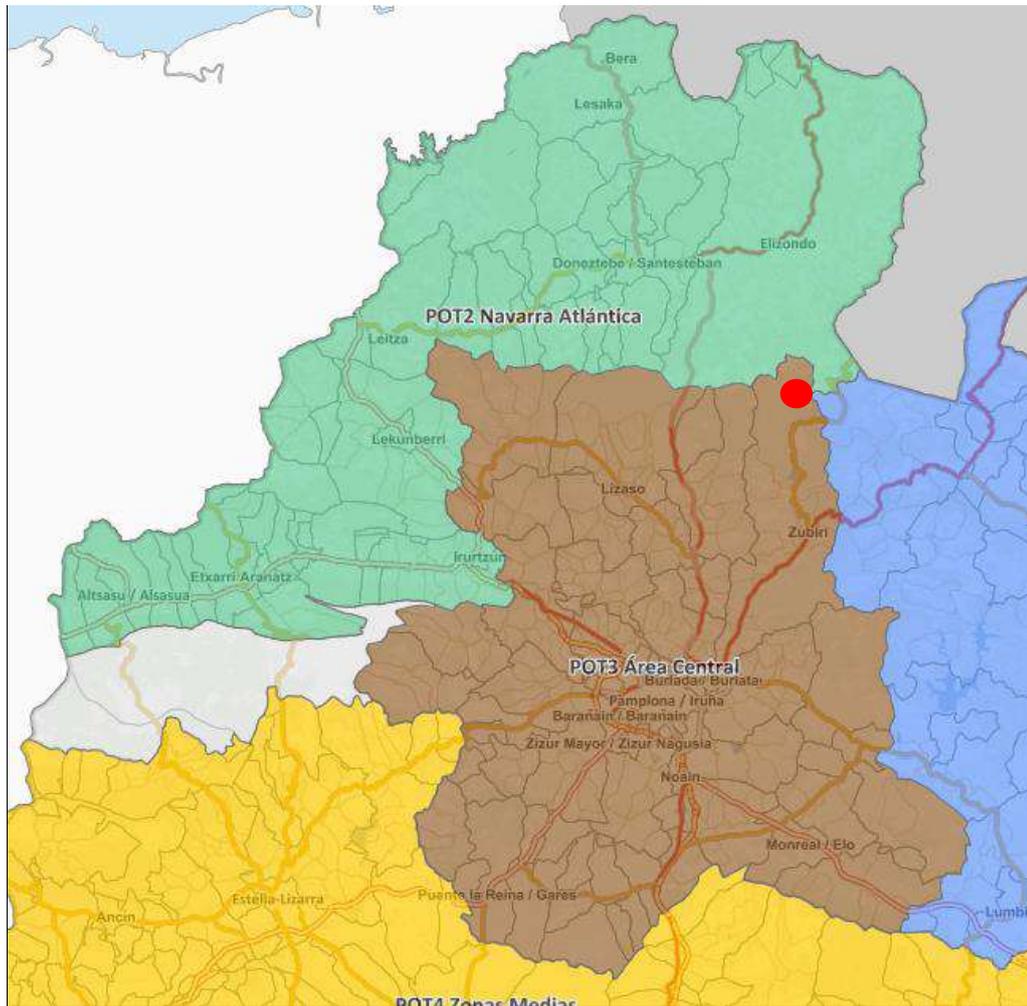


Figura 4.2.- Situación del proyecto respecto a los POT 2 y 3 (Fuente: *Ámbito de los Planes de Ordenación Territorial (POT), IDENA*)

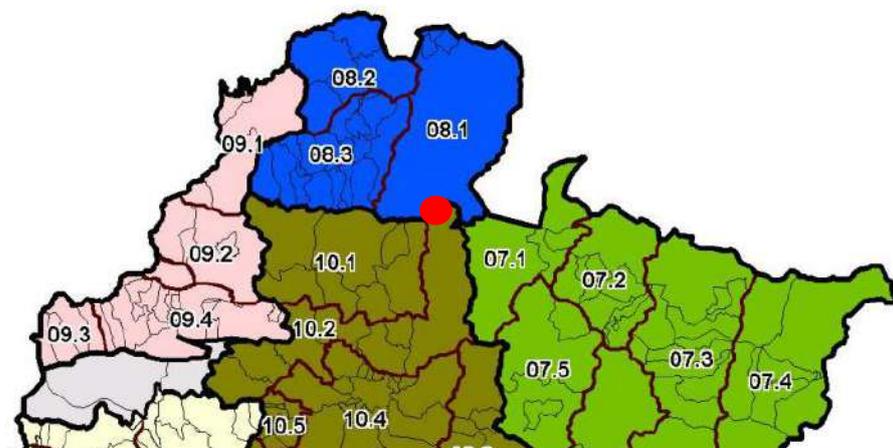


Figura 4.3.- Situación del proyecto dentro del subárea 08.1 "Baztán" (POT2 "Navarra Atlántica") y 10.2 "Valles intermedios" (POT3 "Área Central") (Fuente: *SIUN Sistema de información urbanística de Navarra*)



El Anexo PN8 “Criterios de Autorización de determinados Usos y Actividades” incluye las consideraciones a tener en cuenta para el emplazamiento y desarrollo de actividades extractivas, que se indican a continuación, en ambos POT.

1. Criterios de localización. Deberán primarse las localizaciones de más fácil recuperación ambiental y paisajística.
 - El Estudio de Impacto Ambiental incluye el correspondiente Estudio de Integración Paisajística donde se ha realizado un estudio de la visibilidad del proyecto y se incluyen las medidas de integración paisajística incorporadas en el proyecto.
2. Criterios de sostenibilidad. Se recomienda el uso de materiales presentes en la zona:
 - a. Minimiza los transportes y emisión de CO₂.
 - b. No se generan impacto desconocidos.
 - c. Se genera empleo cualificado y valor añadido en la misma zona, revalorizando lo propio.
3. Criterios de autorización

Para la autorización de una actividad minera se requiere un plan de explotación que incluya una justificación de la localización y del método de explotación, un estudio de impacto ambiental y un proyecto de restauración, en el que se debe primar una restauración simultánea a la explotación, cuando esto es posible

El proyecto toma en consideración los criterios de integración citados en el apartado 5.2 Criterios de integración del Anexo VI-Estudio de impacto e Integración paisajística, y por tanto se considera **compatible con los POT**.

4.3. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

No existen planes o programas de actuación específica en el área del proyecto por parte de los correspondientes ayuntamientos ni por organismos privados.



En el último documento publicado, en el Boletín Oficial de Navarra (BON), respecto a las Normas Urbanísticas del municipio de Esteribar, donde se detallan las Normas Subsidiarias del Planeamiento Urbanístico, de 3 de marzo de 1995, no existe incompatibilidad con la actividad extractiva.

En el Boletín Oficial de Navarra nº 40 del 1 de abril de 2003, de carácter extraordinario, se publican las normas urbanísticas del Plan Municipal de Baztán, no existiendo incompatibilidad con la actividad extractiva propuesta:

“En el BOLETIN OFICIAL de Navarra, número 116, de 25 de septiembre de 2002, aparece publicada la Resolución 1000/2002, de 6 de agosto, cuyo texto y normativa aparece a continuación: "Resolución 1000/2002, de 6 de agosto, del Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se dispone la publicación en el BOLETIN OFICIAL de Navarra, del Acuerdo de 24 de octubre de 2001, de la Comisión de Ordenación del Territorio (Subcomisión de Urbanismo), por el que se aprobó definitivamente el Plan Municipal de Baztan, promovido por el Ayuntamiento de dicha localidad.”

En el año 2017, el Gobierno de Navarra emitió la Resolución mediante Decreto Foral 4/2017, de 11 de enero modificando las lindes entre los ayuntamientos de Esteribar y Baztán.

Administrativamente el proyecto, con las lindes actuales, se desarrolla en un 72 % en terreno del Ayuntamiento de Esteribar y 28 % del Ayuntamiento de Baztán.

El proyecto en la situación previa a este cambio de lindes ocupaba las parcelas del catastro de rústica del Ayuntamiento de Baztán, Polígono 73, parcela 21 y Polígono 80, parcela 8. Estas parcelas tenían la calificación de “Suelo Forestal”, estando permitidas las actividades de la industria extractiva.

Igualmente, el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, que aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral del Territorio y Urbanismo de Navarra expone para las dos categorías previstas de suelo no urbanizable, de protección y/o preservación, que serán consideradas actividades autorizables aquellas actividades y usos que por su propia



naturaleza deban emplazarse en suelo no urbanizable, en determinadas condiciones y con carácter excepcional.

El emplazamiento de la explotación es un suelo de protección por estar afecto por legislación sectorial por dos motivos: es un espacio natural protegido (ZEC) y es un Monte de Utilidad Pública (MUP).

En el caso del espacio natural, no existe regulación para los ZEC más que sus propios Planes de Gestión. El Plan de Gestión del Monte Alduide señala: toda actuación, proyecto de obra o aprovechamiento no previsto en el Plan de Gestión, como es el caso de este proyecto, deberá someterse con carácter previo a una Evaluación de Impacto Ambiental cuya Declaración de Impacto Ambiental garantice la no afección a los hábitats naturales y fauna.

Dentro del mismo Decreto Foral Legislativo, el “**Artículo 112. Actividades y usos autorizables en suelo no urbanizable de protección**” es el que regula actualmente los usos en suelos no urbanizables de protección:

1. En suelo no urbanizable de protección podrán autorizarse aquellas construcciones, instalaciones o usos cuya compatibilidad con los específicos valores que motivan su especial protección quede suficientemente justificada, y no estén expresamente prohibidos por la legislación sectorial, por los instrumentos de planificación sectorial o territorial y / o por el planeamiento urbanístico municipal.

En el caso que nos ocupa, **la actividad extractiva no se encuentra prohibida ni por la legislación sectorial aplicable ni por los instrumentos de planificación sectorial/territorial ni por el planeamiento urbanístico vigente, lo cual, previa evaluación que justifique su compatibilidad ambiental, permite el desarrollo de la actividad minera.**



4.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

La explotación se incluye dentro de los límites de los Montes de Utilidad Pública (M.U.P.) nº 424 “*Arguz y Bailey*” y nº 3 “*Erregerena*”, incluidos en el catálogo de Montes de Utilidad Pública, y cuya titularidad reside actualmente en el Ayuntamiento de Baztán y la Junta de Erregerena, respectivamente.

El primero, nº 424, se ubica completamente en Baztán, mientras que el segundo, nº 3, se ubica completamente en Esteribar.

El acceso a la explotación se encuentra en su totalidad en el M.U.P. de “*Arguz y Bailey*”, mientras que la ampliación de la carretera NA-1740, se ubica dentro de los M.U.P. “*Arguz y Bailey*”, “*Erregerena*” y el nº 82 “*Eugui*”, siendo el titular de este último el Concejo de Eugui y su ubicación en Esteribar.

La línea eléctrica, va soterrada en su totalidad excepto la conexión, que se encuentra en el M.U.P. de “*Erregerena*”.

En la figura 4.4 se representan los límites del proyecto sobre la denominación de los M.U.P. y en la tabla 4.2 se detalla la ocupación del proyecto en cada uno de ellos.

| TABLA 4.2.-OCUPACIÓN DE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|---|------------------------|--|
| MUP | Titular | Ubicación | Superficie MUP (ha) | Grado de conservación | Superficie del MUP ocupada por el proyecto (ha) | Ocupación proyecto (%) | Ocupación |
| Arguz y Bailey | Ayuntamiento Baztán | Baztán | 3.813,27 | Alto | 45,09 | 1,18 | Explotación Acceso Carretera |
| Erregerena | Junta de Erregerena | Baztán y Esteribar | 1.522,93 | Medio | 55,46 | 3,64 | Explotación Línea eléctrica Acceso escombrera Carretera |
| Eugi | Concejo de Eugui | Esteribar | 2.358,33 | Medio | 1,08 | 0,05 | Carretera |

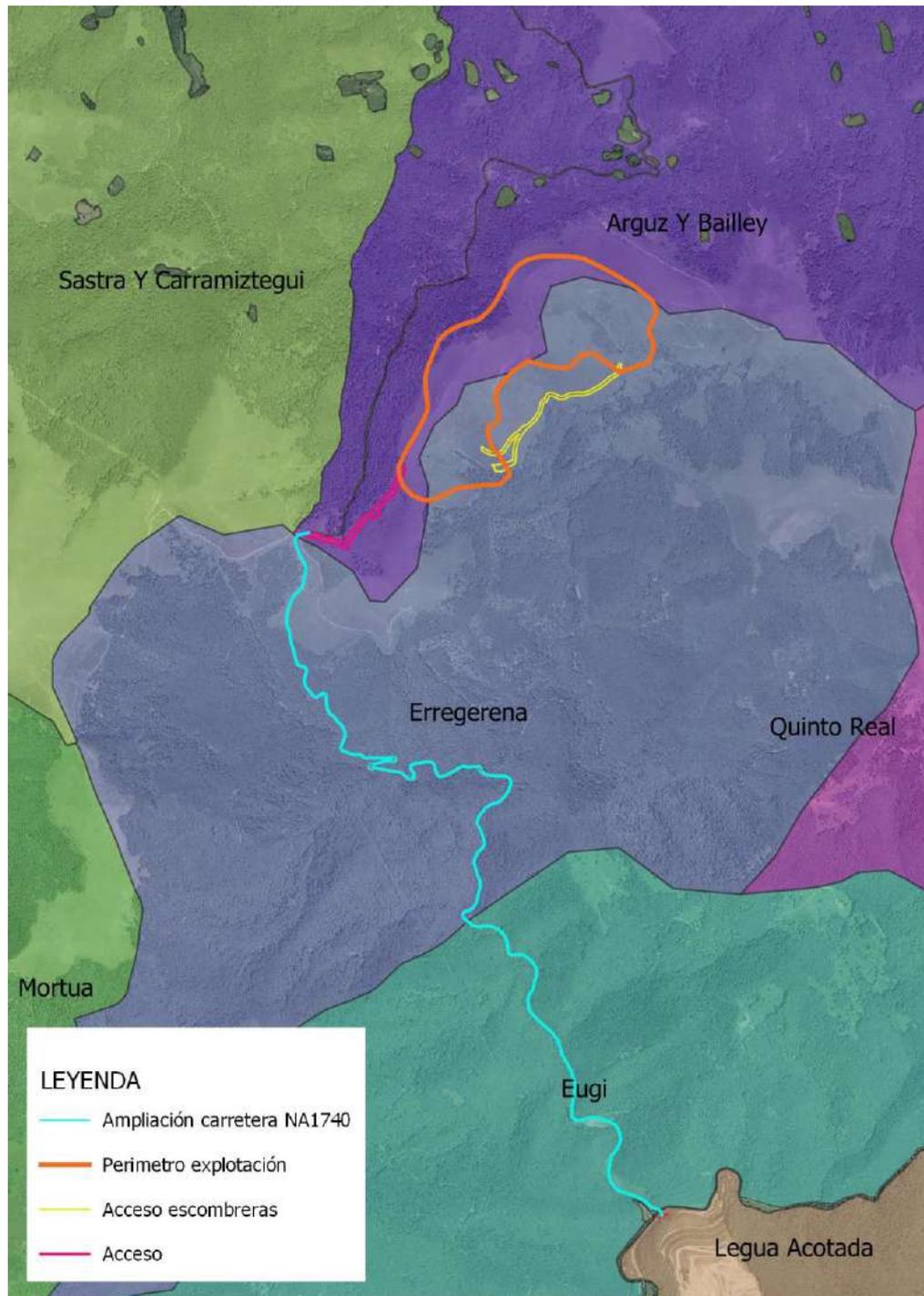


Figura 4.4.- Montes de Utilidad Pública en el entorno del proyecto (IDENA)

Por el Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la ley foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra:



1. Los montes ya declarados y los que se declaren de utilidad pública integrarán el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Navarra, cuyas características serán, en lo que no se oponga al presente Reglamento, las que se señalan en el Título II del Reglamento de Montes, aprobado por Decreto 485/1962, de 22 de febrero y disposiciones complementarias de carácter estatal o las que las sustituyan.
2. Las rectificaciones de los datos del Catálogo, cuando no afecten a derechos de terceros, serán realizadas mediante Orden Foral del Consejero de Agricultura, Ganadería y Montes que será publicada en el Boletín Oficial de Navarra.

Con la cesión del MUP Erregerena al ayuntamiento del Valle de Baztán y al Concejo de Eugi, mediante la Ley Foral 8/1991, de 16 de marzo, por la que se cede el dominio de diversos montes, propiedad de la Comunidad Foral de Navarra, a determinadas entidades locales, se establece que el régimen jurídico del monte, se corresponde con el establecido para los bienes comunales, así descrito en la ley foral 6/1990, de 2 de julio, de la Administración local de Navarra.

De acuerdo con el artículo 172 de la ley foral 6/1990, de 2 de julio, de la Administración local de Navarra, *la ocupación de terrenos comunales, la explotación de canteras en terrenos comunales y cualquier aprovechamiento o mejora que se pretenda implantar en terrenos comunales, se regirán por los pliegos de condiciones que para cada caso elaboren las entidades locales.*

Así mismo, y en concordancia con el artículo 23.1 de la ley foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra, *cualquier proyecto que comprenda la disminución de superficie forestal, será acompañado de un proyecto de restauración forestal de la zona afectada*, tal y como se procede en el presente estudio.

Por tanto, **no existe incompatibilidad** con la existencia de los Monte de Utilidad Pública (MUP) citados.



4.4.1. Pastizales de Erdiz

El cierre del pastizal de Erdiz se ubica dentro de la ZEC Monte Alduide, a caballo entre los dos Montes de Utilidad Pública citados "Arguz y Bailley" y "Erregerena". Comprende una superficie total de 490,83 ha, donde un 36,5% pertenece a pastos.

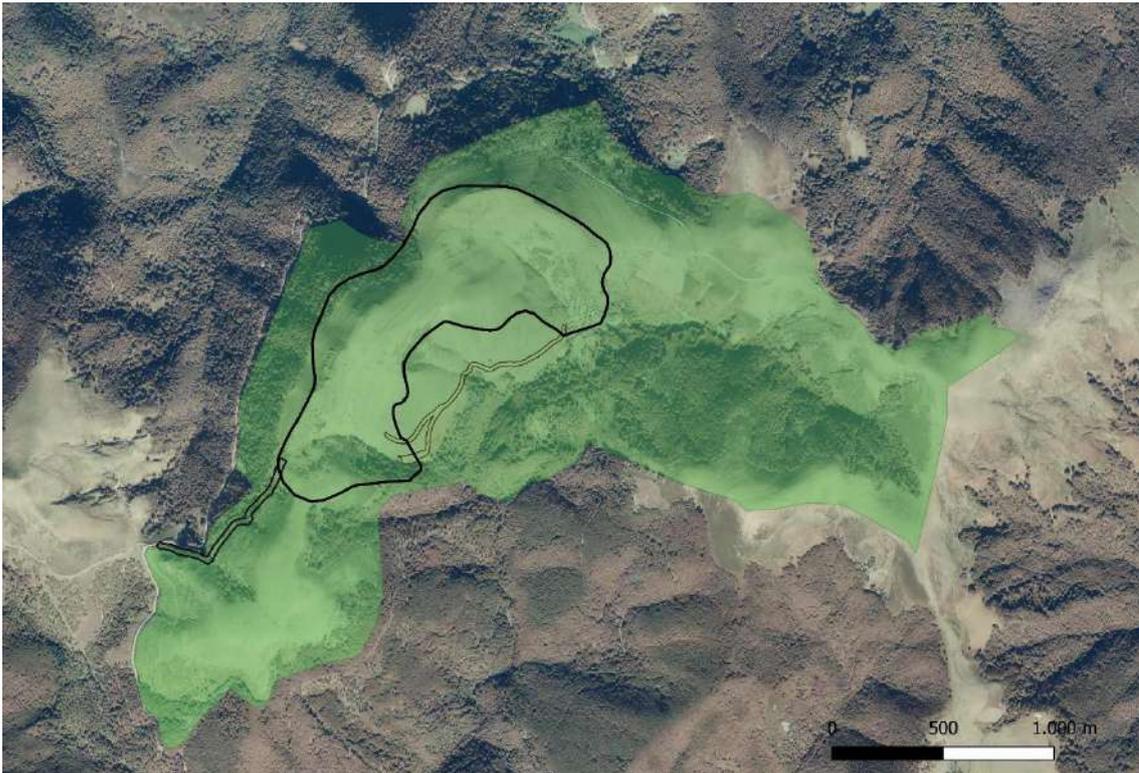


Figura 4.5.- Cerrado de Erdiz y perímetro de la explotación

La ocupación por el proyecto sobre el cierre de Erdiz es de 100 ha, lo que supone un 20,4 % sobre su área total (488,79 ha).

El proyecto propone una propuesta para potenciar la ganadería extensiva (*Anexo XII*) que permite que, supuesta una ocupación simultánea de toda la superficie, la capacidad de acogida ganadera (CAG) no sea inferior al 125 % de la actual, y cuando se devuelvan los terrenos al terminar el proyecto, la CAG sea cerca de un 160 % de la actual.

Por lo tanto, se considera que el proyecto es **compatible con el uso actual del cerrado de Erdiz**.



4.5. ACOTADOS DE CAZA

En la plataforma *IDENA* y dentro de la Zona Norte, se puede identificar los siguientes acotados de caza en el entorno del proyecto ("*Delimitación de acotados de caza válida para 2022*"), los cotos corresponden a la línea cinegética de la *Zona Norte*:

- Coto de caza "*Baztán*", con matrícula 10.061, sobre las zonas de proyecto de explotación, acceso a la mina, ampliación de la carretera NA-1740 y línea eléctrica.
- Coto de caza *Esteribar Norte (Coto Adi)*" con matrícula 10.385, sobre la zona de ampliación de la carretera NA-1740.
- *Libre de caza*, Coto L, con matrícula 1, correspondiente a la anterior delimitación del monte Erregerena

El aprovechamiento cinegético se da por medio de cotos de carácter local, para el aprovechamiento cinegético de especies en la modalidad de resaque de caza mayor, similar a la batida.

La regulación de los cotos se realiza por medio de los Planes de Ordenación Cinegética, previa autorización del Departamento de Medio Ambiente y se revisan con carácter anual.

En el coto "*Baztán*", sobre el Monte Kintoa-Quinto Real, el responsable de la gestión del coto es el *Club Deportivo de Cazadores y Pescadores del Baztán*.

El Coto "*Esteribar Norte (Coto Adi)*" cuyo titular, a partir de enero de 2022, es el Ayuntamiento de Esteribar; también lo denomina como *Coto de Caza Público Esteribar Norte (COTO ADI)*.

En la figura 4.6, 4.7 y 4.8, según *IDENA*, se detalla los acotados de caza, delimitación vigente, delimitación de acotados caza válida para 2021, los cotos *Esteribar Norte (Coto Adi)* y *Baztán*.



Revisada la cartografía de Planes Cinegéticos del gobierno de Navarra, el área en que se ubicará el proyecto se sitúa en el coto de caza de Baztán (con matrícula 10061). Tal como queda recogido en el Plan de Gestión de la ZEC, tiene una superficie de 37.689 ha, de las cuales 1.194 ha (3%) quedan dentro de la ZEC. Más concretamente, el área de actuación está declarada como refugio Azaldegi (entendiendo que es refugio para la fauna), por lo que la caza está prohibida y sólo se permite la caza por razones biológicas, científicas o educativas para asegurar la conservación de especies cinegéticas.

Tampoco está permitido en Navarra cazar en las zonas libres (sombreado amarillo figuras 4.6 y 4.7).

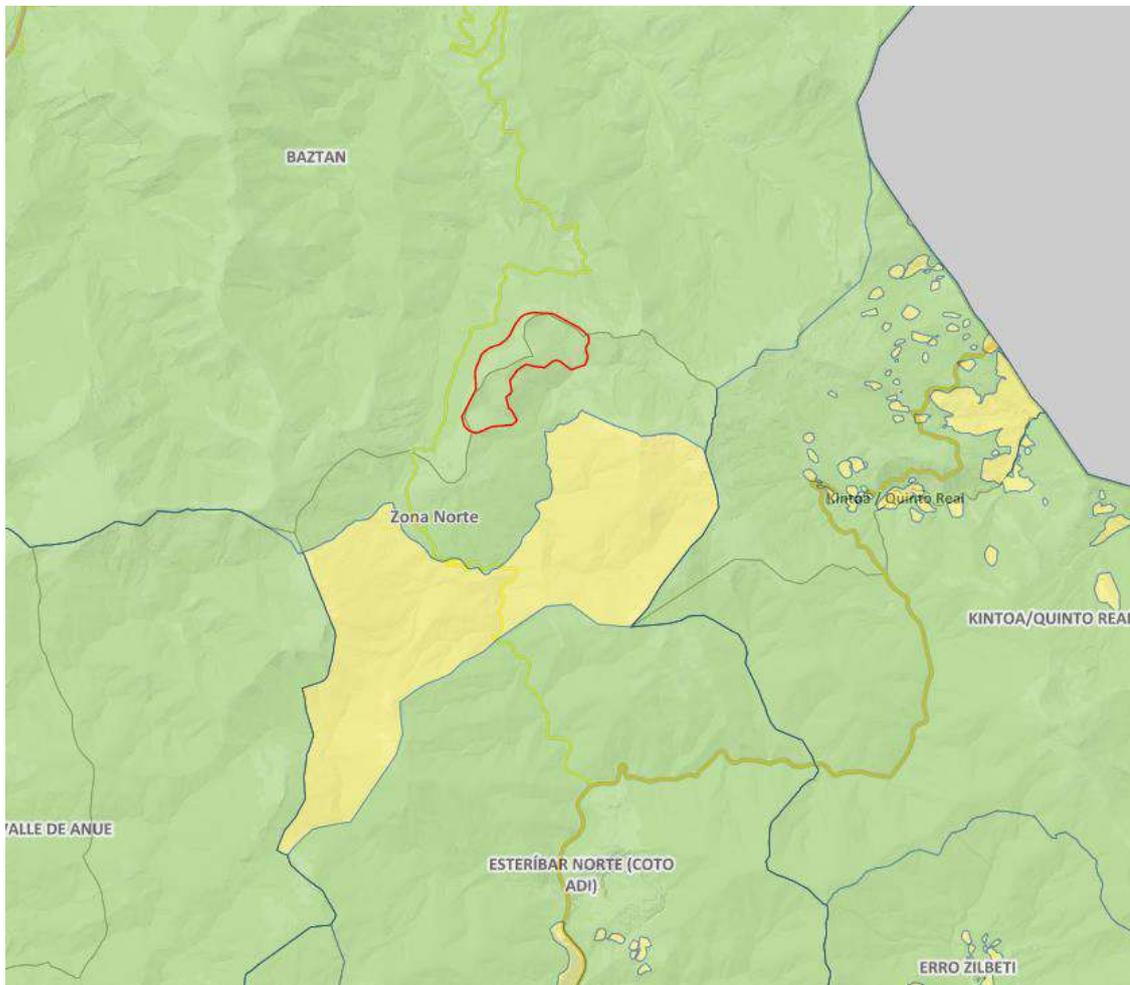


Figura 4.6.- Acotados de caza en la zona norte y zona de proyecto (*Fuente: IDENA*)

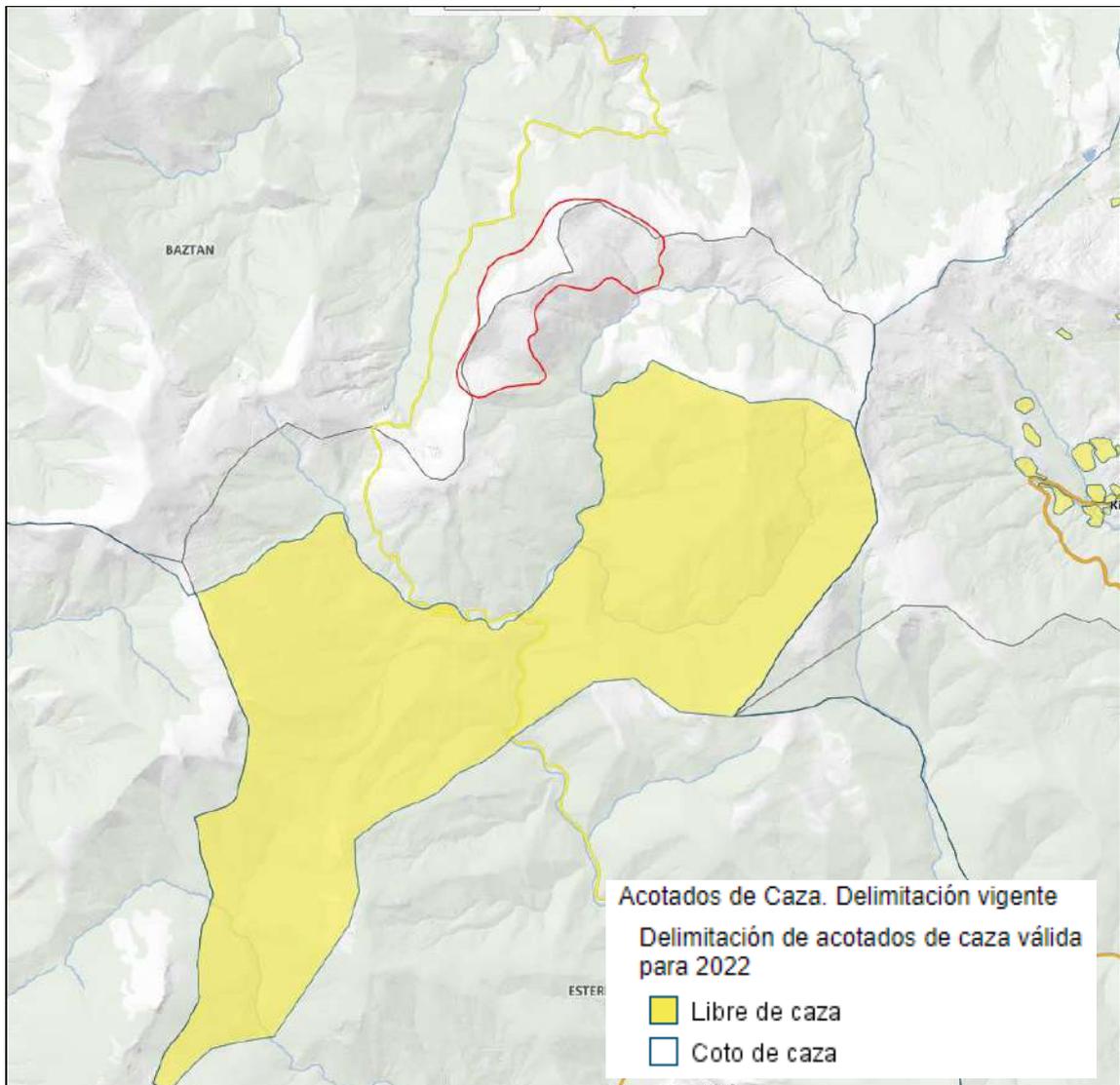


Figura 4.7.- Delimitación de acotados de caza válida para 2022 (Fuente: IDENA)

Dentro de los Planes de Ordenación Cinegética, la zona de las siguientes figuras pertenece a **frentes y puestos de Paloma**, están en Artesiaga, dentro del *Coto Baztán* con identificación **FP42 y PP01**, respectivamente, que estarían en la zona de acceso a la mina y ampliación de la carretera NA-1740, en el puerto de Artesiaga.



Figura 4.8.- Frente de Paloma FP42 (Artesiaga), líneas rojas, y perímetro de explotación
(Fuente: IDENA)

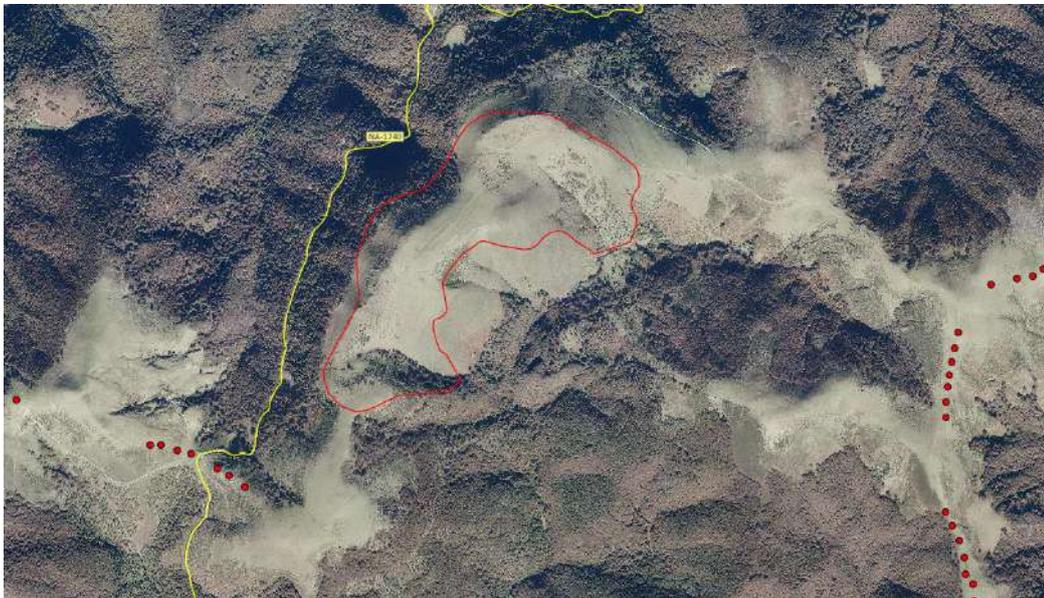


Figura 4.9.- Puestos de paloma PP01 (Artesiaga), puntos rojos, y perímetro de explotación
(Fuente: IDENA)



Así mismo, las zonas de las siguientes figuras pertenecen a **refugios**, la denominación del lugar dentro del *Coto Baztán* es **Azaldegi**, con identificación **RF05** y dentro de la cual se ubican la explotación, acceso a la mina y ampliación de la carretera NA-1740 y dentro del *Coto Adi* es **Surian Erreka**, con identificación **RF02**, justo en la parte final del enlace de la carretera NA-1740 con la NA-138.

Los refugios constituyen enclaves en los cuales la caza de una o varias especies cinegéticas está prohibida durante todo el año o en periodos concretos. Su finalidad es la potenciación de una o varias especies cinegéticas o su protección durante los periodos de caza más intensos (*Fuente IDENA*).

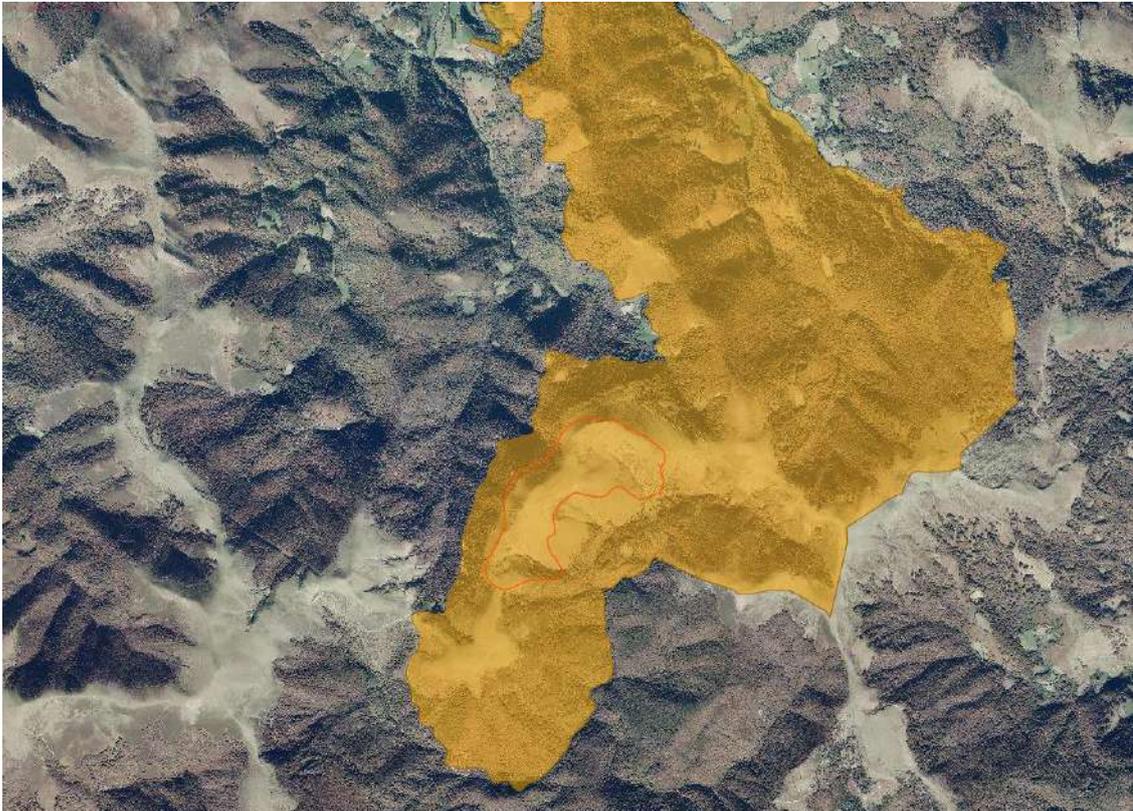


Figura 4.10.- Refugio de caza RF02, Azaldegi en coto *Baztán* y perímetro de explotación
(Fuente: IDENA)

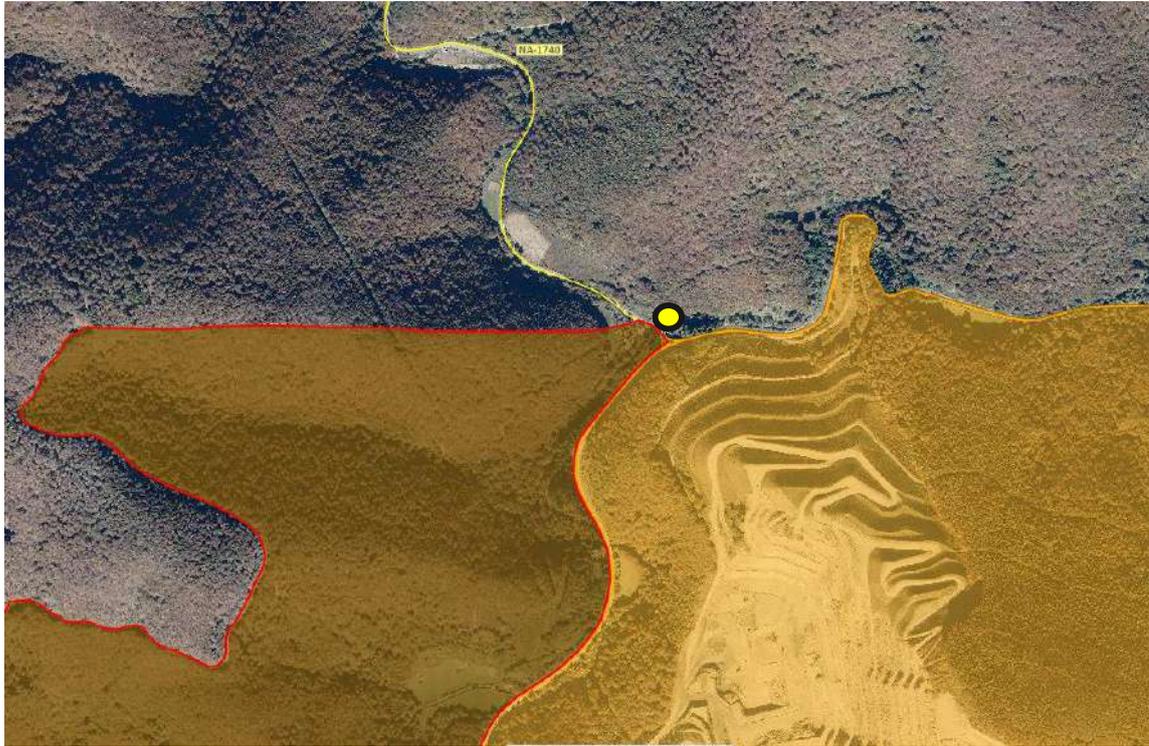


Figura 4.11.- Refugio de caza RF05, Suriaín Erreka en coto *Esteribar Norte (Coto Adi)* y zona final ampliación carretera NA-1740 (*Fuente: IDENA*)

Por último, existen **zonas de resaque de caza mayor** en el entorno del proyecto, que se resumen en la siguiente tabla y se muestran en la figura 4.13.

| TABLA 4.3.- ZONAS DE RESAQUE DE CAZA MAYOR | | | |
|--|--------------|----------------------------|--------------------------------------|
| ID. ZONA | LUGAR | COTO | ZONA DE PROYECTO |
| RQ130 | Mariurdineta | Baztán | -Explotación -Acceso a Mina |
| RQ131 | Beroki | Baztán | -Explotación --Ampliación NA-1740 |
| RQ03 | Saukedi | Esteribar Norte (Coto Adi) | -Ampliación NA-1740 |
| RQ04 | Eskuñeta | Esteribar Norte (Coto Adi) | -Ampliación NA-1740 |
| RQ05 | Sombrio | Esteribar Norte (Coto Adi) | -Ampliación NA-1740 |

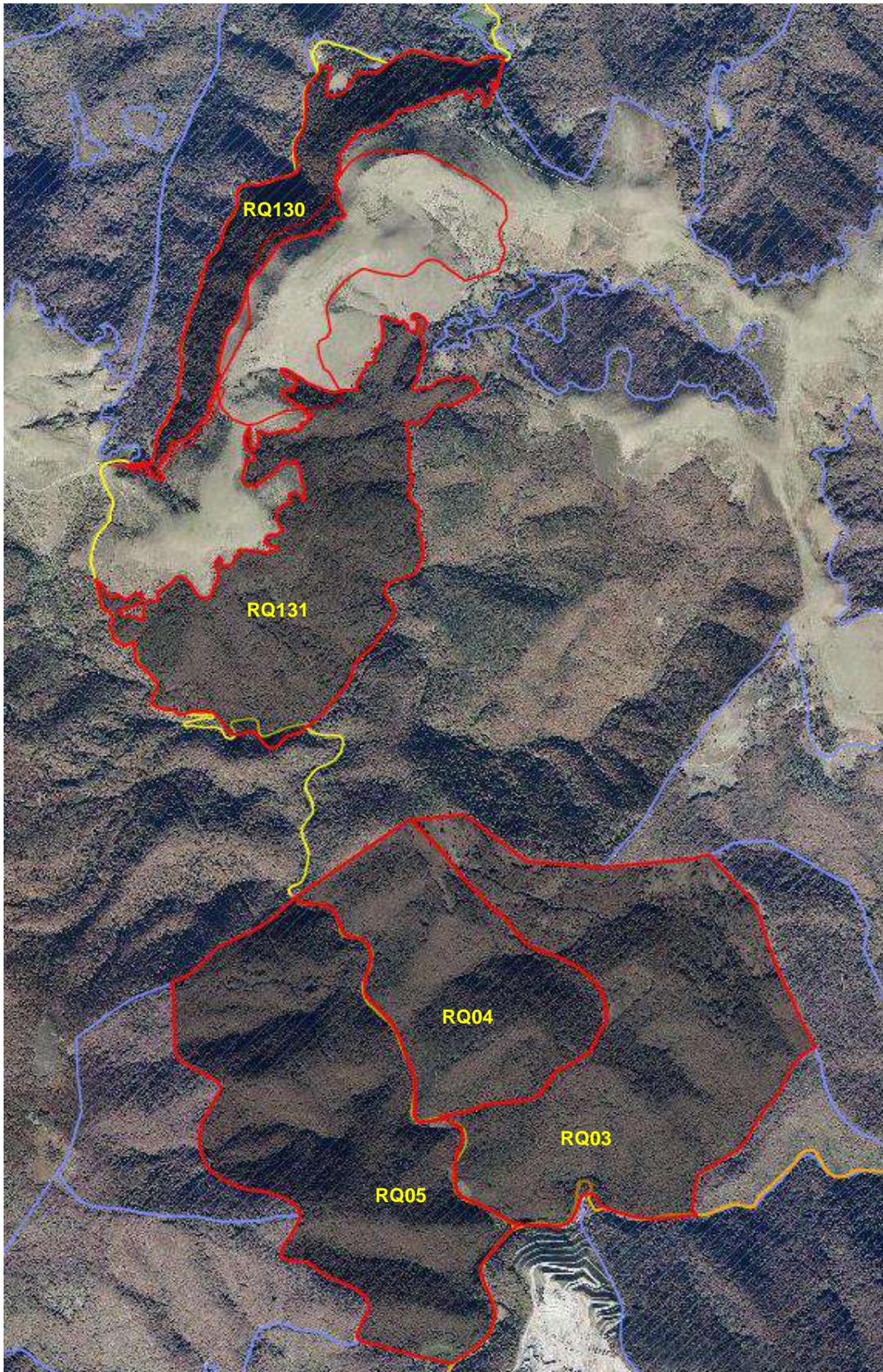


Figura 4.12.- Zonas de resacas de caza mayor. (Fuente: IDENA)



El proyecto resulta **compatible con los Planes de Ordenación Cinegética** situándose mayoritariamente en la reserva de caza Azaldegui, con los frentes palomeros fuera y alejados de la explotación.

4.6. PESCA

El tramo de la regata Erdizaga, o también denominada Urtzelgo Erreka, que transcurre al sur, **fuera** de la zona de proyecto se encuentra dentro de una **Región Salmónica Superior, cauce secundario**, la pesca **está prohibida** (*vedado permanente*).

Estas mismas condiciones se dan para la regata Olazar que en una parte de su recorrido, hasta la confluencia con la regata Erdizaga, cruza la carretera NA-1740, en la que se realizará una ampliación.

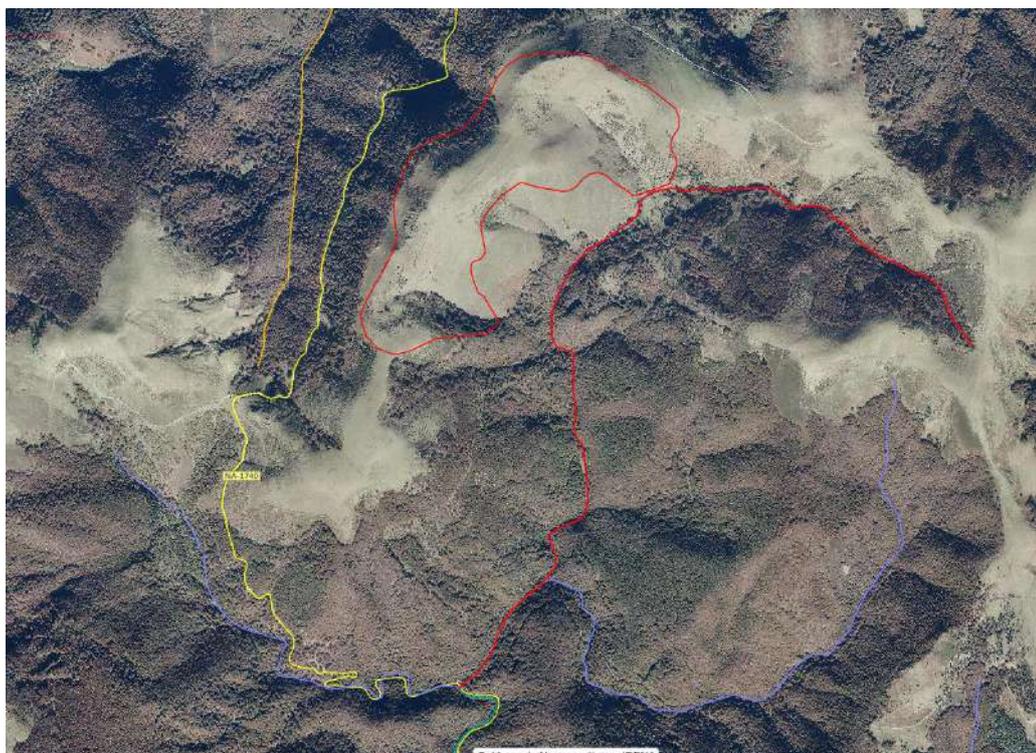


Figura 4.13.- Tramo de la regata Erdizaga (en rojo) (*Pesca, Aguas de régimen especial 2021*)

(Fuente: IDENA)

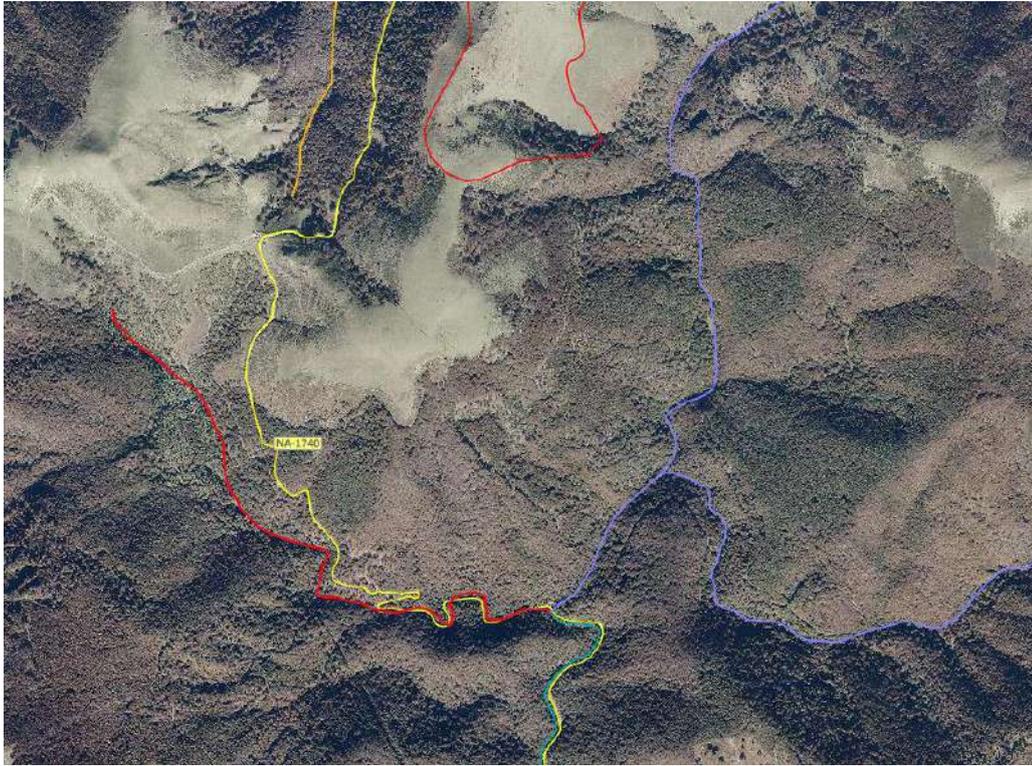
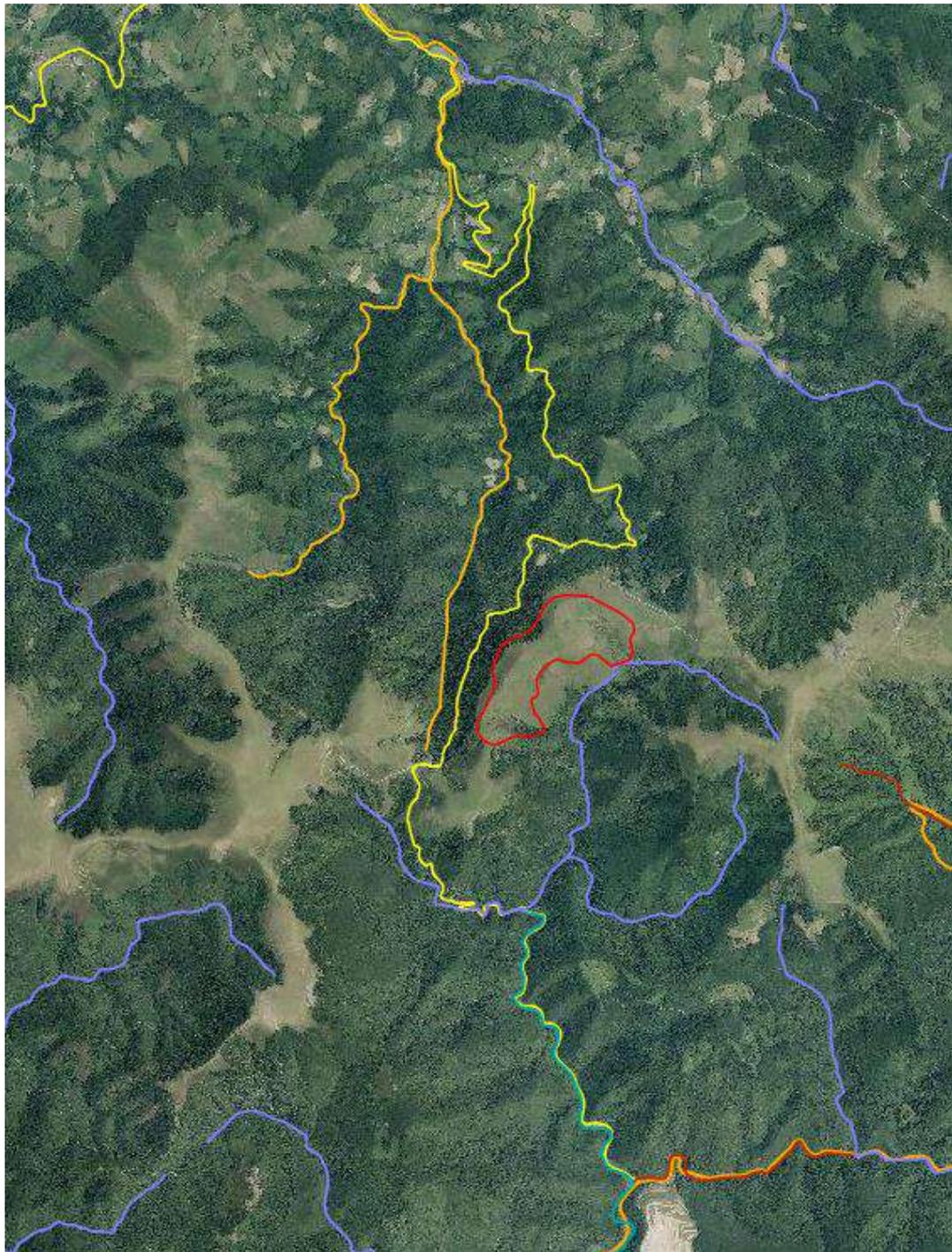


Figura 4.14.- Tramo de la regata Olazar (en rojo) (*Pesca, Aguas de régimen especial 2021*)
(Fuente: IDENA)

Un tramo del cauce Olazar que transcurre paralelo a la carretera NA-1740, en su tramo de ampliación, tal y como está prevista la realización de las obras, **no se verá afectado** por las mismas.

Este tramo es escenario deportivo de pesca de Quinto Real-río Arga/Olazar, entre 1 mayo – 30 junio (posible ampliación 1-15 julio), siendo la especie principal la trucha común y secundarias el barbo y la chipa.



**Ejes de la red de carreteras
de Navarra (NA-1740)**

Locales

Aguas de Régimen Especial 2022

Escenario Deportivo de Pesca - Tramo de Captura y suelta

Pesca Libre Extractiva - Región Salmonícola Superior/Cauce Secundario

Vedado Permanente

Figura 4.15.- Tramos de cauce en régimen especial en el entorno del proyecto

(Fuente: IDENA Pesca, Aguas de régimen especial 2022)



El proyecto, tal como se describe en el capítulo 3 de esta memoria, incorpora, para asegurar la calidad de las aguas, un número suficiente de infraestructuras y controles en las distintas unidades del proyecto tanto en la preparación como en la operación y clausura.

Por ello, se considera **compatible con los Planes de Pesca**.

4.7. BIENES DE INTERÉS CULTURAL ARQUEOLÓGICOS (BIC)

La Prospección Arqueológica llevada a cabo en el entorno del proyecto concluye que los yacimientos o Bienes de Interés Cultural Arqueológico (BIC) próximos, aunque todos fuera de la zona del proyecto, no se verán afectados.

En la tabla 4.4 se indican los detalles de cada BIC y la distancia más cercana a las zonas donde se producirán voladuras.

| TABLA 4.4.- BIENES DE INTERÉS CULTURAL ARQUEOLÓGICO (BIC) | | | | |
|--|---------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| CÓDIGO BIC | BIC | TIPO | MUNICIPIO (POBLACIÓN) | DISTANCIA (m) |
| 1912 | Gurutze Meaka | Crómlech | Esteribar (Eugi) | 630 m hasta la corta norte |
| 2264 | Larrakarte | Monolito-Menhir | Baztán (Ziga) | 264 m hasta el acceso a mina. |
| 1913 | Larrakarte | Crómlech | Baztán (Eugi) | 336 m hasta el acceso a mina. |

En las siguientes figuras se detalla una situación general de los BIC, y de detalle para cada uno de ellos, en la zona de proyecto.

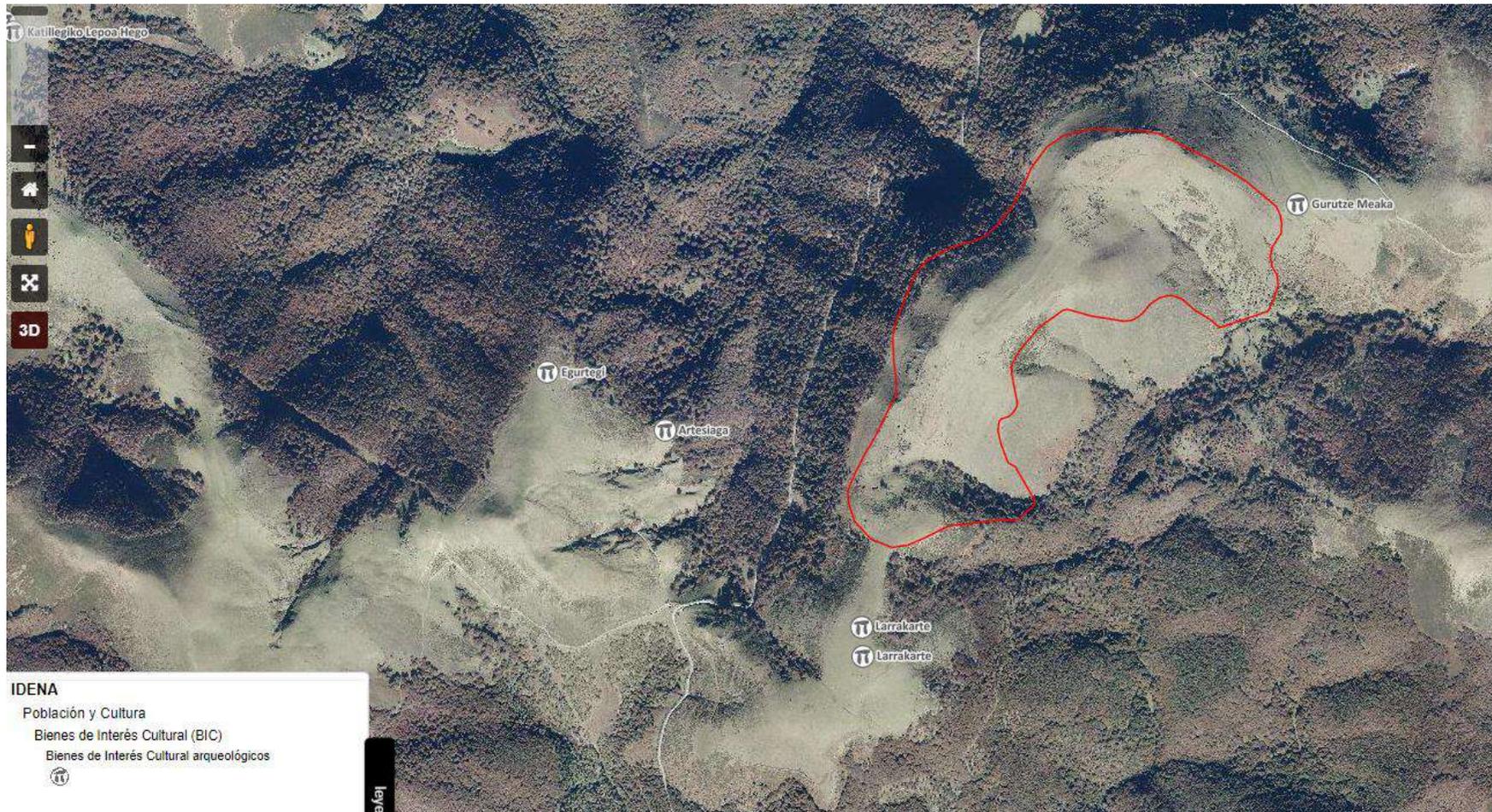
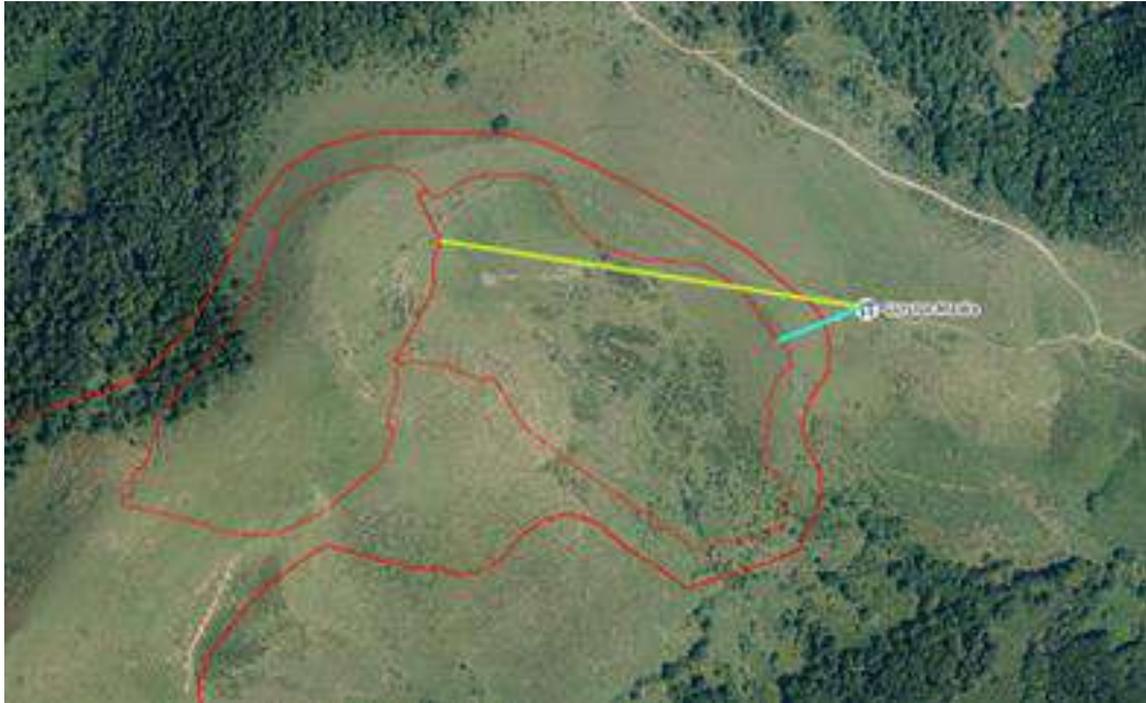
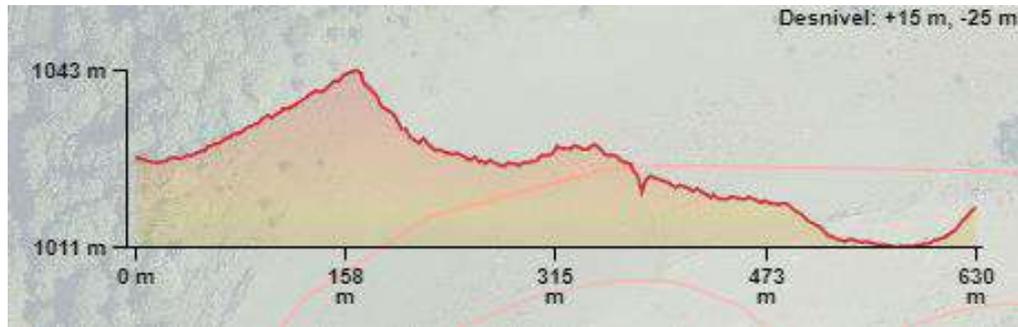


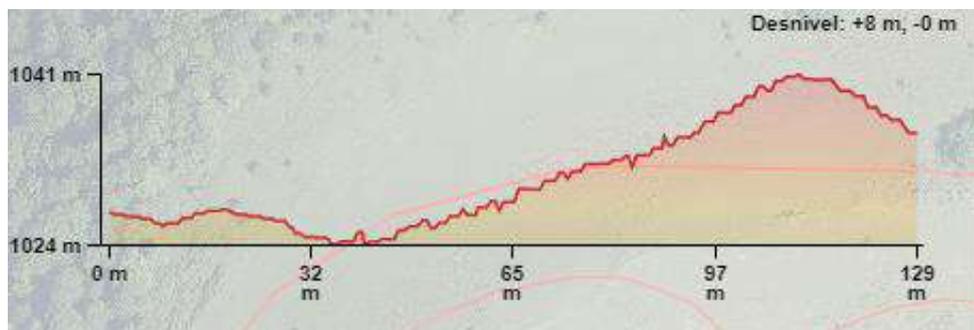
Figura 4.16.- Bienes de Interés Cultural Arqueológico (BIC), (Fuente: IDENA)



Perfil amarillo: Corta norte - BIC Gurutze Meaka (630 m)



Perfil azul: Escombrera norte - BIC Gurutze Meaka (129 m).



Perfil azul escombrera norte - BIC Gurutze Meaka (129 m). Ocupación

Figura 4.17.- BIC Gurutze Meaka. Perfiles (Fuente: IDENA)



Figura 4.18.- BIC Larrakarte (Monolito-Menhir). Perfil hasta el acceso (Fuente: IDENA)

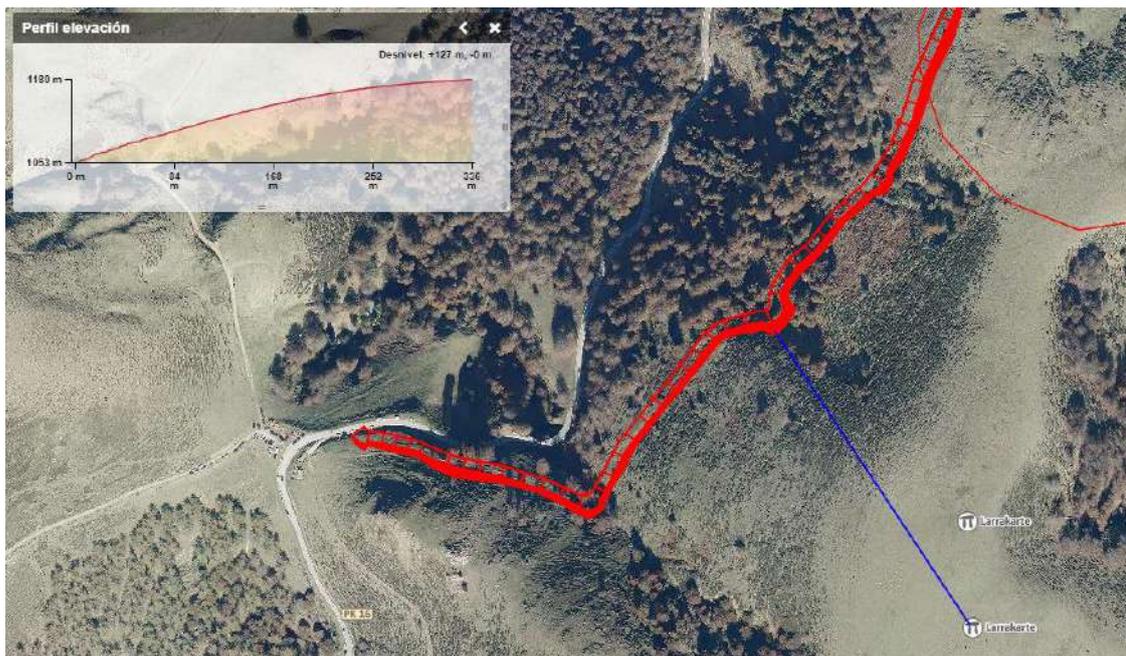


Figura 4.19.- BIC Larrakarte (Crómlech). Perfil hasta el acceso (Fuente: IDENA)

El proyecto ha tenido en cuenta las recomendaciones de la Institución Príncipe de Viana para la preservación de los BIC citados, tanto en lo que se refiere a ocupación como a diseños de voladura.

Por ello, el proyecto se considera **compatible con los BIC inventariados** en su proximidad.



4.8. USO PÚBLICO

Se realiza un estudio de la información existente de las actividades relacionadas con la naturaleza en la zona de proyecto.

Dentro de las actividades en la naturaleza, senderos señalizados y GR homologados (Grandes Recorridos), se detallan en la siguiente tabla los afectados por el proyecto:

| TABLA 4.5.- GRANDES RECORRIDOS GR HOMOLOGADOS | | | |
|---|--------------------------|--|--------------|
| ID. RUTA | NOMBRE | TRAMO | FECHA INICIO |
| GR 12 | Sendero de Euskal Herria | GR 12. Etapa 5. Belate - Aztakari | 16/03/2018 |
| TR B | Trekking Bidasoa | Trekking Bidasoa. Etapa 6. GR12 – GR 11. Belate Elizondo | 16/03/2018 |
| GR 322 | Nafarroa Xtrem | Tramo: GR 322. Etapa 2. Urkiaga – Lantz. Poste Itxesola | 01/05/2021 |

Fuente IDENA Itinerarios de Gran Recorrido Homologados a su paso por el territorio navarro. La información ha sido proporcionada por la **Federación Navarra de Deportes de Montaña y Escalada**.



Figura 4.20.- GR Homologados, (Fuente: IDENA)



Figura 4.21.- GR 12, Sendero de Euskal Herria (Fuente: IDENA)



Figura 4.22.- GR Trekking Bidasoa, TR B (Fuente: IDENA)



Figura 4.23.- GR 322, Sendero de Euskal Herria (Fuente: IDENA)

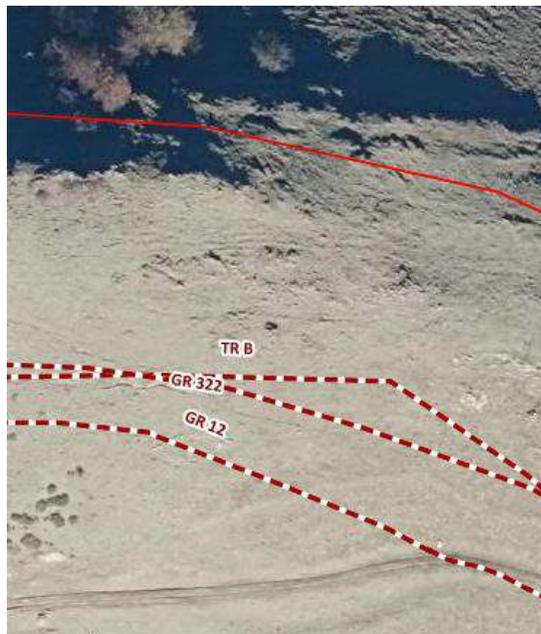


Figura 4.24.- Denominación GR 12, TR B GR-322 Herria (Fuente: IDENA)



El de mayor importancia en la zona del proyecto, es el sendero de Gran Recorrido nº 12 “Sendero de Euskal-Herria” (GR-12). Este camino comprendía originalmente un total de 261 km y atravesaba las provincias de Guipúzcoa, Álava y Navarra. Actualmente, dado el mal estado de señalización del camino a su paso por el País Vasco, el camino ha sido descatalogado en esta comunidad. Sin embargo, el Gobierno de Navarra ha recuperado el sendero, encontrándose actualmente señalizado a lo largo de los 190 km que comprende dentro de la Comunidad Foral.

El proyecto se incluye en la quinta etapa de este GR-12, Puerto de Belate-Urkiaga, 17 kilómetros de recorrido, atravesada por las carreteras de Artesiaga y Urkiaga. El GR-12 se ve afectado por el proyecto a su paso por el ascenso al Monte Zagua.

Haciendo referencia al artículo 20.2 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido en la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana:

*“Las instalaciones, construcciones y edificaciones habrán de adaptarse, en lo básico, al ambiente en que estuvieran situadas, y a tal efecto, en los lugares de paisaje abierto y natural, sea rural o marítimo, o en las perspectivas que ofrezcan los conjuntos urbanos de características histórico-artísticas, típicos o tradicionales, y en las inmediaciones de las carreteras y **caminos** de trayecto pintoresco, no se permitirá que la situación, masa, altura de los edificios, muros y cierres, o la instalación de otros elementos, limite el campo visual para contemplar las bellezas naturales, rompa la armonía del paisaje o desfigure la perspectiva propia del mismo.”*

Se entiende, por tanto, que la modificación del recorrido del GR-12 debe preservar los valores pintorescos del camino. Es por ello que se adoptarán las medidas de integración paisajística necesarias.

El Decreto Foral 197/2011, de 7 de septiembre, por el que se regulan las condiciones para la creación y conservación de los senderos deportivos de uso público de la Comunidad Foral de Navarra, recoge en su artículo 14.2 de “Procedimiento de modificación de los senderos deportivos” lo siguiente:



*“En el caso de que se proyectará una obra pública o privada que afectare a un sendero homologado y autorizado, la modificación, ya sea provisional o definitiva, requerirá, además del cumplimiento de los requisitos establecidos en este Decreto Foral, la presentación de un **trazado alternativo y el compromiso del promotor del sendero de financiar su establecimiento**”.*

En el Anexo XV.-Trazados alternativos para el Sendero GR-12, se analizan en detalle y partiendo del principal GR-12, como guía, dos alternativas iniciales, tanto al oeste (01), como al este (02) del actual GR-12, otra alternativa al este, una vez finalizada la escombrera sur en el sexto año de explotación (03) y otra alternativa al final de la explotación (04), ver figura 4.26. No obstante se considera la alternativa propuesta por el oeste que se mantiene más cercana de los senderos actuales.

Para la realización de cada alternativa se ha tenido en cuenta los criterios descritos en el “Protocolo de homologación de senderos de Navarra” (Federación Navarra de Deportes de Montaña y Escalada) de 2019, calculándose la valoración del MIDE (Método de Información De Excursiones) de cada ruta.

El promotor ha mantenido varias reuniones con la Federación Navarra de Deportes de Montaña, cara a exponer y discutir las distintas alternativas propuestas así como las medidas preventivas a tener en cuenta cara a asegurar la compatibilidad de la explotación y el uso de los recorridos señalizados.

El camino GR-12 no se recoge como Bien de Interés Cultural, ni Monumento Natural, y no forma parte tampoco de las Vías Verdes de Navarra.

El GR 322 “Nafarroa Xtrem” es de reciente creación, mayo de 2021, a partir del recorrido de la carrera de montaña “Nafarroa Xtrem” que se celebra todos los años a finales del mes de abril con salida y llegada en Zubiri.

Por ello, se considera que el proyecto es **compatible con la existencia y uso de los GR citados**.

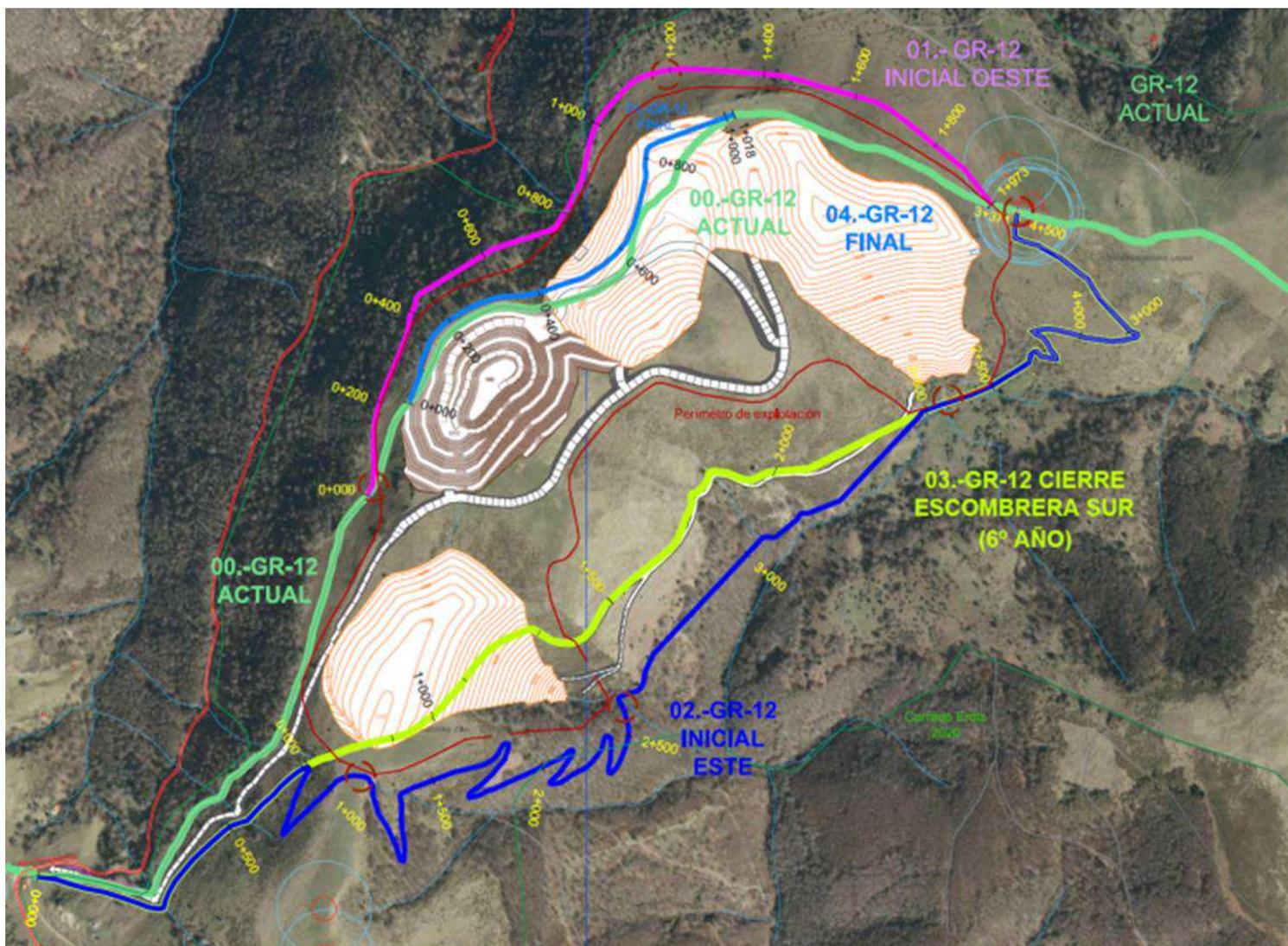


Figura 4.25.- Trazados alternativos GR-12 sobre ortofoto



4.9. COMPATIBILIDAD PAISAJÍSTICA

El Decreto Foral Legislativo 1/2017, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, establece en la disposición adicional decimoprimera la Estrategia Navarra del Paisaje, que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística deben adoptar la variable paisajística conforme al Convenio Europeo del Paisaje, mediante una Estrategia Navarra del Paisaje.

El proyecto de explotación, así como el análisis realizado en el presente EsIA se ajustan a lo documentado por el Plan de Ordenación Territorial “Navarra Atlántica” y “Área Central”.

A la vista de los resultados recogidos en el apartado 5.2 *Criterios de integración*, de esta memoria y en el *Anexo VI-Estudio de impacto e Integración paisajística*, se puede decir que el proyecto es **compatible con el paisaje**

4.9.1. Acción Local. Paisaje.

El documento, de compromiso y acción elaborado por TERRA SL- PROMETEA SC en marzo de 2007, “*Plan de Acción Local hacia la Sostenibilidad de Baztán*”, guía las acciones para el compromiso y la sostenibilidad del valle, y tiene su origen en la Agenda 21 de Baztán. Este documento tiene como fin, servir de elemento de gestión para la ejecución de proyectos en el valle, por medio de cuatro líneas estratégicas:

- *Estrategia 1.* Baztán, un Valle para vivir. Incluye todos los programas relativos a planeamiento urbano y vivienda, transporte y movilidad, educación, cultura, deportes y euskara, sanidad y servicios sociales.
- *Estrategia 2.* Baztán, un valle para sentir y cuidar. Se incluyen en esta línea los programas para el territorio y medio natural, ciclo del agua, gestión de residuos, energía, aire y ruido.
- *Estrategia 3.* Baztán, un Valle para emprender y trabajar, que aborda los programas relativos al sector primario, sector industria, servicios y comercio, y turismo.
- *Estrategia 4.* Baztán. Un valle abierto y comprometido. Esta última línea



estratégica incluye los programas de gestión local sostenible, y de participación, información y comunicación.

El proyecto que aborda este EsIA queda incluido en la tercera línea estratégica. Además, atiende también al resto de líneas estratégicas

Respecto a las actividades extractivas, se propone definir un Plan de control y seguimiento de las mismas que contemple actuaciones como:

- *Implantación de una normativa local que obligue a la recuperación periódica del paisaje en el caso de conceder permisos para nuevas explotaciones de canteras.*
- *Plan de seguimiento de las medidas correctoras y de recuperación de las actividades extractivas. Este plan seguirá un calendario en el que se anoten todas las incidencias y compromisos de las empresas extractivas, en base al cual se harán las revisiones. El plan de seguimiento puede servir de documento base para proponer medidas de mejoras.*
- *Creación de una mesa de trabajo a nivel interno del Ayuntamiento y de la Junta General del Valle sobre el yacimiento de magnesitas de Baztán (a fin de estudiar y debatir en detalle las posibilidades de explotación, impactos derivados, ventajas e inconvenientes...)*

Los agentes implicados son las empresas concesionarias de actividades extractivas en Baztán, el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente y el Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos, siendo el responsable el Ayuntamiento de Baztán

Se realizará una elaboración de un estudio global a nivel del Valle que analice y especifique las posibilidades de ubicación de nuevas actividades económicas en el territorio, como canteras, teniendo en cuenta los elementos existentes y la evaluación ambiental en cada caso

En relación con las medidas expresadas en el plan de acción local, el promotor ha mantenido varias reuniones con el Ayuntamiento, Junta General del Valle, plataformas ciudadanas, colectivos como el ganadero, etc para explicar el proyecto y distintas propuestas de desarrollo.



5. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y SU ENTORNO

5.1. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Para la determinación del ámbito de estudio del inventario ambiental se han tenido en cuenta los diversos indicadores de impacto de los distintos factores ambientales comúnmente afectados por este tipo de proyecto, y además las características específicas de la ubicación.

De este modo se encuentran ámbitos con diferente alcance dentro de este EsIA; un ámbito más detallado para estudios específicos como la vegetación, fauna, y áreas más extensas para el análisis del medio socioeconómico y paisaje.

5.2. SITUACIÓN RESPECTO A ESPACIOS PROTEGIDOS

En este apartado se recogen aquellas áreas o espacios declarados como protegidos existentes en un entorno cercano al área del proyecto, que estén o puedan estar afectados por la presencia de éste.

Se han identificado los espacios protegidos que se localizan en un entorno de 10 km a la redonda con respecto a la zona de explotación

- ZEC “Monte Alduide” (ES2200019).
- ZEC “Belate” (ES2200018).
- ZEC “Río Baztán y Regata Artesiaga” (ES2200023), a 5,25 km
- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) nº85 “Roncesvalles-Irati- Sierra de Abodi”.

El ámbito de actuación del proyecto, se enclava en la ZEC “Monte Alduide”, y un pequeño tramo (645 m aprox.) del proyecto de ampliación de la carretera NA1740, se localiza dentro del límite de la ZEC “Belate”.

La ZEC de “Río Baztán y Regata Artesiaga”, se ubica alejada del proyecto (más de 5 km).



Así mismo, el proyecto se sitúa dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) nº85 “Roncesvalles-Irati- Sierra de Abodi”.

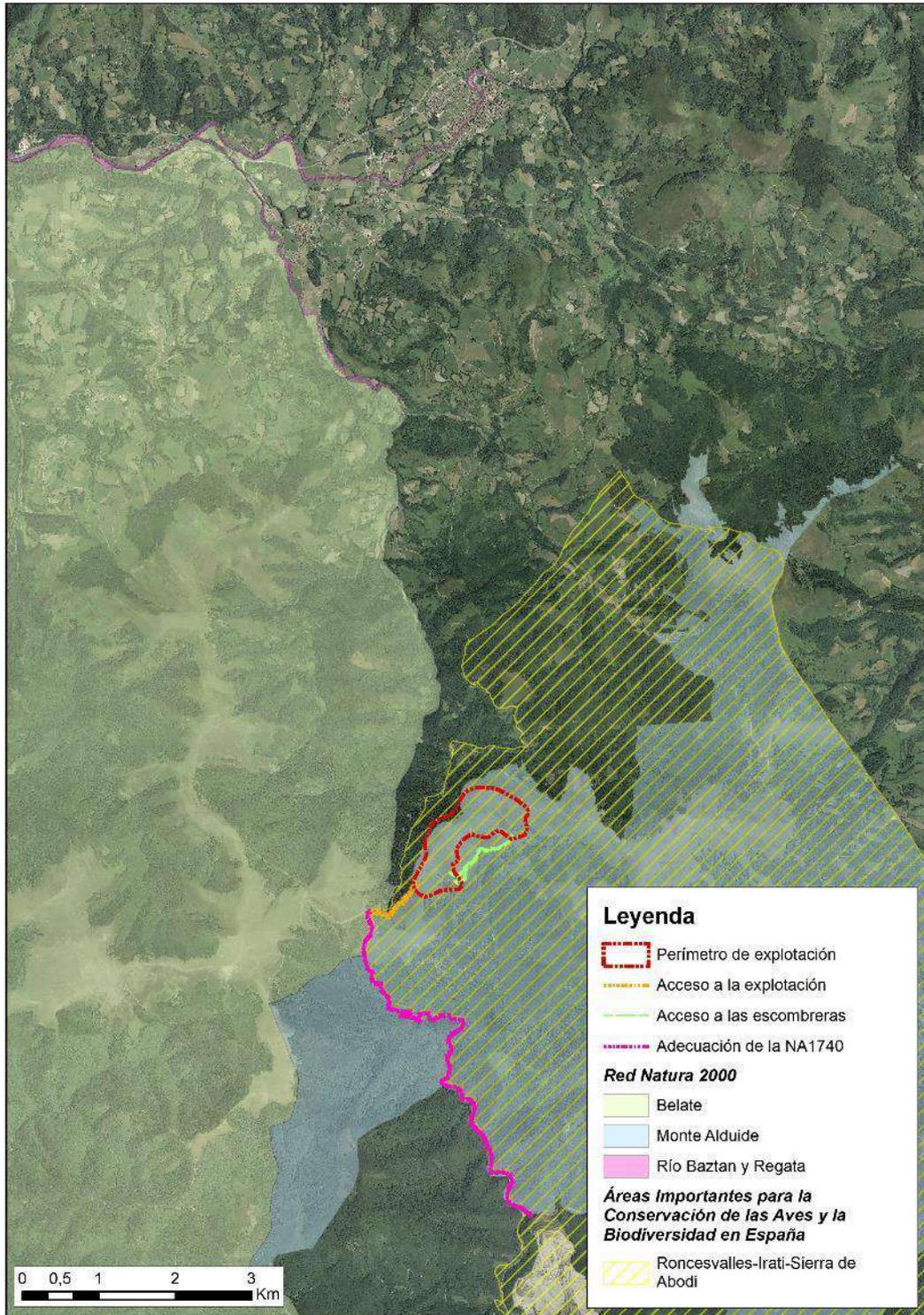


Figura 5.1.- Localización del proyecto respecto a las ZEC (Fuente: IDENA)



| TABLA 5.1.-OCUPACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN | | | |
|--|---|---|---|
| Zona Protegida | Superficie total de la Zona Protegida (ha) | Superficie total de la Zona Protegida ocupada por el proyecto (ha) | % Zona Protegida ocupada por el proyecto |
| IBA 85 "Roncesvalles - Irati - Sierra de Abodi" | 41.998 | 100,00 | 0,24 |
| ES2200019 "Monte Alduide" | 9.030 | 95,77 | 1,06 |
| ES2200018 "Belate" | 26.067 | 0,65 | 0,00 |
| ES2200023" Río Baztán y Regata Artesiaga" | 76,04 | - | - |

5.2.1. Red Natura 2000

A continuación, se describen los espacios protegidos dentro de la RN2000, haciendo hincapié en la ZEC Monte Alduide por encuadrarse el proyecto dentro de la misma.

5.2.1.1. ZEC "Monte Alduide" (ES2200019)

El Monte Alduide, declarado por la Red Natura 2000 como Zona Especial de Conservación (ZEC) desde 2005, está localizado en los términos municipales de Anue, Baztán, Burguete-Auritz, Erro, Esteribar, Roncesvalles-Orreaga y Valcarlos-Luzaide. El código establecido para dicha zona es ES2200019.

Dicha zona se encuentra en un área intermedia entre las regiones biogeográficas Alpina y Atlántica. La superficie del Monte Alduide es de 9.028,60 ha. La vegetación mayoritaria en este territorio corresponde a una vegetación frondosa de hoja ancha, con prados húmedos mesófilos, brezales y con pocos monocultivos forestales artificiales y pastizales esteparios. También podemos encontrar pequeños núcleos urbanos dentro de esta delimitación.

El Monte Alduide se caracteriza por ser uno de los principales pasillos migratorios de aves y quirópteros. En la zona se encuentran poblaciones de ciervo, corzo y otras especies cinegéticas, así como puestos palomeros para los pasos migratorios, lo que hace de la caza una actividad relevante en el entorno.



Dentro de este territorio se encuentra una de las masas de hayedos más importantes de Navarra, siendo estas poco diversas, tanto desde el punto de vista estructural como desde el punto de vista de las especies forestales que las componen (arbóreas y arbustivas).

Se recogen a continuación los elementos clave de esta ZEC “Monte Alduide”:

1. Hábitats
2. Pastizales y matorrales
3. Turberas y zonas encharcables
4. Hayedo
5. Comunidad de pícidos
6. Quirópteros
7. Comunidad de invertebrados amenazados
8. Desmán del pirineo y otras especies ligadas a los cursos de agua
9. Quebrantahuesos
10. Fauna migradora
11. Uso Público

Se debe destacar la vertiente sur de esta ZEC, cuenca alta del río Arga, el cual abastece al embalse de Eugui, uno de los principales suministros de agua para Pamplona y su cuenca.

Aun teniendo en cuenta todos y cada uno de los aspectos anteriores, muchos de los mismos no aparecen en la propia área del proyecto, ya que en comparación con el área total del ZEC, esta no es significativa en cuanto a extensión se refiere.

5.2.1.2. ZEC “Belate” (ES2200018)

El espacio protegido designado ZEC de Belate está situado en la mitad occidental de la Comunidad Foral de Navarra, al Noroeste. Tiene una superficie total de 26.067,44 ha y se extiende a lo largo de las montañas de la divisoria cantábrico-mediterránea, desde los límites de Quinto Real hasta los altos de Usategieta en Leitza.



Como características ecológicas más destacables de esta ZEC es la alineación montañosa que conforma la divisoria de aguas cántabro-mediterránea. La alineación Este-Oeste determina la variación en las condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas en cada una de las vertientes. Este hecho es especialmente relevante en la distribución de los principales hábitats y especies de la ZEC.

Destacan por su representatividad los hayedos acidófilos atlánticos, los robledales de melojo, los brezales atlánticos y los pastizales acidófilos montanos. Belate también presenta una de las mejores representaciones de castaños antiguos de Navarra.

La complejidad y diversidad geológica, edafológica y topográfica de Belate permite la existencia de condiciones ecológicas locales donde se desarrollan comunidades vegetales muy singulares como los abedulares, las alisedas de ladera o las tejedas. Estos hábitats diversificadores en los hayedos de Belate los distinguen de otros existentes en Navarra.

En el grupo de las aves destacan algunos pícidos como el pito negro (*Dryocopus martius*) y el pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*). Belate representa el límite occidental de la distribución de esta última especie en el Pirineo.

Se recogen a continuación los elementos clave de esta ZEC “Belate”:

1. Hayedos y robledales
2. Castaños antiguos
3. Alisedas y regatas
4. Matorrales, pastizales y roquedos
5. Hábitats de zonas húmedas
6. Flora amenazada
7. Insectos amenazados
8. Cangrejo autóctono
9. Pico dorsiblanco y pito negro
10. Quirópteros
11. Especies migratorias



Y se ha definido además la siguiente área de trabajo:

A- Uso público

5.2.1.3. ZEC “Río Baztán y Regata Artesiaga”

La denominada ZEC Río Baztán y Regata Artesiaga es un tramo fluvial que juega un importante papel en la conectividad ecológica de la Cuenca del Bidasoa. En su función de “corredor de enlace” posibilita la conexión ecológica del LIC de Belate, la ZEC de Bertiz y el LIC del Bidasoa. De esta manera, el lugar dota de coherencia ecológica a toda la Red Natura 2000 establecida en la zona, facilitando la dispersión de las especies (fauna y flora) a través de este entramado.

Los elementos clave para la gestión de la ZEC ‘Río Baztan y Regata Artesiaga’ son:

1. Corredor fluvial
2. Hábitats riparios
3. *Cottus aturi*
4. *Oxigastrea curtisii*

Y se ha definido además la siguiente área de trabajo:

A- Uso público

5.2.2. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (IBA)

Por otro lado, el proyecto se asienta sobre la IBA nº 85 “Roncesvalles – Irati – Sierra de Abodi”. Este espacio comprende un total de 39.000 ha, se trata de un tramo montañoso y forestal que se distribuye a lo largo de la frontera de Navarra con Francia, dominado por extensos bosques de frondosas atlánticas, hayedos (oeste) y bosques mixtos de hayedo-abetal (este).

Su importancia ornitológica radica en la función de interconexión que cumplen. A diferencia de los ENP, las IBA tienen un componente más humanizado, que pone de manifiesto la compatibilidad de la conservación y el desarrollo antrópico.



Esta IBA posee el 90% de la población ibérica de Pico dorsiblanco, así como una importante población nidificante de Pito negro. También crían el alimoche común y el buitre leonado, así como otras rapaces forestales y rupícolas.

5.3. GEOLOGÍA

5.3.1. Encuadre geológico

El yacimiento de magnesita de Artesiaga se localiza en el extremo occidental de la cadena pirenaica, en el borde Suroeste del macizo paleozoico de Alduides-Quinto Real.

La secuencia paleozoica, de unos 10.000 m de potencia, abarca desde materiales ordovícicos hasta el flysch del Carbonífero superior. El paquete de magnesita tiene una potencia que oscila entre 50 y 150 m y encaja en una unidad dolomítica que se sitúa en la base del Carbonífero (Namuriense).

La unidad dolomítica en la que encaja el paquete de magnesita está constituida por tres formaciones carbonatadas con algunos episodios pelíticos. En la parte inferior aparecen dolomías ocreas y grises, sustituidas parcialmente por magnesitas, y niveles de pizarras negras (dolomías de Osaberri). La unidad intermedia, la formación Asturreta, está compuesta de magnesita que cambia lateralmente a dolomía. La parte final de los carbonatos, hacia el techo de la secuencia, está formada por una alternancia de dolomías y pizarras (formación Baserdi) que termina con un nivel poco potente de calizas negras en las que se han determinado conodontos del Namuriense superior – Westfaliense inferior.

Las formaciones descritas están recubiertas de sedimentos permo-triásicos que se superponen como cobertera discordante.

Los materiales paleozoicos presentan una compleja deformación hercínica y alpina superpuestas.



La magnesita, como yacimiento estratoligado en el Namuriense, sigue los pliegues hercínicos. Aflora en los anticlinales de Artesiaga, Okoro y Asturreta y en el sinclinal de Artesiaga-Trepa.

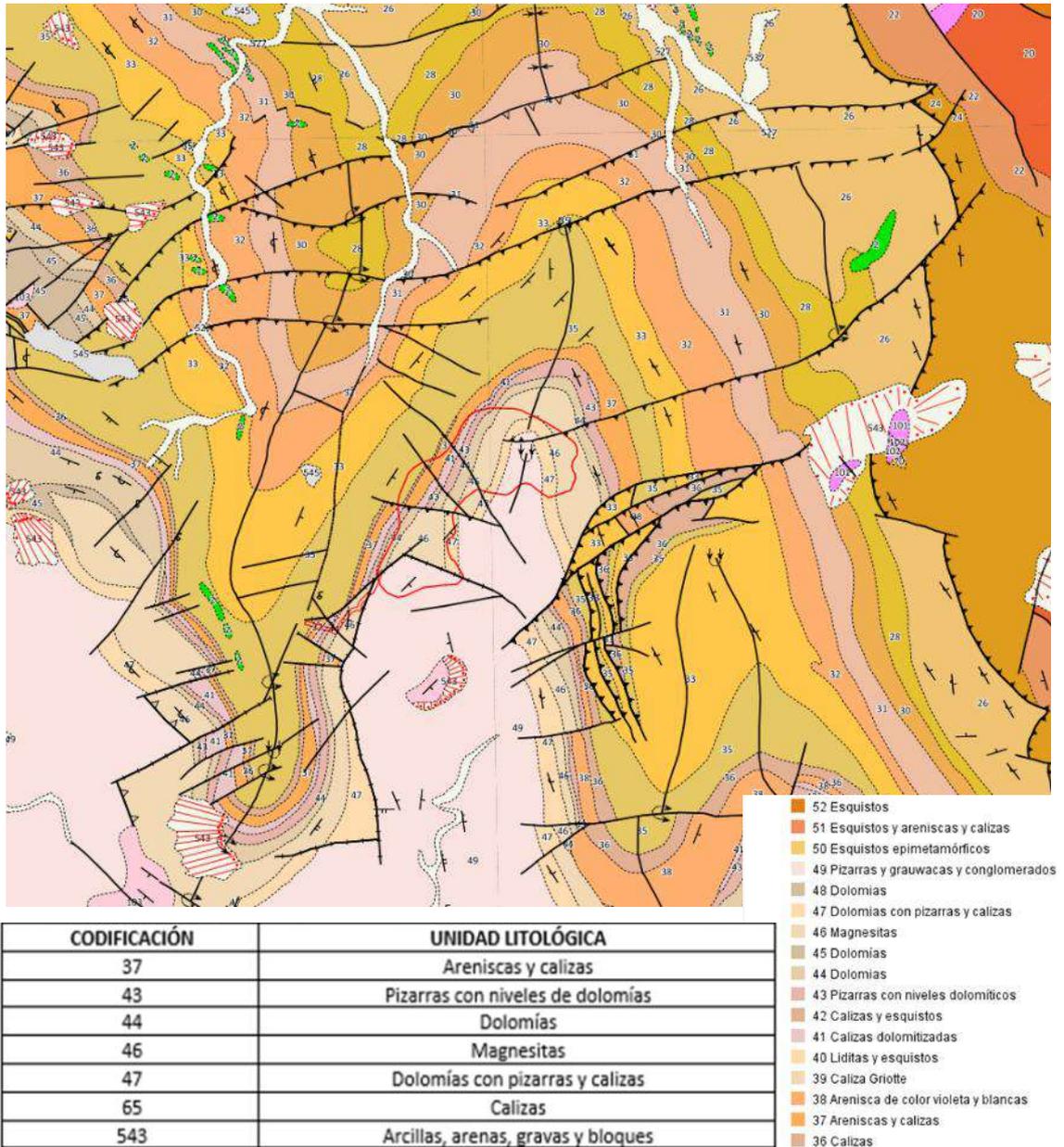


Figura 5.2.- Mapa geológico general en la zona de proyecto (IDENA)

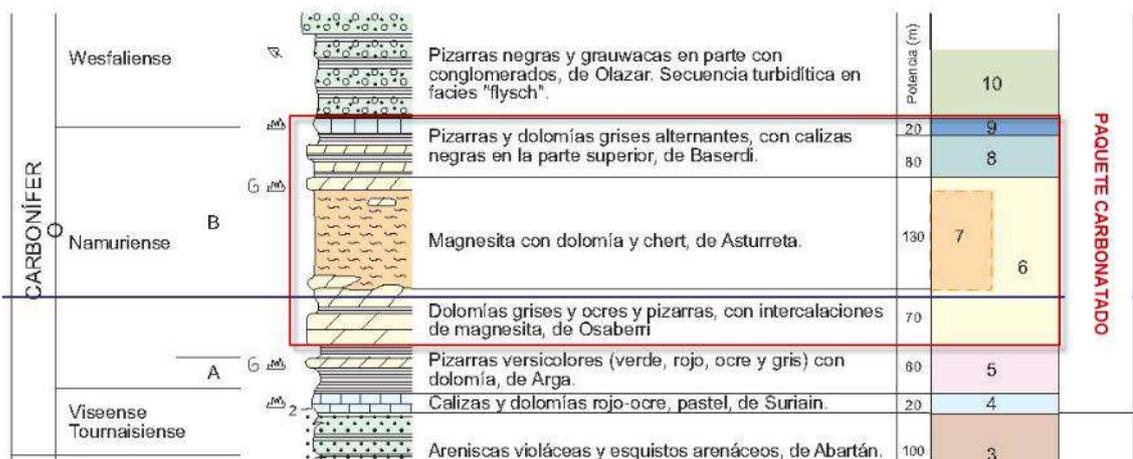
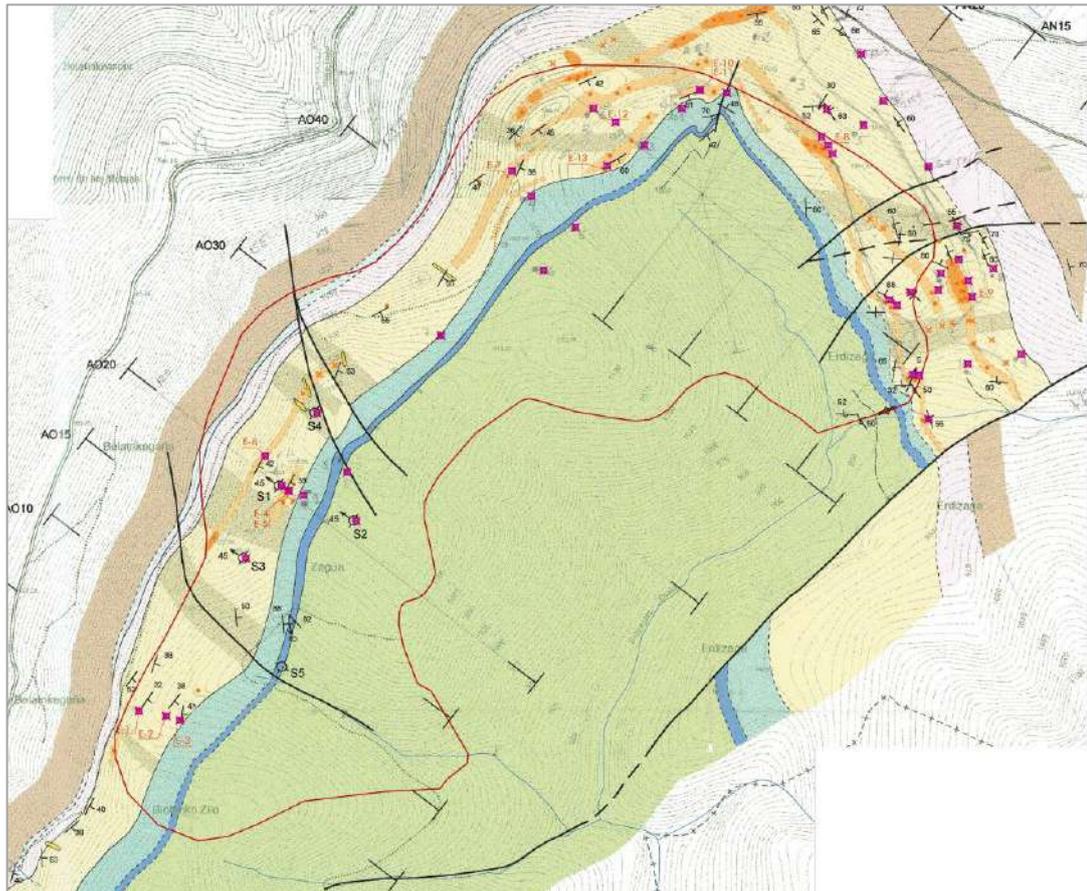


Figura 5.3.- Cartografía geológica detalle y unidades litoestratigráficas definidas en la zona de estudio.



5.3.2. Estratigrafía

La serie occidental del macizo de Alduides-Quinto Real, donde se sitúa el Sinclinal de Artesiaga, está constituida por una secuencia estratigráfica devono-carbonífera de 2.500 a 3.000 m de potencia. En la figura 5.3, se representa la columna estratigráfica simplificada del sector oriental del macizo paleozoico de Alduides-Quinto Real.

Los materiales más antiguos del área estudiada son las capas del grupo de Quinto Real, compuestas por una alternancia de pizarras, cuarcitas, calizas y dolomías que se considera anterior al Givetiense.

Las pizarras de Argus, con un espesor mínimo de 500 m, están en contacto mecánico con las capas del grupo de Quinto Real. Nódulos calizos existentes entre ellas han dado conodontos del Givetiense y en la parte superior de estas pizarras aparecen ya goniatites del Frasnense.

Por encima se sitúan tres formaciones carbonatadas, consistentes principalmente en dolomías con algunos episodios pelíticos. En la parte inferior aparecen dolomías ocreas y grises, sustituidas parcialmente por magnesitas, y niveles de pizarras negras (dolomías de Osaberri). La unidad intermedia, la formación Asturreta, está compuesta de magnesita que cambia lateralmente a dolomía. La parte final de los carbonatos, hacia el techo de la secuencial está formada por una alternancia de dolomías y pizarras (formación Baserdi) que termina con un nivel poco potente de calizas negras en las que se han determinado conodontos del Namuriense superior-Westfaliense inferior. Tanto en el interior de la unidad dolomítica como en las pizarras que se sitúan directamente a techo de la magnesita, en la cantera de Asturreta, se han encontrado goniatites del Namuriense B.

El Carbonífero del macizo de Alduides-Quinto Real acaba con las pizarras esquistas y las grauvacas de la formación Olazar, secuencia turbidítica que contiene conglomerados de cuarzo y liditas. Las plantas encontradas en esta formación se consideran, con reservas, de edad Westfaliense.



5.3.3. Tectónica

Los materiales paleozoicos existentes en el área, pertenecientes al macizo de Alduides-Quinto Real, presentan una compleja deformación hercínica y alpina superpuestas. Estos materiales están afectados por una serie de pliegues y cabalgamientos, similares a los observados en las zonas externas de la cordillera Hercínica. Sin embargo, el Macizo de Alduides-Quinto Real es una unidad alóctona alpina, que se ve afectada por cabalgamientos de esta edad. La interferencia entre las estructuras de una y otra edad da como resultado un modelo estructural complejo que a la escala del macizo no es del todo bien conocida.

Durante el Hercínico los materiales paleozoicos fueron sometidos a una deformación importante, acompañada de un metamorfismo regional de grado bajo a muy bajo. Los rasgos estructurales principales están caracterizados por pliegues de dirección Norte-Sur, que presentan una vergencia muy acusada al Oeste, con ejes en general buzantes hacia el Sur.

La orogenia Alpina provocó la ruptura del macizo hercínico mediante una tectónica de tipo germánico y según estructuras de dirección Este-Oeste.

El entorno del área de Artesiaga presenta una estructuración principal correspondiente a la orogenia hercínica, constituida por pliegues volcados, con planos axiales de orientación N-S, vergentes hacia el Oeste y ejes con inmersión hacia el SE. Estas estructuras principales de plegamiento presentan sus flancos occidentales generalmente invertidos y los orientales con disposición normal.

La geometría de la deformación correspondiente a esta primera etapa de plegamiento indica un acortamiento máximo E-O, desarrollando una esquistosidad de plano axial N-S. Existen también cabalgamientos de dirección N-S y transporte al Este, correspondientes a esta etapa de plegamiento.

La zona de Artesiaga, presenta una estructura general de sinclinal volcado hacia el Oeste con eje de inmersión hacia el SE.

Los espesores de la unidad dolomítica muestran una progresiva reducción a lo largo del flanco occidental, pasando desde 130 m de potencia en la zona de charnela a 100 m en el sector del



puerto de Artesiaga y reduciéndose aún más al Sur de este. Los espesores en el flanco oriental son de unos 170 m y hacia el Sur del arroyo de Erdizaga la unidad dolomítica ve también reducido su espesor. La longitud total de la unidad dolomítica de interés en la zona de Artesiaga es de unos 2 km.

El flanco invertido de la estructura tiene continuidad desde el cierre en el extremo norte hasta el arroyo de Erdizaga, donde dicho flanco es desplazado por una importante falla normal. Desde el arroyo de Erdizaga hacia el Sur el espesor de la unidad dolomítica se ve también reducido y se observa poca magnesita.

La estratificación en el flanco normal del sinclinal de Artesiaga presenta una orientación general NE-SO y buza una media de 45° hacia el Sureste. El flanco inverso está más verticalizado y presenta una dirección media N150°E, buzando 63° hacia el E.

La zona de Artesiaga presenta fallas de orientación NO-SE, NE-SO y E-O. La falla más importante es la falla normal de Erdizaga, de orientación NE-SO, que produce en el flanco oriental un desplazamiento cartográfico (aparente) de la unidad dolomítica de unos 250 m por el hundimiento del bloque Suroriental de dicha falla. Esta fractura corresponde a la familia de las fallas normales NE-SO existentes en el área y producen los mayores desplazamientos cartográficos que afectan a las estructuras principales de plegamiento.

Las fallas de orientación NO-SE afectan principalmente al flanco normal del sinclinal. Son fracturas de unos 60° de buzamiento a subverticales que buzan hacia el norte.

Por último, se han cartografiado unas fracturas de orientación aproximada E-O (ENE-OSO) que buzan hacia el Sur y afectan al flanco oriental del sinclinal. Los desplazamientos que producen en el paquete dolomítico son congruentes con un salto inverso, por lo que estas fallas deben ser de la misma familia que las fallas inversas de orientación E-O que existen en el área. Una de estas fallas, la más próxima a Erdizaga, produce un salto cartográfico aparente de unos 30 m en el muro del paquete principal de dolomías, mientras que hacia el techo de la unidad los niveles dolomíticos presentan una serie de flexuras y distorsiones que dan como resultado un desplazamiento equivalente al que a muro se resuelve por el plano de fractura.



Uno de los tipos de estructuras más frecuentes observables a escala de afloramiento son las venas o filones de dolomita de espesores muy variables, que tienen especial desarrollo en el conjunto formado por las dolomías (unidad nº 3) y magnesitas (unidad nº 4). Producen una dolomitización intensa en la roca de caja que con un alcance varias veces superior al espesor del relleno de dolomita. De este modo, con frecuencia se observa como un conjunto de pequeñas venas produce una dolomitización secundaria completa de toda una banda de anchura decimétrica e incluso métrica, en la cual las dolomías originales o la magnesita presentan un reemplazamiento a dolomita secundaria.

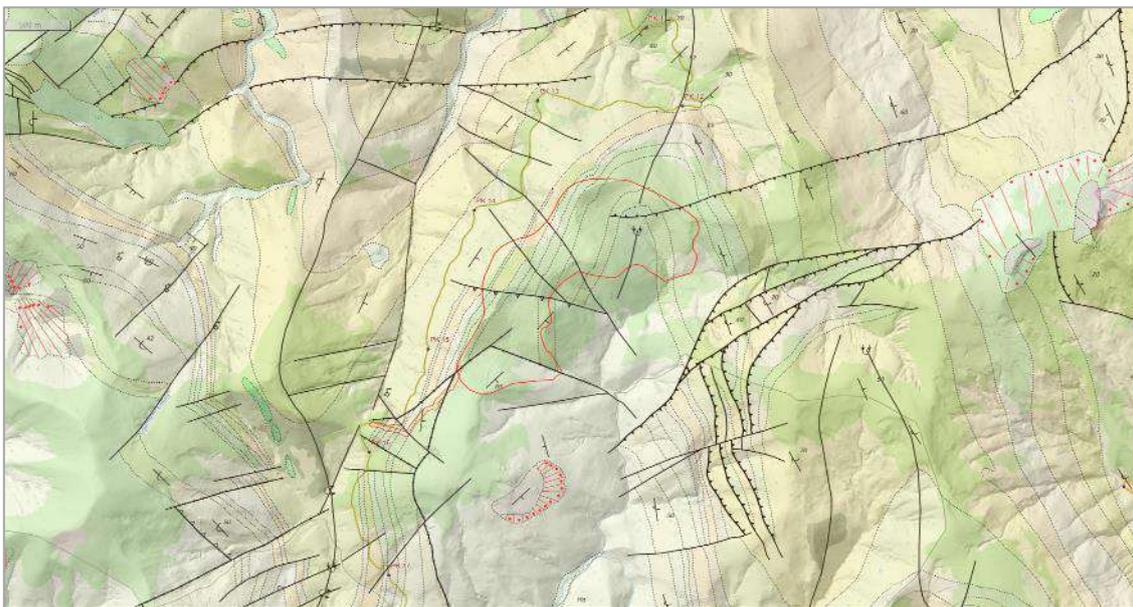


Figura 5.4.- Plano geología estructural en la zona de estudio (IDENA)

5.3.4. Características de la mineralización de Artesiaga

Dentro de la Unidad Dolomítica, formada por las dolomías y magnesitas, se han diferenciado en la zona de Artesiaga tres niveles de magnesita: uno a muro de la unidad, otro intermedio y un tercer nivel a techo.

Estas posiciones de los niveles de magnesita se mantienen de forma bastante constante; en especial en la parte septentrional del sinclinal. En la mitad meridional del flanco Oeste, hasta el puerto de Artesiaga los sectores dolomitizados son más amplios y los tres niveles indicados no se continúan bien.



5.3.5. Lugares de Interés Geológico

No existen, en la zona de estudio del proyecto, Lugares de Interés Geológico catalogados. Tampoco existen cavidades kársticas que puedan constituir elementos de interés geológico, tal y como se ha consultado en el inventario de cuevas y cavidades kársticas de Navarra (*Fuente: IDENA*).

5.4. GEOMORFOLOGÍA

5.4.1. Marco geomorfológico

El área de estudio, desde el punto de vista geomorfológico, se ubica en el extremo occidental de la Cordillera Pirenaica, dentro de los macizos paleozoicos desmembrados de la zona axial pirenaica. Los elementos fisiográficos de la zona están conformados por los relieves del extremo occidental de la Cadena Pirenaica, con alineaciones generales de cumbres de orientación Este-Oeste, y valles de orientación Norte-Sur y Este-Oeste. El relieve es bastante abrupto, con pendientes superiores a los 25°.

Las cotas más elevadas de las proximidades de la explotación proyectada son las cimas del monte Saioa, con 1.418 m situado a unos 2,5 km al Suroeste, el monte Okoro, con 1.259 m, situado a 1,5 km al Sur, y el monte Okolin con 1.360 m, situado a unos 4 km al Suroeste.

La red hidrográfica, al ser zona de divisoria de cuencas, está constituida por cabeceras de arroyos de 4º y 5º orden, en la vertiente mediterránea, que es adonde drenarán la mayor parte de las aguas pluviales que afecten al emplazamiento del Proyecto; y de 2º y 3er orden para las aguas que drenan a la vertiente cantábrica. En cabecera estos cursos pueden ser estacionales. Los valles por los que discurren son estrechos y profundos, con ausencia de fondos de valle amplios, como corresponde a los tramos superiores de los arroyos de montaña. Prácticamente la totalidad del proyecto se encuentra en la cuenca alta del río Arga que nace en el collado de Urquiaga, a unos 5 km al Sureste del emplazamiento.

En la figura 5.5 se detalla los montes según el *Catálogo de Montes de la Federación Española de Montañismo, región vasco-navarra, de 1914. Cimas y montañas y los ejes de los cauces de la red hidrográfica* (*Fuente: IDENA*).

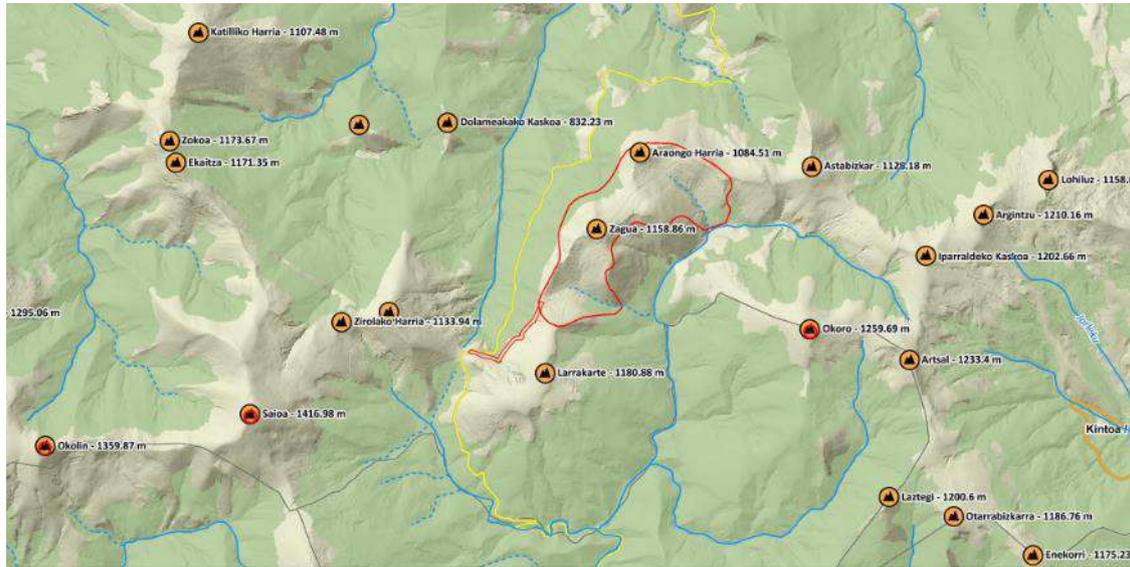


Figura 5.5.- Montes y red hidrográfica en la zona de proyecto (IDENA)

5.4.2. Formas de modelado

Las formas de modelado del relieve más destacables en el área de estudio son de tipo fluvial y estructural. También se reconocen algunas formas de modelado periglacial.

Las formas fluviales presentes son de tipo de incisión lineal, congruentes con el relieve joven de la cadena pirenaica, en una zona de cabecera de cuencas. El lecho vivo del río está excavado en el sustrato rocoso en la mayor parte de los casos. Solo puntualmente existen depósitos de fondo de valle, de poco desarrollo, en vías de ser erosionados. La erosión remontante tiende a que los cursos de la vertiente atlántica capturen en cabecera a los de la vertiente mediterránea, por presentar aquéllos un perfil con mayor pendiente que los de la cuenca mediterránea. No obstante, no se han identificado indicios de capturas recientes en la divisoria de cuencas.

Las formas estructurales están representadas por afloramientos de las formaciones relativamente más duras, que originan crestas y trazas de capa. Estas formas, en el ámbito del proyecto y su entorno inmediato, no son demasiado patentes y, por tanto, tampoco singulares, debido a que los materiales que las originan no son especialmente duros (dolomías con magnesitas).



Las formas periglaciares se reconocen en zonas por encima de los 1000 metros, como restos de circos de origen soligelifluidal. También se reconocen almohadillados de césped. Los primeros se han observado fuera de la zona cartografiada, en las vertientes Este y Norte de Eurtegi (Oeste de Artesiaga) y al Este de Argintzu (Este de Zagua).

Los segundos en las praderas de los altos de Zagua–Okoro y, en menor medida, en los altos de Larrakarte, al sur, fuera del área de actuación del proyecto.

5.4.3. Riesgos geomorfológicos

No se identifican en el área de actuación del proyecto zonas en las que existan laderas naturales desestabilizadas.

Incluso la disposición estructural de las capas que buzan contra la ladera implica un aumento de la estabilidad natural del terreno en la zona de proyecto.

5.4.4. Lugares de Interés Geomorfológico

No se encuentran, en el área del proyecto, ni en el entorno, Lugares de Interés Geomorfológicos, según lo consultado en la Base de Datos de Interés Geológico del Instituto Geológico y Minero de España y en el *IDENA*.

5.5. EL SUELO

5.5.1. Tipos de suelos (Edafología)

En el área de actuación del proyecto, los suelos presentan un desarrollo bastante irregular, condicionado por la morfología y el sustrato rocoso sobre el que se desarrollan.

Fuera de afloramientos rocosos, situados en zonas de cresta o en vertientes de gran pendiente, se pueden diferenciar dos tipos de suelos principalmente:



- Suelos desarrollados sobre la unidad dolomítica: suelen presentar un mayor desarrollo, con la existencia de un horizonte “A” móllico de poco espesor. A continuación de este suele existir un horizonte B que está constituido por arcillas rojizas de descalcificación con cierta compactación y sin estructura aparente. Este último horizonte suele estar sobre la roca poco alterada, la cual normalmente ha sido afectada por un proceso de karstificación superficial.
- Suelos desarrollados sobre pizarras: en este tipo de suelo se pueden observar secciones en torno a 10-15 cm de un nivel móllico. Después se suele presentar un horizonte B de tipo arcilloso amarillento con un espesor que varía entre los 20 y 30 cm. Por debajo de este horizonte se encuentra un lag de cantos de pizarra que se apoya sobre roca alterada. Dicho lag de cantos pizarrosos tiene una menor alteración que la roca subyacente, pero con una avanzada alteración de tipo arcilloso.

En zonas del proyecto, sobre todo donde se excavarán las cortas, abundan los afloramientos rocosos.

5.5.2. Usos del suelo

El suelo ocupado por el proyecto de explotación se incluye dentro de los límites de los Montes de Utilidad Pública (M.U.P.) nº 424 “*Arguz y Bailey*” y nº 3 “*Erreguerena*”, incluidos en el catálogo de Montes de Utilidad Pública, y cuya titularidad reside actualmente en el Ayuntamiento de Baztán y la Junta de Erreguerena, respectivamente.

Los usos destinados al suelo en el entorno del proyecto, definidos por el Corine Land Cover, elaborado por el CNIG y la Agencia Europea de Medio Ambiente, son principalmente de Forestal no arbolado. (fig. 5.10)

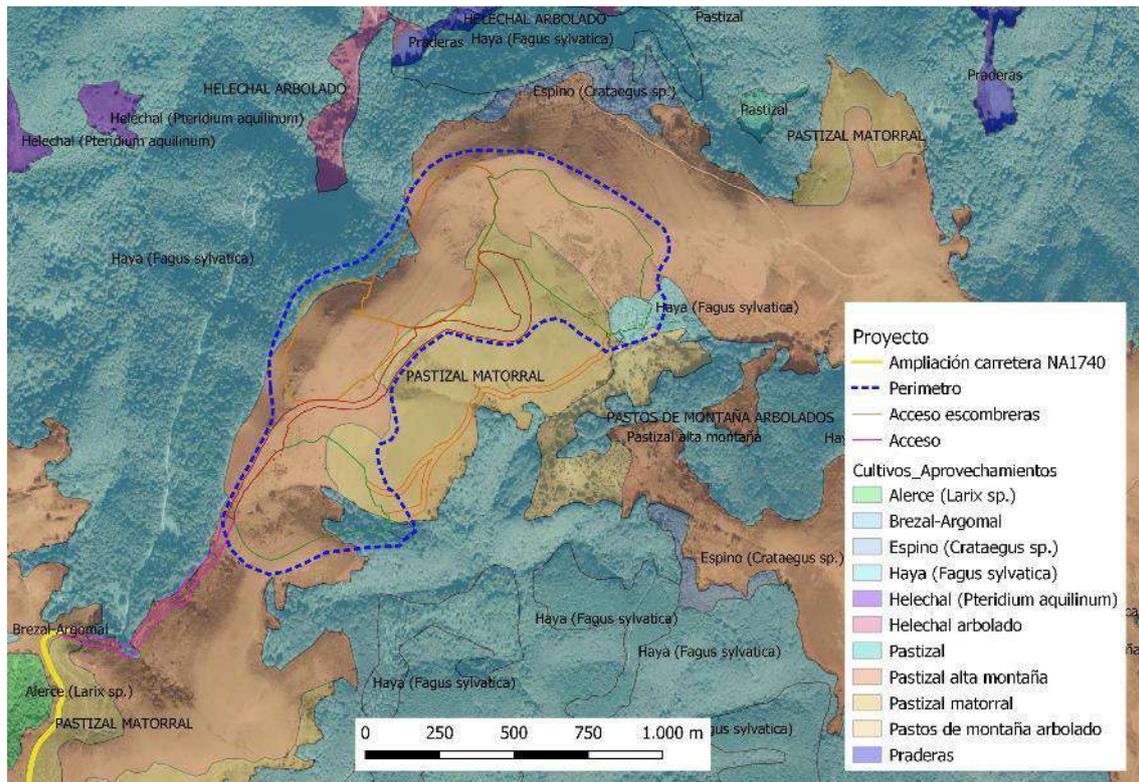


Figura 5.6.- Distribución de los usos del suelo en el entorno del proyecto

(Fuente: IDENA)

El suelo del emplazamiento y su entorno inmediato se usa como pastizal (Pastizal o cerrado de Erdiz) para ganado vacuno, ovino y caballar, mediante arriendo al Ayuntamiento del Valle de Baztán que explota de esta forma todos los pastos del área.

Fuera de los límites de la acción directa del Proyecto, en una zona bastante extensa, el uso del suelo está destinado de forma casi exclusiva a la explotación del hayedo. El hayedo de Quinto Real es de los más extensos de la Comunidad Foral de Navarra.

En la zona de explotación se encuentra:

- Pastos herbáceos mesofíticos
 - (Pastizal de *Festuca rubra* gr.y *Agrostis capillaris*)
- Pastos arbustivos de bajo nivel evolutivo
 - (Argomal *Ulex* sp.)
- Pastos herbáceos mesoxerofíticos
 - (Pastizal de *Festuca rubra* y *Thymus polytrichus*)
- Bosques de frondosas
 - (Hayedo *Fagus Sylvatica* denso)

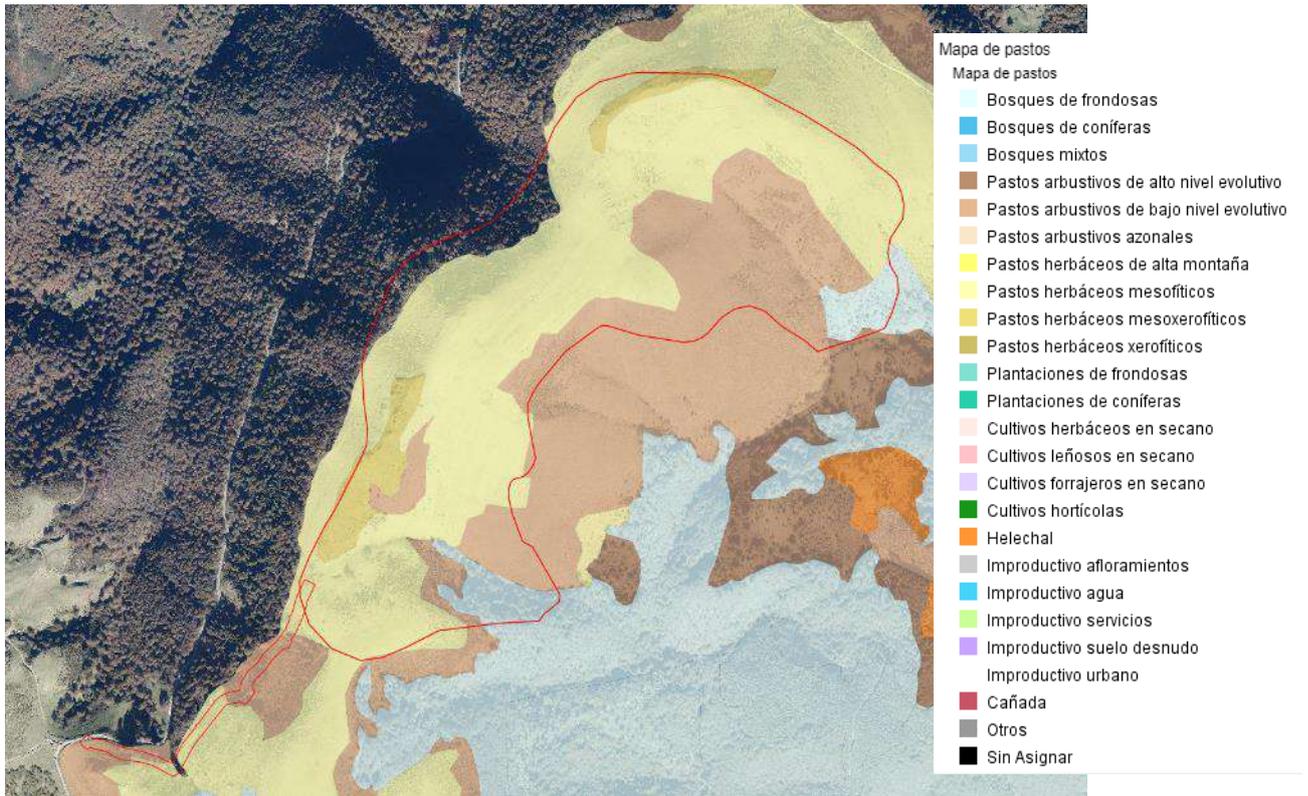


Figura 5.7.- Mapa de pastos en el entorno del proyecto

(Fuente: IDENA)

También se utiliza el área como zona de caza, quedando toda ella dentro del coto Baztán, nº 10.061. Este coto, cuyo titular es el Ayuntamiento del Valle de Baztán adjudica el aprovechamiento cinegético mediante adjudicación directa.

Hay que indicar que no existen puestos palomeros en las inmediaciones del área de actuación directa, siendo los más próximos los del collado de Artesiaga (muy escasos) y los que se extienden por la línea de cumbres desde el collado de Urkiaga hacia Zagua y las Peñas de Argintzu que son numerosos y en buen estado de uso

5.5.3. Estado de contaminación del suelo

Se determina el estado de no contaminación de los suelos del entorno del proyecto consultado el mapa de Contaminación de suelos por sustancias peligrosas elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.



En el área donde se ubica este proyecto no se encuentran indicios de la existencia de ningún tipo de contaminación edafológica, únicamente la presencia de estiércol debido a la existencia de ganado, considerado como no significativo desde el punto de vista de la contaminación edafológica.

Es reseñable, en las áreas de los puestos palomeros, la notable abundancia de restos de cartuchos y otros desechos que son los únicos elementos detectados en el entorno que pueden causar contaminación de los suelos, pero que no afectan directamente al emplazamiento del proyecto.

5.6. CONTEXTO CLIMÁTICO

De acuerdo con la zonación climática establecida en Navarra, el área de estudio se enmarca en la zona de valles pirenaicos y prepirenaicos, justo en el límite de la Comarca Agraria I “Nordoccidental” y la II “Pirineos”, estando incluido en su totalidad en la I, según IDENA, aunque por su situación y altitud, lo correcto es situarla en la zona pirenaica.

Esta zona se caracteriza por presentar unas condiciones más continentales que las comarcas situadas al norte de Navarra y una mayor altitud por las elevaciones de los Pirineos. La morfología de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de valles con dirección Norte-Sur.

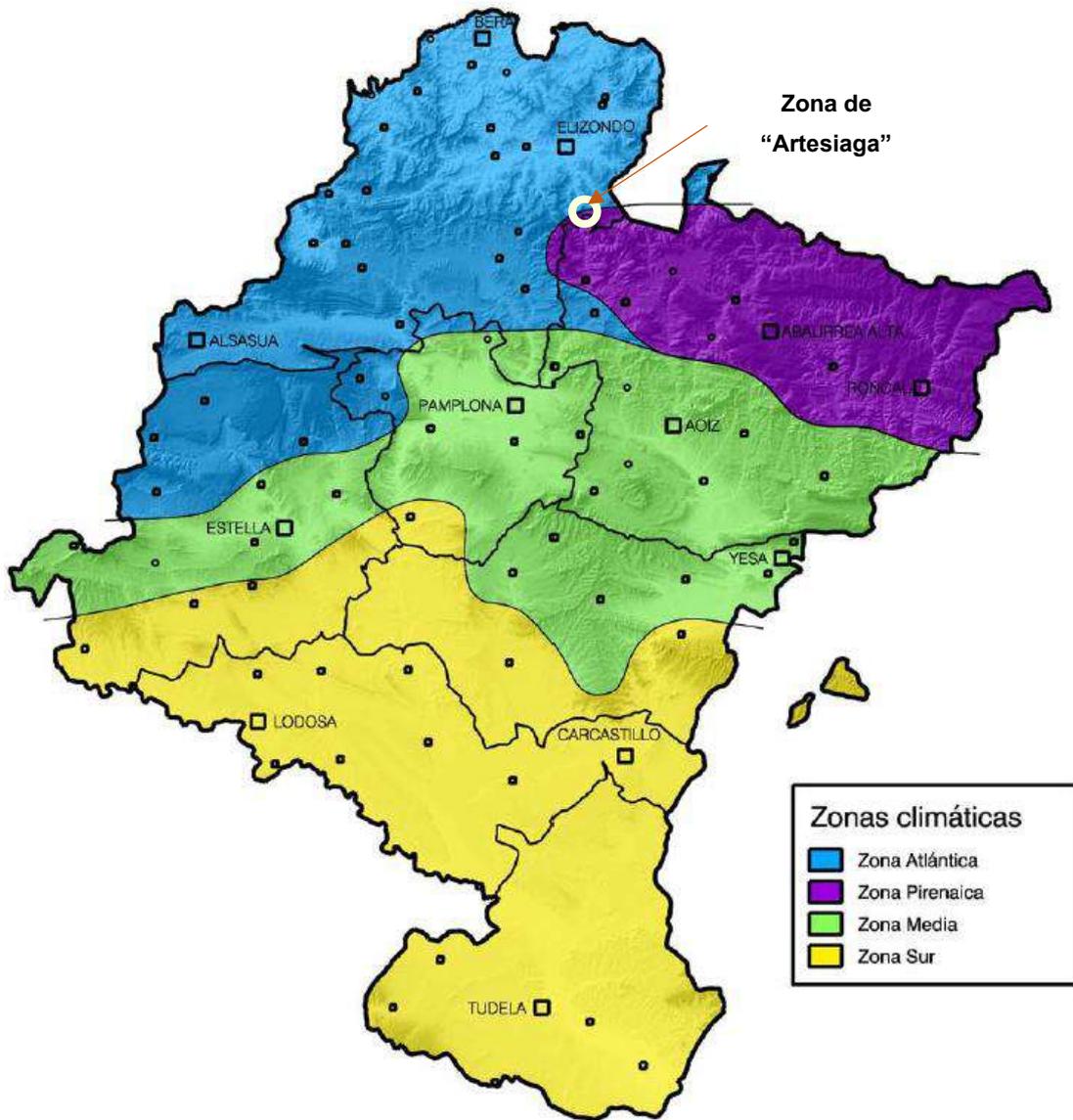


Figura 5.8.- Zonas climáticas de Navarra y situación del proyecto
(Fuente: *Meteorología y Climatología de Navarra, Gobierno de Navarra*)

5.6.1. Clasificación climática

5.6.1.1. Papadakis

Para el análisis climático de la zona de estudio han sido considerados los datos de la estación meteorológica de Aurizberri-Espinal, de la cual se dispone la clasificación climática. Además,



el Estudio Agroclimático de Navarra (Gobierno de Navarra, 2001) integra todas las estaciones disponibles, sintetizando los resultados en diferentes mapas de variables climáticas.

En la clasificación según Papadakis el tipo de clima corresponde a Marítimo fresco (Mf), tal y como se observa en la figura 5.9:

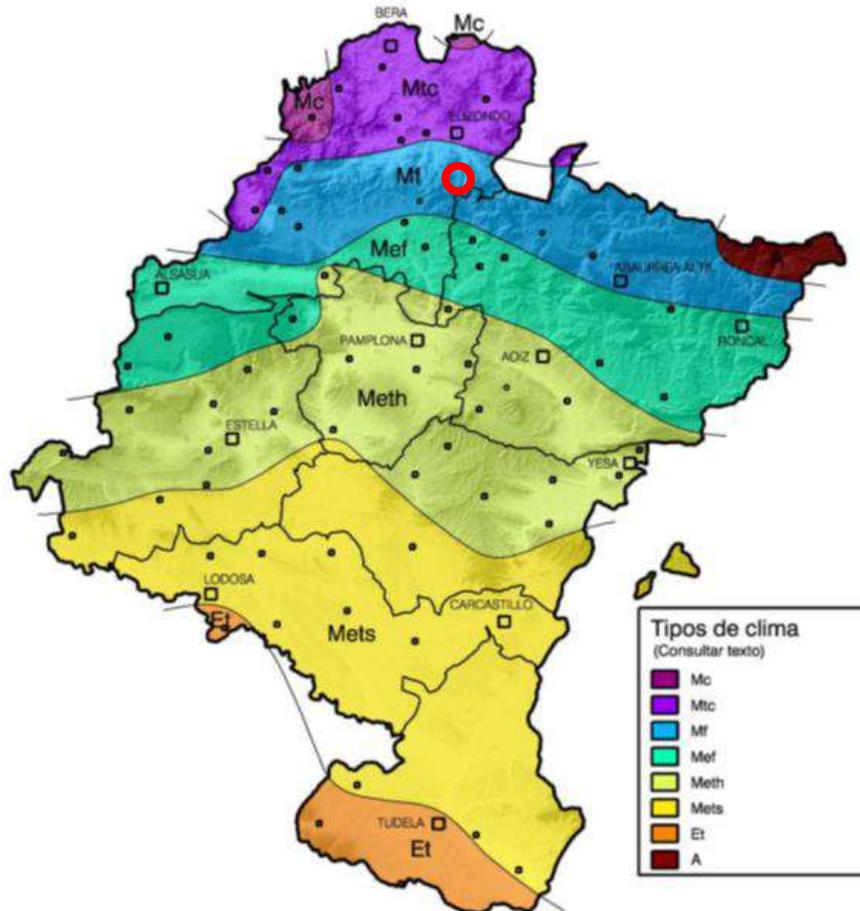


Figura 5.9.- Clima en la zona del proyecto según la clasificación climática de Papadakis.

(Fuente: MeteoNavarra)

| TABLA 5.2.- CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS | | | | | | | |
|--|--------|------------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------|
| NOMBRE | CÓDIGO | TIPO DE INVIERNO | TIPO DE VERANO | RÉGIMEN TÉRMICO | RÉGIMEN DE HUMEDAD | CLASIFICACIÓN | ALTITUD (m) |
| AURIZBERRI-ESPINAL | 9229E | Av | Tr | Ma | Hu | Marítimo Fresco | 871 |

Fuente: Meteorología y Climatología de Navarra, Gobierno de Navarra



Es un clima templado húmedo con baja oscilación térmica, inviernos fríos y veranos frescos.

- Régimen térmico: Marítimo Fresco (verano tipo Trigo a invierno tipo Avena).
- Régimen de humedad: Húmedo

En invierno la media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío es superior a -10°C pero inferior a -2.5°C, mientras que en verano el promedio de las máximas medias de los 4 meses más cálidos es superior a 17°C. La media de mínimas absolutas superior a 2°C es durante más de 2,5 y menos de 4,5 meses.

La precipitación anual supera la evapotranspiración y 1-2 meses por año no son húmedos, pero tampoco secos.

5.6.1.2. Köppen

El clima predominante en esta zona, según la clasificación climática de Köppen, es oceánico o marítimo de costa occidental (Cfb). Este tipo de clima está influido por la proximidad al Océano Atlántico, que provoca abundantes lluvias e intensas nieblas, convirtiéndolo en la zona más lluviosa de Navarra, con temperaturas templadas.

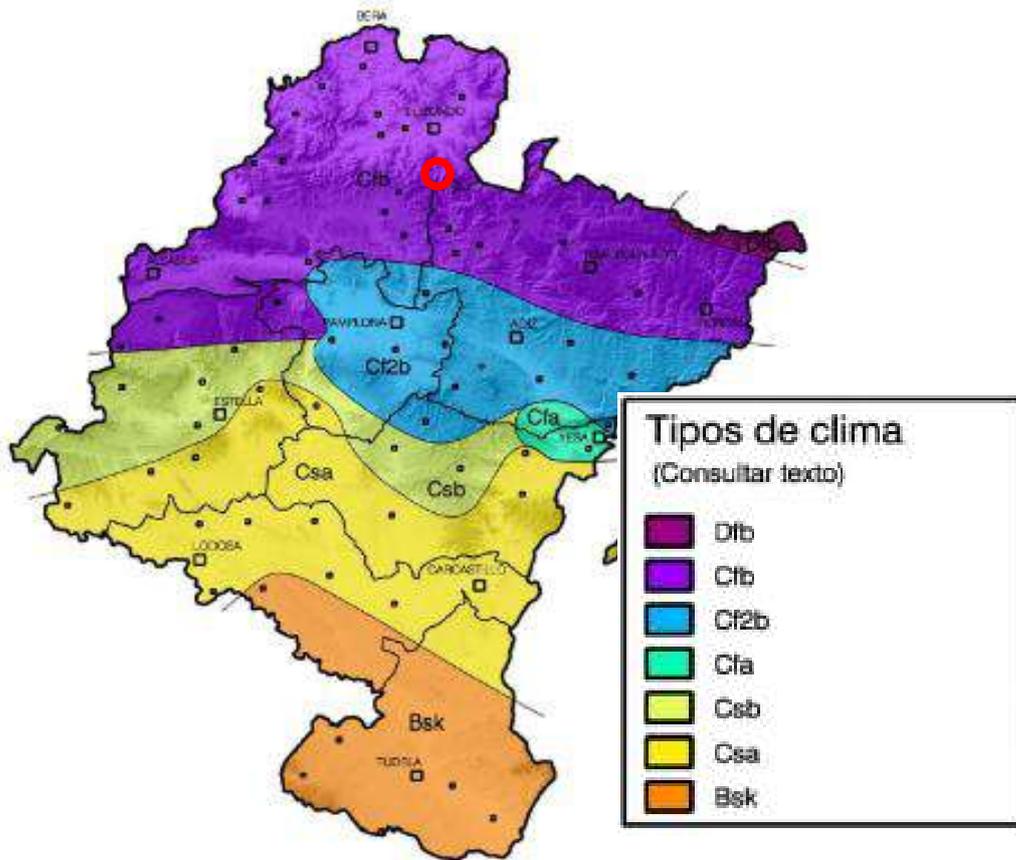


Figura 5.10.- Clima en la zona del proyecto según la clasificación climática de Köppen.
 (Fuente: MeteoNavarra)

| TABLA 5.3.- TIPOS DE CLIMAS PREDOMINANTES DE LA ZONA EL PROYECTO. | |
|---|---|
| GRUPO C: CLIMAS TEMPLADOS | Húmedos con temperatura media del mes más frío entre -3 °C (o 0 °C) y 18 °C, y la del mes más cálido supera los 10 °C |
| Cfb: Marítimo de costa occidental (oceánico) | Es un clima templado de veranos frescos (temperatura media del mes más cálido inferior a 22°C), con precipitaciones abundantes y bien repartidas durante todo el año, aunque en Navarra existe un mínimo en verano. No hay ningún mes seco. |

5.6.2. Datos meteorológicos

Dependiendo de las variables climáticas a analizar, se han utilizado los datos de unas u otras estaciones meteorológicas, por cuestiones de representatividad.



A continuación, se describen los principales parámetros climáticos del territorio en cuestión.

5.6.2.1. Temperaturas

Las temperaturas medias anuales para la zona de estudio se pueden establecer en torno a 11° C tomando la información del mapa de isotermas del Estudio Agroclimático de Navarra (figura 5.11).

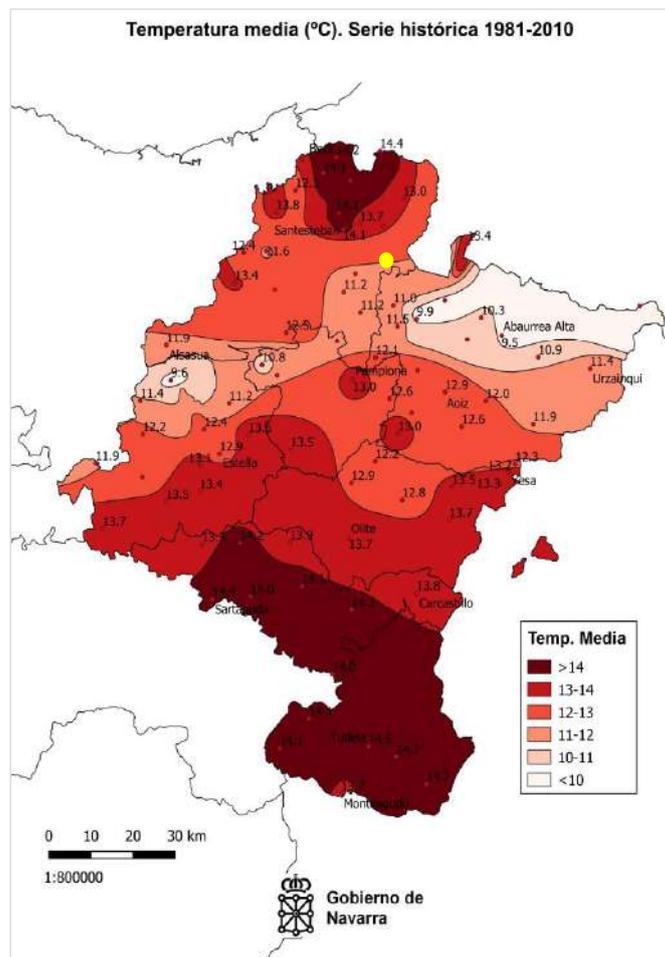


Figura 5.11.- Distribución de temperaturas medias anuales
(Fuente: Gobierno de Navarra)

El proyecto se encuentra situado entre 1.000 -1.100 m s.n.m., la estación con mayor representatividad para este estudio climático es la de Gorramedi, situada a una altitud de 1.071 m.s.n.m.



Se puede considerar que la temperatura media anual en el área de estudio tiene un valor medio de 8,7 °C, con valores medios que oscilan entre 2,4 °C en el mes de febrero y 15,5 °C en el mes de agosto.

Las temperaturas máximas absolutas, se registran entre los meses de junio a septiembre, siendo julio el mes con la máxima temperatura absoluta (33,8 °C). En cuanto a las temperaturas mínimas absolutas, se registran en los meses de noviembre a marzo, siendo el mes de febrero el de la temperatura mínima más extrema (-12,8°C).

A continuación, se presentan los datos más representativos obtenidos a partir de la estación analizada:

| TABLA 5.4.RESUMEN DE TEMPERATURAS ESTACIÓN GORRAMENDI (SERIE 2000-2020) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Parámetro | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Año |
| Temp. máx absoluta. (°C) | 16.9 | 19.1 | 19.9 | 23.5 | 27.2 | 31.5 | 33.8 | 33.6 | 29.8 | 24.5 | 19.0 | 16.4 | 33.8 |
| Temp. media de máx. (°C) | 4.9 | 4.9 | 7.6 | 9.8 | 12.9 | 16.8 | 18.1 | 18.8 | 16.3 | 13.3 | 8.0 | 6.1 | 11.4 |
| Temp. media (°C) | 2.7 | 2.4 | 4.8 | 6.8 | 9.7 | 13.4 | 14.8 | 15.5 | 13.4 | 10.7 | 5.8 | 3.9 | 8.7 |
| Temp. media de mín. (°C) | 0.7 | 0.2 | 2.3 | 4.1 | 6.9 | 10.3 | 11.8 | 12.4 | 10.7 | 8.3 | 3.8 | 1.8 | 6.1 |
| Temp. mín. absoluta (°C) | -11.3 | -12.8 | -10.5 | -3.9 | -2.4 | 3.1 | 5.4 | 6.5 | 1.4 | -3.1 | -7.2 | -12.4 | -12.8 |

Fuente: Meteorología y climatología de Navarra, Gobierno de Navarra

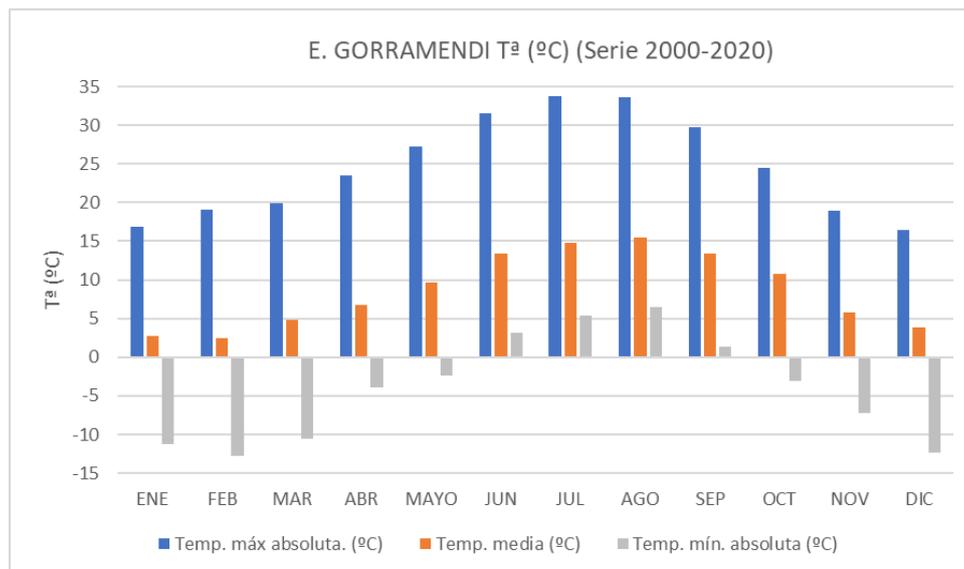


Figura 5.12.- Gráfico de las temperaturas registradas máximas, medias y mínimas de la estación de GORRAMENDI (serie 2000-2020). Fuente: *Meteo Navarra*)



5.6.2.2. Precipitaciones

Con relación al estudio de las precipitaciones, también se ha utilizado, por su mayor solicitud en cota, los datos de la estación meteorológica de Gorramendi.

Las precipitaciones medias anuales de la zona de proyecto son de unos 2.103,5 mm /año, considerando los valores medios registrados en la estación meteorológica de Gorramendi (Tabla 5.5) y de régimen prácticamente constante durante todo el año, registrándose la menor precipitación entre los meses de junio y septiembre y las máximas entre noviembre y marzo.

Este parámetro resulta importante debido a las características del proyecto, puesto que en una mina a cielo abierto la emisión de partículas en suspensión al aire puede ser un factor significativo, resultando muy favorable la presencia de precipitaciones durante todo el año, como es el caso, las cuales pueden disminuir drásticamente dichas emisiones y su correspondiente dispersión.

| TABLA 5.5.RESUMEN DE PRECIPITACIONES ESTACIÓN GORRAMENDI (SERIE 2000-2020) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Parámetro | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Año |
| Precipitación media (mm) | 243.0 | 198.8 | 193.9 | 161.9 | 197.6 | 138.9 | 104.7 | 109.7 | 127.9 | 160.9 | 272.7 | 193.6 | 2103.5 |
| Máx. precip. 24 horas (mm) | 106.8 | 135.0 | 88.6 | 123.7 | 119.1 | 112.1 | 121.8 | 134.8 | 125.3 | 82.3 | 156.5 | 113.4 | 156.5 |
| Máx. precip. 10 minutos (mm) | 3.8 | 6.6 | 6.3 | 6.6 | 12.8 | 18.2 | 16.3 | 9.8 | 11.8 | 10.8 | 13.4 | 6.9 | 18.2 |
| HR media máx. (%) | 95.4 | 93.9 | 92.7 | 94.0 | 94.4 | 94.8 | 96.3 | 95.0 | 93.7 | 92.4 | 94.2 | 92.5 | 94.1 |
| HR media (%) | 86.0 | 84.0 | 81.2 | 82.2 | 82.8 | 83.3 | 85.8 | 82.8 | 81.7 | 80.5 | 84.8 | 82.2 | 83.1 |
| HR media mín. (%) | 71.3 | 69.0 | 65.0 | 65.7 | 66.2 | 65.6 | 67.2 | 64.8 | 64.6 | 63.4 | 71.6 | 67.0 | 66.8 |

Fuente: Meteorología y climatología de Navarra, Gobierno de Navarra

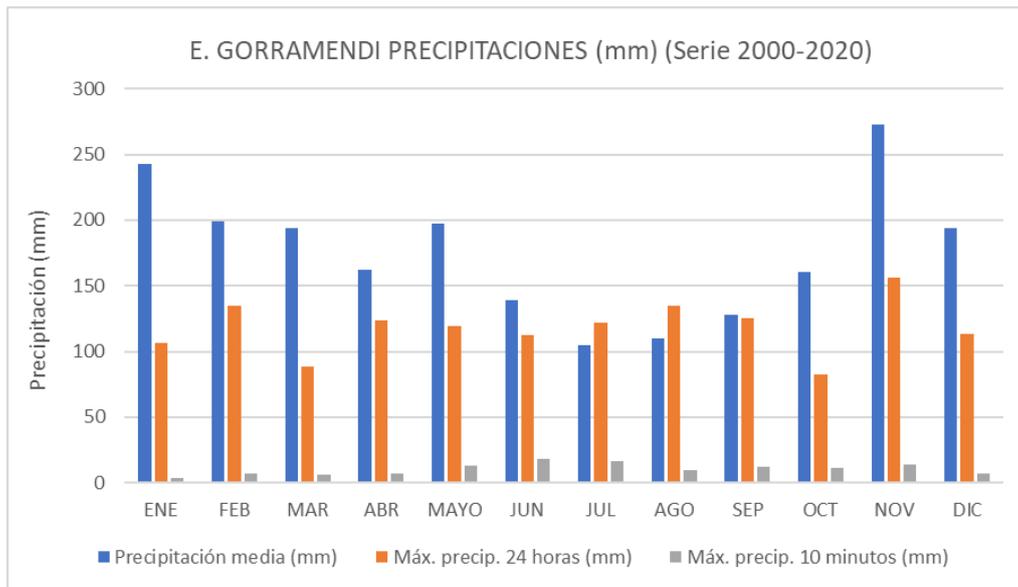


Figura 5.13.- Gráfico de las precipitaciones registradas de la estación de GORRAMENDI (2000-2020).
(Fuente: *Meteo Navarra*)

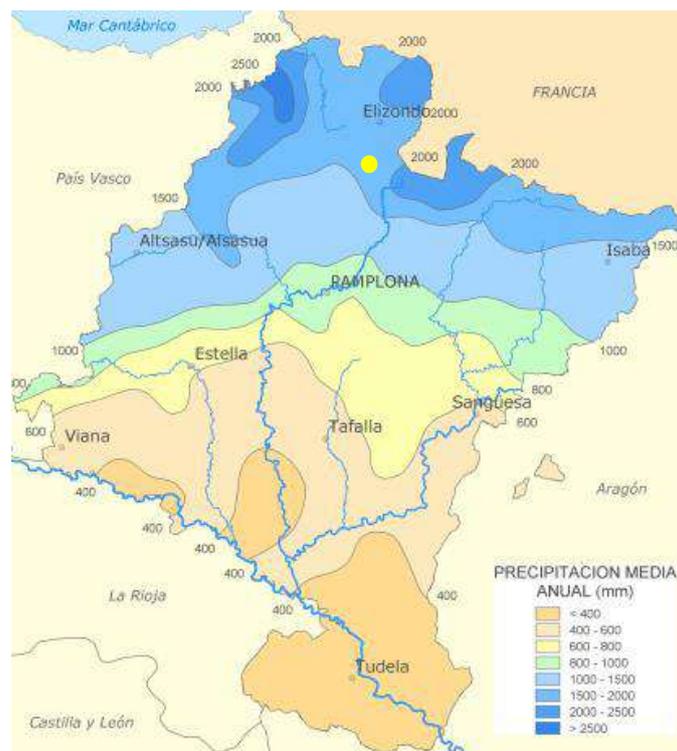


Figura 5.14.- Mapa de Precipitación media de la Comunidad Foral de Navarra.

Se ha obtenido la precipitación máxima en 24 horas para cada uno de los períodos de retorno entre 2 y 100 años, mediante el método de ajuste SQRT-ET, utilizado por el código informático de Lluvias máximas (Mapa de precipitaciones Máximas Diarias de la España Peninsular. Ministerio de Fomento, 1999). Los resultados se muestran en la tabla 5.6:



| TABLA 5.6. PRECIPITACIONES MÁXIMAS Y MÉTODO DE AJUSTE SQRT-ET | | |
|---|--------------------------------|----------------------|
| Valores de entrada para el cálculo: Precipitación media considerada P = 79 mm / 24 horas Coeficiente de Variación Cv = 0,35 | | |
| Periodo de retorno (T) | Factor de amplificación | P. Max. |
| (años) | (K_r) | (mm/24 horas) |
| 2 | 0,921 | 72,76 |
| 5 | 1,217 | 96,14 |
| 10 | 1,438 | 113,60 |
| 25 | 1,732 | 136,83 |
| 50 | 1,961 | 154,92 |
| 100 | 2,22 | 175,38 |

5.6.2.3. Vientos

Este parámetro es importante junto con las precipitaciones, debido a las características del proyecto, por las emisiones de partículas en suspensión al medio. La dirección y velocidad de los vientos de la zona juega un papel primordial sobre la dispersión de estas emisiones sobre el entorno. No obstante, en el apartado correspondiente a medidas preventivas y correctoras en el presente Estudio de Impacto Ambiental se describen todas aquellas actuaciones planificadas para la erradicación de este tipo de emisiones.

Para el estudio de los vientos presentes en la zona se han recogido datos e información perteneciente a la estación de Gorramendi por su analogía con la zona del proyecto, relativos a la velocidad media del viento y a las velocidades máximas registradas, presentándose en la tabla 5.7:

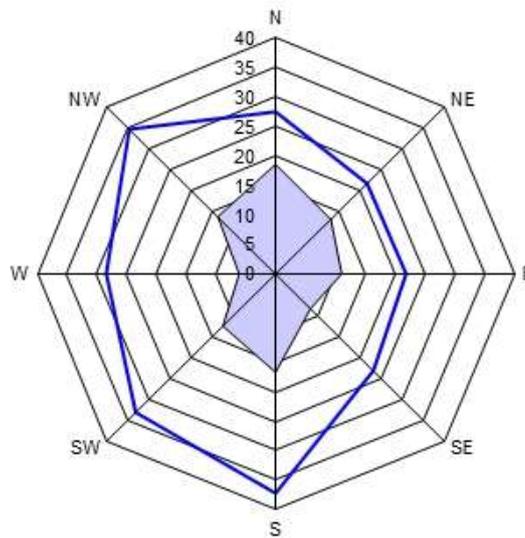
| TABLA 5.7.-RESUMEN DE PRECIPITACIONES ESTACIÓN GORRAMENDI (SERIE 2000-2020) | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Parámetro | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Año |
| Vel. Viento media (Km/h) | 34.5 | 33.8 | 33.1 | 28.9 | 26.6 | 23.2 | 21.9 | 22.7 | 24.2 | 31.2 | 35.1 | 35.7 | 29.2 |
| Vel. Racha máxima (Km/h) | 195.4 | 187.5 | 208.2 | 159.6 | 139.7 | 127.4 | 136.7 | 150.8 | 150.5 | 161.9 | 186.1 | 207.4 | 208.2 |
| DV media (sector) | 1.0 | 1.0 | 5.0 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |

Fuente: *Meteorología y Climatología de Navarra, Gobierno de Navarra*

Con respecto a las velocidades medias y direcciones predominantes del viento en este territorio, a continuación, se exponen dichos datos, representándose también la rosa de los vientos a partir de los datos de la estación meteorológica de Gorramendi.



| TABLA 5.8.-VELOCIDAD Y DIRECCIONES MEDIAS REGISTRADAS | | |
|---|------------|------------------------|
| ESTACIÓN GORRAMENDI | | |
| SECTOR | FRECUENCIA | VELOCIDAD MEDIA (KM/H) |
| N | 18.6 | 27.5 |
| NE | 13.1 | 21.7 |
| E | 11.1 | 21.9 |
| SE | 8.3 | 23.2 |
| S | 16.7 | 37.2 |
| SW | 12.5 | 33.2 |
| W | 6.1 | 28.4 |
| NW | 13.7 | 34.7 |



■ % de veces en que el viento viene de cada dirección ■ Velocidad media (Km/h)

Figura 5.15.- Rosa de los vientos elaborada con los datos de la estación de Gorramedi

Como conclusión principal se puede decir que existen dos direcciones predominantes de donde viene el viento, Norte (0°) y Sur (189°), donde la velocidad media para las citadas direcciones es de 27,5 km/h y 37,2 (km/h), respectivamente.

5.6.2.4. Evapotranspiración

Teniendo en cuenta los datos de temperatura y precipitaciones mensuales del periodo de estudio, en la tabla 5.9 se presentan los datos de evapotranspiración para las estaciones consultadas.



En relación con la Evapotranspiración potencial (ETP), ya que no se dispone de datos de la estación de Gorramendi, se analizan otras estaciones meteorológicas cercanas al área del proyecto, por lo que se mantiene la fiabilidad y representatividad de los datos utilizados.

Para el cálculo de este parámetro se ha utilizado el Índice de Thornthwaite, presentándose los datos en la siguiente tabla.

| TABLA 5.9.-ETP MEDIA MENSUAL Y ANUAL EN MM (THORNTHWAITTE) | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| ESTACIÓN | ENE. | FEB. | MAR. | ABR. | MAYO | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. | ANUAL |
| AURIZBERRI-ESPINAL | 7.1 | 8.6 | 23.1 | 40.9 | 66.7 | 93.5 | 110.4 | 99.9 | 70.3 | 46.8 | 19.8 | 8.4 | 595.6 |
| *RONCESVALLES | 7.0 | 11.9 | 25.3 | 35.0 | 64.9 | 88.8 | 108.8 | 101.5 | 73.6 | 46.6 | 21.9 | 11.3 | 596.6 |
| ERRO | 8.6 | 10.7 | 25.5 | 36.7 | 67.0 | 93.0 | 112.0 | 104.9 | 71.7 | 47.1 | 22.0 | 10.8 | 609.9 |
| EUGUI 'ESTERIBAR' | 11,0 | 13,7 | 26,9 | 38,5 | 68,4 | 91,9 | 111,0 | 105,0 | 74,5 | 49,1 | 22,5 | 12,5 | 625,0 |

*La estación de Roncesvalles ya no se encuentra operativa

Fuente: *Meteorología y Climatología de Navarra, Gobierno de Navarra*

La precipitación anual supera la evapotranspiración y 1-2 meses por año no son húmedos, pero tampoco secos, no presentan déficit hídrico en el suelo. Los meses con menor ETP se registran en los meses de noviembre a febrero, siendo los meses de primavera y verano los coincidentes con una mayor ETP.

5.7. ANÁLISIS DEL MEDIO HÍDRICO

Los estudios completos de Hidrología e Hidrogeología están recogidos en el Anexo IV *Estudio hidrológico e hidrogeológico*. En este apartado se presenta un resumen del contenido del citado documento.

5.7.1. Hidrología

El proyecto se encuentra en la divisoria principal entre las cuencas hidrográficas del Ebro y Cuenca Norte, ya que la situación del proyecto comprende a la divisoria de las subcuencas del río Arga (vertiente Sur, Demarcación Hidrográfica del Ebro) y del río Bidasoa (vertiente Norte, Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental). El proyecto de modificación del



trazado de la carretera NA-1740 se encuentra en la vertiente del Ebro, íntegramente en la subcuenca del río Arga.

5.7.1.1. Cuencas hidrográficas

El drenaje de las pluviales se realizará mayoritariamente (zona de explotación y escombreras) hacia el río Arga mediante la Regata Erdizaga, hasta su confluencia con la regata Olazar, por cuyo valle discurre la actual carretera NA-1740. Esta regata es tributaria del río Arga por su margen derecha, en las inmediaciones de la confluencia de las carreteras NA-1740 y N-138. Una parte menor del drenaje (pluviales del vial de acceso) se realizará hacia la regata Mizpirako/Artesiaga (Cuenca Bidasoa).

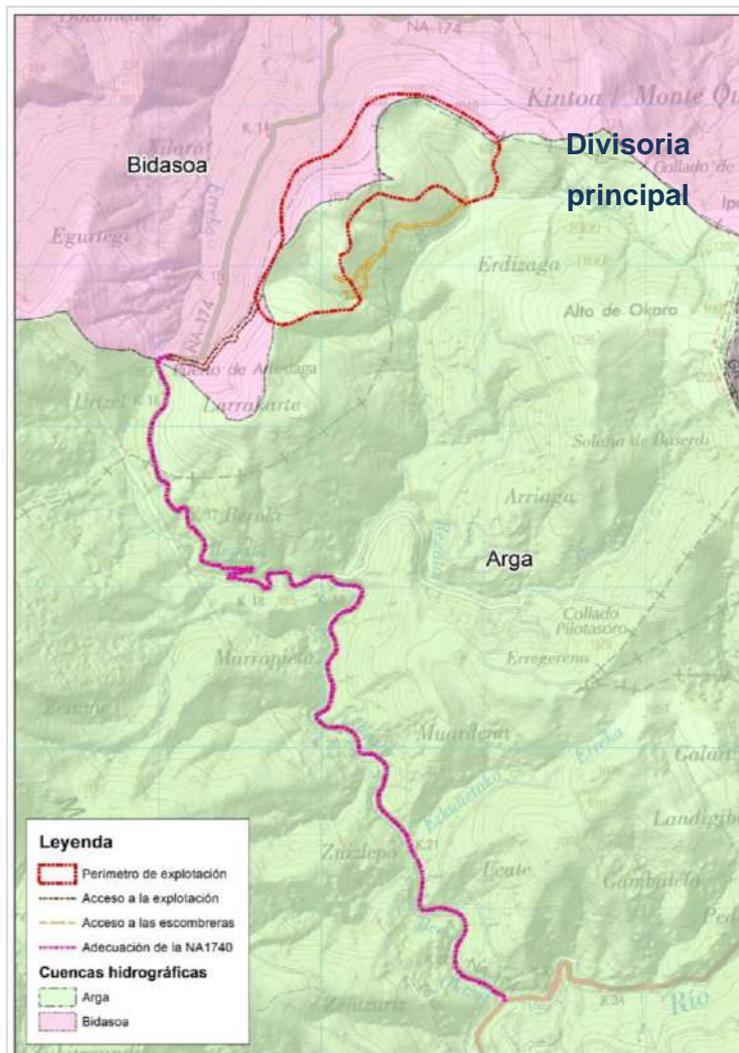


Figura 5.16.- Cuencas en el entorno del proyecto. (Fuente: IDENA)



5.7.1.2. Situación del proyecto respecto a cauces

Atendiendo a las definiciones de la delimitación del Dominio Público Hidráulico de acuerdo con la legislación de aguas se describe la situación de las zonas de proyecto respecto a los cauces principales del entorno.

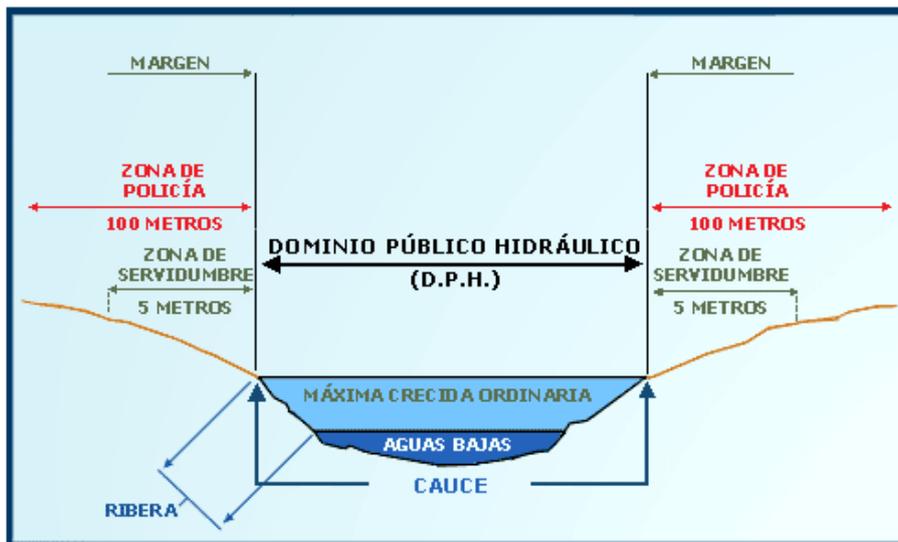


Figura 5.17.- Delimitación del Dominio Público Hidráulico: el Proyecto Linde (MITECO)

Las distancias **mínimas** entre la zona de proyecto y los principales cursos de agua, de la vertiente del Arga, son las siguientes.

| TABLA 5.10. DISTANCIAS MÍNIMAS DE LA ZONA DE PROYECTO A LOS CURSOS PRINCIPALES DE AGUA | | |
|--|--|---|
| Tipo | Curso | Distancias mínimas (m) |
| Escombrera norte | Regata Erdizaga | 31 m.: Fuera del Dominio Público Hidráulico y parcialmente en la Zona de Policía |
| Escombrera Sur | Regata Erdizaga | 260 m. Fuera de Zona de Policía |
| Carretera NA-1740 | Regata Erdizaga Arroyo Olazar Río Arga | Dentro del DPH, en cada cruce con esos cursos y en la Zona de Policía, al ir paralela a la regata Olazar, con una distancia mínima de 14 m, hasta su desembocadura en el Arga |

Las distancias **mínimas** entre la zona de proyecto y los principales cursos de agua, de la vertiente del Baztán, son las siguientes.



| TABLA 5.11. DISTANCIAS MÍNIMAS DE LA ZONA DE PROYECTO A LOS CURSOS PRINCIPALES DE AGUA | | |
|--|----------------------------|--|
| Tipo | Curso | Distancias (m) |
| Corta Sur | Regata Mizpirako/Artesiaga | 513 m.: Fuera del Dominio Público Hidráulico y la Zona de Policía |
| Acceso Mina | Regata Mizpirako/Artesiaga | 55 m.: Fuera del Dominio Público Hidráulico y parcialmente en la Zona de Policía |
| Carretera NA-1740 | Regata Mizpirako/Artesiaga | 36 m.: Fuera del Dominio Público Hidráulico y parcialmente en la Zona de Policía |

Se **solicitará** permiso al organismo competente para la utilización del Dominio Público Hidráulico para la ocupación de las dos vaguadas sobre las que se situarán las escombreras, se trata de dos barrancos tributarios de la regata Erdizaga. En la figura 5.18 y el plano 6B se muestra la ocupación del DPH por el proyecto.

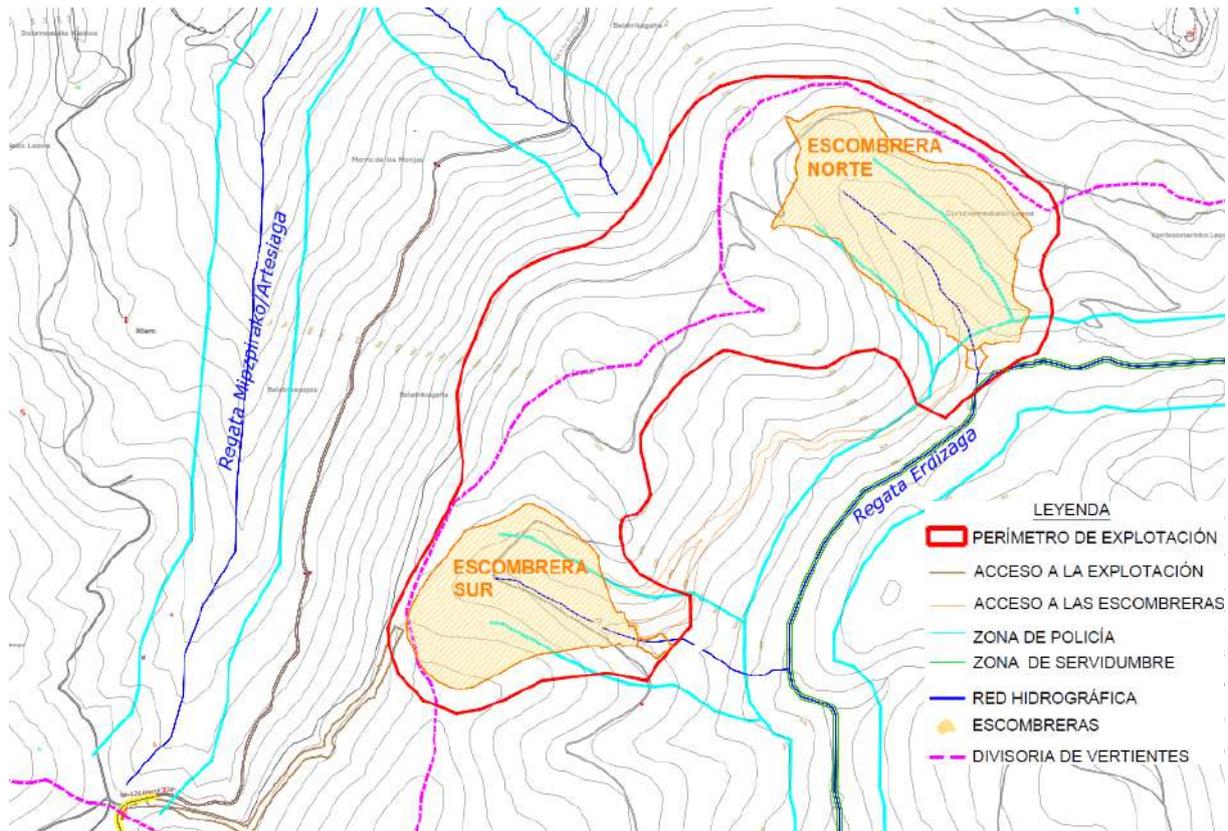


Figura 5.18.- Zonas de ocupación de DPH del proyecto



5.7.1.3. Masas de agua superficiales

Río Arga

Los arroyos que drenan la zona del proyecto no se encuentran sobre ninguna masa de aguas superficiales, pero tributan a la regata de Erdizaga (Urtzelgo Erreka), que a su vez es tributario del río Arga en el tramo que corresponde a la Masa de Agua superficial (MAs) denominada “Río Arga, desde la población de Olaverri hasta la cola del embalse de Eugui”, con código 793.

Esta MAs tiene un bajo riesgo de incumplimiento de los Objetivos Medioambientales establecidos en el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica y se incorpora al Derecho Español la Directiva Marco del Agua, 2000/60/CE, de 23 de octubre, entre los que se encuentran la prevención del estado de las masas de agua superficiales (estado ecológico y estado químico) y la consecución del buen estado en el año 2015.

La zona de proyecto situada en la cabecera del Erdizaga, se encuentra a 4,4 km del tramo del Arga, que constituye la indicada Masa de Agua Superficial.

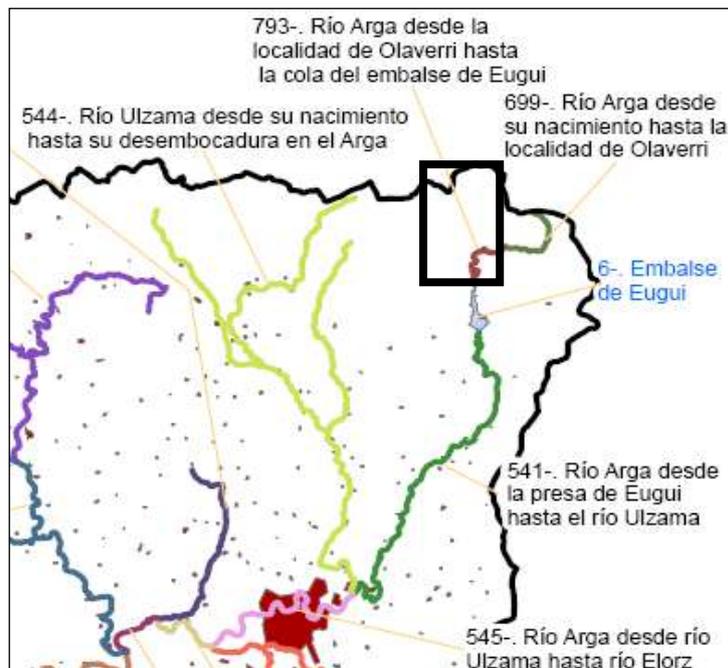


Figura 5.19.- Masas de aguas superficiales de la cuenca del río Arga. Río Arga.



En los 4,68 km de longitud que tiene esta masa de agua, el cauce está encajado en “V” y con escaso fondo de valle. Son frecuentes los puentes que conllevan afecciones sobre el lecho y las defensas relacionadas con la carretera N-138 paralela al cauce del Arga, y en muchas ocasiones pegada al mismo por la estrechez del valle.

Desde el punto de vista ecológico el río Arga está catalogado como ríos de montaña húmeda calcárea (Ecotipo 26).

Río Bidasoa

Tan solo el acceso a la explotación drena hacia la vertiente norte (Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental), a través de la regata Mizpirako/Artesiaga.

La Masa de Agua superficial (MAs) denominada “Río Bidasoa I”, con código ES002MAR002340 tiene un bajo riesgo de incumplimiento de los Objetivos Medioambientales.

La Masa de Agua superficial (MAs) denominada “Río Artesiaga”, con código ES002MAR002360 tiene un bajo riesgo de incumplimiento de los Objetivos Medioambientales

5.7.1.4. Objetivos medioambientales

Río Arga

Los Objetivos Medioambientales, de este tramo del Río Arga presenta la categoría C1, de mayor exigencia de la calidad teórica en función de “usos simultáneos” para las aguas superficiales, es decir, usos englobados (adecuados e inadecuados) y aspecto del agua.

El tramo del Arga pertenece a la ecoregión de Montaña Húmeda según el Mapa de ecorregiones de los ríos de Navarra. La estación de control de la calidad de las aguas superficiales más cercana a la zona del proyecto es la nº 17 denominada Eugui-Urtasun, situada aguas abajo de la presa de Eugui. Los datos de calidad físico-química de dicha estación indican aguas de gran calidad aptas para la vida de salmónidos. También los índices bióticos de la estación de Urtasun muestran índices biológicos elevados, con calidades entre muy buenas en primavera y buenas en estiaje.



El estado ecológico se define como bueno, según la calidad del agua de los Ríos de Navarra de 2018 (Memoria de la red de control de calidad de agua. Año 2018 Gobierno de Navarra).

Río Bidasoa

En el Anejo XV del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se presentan las fichas resumen de las masas de agua.

El estado ecológico de la Masa de Agua superficial (MAS) denominada “Río Bidasoa I” se define como bueno. Esta masa de agua está declarada, como Zona de Especial Conservación (ZEC “Río Baztán y Regata Artesiaga”), se encuentra a 5 km de la zona de proyecto.

El estado ecológico de la Masa de Agua superficial (MAS) denominada “Río Artesiaga” se define como bueno.

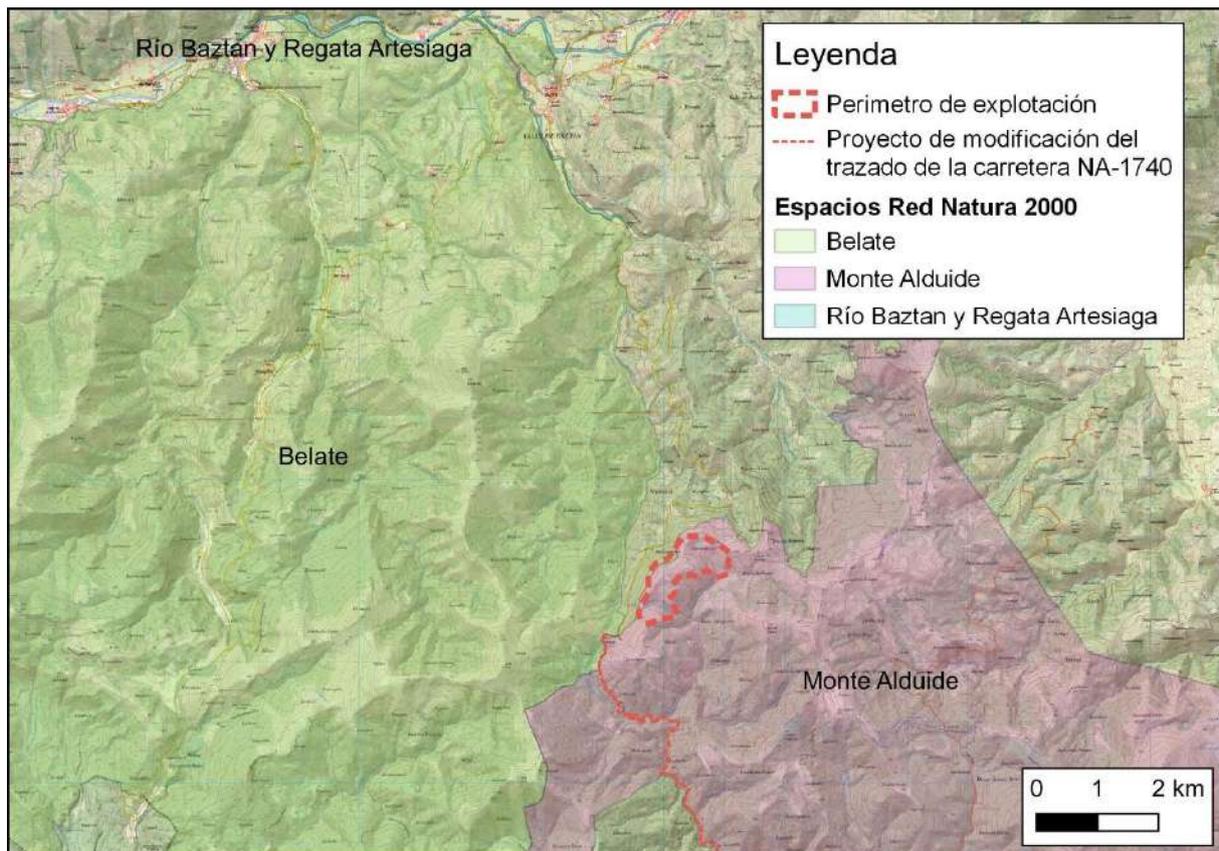


Figura 5.20.- Espacios de la red Natura 2000 respecto a la zona de proyecto.



5.7.1.5. Infraestructuras hidráulicas

La única infraestructura hidráulica existente en la zona de actuación es el embalse de Eugui, que se localiza a más de 7,8 km aguas abajo de la zona de proyecto, en el municipio de Esteribar. El uso del embalse es para abastecimiento de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona y para producción hidroeléctrica.

5.7.1.6. Subcuencas naturales de proyecto

En la figura 5.21, se han delimitado, en la zona de proyecto, las subcuencas naturales **completas** destacándose las de la vertiente sur, puesto que, por su ubicación, el drenaje, se realizará en su totalidad hacia el río Arga mediante la Regata Erdizaga, las características físicas de las subcuencas se resumen en la tabla 5.12.

| TABLA 5.12.-CAUCES DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SUS SUBCUENCAS | | | | | | |
|---|--|--------------|---|---|--|-------------------|
| Subcuenca | Nombre Arroyo | Longitud (m) | *Superficie subcuenca completa (km ²) | Superficie dentro del perímetro de explotación (km ²) | Observaciones | Afección al cauce |
| C1 | Cabecera Regata Artesiaga | 3,79 | 4,44 | 0,25 | Vertiente Norte, afluente del Río Baztán | NO |
| C2 | Tributario de la Regata Artesiaga | 2.765 | 2,54 | 0,04 | Vertiente Norte | NO |
| C3 | Cabecera de la Regata Erdizaga (Urtzelgo Erreka) | 1.861 | 1,39 | 0,2 | Vertiente Sur | NO |
| C4 | Cabecera de tributario de la Regata Erdizaga | 820 | 0,34 | 0,32 | Cauce de la vaguada donde se ha proyectado la Escombrera | Sí |
| C5 | Tramo intermedio de la Regata Erdizaga | 894 | 0,65 | 0,06 | Vertiente Sur | NO |
| C6 | Cabecera de tributario de la Regata Erdizaga | 886 | 0,31 | 0,27 | Cauce de la vaguada donde se ha proyectado la Escombrera | Sí |
| C7 | Tramo bajo Regada Erdizaga | 1.750 | 2,63 | 0,00002 | Vertiente Sur | NO |

*Son superficies completas de cada subcuenca. **La regata Erdizaga, también se denomina Urtzelgo Erreka

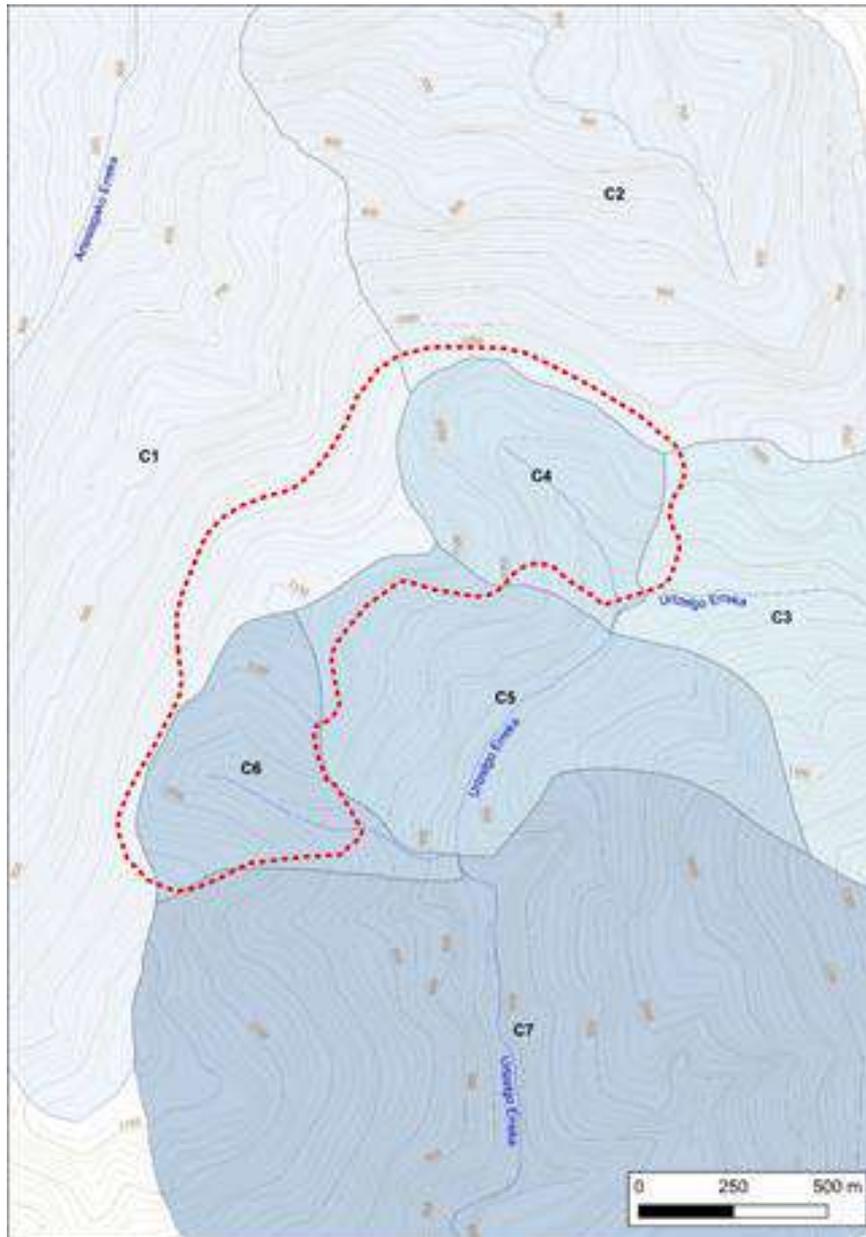


Figura 5.21.- Subcuencas del entorno de la zona de proyecto

5.7.1.7. Campañas de reconocimiento hidrológico

El reconocimiento hidrológico realizado ha tenido como objetivo el análisis hidromorfológico, los caudales de escorrentía superficial y sus variaciones a lo largo los cauces de la zona de estudio, con dos campañas de aforo en los años 2005 y 2020, así como la calidad de las aguas superficiales de la zona de proyecto para determinar el estado de la mismas.



Se han realizado aforos directos en los principales cauces mediante un equipo portátil tipo micromolinetete. En total se han realizado diez aforos directos entre las dos campañas (ver figura 5.22)

Además, se ha tomado una muestra para análisis en laboratorios homologados También se han realizado medidas *in situ* en el agua de algunos parámetros físico-químicos (Temperatura, pH y Conductividad eléctrica).

Las fechas de toma de datos en campo han sido los días 21 y 22 de diciembre de 2005 y el 3 de julio de 2020.

| Ref | Nº Aforo | Cauce | Muestra | Observaciones |
|-----|----------|---|--------------------------|---|
| 32 | 1 | Río Arga | - | Antes de la confluencia del Artesiaga |
| 33 | 2 | Manantial Río Arga | - | Descarga al río desde la margen derecha en la zona del punto 1. |
| 34 | 3 | Regata Baserdi | - | Aguas arriba tramo dolomías |
| 35 | 4 | Regata Baserdi | Medidas <i>in situ</i> | Aguas abajo tramo dolomías |
| 42 | 5 | Regata Erdizaga | Medidas <i>in situ</i> | Aguas arriba tramo dolomías |
| 38 | 6 | Erdizaga | - | Aguas abajo tramo dolomías |
| 39 | 7 | Afluente del Erdizaga en zona de proyecto | Análisis en laboratorios | Antes de la confluencia Erdizaga en zona de proyecto |
| ES1 | 8 | Regata Olazar | | Aguas arriba de la confluencia con el Baserdi a 1,4 km. |
| AF2 | 9 | Regata Olazar | | Justo antes de la confluencia con el Baserdi |
| AF3 | 10 | Regata Erdizaga | | Justo antes de la confluencia con el Olazar |

- Regata Baserdi: Tributario de la regata Erdizaga, a 1,3 km al suroeste de la zona de proyecto
- () Campaña de diciembre 2005
- () Campaña de julio 2020

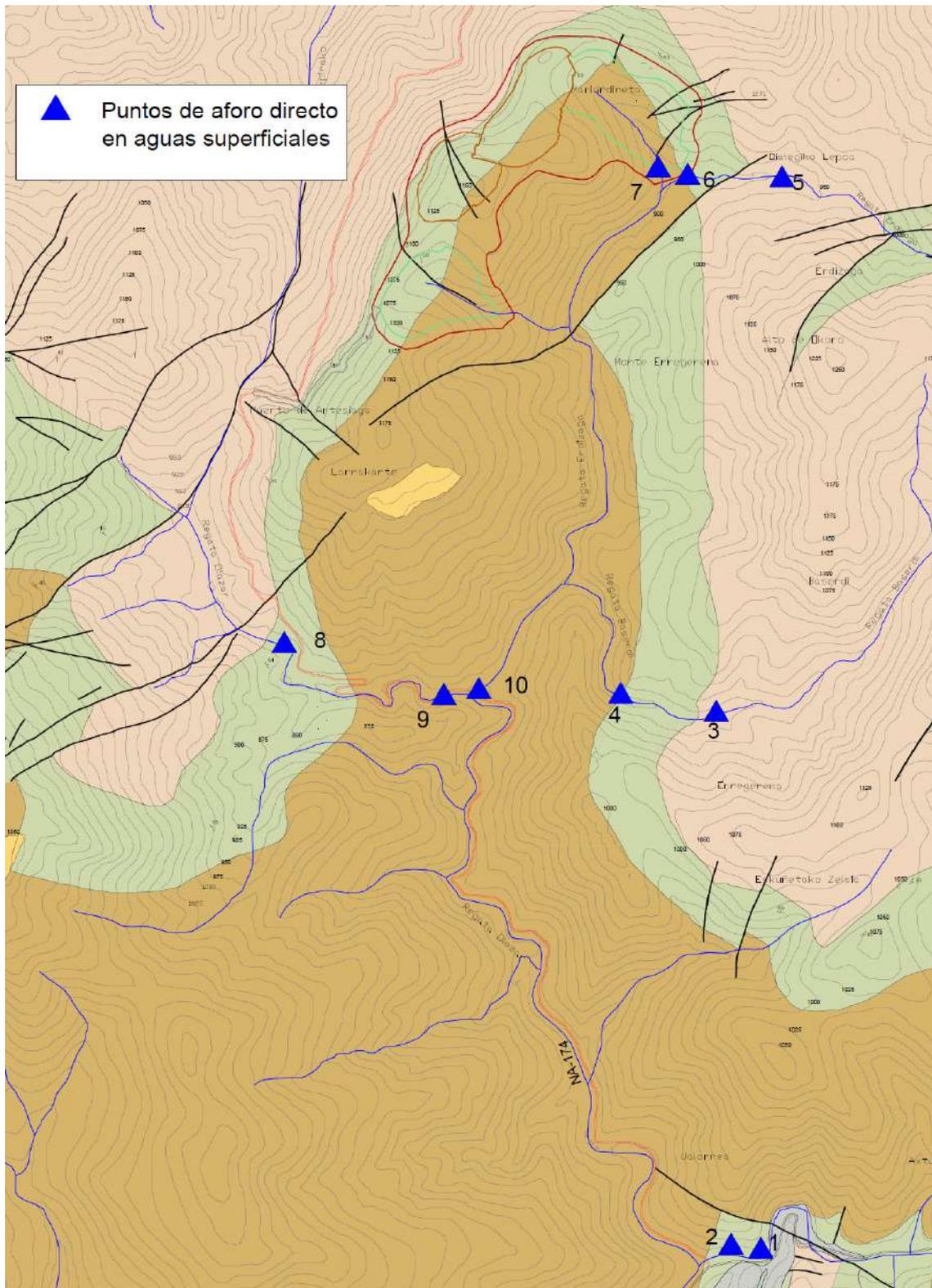


Figura 5.22.- Puntos directos de aforo en aguas superficiales



5.7.1.7.1. Caudales de las campañas de aforo 2005 y 2020

Los caudales aforados permiten establecer las aportaciones de la época de otoño-invierno 2005. En la campaña de 2020 se obtienen los caudales en época de estiaje y permite tener aforados los máximos y mínimos caudales.

En la campaña de 2020 se obtienen los caudales en época de estiaje, y permite tener aforados los máximos y mínimos caudales.

En la tabla adjunta se resumen los resultados obtenidos en las dos campañas, de diciembre 2005 y julio 2020:

| TABLA 5.14.-CAUDALES AFORADOS (2005) | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|---|------------|---------|------|-------------------------|
| Ref | Nº Aforo | Cauce | Caudal l/s | T °C | pH | Conductividad microS/cm |
| 32 | 1 | Río Arga | 1.050 | - | - | - |
| 33 | 2 | Manantial Río Arga | 450 | - | - | - |
| 34 | 3 | Baserdi | 91 | - | - | - |
| 35 | 4 | Baserdi | 89 | 6,0 °C | 7,5 | 96 |
| 42 | 5 | Erdizaga | 75 | 6,5 °C | 7,2 | 56 |
| 38 | 6 | Erdizaga | 72 | - | - | - |
| 39 | 7 | Afluente del Erdizaga en zona de proyecto | 4 | 6,5 °C | 7,5 | 180 |
| ES1 | 8 | Regata Olazar | 62,47 | 11,3 °C | 8,16 | 190 |
| AF2 | 9 | Regata Olazar | 73,09 | 11,3 °C | 8,16 | 190 |
| AF3 | 10 | Regata Erdizaga | 37,7 | - | - | - |

- () Campaña de diciembre 2005
- () Campaña de julio 2020

A la vista de los resultados de caudales, y considerando las fechas de los trabajos de campo correspondiente al final del otoño e inicio del invierno (2005) y estiaje (julio 2020), se puede indicar que el tramo de cauce del arroyo Erdizaga aguas debajo de la zona de proyecto, presentaba unas aportaciones en torno a los 75 l/s, en diciembre (época de recarga), recibiendo caudales de la regata de la margen derecha, donde se situará una escombrera, de unos 4 l/s.



En época de estiaje (julio 2020) el caudal en la regata Olazar que transcurre paralelo a la carretera NA-1740 es de 73 l/s.

En la estación de aforo nº 8, previa a la entrada en la estructura sinclinal, el caudal es de 62,47 l/s, con lo que en ese tramo del río Olazar, el cauce gana del orden de 10 l/s

Los caudales específicos que se deducen de los datos de aforo son del orden de magnitud de los obtenidos por el modelo SIMPA para el hidrograma (*hidrograma anual de la aportación total, o lluvia útil, descompuesto en la aportación superficial y la aportación subterránea, ésta obtenida por el método gráfico*) (ver Anexo IV)

5.7.1.8. Calidad y estado de las aguas superficiales

5.7.1.8.1. Campaña de muestreos de calidad biológica y química de arroyos en el entorno de Artesiaga (2020)

MAGNA ha promocionado una nueva campaña de muestreos para el nuevo proyecto con el objetivo de establecer **el Estado de Referencia** o de base en lo que respecta a la calidad físico-química y biológica de las aguas superficiales y cauces en el entorno de la futura mina. El estudio del estado ecológico se adjunta en el *Anexo X, Estudios específicos de Flora y Fauna*.

Los resultados obtenidos son:

- Los indicadores de calidad biológica y química de las aguas (Estado ecológico y estado químico)
- Los valores naturales de la zona afectada
- Caracterizar las diferentes comunidades de organismos de los cauces

5.7.1.8.1.1. Puntos de muestreo

Para la realización de la campaña se han seleccionado **9 estaciones** de muestreo representativos de las subcuencas y tramos de río en el área de estudio:



- 3 estaciones realizadas por Bioma Forestal (ES1- ES2- ES3) en el estudio realizado para MAGNA en 2004 para la caracterización de la regata Olazar, de interés por ser coincidente con el recorrido de acceso al proyecto.
- 2 estaciones de la actual red de control de MAGNA, del PVA en el entorno de Eugui (QI- QIV). Una de ellas se sitúa antes de que llegue a la influencia de la explotación y otra en la salida de la mina. Campañas anuales de calidad de las aguas realizadas entre los años 2014 y 2021.
- 4 estaciones nuevas, dos en la vertiente norte (regata Mizpirako, cuenca Baztán) y dos en la sur (regata Erdizaga, cuenca Arga).

En la tabla siguiente se indican las coordenadas de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados:

| TABLA 5.15.-ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA CAMPAÑA DE CALIDAD DEL MEDIO HÍDRICO EN EL ENTORNO DE ARTESIAGA | | | |
|---|----------|-----------|--------------|
| ESTACIONES BIOMA FORESTAL | | | |
| COD. ESTACIÓN | X | Y | CAUCE |
| ES 1 | 619.397 | 4.766.037 | Olazar |
| ES 2 | 620.264 | 4.766.937 | Olazar |
| ES 3 | 620.824 | 4.763.808 | Olazar |
| ESTACIONES MAGNA | | | |
| COD. ESTACIÓN | X | Y | CAUCE |
| QI | 621.924 | 4.763.476 | Arga |
| QIV | 620.862 | 4.761.803 | Arga |
| ESTACIONES NUEVAS | | | |
| COD. ESTACIÓN | X | Y | CAUCE |
| 1 | 621.369 | 4.768.407 | Erdizaga |
| 2 | 620.494 | 4.766.590 | Erdizaga |
| 3 | 619.674 | 4.771.059 | Mizpirako |
| 4 | 619.213 | 4.771.954 | Mizpirako |

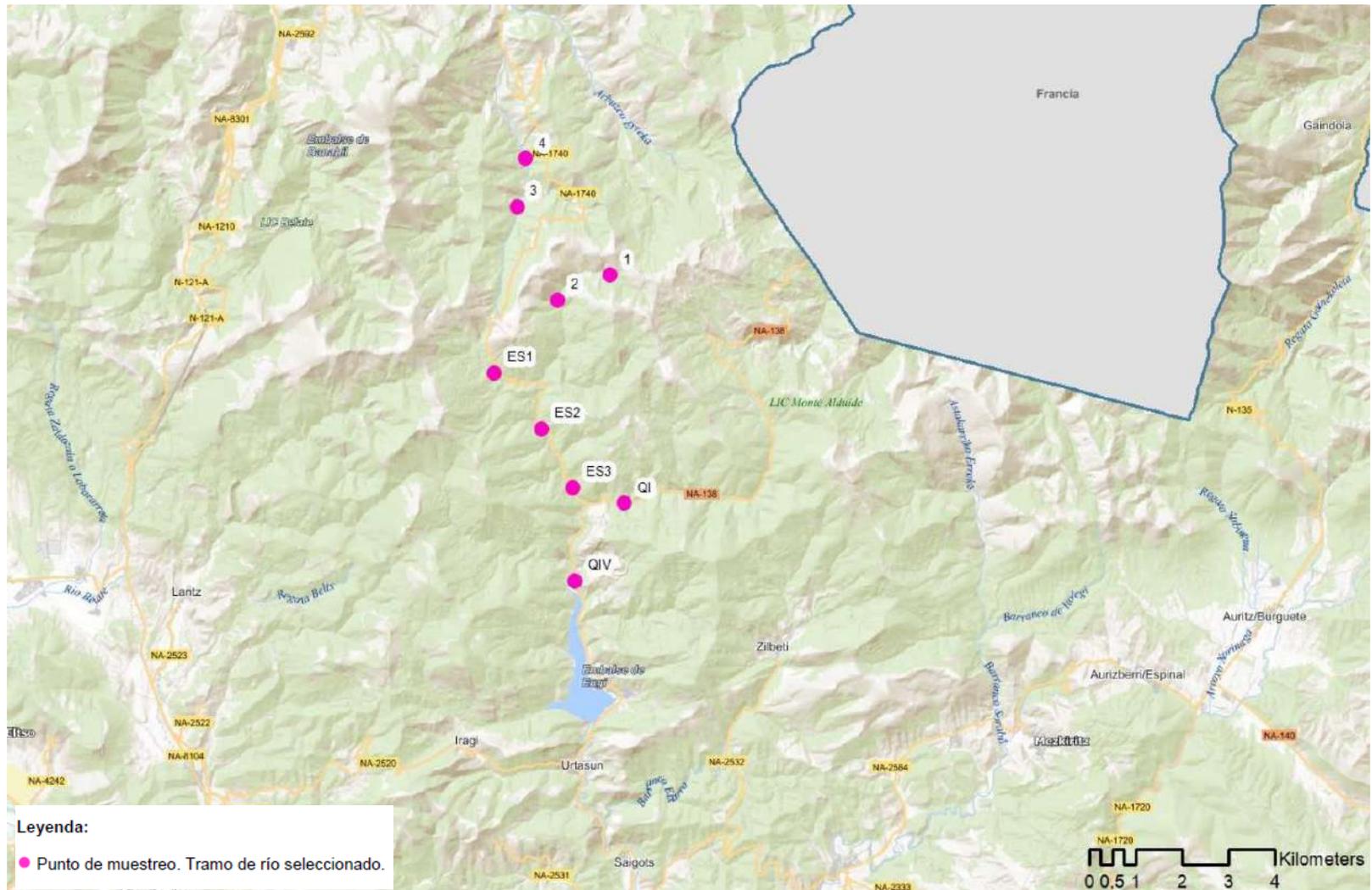


Figura 5.23.- Localización de los puntos de la red de control de calidad de las aguas superficiales en el entorno del proyecto.

(Fuente: CIMERA ESTUDIOS APLICADOS S.L)



5.7.1.8.1.2. Conclusiones de la evaluación del estado ecológico.

Atendiendo a la evaluación realizada sobre los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos los 9 tramos objeto de estudio se encuentran en un buen estado ecológico. Se trata de tramos fluviales muy bien conservados, poco perturbados por actividades antrópicas y que presentan comunidades biológicas con altos requerimientos ecológicos. Se observa, en general, una elevada diversidad de especies de macroinvertebrados, diatomeas y macrófitos.

El estado ecológico general de los arroyos y regatas de toda la zona de proyecto se puede calificar como **BUENO o MUY BUENO**.

En la tabla 5.16 se muestran los indicadores ecológicos en los puntos muestreados.

| TABLA 5.16.-EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS RÍOS EN EL ENTORNO DE ARTESIAGA | | | | | | |
|--|---------|-----------|-----------|-------|-----|-------------|
| ESTACIONES BIOMA FORESTAL (2004) | | | | | | |
| COD. ESTACIÓN | X | Y | CAUCE | IBMWP | QBR | E.ECOLÓGICO |
| ES 1 | 619.397 | 4.766.037 | Olazar | 196 | 75 | BUENO |
| ES 2 | 620.264 | 4.766.937 | Olazar | 183 | 95 | MUY BUENO |
| ES 3 | 620.824 | 4.763.808 | Olazar | 166 | 75 | BUENO |
| ESTACIONES MAGNA (2014-2021) | | | | | | |
| COD. ESTACIÓN | X | Y | CAUCE | IBMWP | QBR | E.ECOLÓGICO |
| QI | 621.924 | 4.763.476 | Arga | 123 | 100 | BUENO |
| QIV | 620.862 | 4.761.803 | Arga | 179 | 100 | BUENO |
| ESTACIONES NUEVAS (2020) | | | | | | |
| COD. ESTACIÓN | X | Y | CAUCE | IBMWP | QBR | E.ECOLÓGICO |
| 1 | 621.369 | 4.768.407 | Erdizaga | 130 | 60 | BUENO |
| 2 | 620.494 | 4.766.590 | Erdizaga | 155 | 100 | BUENO |
| 3 | 619.674 | 4.771.059 | Mizpirako | 226 | 85 | BUENO |
| 4 | 619.213 | 4.771.954 | Mizpirako | 223 | 85 | BUENO |

* Clasificación: Muy bueno ■ Bueno ■ Moderado ■

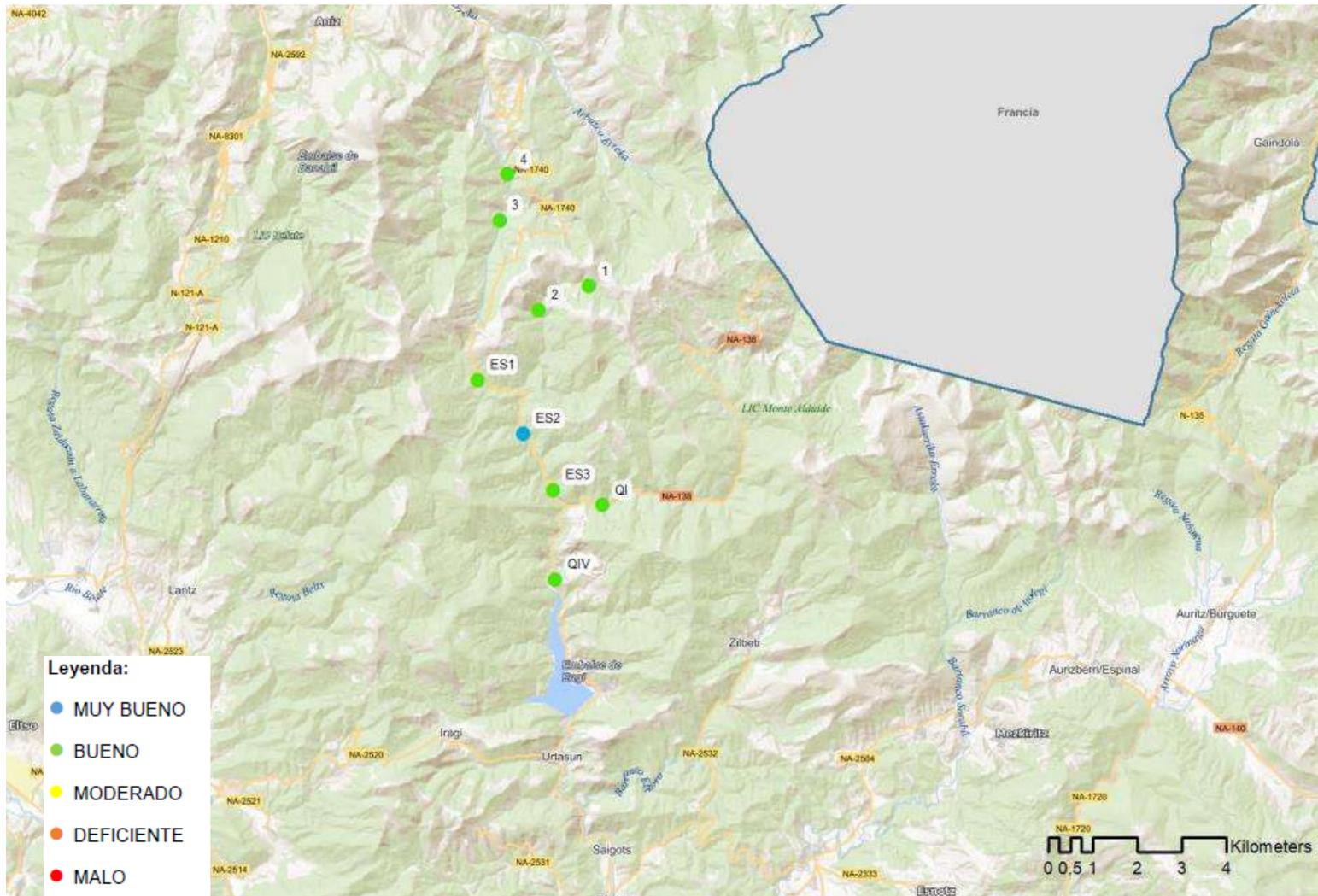


Figura 5.24.- Evaluación del estado ecológico de los puntos de la red de control de calidad de las aguas superficiales en el entorno del proyecto
(Fuente: CIMERA ESTUDIOS APLICADOS S.L)



5.7.1.8.2. Red oficial de control de la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales

El estudio sobre la Calidad del agua de los Ríos de Navarra de 2020 (Memoria de la red de control de calidad de agua. Año 2020 Gobierno de Navarra) clasifica la zona de proyecto dentro de la ecorregión denominada Montaña Húmeda Calcárea.

En la zona de proyecto la estación de control del Gobierno de Navarra de la calidad de las aguas superficiales más cercana es la denominada Arga en Eugui (CÓDIGO 92101000), situada aguas arriba del embalse de Eugui, en la subcuenca del Río Arga. Los datos de calidad fisicoquímica de dicha estación, y en las dos siguientes aguas abajo, indican que se trata de aguas de gran calidad.

| CUENCA DEL ARGÁ | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|----------------|-------------|
| Código | Punto de muestreo | PO ₄ | NH ₄ | NO ₃ | pH | O ₂ | DIAGNÓSTICO |
| 92101000 | Arga en Eugui | 0,02 | 0,02 | 1,8 | 8,00 | 10,12 | MUY BUENO |
| 92109000 | Arga en Urtasun | 0,05 | 0,03 | 1,0 | 7,81 | 9,32 | MUY BUENO |
| 92102000 | Arga en Zubiri | 0,03 | 0,02 | 0,9 | 7,94 | 10,10 | MUY BUENO |

En la siguiente figura se muestra la localización de las estaciones:



Figura 5.25.- Estaciones de control FQ en el entorno del proyecto



5.7.1.8.3. Red oficial de control de la calidad biológica de las aguas superficiales

En las mismas 3 estaciones de la figura 5.25, se realizan muestreos de control biológico, estaciones nº 19, 20 y 21.

Los datos de las siguientes tablas son del **Estudio de determinación de los índices bióticos en 89 puntos de Navarra. Año 2020, Gobierno de Navarra.**

| Calidad biológica en el río Arga. Año 2020. | | | | | | | |
|---|------|-----------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
| | | IBMWP | | | | | |
| | | PRIMAVERA | | | ESTIAJE | | |
| Estaciones | Tipo | Valor | Nº Fam. | Clase Calidad | Valor | Nº Fam. | Clase Calidad |
| N-19 Eugi | 26 | 210 | 32 | I | 179 | 28 | II |
| N-20 Urtasun | 26 | 118 | 20 | II | 123 | 21 | II |
| N-21 Zubiri | 26 | 138 | 23 | II | 130 | 22 | II |

De esta manera, los valores EQR (Ecological Quality Ratio) para las distintas tipologías de río existentes en la Comunidad Foral de Navarra quedan de la siguiente manera:

Los límites del índice biótico IBMWP para cada clase de calidad y cada tipología de río son de la siguiente manera:

| Tabla 5. Clases de calidad para las distintas tipologías de ríos existentes en la Comunidad Foral de Navarra (CHE, CHC, CEDEX) utilizando el valor del índice de calidad biológica IBMWP (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988). | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| Clase de Calidad | Tipo 09 | Tipo 12 | Tipo 15 | Tipo 17bis | Tipo 23* | Tipo 26 | Tipo 27 | Tipo 29* | Tipo 32* |
| Clase I (Alta Calidad) | >159 | >152 | >119 | >159 | >148 | >179 | >146 | >160 | >180 |
| Clase II (Buena Calidad) | 96 159 | 93 152 | 72 119 | 96 159 | 92 148 | 108 179 | 89 146 | 97 160 | 111 180 |
| Clase III (Calidad Media) | 57 95 | 56 92 | 41 71 | 57 95 | 55 91 | 63 107 | 54 88 | 58 96 | 66 110 |
| Clase IV (Escasa Calidad) | 24 56 | 22 55 | 17 40 | 25 56 | 21 54 | 26 62 | 22 53 | 23 57 | 27 65 |
| Clase V (Mala Calidad) | <24 | <22 | <17 | <25 | <21 | <26 | <22 | <23 | <27 |

*Tipología de ríos dentro de la ecorregión denominada Vasco-pirenaica



5.7.2. Hidrogeología

5.7.2.1. Contexto geológico e hidrogeológico

En un contexto hidrogeológico amplio de la zona del proyecto no existen unidades acuíferas formalmente definidas. Esto es debido al carácter de baja permeabilidad predominante de los materiales geológicos que conforman el macizo de Quinto Real, que no pueden constituir un acuífero en sentido regional, sino un conjunto de baja permeabilidad con niveles intercalados carbonatados con comportamiento de acuífero local por fisuración y/o karstificación.

Así, desde el punto de vista hidrogeológico se pueden diferenciar dos categorías principales entre los materiales geológicos existentes en el ámbito del proyecto:

- **Materiales siliciclásticos.** Constituidos por pizarras y areniscas, con una permeabilidad de conjunto muy baja. Son los materiales más abundantes en el área de estudio.
- **Materiales carbonatados.** Están intercalados entre los materiales siliciclásticos, espesor variable con un máximo del orden de los 200 metros. Presentan porosidad por fisuración y/o karstificación. Debido a su estructura plegada y fracturada, constituyen un acuífero compartimentado y confinado por las unidades de pizarras y con superficies de recarga limitadas.

En el plano hidrogeológico (plano nº7) donde se han establecido las siguientes unidades litológicas, en función de su permeabilidad y su posición estratigráfico-estructural.

- Materiales devónico-carboníferos siliciclásticos inferiores a la formación Suriain.
- Materiales carboníferos predominantemente carbonatados (formaciones Suriain, Asturreta y Baserdi)
- Materiales carboníferos siliciclásticos (del Westfaliense), situados sobre la formación Baserdi.
- Materiales areniscosos del Permo-Trías.



La agrupación de estos materiales en función de su comportamiento hidrogeológico se representa en el mapa de permeabilidades del IGME, 2.000. Figura 5.26.

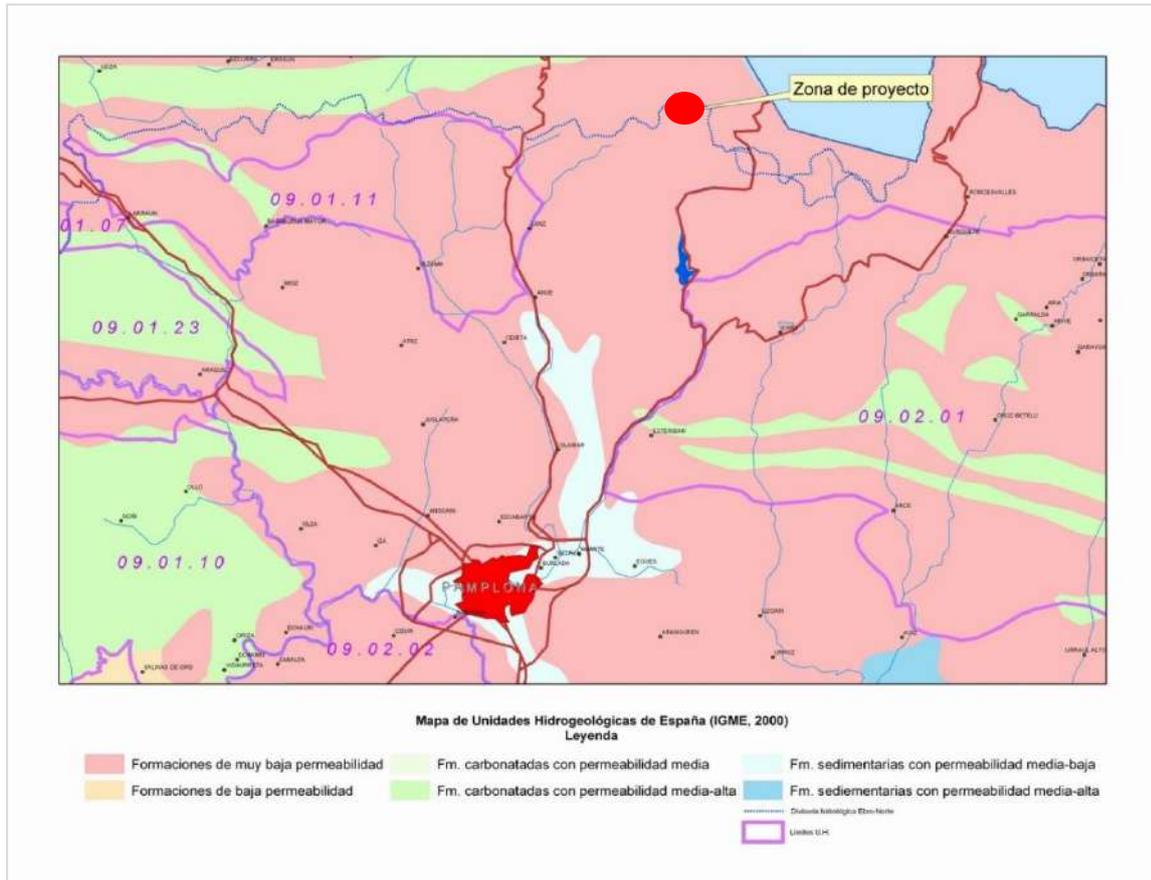


Figura 5.26.- Unidades hidrogeológicas de la zona de Estudio (IGME)

5.7.2.2. Masas de agua subterránea Alta Arga-Alto Irati

La zona del proyecto está incluida en la Masa de Agua Subterránea (MASb) 09.025 Alto Arga-Alto Irati (ver figura 5.27) que tiene una extensión de 1.580 km², ocupando gran extensión en la comunidad autónoma de Navarra.

| TABLA 5.17.-CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA ALTO ARGA ALTO IRATI | | | | | | |
|---|------------------|--------------|----------------------|-------------------------------------|--|-----------|
| D. H. | Cód. texto (SIA) | Cód. Demarc. | Masa de agua | Superficie Total (km ²) | Superficie en Navarra (km ²) | Litología |
| Ebro | 30239 | 090.025 | Alto Arga-Alto Irati | 1580 | 1579 | Mixto |

Fuente: Memoria de la red de calidad de las aguas subterráneas de Navarra Año 2018



La zona de explotación ocupará 95,6 ha, lo que representa el 6% de la superficie de la masa de agua subterránea.

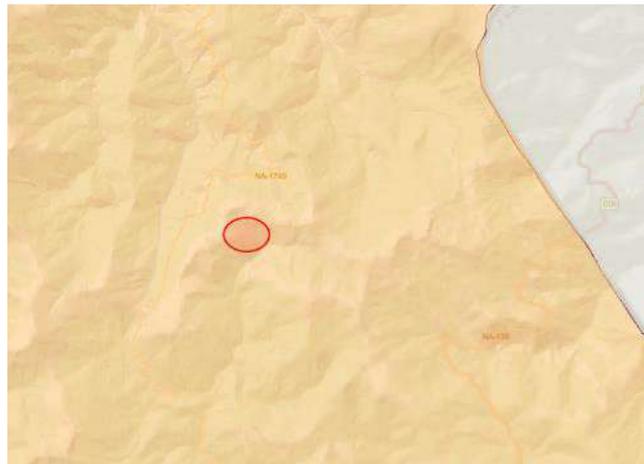
La masa de agua subterránea se ubica en la cabecera de los valles pirenaicos entre los ríos Araquil, al O, y Majones, al SE: abarcando las sierras de Lebia, Osa, Zariquita, Abodi, Berrendi y Ustároz. El límite meridional se sitúa al N de Pamplona y el septentrional en la divisoria de la cuenca del Ebro.



Figura 5.27.- Localización de la masa de agua subterránea 09.025 Alto Arga-Alto Irati. En rojo la zona de proyecto (Fuente: CHE)

No existen indicios de contaminación puntual en la masa de agua y no se reconocen presiones significativas sobre la masa de agua subterránea.

Según el mapa litoestratigráfico y de permeabilidad a escala 1:200.000 del IGME la zona de estudio se encuentra sobre cuarcitas y pizarras del Paleozoico con una permeabilidad baja.



PERMEABILIDAD

| LITOLOGÍAS | | PERMEABILIDAD | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|------|-------|------|------------|------|
| | | MUY ALTA | ALTA | MEDIA | BAJA | MUY BAJA | |
| CON AGUAS UTILIZABLES | ↑ FISURABLES ↑ SOLUBLES | CARBONATADAS | C-MA | C-A | C-M | C-B | C-MB |
| | ↑ POROSAS | DETRÍTICAS (Cuaternario) | Q-MA | Q-A | Q-M | Q-B | Q-MB |
| | | DETRÍTICAS | D-MA | D-A | D-M | D-B | D-MB |
| | | VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas) | V-MA | V-A | V-M | V-B | V-MB |
| | ↑ POROSAS POR METEORIZACIÓN | META-DETRÍTICAS | M-MA | M-A | M-M | M-B | M-MB |
| | | IGNEAS | I-MA | I-A | I-M | I-B | I-MB |
| CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD | ↓ SOLUBLES | EVAPORÍTICAS | E-MA | E-A | E-M | E-B | E-MB |

Figura 5.28.- Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1:200.000.

(Fuente: IGME, 2007). Rojo zona de proyecto.

Se trata de materiales con una permeabilidad baja con código M-B, rocas metadetríticas, porosas por meteorización y fisurables de baja permeabilidad.

5.7.2.3. Inventario de puntos de agua

5.7.2.3.1. Registro de puntos de agua (IGME)

Los puntos de agua registrados en la base de datos del IGME, en un amplio entorno de la zona de proyecto se muestran en la figura 5.29, la mayor parte de ellos son sondeos de la

mina “El Quinto” y manantiales y captaciones de la zona de Eugui, todos ellos se encuentran aguas abajo de la zona de proyecto, a más de 5 km, salvo el manantial Zokora XI, situado a más de 2,5 km, fuera de la zona del proyecto.

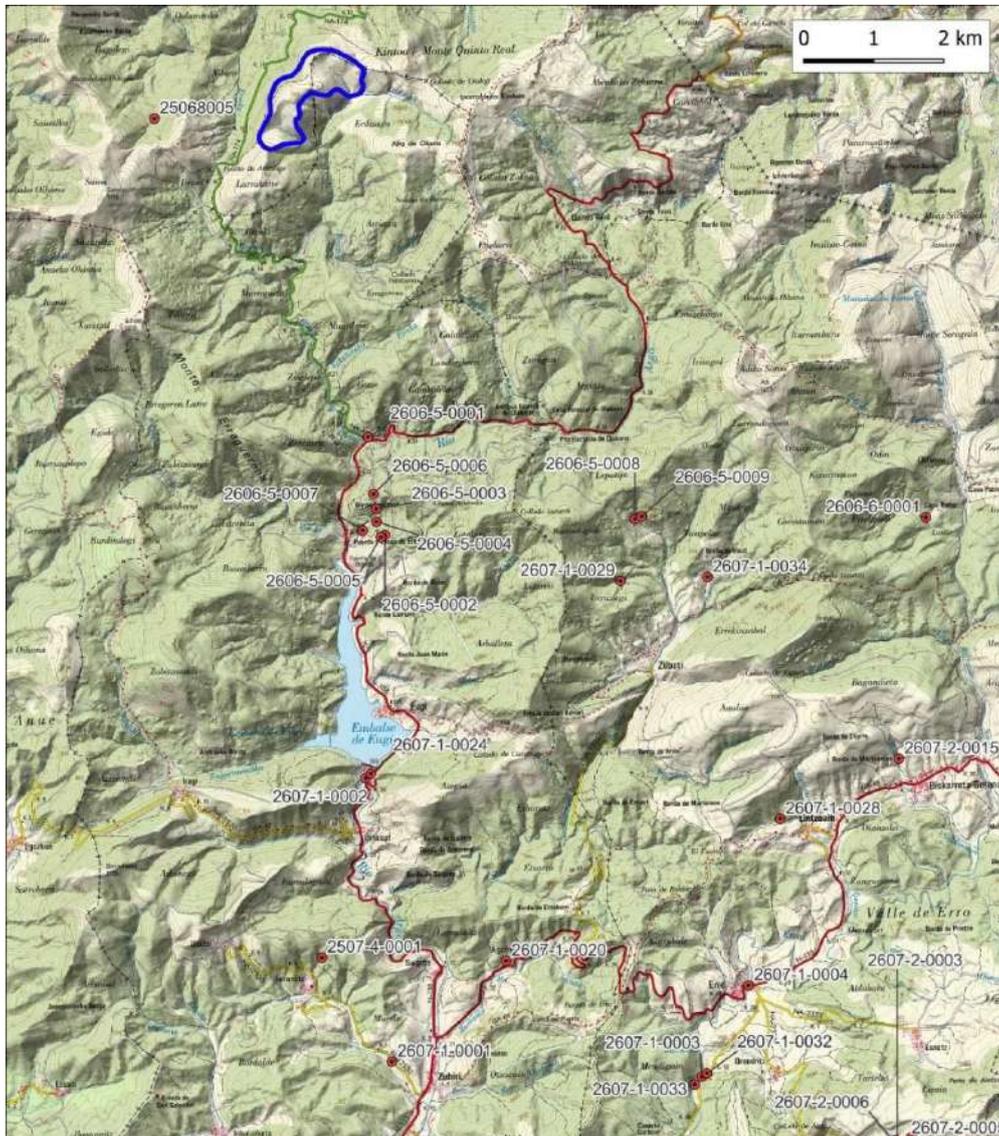


Figura 5.29.- Localización de los puntos del inventario en el entorno del proyecto (Fuente: IGME)

5.7.2.3.2. Inventario de puntos de agua (campaña 2005)

El reconocimiento hidrogeológico realizado ha tenido como objetivo obtener un inventario de puntos agua y analizar los caudales registrados en estas descargas y sus posibles variaciones a lo largo de la zona de estudio, con dos campañas de reconocimiento en los años 2005 y 2020.



En la figura 5.30 se observa la situación de los puntos de agua inventariados durante el reconocimiento de campo (**diciembre 2005**), cuyas características se resumen en la tabla 5.18.

| TABLA 5.18. PUNTOS DE AGUA INVENTARIADOS EN LA CAMPAÑA DEL AÑO 2005 | | | | | | |
|---|----------|------------|--------------|--------------|--------------|---|
| Ref | Nº punto | X | Y | Cota m.s.n.m | Caudal (l/s) | Observaciones |
| 33 | M1 | 621.293,47 | 4.763.561,23 | 680 | 450 | Surgencia río Arga antes de la confluencia con Olazar |
| 36 | M2 | 621.185,44 | 4.768.708,44 | 1019 | 0,1 | Zona proyecto: Surgencia en ladera de carácter estacional |
| 37 | M3 | 621.159,77 | 4.768.439,23 | 925 | - | Zona proyecto: Zona húmeda debido a descargas difusas en ladera |
| 40 | M4 | 621.100,42 | 4.768.336,56 | 912 | 0,5 | Zona proyecto: Margen izq. Erdizaga junto al cauce |
| 41 | M5 | 621.387,23 | 4.768.458,08 | 924 | 0,25 | Zona proyecto: Margen der. Erdizaga junto al cauce |
| 43 | M6 | 620.909,69 | 4.768.704,33 | 982 | 0,25 | Zona proyecto: Ladera sur vaguada Escombrera Norte |
| 44 | M7 | 620.833,09 | 4.768.757,15 | 982 | 0,25 | Zona proyecto: Ladera sur vaguada Escombrera Norte |
| 46 | M8 | 620.706,05 | 4.768.853,80 | 987 | 0.25 | Zona proyecto: Ladera sur vaguada Escombrera Norte |
| 51 | M9 | 619.351,03 | 4.765.999,72 | 832 | 3,5 | Zona proyecto accesos: junto margen derecha Olazar |
| 52 | M10 | 619.441,49 | 4.766.035,37 | 817 | 2 | Zona proyecto accesos: junto margen derecha Olazar |
| 53 | M11 | 619.541,83 | 4.766.014,40 | 820 | 5 | Zona proyecto accesos: junto margen derecha Olazar |

La magnitud de estas descargas se evalúa de pequeñas a muy pequeñas. Se aprecia una relación entre cota y descarga, siendo las más importantes las de menor cota. La de mayor caudal se sitúa en el río Arga en una zona en la que el río discurre a través de la formación calcárea. Esta descarga no presenta ningún tipo de conexión hidráulica con la zona de proyecto ya que forma parte del anticlinal situado al Este del sinclinal de Artesiaga. Los puntos situados al norte (M2 a M8) se sitúan a cotas por encima de 900 m s n.m, los manantiales M9, M10 y M11 se sitúan a cotas del orden de 815 – 830 m s n.m y suponen puntos de descarga a un nivel inferior en el entorno del arroyo Erdizaga, relacionados con el paquete carbonatado.

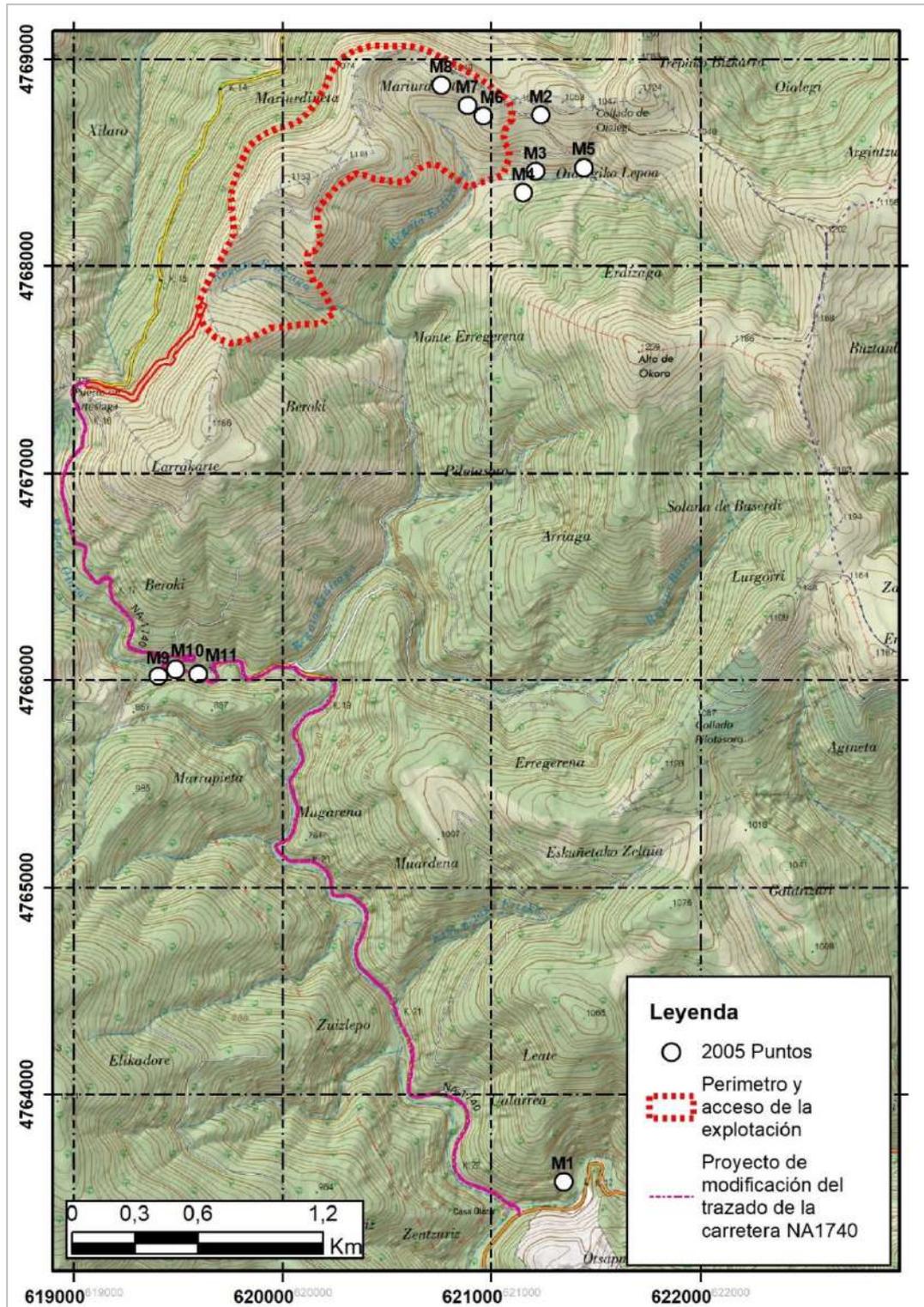


Figura 5.30.- Localización de los puntos de agua inventariados en la campaña de diciembre de 2005.

Se resumen las conclusiones sobre el inventario de puntos de agua realizado en diciembre de 2005, en la zona de proyecto:



- No existen, en la zona de proyecto, captaciones de aguas subterráneas para usos privados o públicos.
- En la zona del proyecto se observan tres manantiales (M6, M7 y M8) que drenan caudales de unos 0,25 l/s que son aprovechados como abrevaderos para el ganado en los prados de esta zona.
- En las márgenes del arroyo Erdizaga y a lo largo del paquete carbonatado se observan zonas de descarga difusa de magnitudes entre 0,25 y 0,5 l/s que indican la descarga subterránea desde la formación carbonatada hacia el arroyo.
- Este modelo de funcionamiento también se ha observado en el entorno del arroyo Olazar en relación a los niveles calcáreos, para los puntos situados a cotas de 815-830 m s n.m, si bien, las magnitudes de las descargas son mayores, totalizando caudales de unos 10,5 l/s.

5.7.2.3.3. Inventarios de puntos de agua (campaña 2020)

En la campaña realizada en **julio de 2020**, se reconocieron 5 puntos de agua próximos a la zona de proyecto y dos microhumedales más alejados, cuyas características se resumen en la tabla 5.19.

| TABLA 5.19.- RECONOCIMIENTO DE PUNTOS DE AGUA Y MICROHUMEDALES EN LA CAMPAÑA DE 2020 | | | | |
|--|-----------------|---------|------|--|
| Nombre | Coordenadas (m) | | | Observaciones |
| | X | Y | Z | |
| MA1 | 619266 | 4767389 | 908 | Se observa flujo de agua en la pared a media altura en el talud. Posiblemente la surgencia se encuentre a mayor cota |
| MA2 | 619373 | 4767617 | 975 | Flujo de agua en talud. Muy cubierto por hojas. Punto de surgencia a mayor altitud |
| MA3 | 619432 | 4767908 | 968 | Charco en pista de montaña con juncos. Pequeño tamaño |
| M4A | 620266 | 4769452 | 853 | Charco en cabeza de talud con juncos. Presenta una canalización por debajo de la pista forestal. Tamaño superior a M3. |
| MA5 | 621836 | 4768648 | 1059 | Punto de agua con crecimiento de juncos en terraplén de pista forestal. Las coordenadas indican el punto de surgencia. |
| MH1 | 620192 | 4766141 | 800 | Microhumedal en la zona de aguas abajo de la regata Erdizaga, próximo a la confluencia con la regata Olazar. |
| MH2 | 619194 | 4766279 | 850 | Microhumedal en la zona aguas arriba de la regata Olazar, antes de su confluencia con el Erdizaga. |

Nota: Junto a M5 existe un bebedero para ganado sin bomba de extracción de agua por lo que debe obtenerla de ese mismo punto. El lugar está a cota muy elevada por lo que no es probable que venga de lejos.



En la zona de proyecto, durante los periodos de estiaje, la descarga de flujos subterráneos hacia los cauces no llega a ser suficiente para desarrollar una escorrentía superficial, tan solo permite la existencia de zonas húmedas.

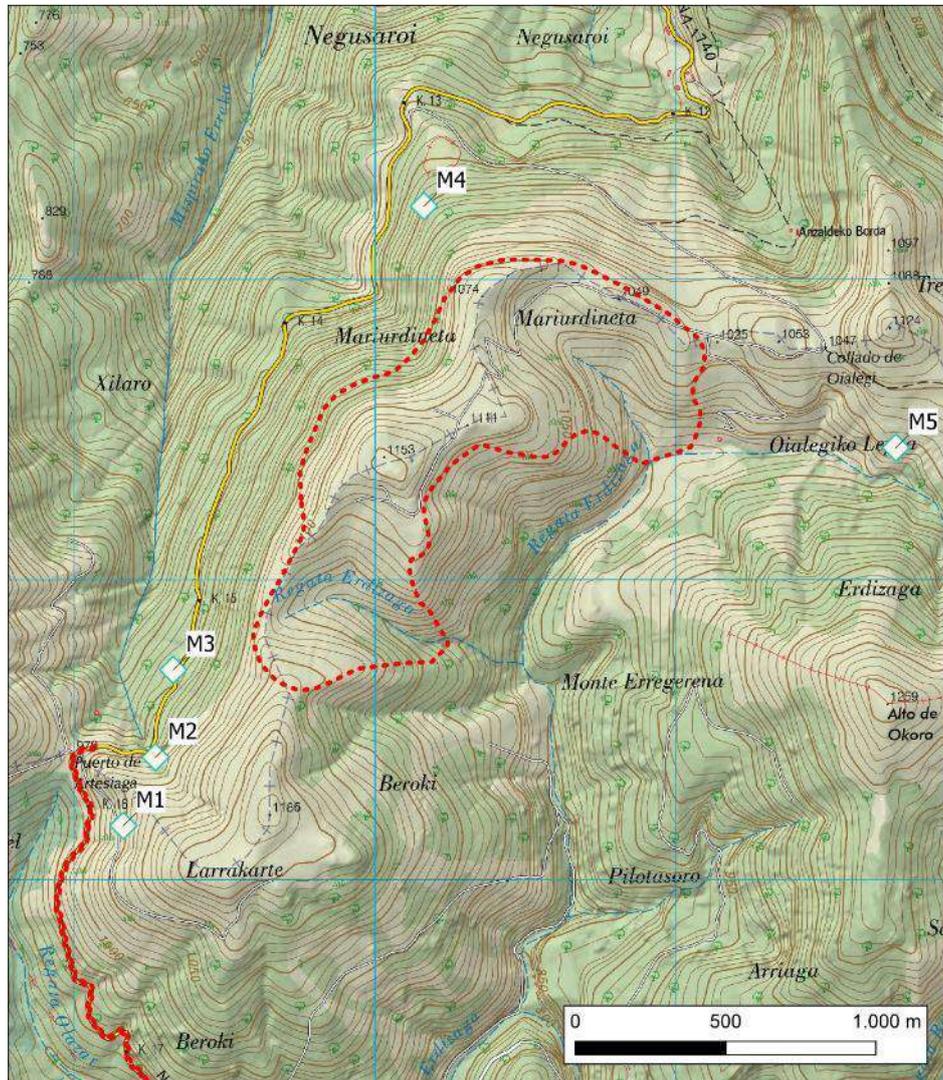


Figura 5.31.- Localización de los puntos de agua inventariados en la campaña del año 2020

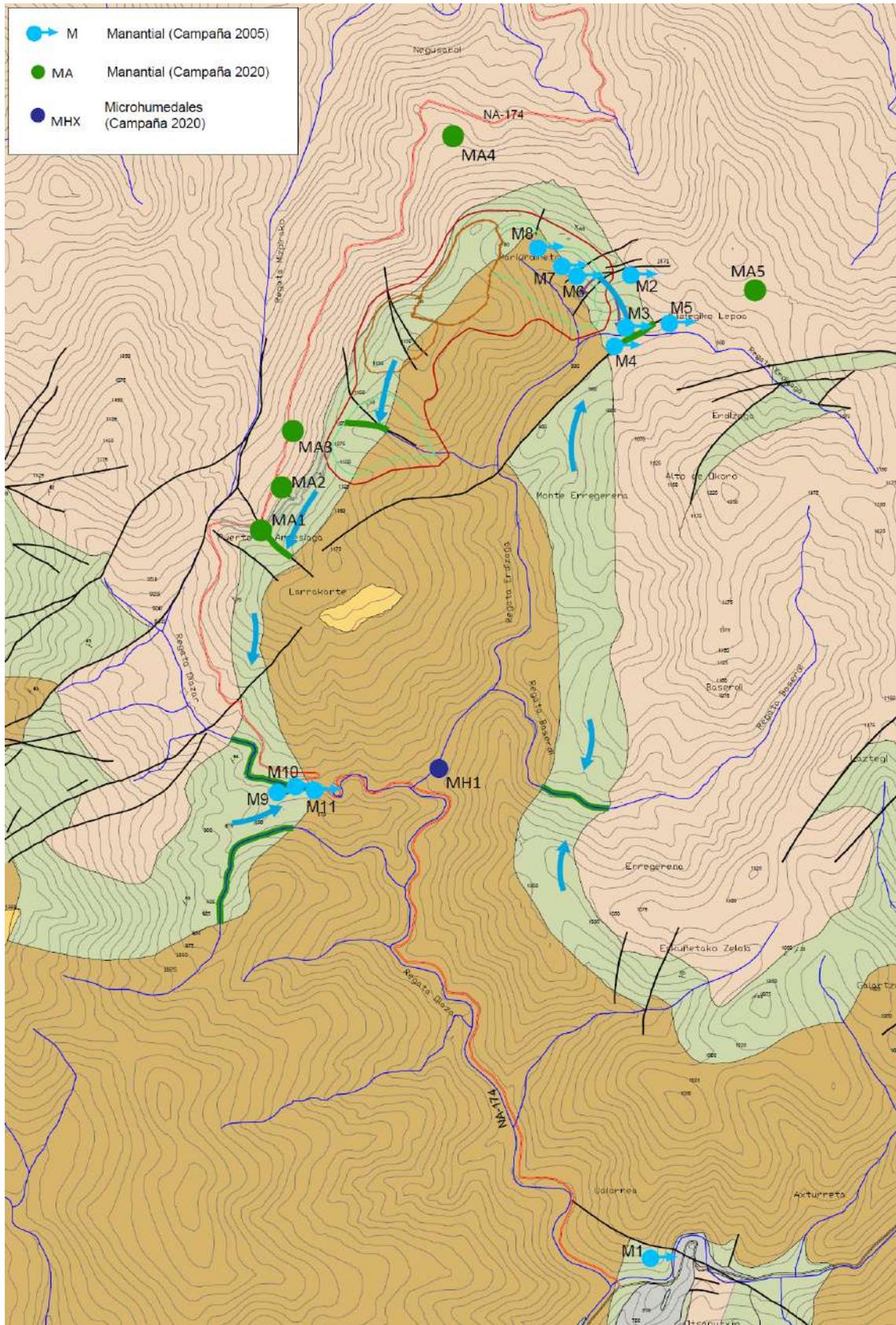


Figura 5.32.- Localización de los puntos de agua inventariados en las campañas de 2005 y 2020



5.7.2.4. Modelo conceptual del funcionamiento hidrogeológico

5.7.2.4.1. Unidad acuífera.

Las unidades geológicas de la zona forman un conjunto de permeabilidad baja a muy baja, constituido por rocas de tipo pizarras, grauvacas y cuarcitas que tienen intercalado un paquete carbonatado que constituye la unidad acuífera. El conjunto carbonatado presenta espesores de cientos de metros y toda la serie presenta un plegamiento (sinclinal de Artesiaga) con vergencia oeste y ejes hundidos hacia el sur.

Esta disposición estructural implica un funcionamiento general como acuífero confinado y sólo está en régimen libre en las zonas de afloramiento en régimen libre, con áreas de recarga muy limitadas. Los sectores de descarga corresponden a los valles y cauces que cortan el paquete carbonatado y sus fracturas, creando zonas o bordes de drenaje.

Los niveles más permeables del conjunto corresponden al paquete carbonatado donde las permeabilidades son heterogéneas debido al carácter discontinuo y anisótropo por fisuración y/o karstificación de desarrollo irregular. El flujo del sistema fisurado en rocas de baja permeabilidad es lento permitiendo cierto grado de mineralización de las aguas subterráneas.

La circulación de agua a través de la red de discontinuidades posibilita el desarrollo de karstificación, aunque de desarrollo limitado por la litología del paquete carbonatado (magnesita y dolomía).

Dada la configuración geológica del paquete carbonatado, el acuífero tendrá la siguiente zonación:

- Zona vadosa: entre el terreno y la superficie freática, en las zonas aflorantes de la capa magnesítica (zonas de funcionamiento libre) hacia cotas por encima de 850-875 m s n.m.
- Zona saturada: por debajo de la superficie piezométrica y confinada por debajo de las cotas de descarga.



- Unidades impermeables: confinante de techo y sustrato de muro del paquete carbonatado. Funcionan como bordes impermeables o de muy baja permeabilidad de conjunto.

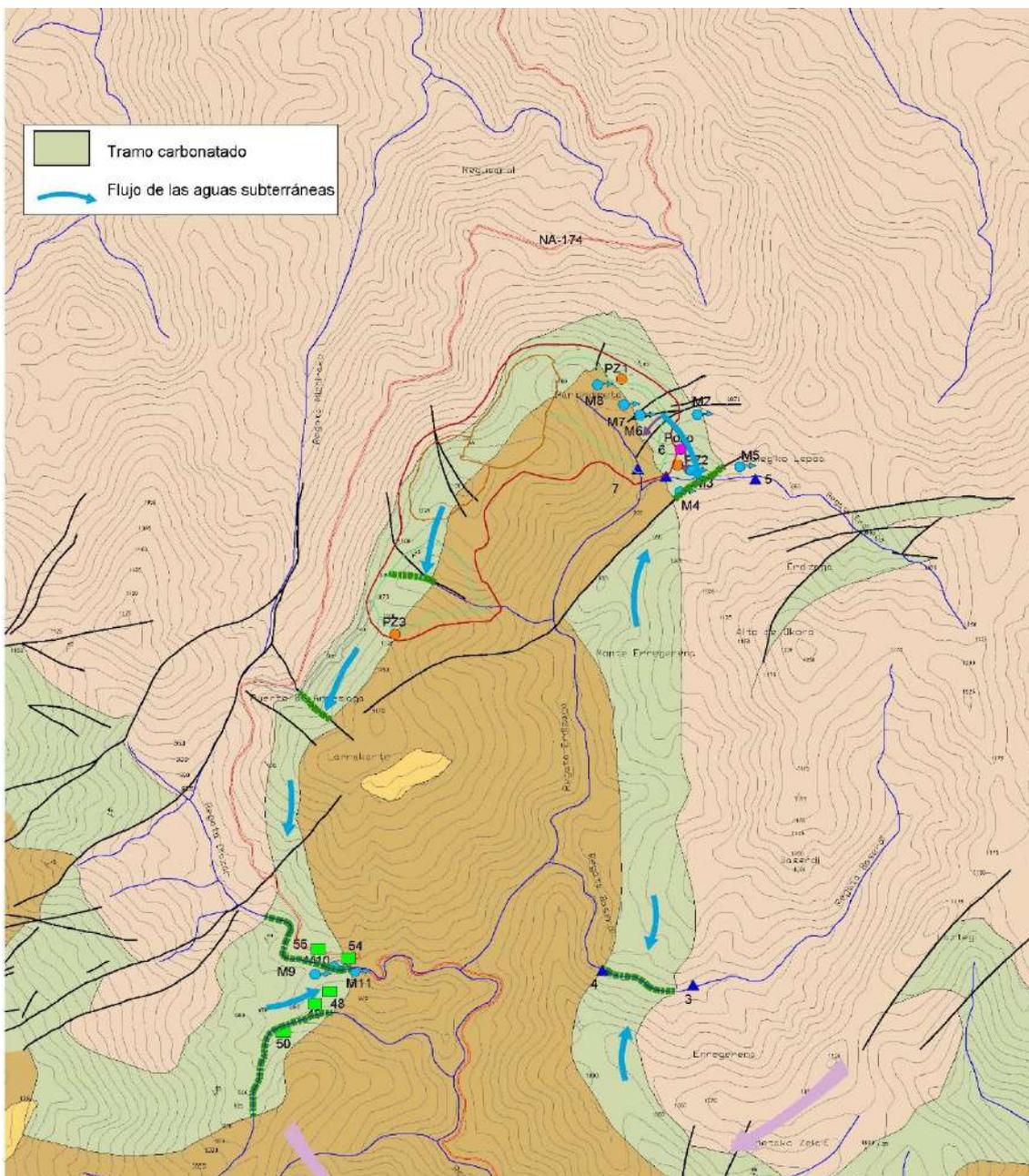


Figura 5.33.- Unidad hidrogeológica carbonatada (verde) del sinclinal de Artesiaga y direcciones de flujo hacia las descargas en los manantiales y regatos de Olazar y de Erdizaga hacia las cotas de 800 y 850 m s.n.m.



5.7.2.4.2. Recarga

Las áreas de recarga están situadas en el extremo norte del cierre periclinal del sinclinal de Artesiaga, a cotas entre 1.100 y 1.150 m s.n.m. e hidrogeológicamente constituye una divisora de aguas subterráneas. El área aflorante del paquete carbonatado en el sector del proyecto es de unas 83 ha.

5.7.2.4.3. Flujos subterráneos

La circulación subterránea está determinada por las fuertes pendientes del terreno, desde las zonas altas de recarga hacia las vaguadas próximas de la red hidrográfica.

Las direcciones generales de los flujos son paralelas al paquete carbonatado, por el confinamiento a techo y a muro, con dirección según los flancos principales del sinclinal de Artesiaga.

El flujo en las zonas más profundas debe ser muy lento ($K > 10^{-11} < 10^{-8}$ m/s, en pizarras y cuarcitas; y $K > 10^{-9} < 10^{-7}$ m/s en la unidad dolomítica). Este flujo más profundo tiene su nivel de base general en el río Arga.

5.7.2.4.4. Descarga

Las descargas funcionan por una serie de manantiales situados en los bordes del paquete carbonatado y en los arroyos ganadores que inciden a diferentes cotas la formación de magnesita. Estos barrancos y manantiales actúan como bordes de descarga a diferentes cotas siguiendo el trazado de los flancos del sinclinal hacia las regatas de Olazar y de Erdizaga que actúan como niveles de base locales de la zona de proyecto.

Las descargas observadas son todas de tipo natural debido a la ausencia de captaciones en la zona de estudio. Son manantiales de pequeña entidad con caudales de 0,25 a 0,5 l/s situados en la ladera sur, en su zona de cabecera, todos ellos ligados al paquete carbonatado, estando los manantiales mayoritariamente ubicados a techo de la Unidad dolomítica (calizas Negras de la fm Baserdi) y descargas difusas en el resto de la unidad. Todas estas descargas se sitúan hacia cotas entre 850 m s n.m. (Regato de Olazar) y 900 m s n.m (Regato de Erdizaga).



A nivel de contexto amplio, el sistema hidrogeológico del sinforme de Artesiaga tiene su nivel de base en el río Arga a la cota de 690 m s n.m, donde se emplaza la zona de descarga principal, a través de la surgencia Arga.

Atendiendo a la disposición general de la zona, con los materiales dispuestos según una estructura sinforme de eje N-S y el hecho de que la unidad permeable quede encajada entre dos formaciones de baja permeabilidad, permite deducir un drenaje general hacia el Sur, donde los arroyos de Erdizaga y Olatzar marcan las cotas de drenaje del paquete carbonatado y el río Arga la cota de base del sistema (690 m s n.m.), donde se localiza la surgencia del Arga, con un módulo medio anual estimado en unos 450 l/s.

5.7.2.4.5. Piezometría de la zona de proyecto.

El sector del proyecto corresponde a la zona alta del sistema, cuyas áreas de recarga están reducidas al afloramiento de la formación carbonatada de Asturreta y confinadas por las unidades de techo y muro, que constituyen conjuntos de muy baja permeabilidad. Esta zona alta forma parte de una divisoria de flujos subterráneos, principalmente dirigidos hacia los flancos de la estructura.

Atendiendo a la configuración del sistema hidrogeológico y teniendo los puntos de descarga más próximos hacia las cotas de las regatas de Erdizaga y Olazar, se deduce un gradiente hidráulico para el freático de un 2%, por lo que las cotas de descarga se sitúan hacia 850 y 900 m s n.m, es decir, entre 160 m y 50 m por debajo del fondo de corta.

En estas condiciones, la superficie piezométrica viene definida por los relieves de las laderas y fijada a las cotas de descarga de los manantiales y de los arroyos de Erdizaga y Olazar al atravesar el paquete carbonatado en los flancos del sinclinal.

Considerando también el nivel de descarga del sistema del sinclinorio, en su nivel de base, situado a unos 5 km, en la surgencia del río Arga, los gradientes obtenidos son también del 2%, similares a los de los tramos intermedios y más altas.

En los siguientes perfiles se representa la superficie piezométrica respecto al fondo de corta en cada hueco de explotación.

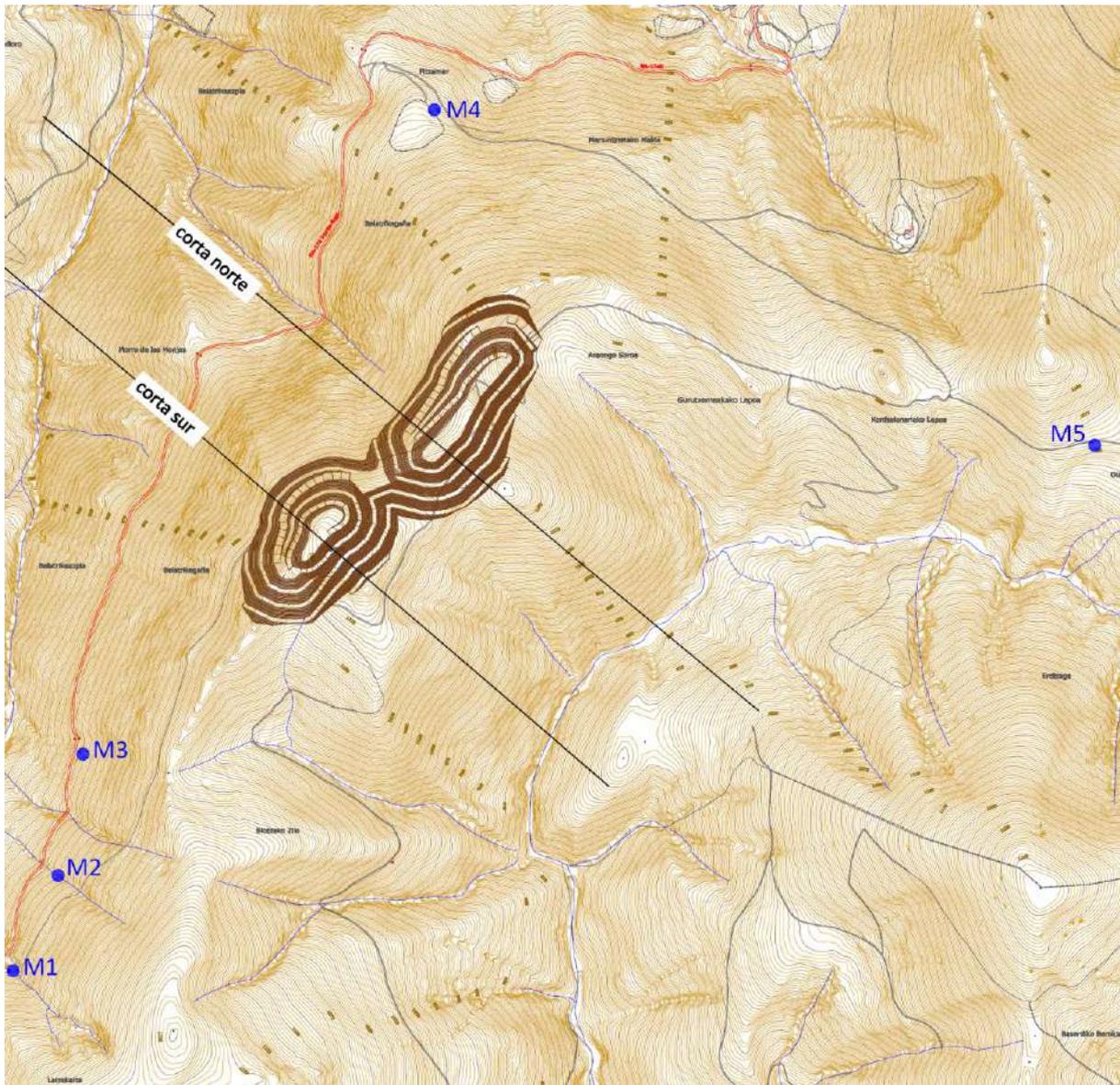


Figura 5.34.- Líneas de perfil en planta

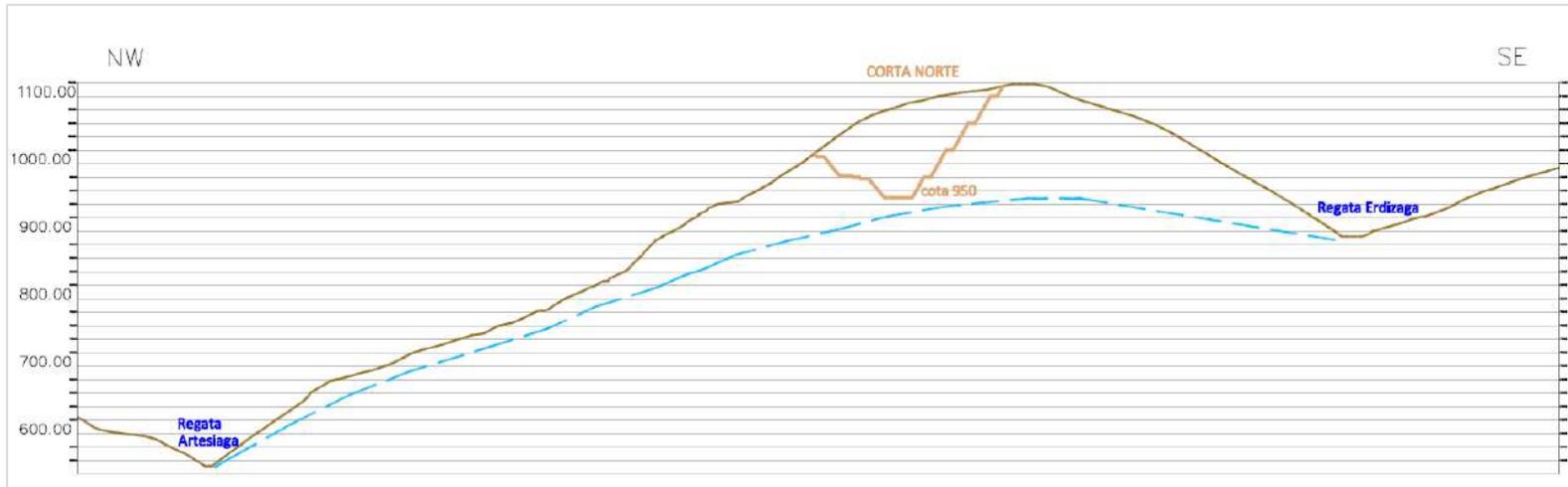


Figura 5.35.- Perfil corta norte y superficie piezométrica (línea azul discontinua)

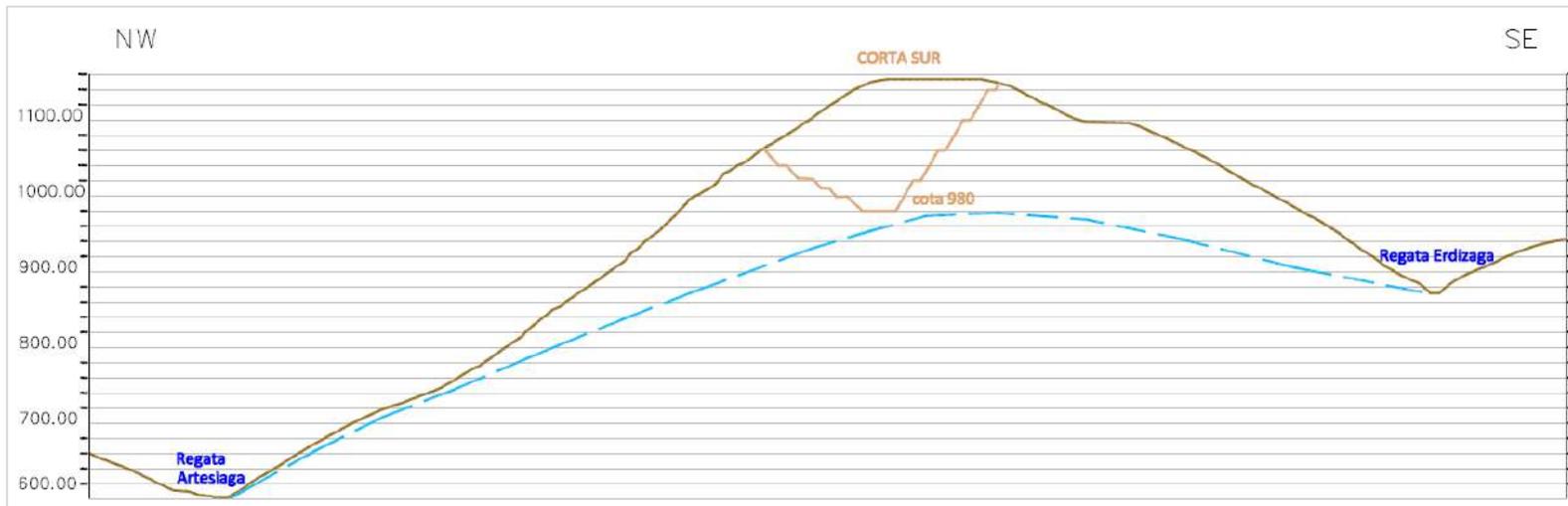


Figura 5.36.- Perfil corta sur y superficie piezométrica (línea azul discontinua)



5.7.2.5. Balance de recursos hídricos del área de proyecto en régimen natural

En el Anexo IV “Estudio Hidrológico e Hidrogeológico” se desarrolla el cálculo del balance hídrico mediante el hidrograma medio mensual de las aportaciones totales (lluvia útil) en la zona de proyecto, a partir del modelo SIMPA (Simulación Precipitación – Aportación) actualizado por el CEDEX en 2019, cuyo resumen se realiza en este apartado.

El balance hídrico de ciclo anual para la zona de proyecto se ha basado en la determinación de las aportaciones totales (lluvia útil) a partir del modelo SIMPA, de evaluación de recursos hídricos en régimen natural constituye una información básica de partida para la planificación hidrológica y resulta esencial para conocer con detalle los recursos disponibles y gestionarlos de forma sostenible y eficiente. SIMPA es el modelo principal con el que se han establecido los balances de recursos hídricos en los planes hidrológicos de España.

El sistema hidrológico delimitado para la realización del balance presenta una serie de particularidades morfológicas, hidrológicas e hidrogeológicas que son determinantes de su comportamiento. La cuenca hidrográfica tiene una morfología alargada, con un gran desnivel, de modo que las fuertes pendientes y su longitud condicionan unas descargas rápidas y directas, con recorridos cortos de los tributarios hacia el eje principal de descarga que es el río Arga.

Hidrogeológicamente, el proyecto se asienta sobre las masas de aguas subterráneas Alto Arga – Alto Irati (ES091025) y Macizos Paleozoicos (ES017MSBT), y los materiales sobre los que se desarrolla presentan muy baja permeabilidad. La unidad hidrogeológica sobre la que se asienta el proyecto, definida por el IGME, se denomina Basaburúa – Ultzama (09.01.11), dominada por materiales de muy baja permeabilidad.

El objetivo de la elaboración del balance hídrico es determinar las condiciones hidrológicas de la zona del proyecto, y definir la sostenibilidad en el tiempo de la actividad a desarrollar dentro del sistema hídrico y en diversos escenarios. De esta forma, se obtiene un análisis pormenorizado de la afección potencial derivada de la actividad de explotación.



La cuenca hidrográfica sobre la que se asienta el proyecto tiene una morfología alargada, con un gran desnivel, de modo que las fuertes pendientes y su longitud condicionan unas descargas rápidas y directas, con recorridos cortos de los tributarios hacia el eje principal de descarga que es el río Arga.

La cuenca hidrográfica considerada para el proyecto y la elaboración del balance hídrico corresponde con el perímetro de la explotación, donde se incluyen todas las actividades derivadas de este, ocupando una superficie total de 95,65 ha (0,9565 km²).

Se realiza la descomposición del hidrograma mensual de escorrentía total por el método gráfico, asignando un flujo base de la aportación subterránea a la recta de agotamiento de los meses de julio y agosto.

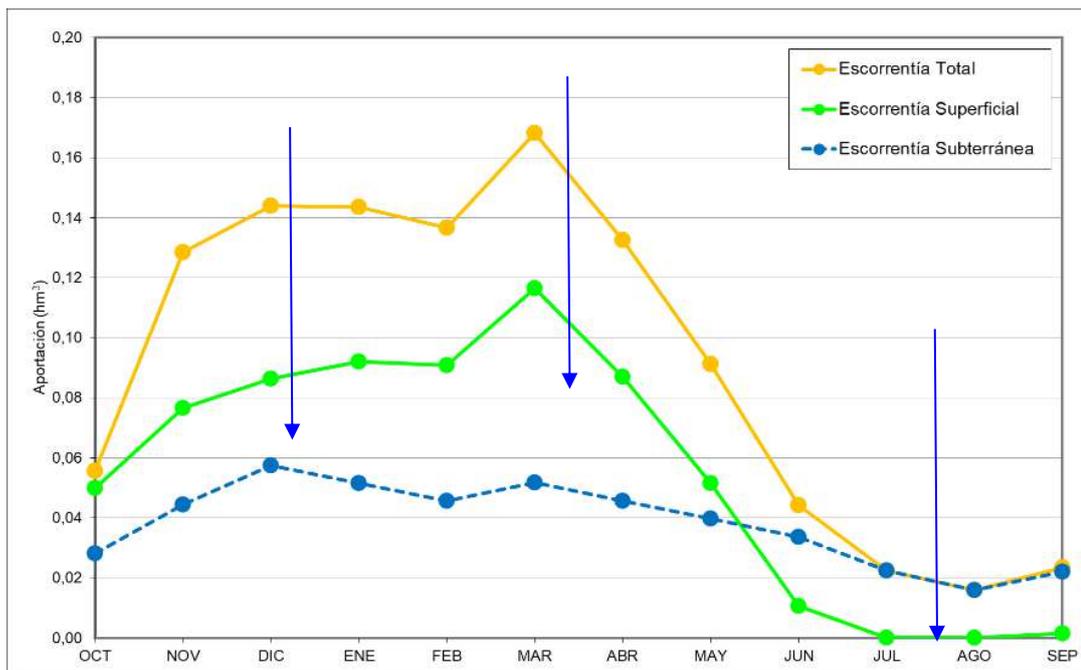


Figura 5.37.- Hidrograma anual de la aportación total, o lluvia útil, descompuesto en la aportación superficial y la aportación subterránea, ésta obtenida por el método gráfico

A partir de los datos obtenidos del Modelo SIMPA se han realizado los cálculos oportunos, basados en la superficie de cuenca del proyecto, para obtener los hm³/mes, agregados proporcionalmente a la cuenca completa.

Estos resultados han sido contrastados con el valor agregado de la aportación o escorrentía total en el punto de salida de la cuenca que proporciona el modelo SIMPA.



Si se aplica la infiltración (aportación Subterránea) calculada por SIMPA, que es de 505 mm año, se tiene que los recursos de la recarga en este sector son del orden de 480.000 m³/año

Con estas superficies y de acuerdo con el modelo de SIMPA y la infiltración calculada, los recursos de recarga en el área de proyecto son del orden del 30% de la precipitación, equivalentes a 0,483 hm³, equivalentes a unos 15 l/s de caudal continuo equivalente, de la aportación subterránea.

En la tabla 5.20 se detallan las cotas para cada grupo de puntos de agua:

| TABLA 5.20.-DESCARGAS NATURALES DEL SECTOR DEL PROYECTO | | |
|--|------------------------------------|--|
| Grupo de puntos de agua | Cotas aprox. (m s.n.m.) | Caudal medio estimado (l/s) |
| M3, M4 y M5 | 900 | 1 |
| Regata Erdizaga | 1.025 | 1 |
| Arroyo Pto. Artesiaga cabecera regato Mizpirako | 950 | 2 |
| Regata Olazar y M9, M10 y M11 | 820 | 11 |
| Regata de Baserdi | Fuera del subsistema | Aforo diferencial 3-4 |

Los recursos descargados en estos manantiales y barrancos constituyen la descarga natural del sector de Artesiaga, dentro del que está el área del proyecto y las cumbres de su entorno, en total, las descargas por los manantiales altos, a cada flanco del sector del proyecto, descargan del orden de 15 l/s equivalentes a la recarga estimada en la zona de proyecto.

Con esta estimación, el balance en el sector del proyecto se presenta en las siguientes tablas, en mm y en hm³:



TABLA 5.21.-BALANCE EN RÉGIMEN NATURAL DEL SISTEMA HÍDRICO DEL PROYECTO EN AÑOS MEDIOS (Resultados en mm)

| Variable | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | ANUAL |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|---------|
| Precipitación | 158,5 | 263,1 | 212,1 | 179,6 | 122,8 | 144,9 | 188,9 | 142,4 | 85,4 | 66,6 | 47,5 | 140,7 | 1.752,5 |
| Esc. Total o lluvia útil | 58,2 | 134,2 | 150,4 | 150,0 | 142,7 | 175,7 | 138,6 | 95,4 | 46,3 | 23,5 | 16,7 | 24,4 | 1.156,3 |
| Escorrentía Superficial | 10,7 | 80,1 | 90,3 | 96,2 | 95,0 | 121,7 | 90,9 | 53,9 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 651,3 |
| Escorrentía Subterránea | 47,5 | 54,2 | 60,1 | 53,8 | 47,8 | 54,0 | 47,8 | 41,5 | 35,2 | 23,5 | 16,7 | 23,0 | 505,0 |

TABLA 5.22.- BALANCE EN RÉGIMEN NATURAL DEL SISTEMA HÍDRICO DEL PROYECTO EN AÑOS MEDIOS (Resultados en hm³)

| Variable | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | ANUAL |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Precipitación | 0,152 | 0,252 | 0,203 | 0,172 | 0,117 | 0,139 | 0,181 | 0,136 | 0,082 | 0,064 | 0,045 | 0,135 | 1,676 |
| Esc. Total o lluvia útil | 0,056 | 0,128 | 0,144 | 0,144 | 0,137 | 0,168 | 0,133 | 0,091 | 0,044 | 0,022 | 0,016 | 0,023 | 1,106 |
| Escorrentía Superficial | 0,050 | 0,077 | 0,086 | 0,092 | 0,091 | 0,116 | 0,087 | 0,052 | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,663 |
| Escorrentía Subterránea | 0,045 | 0,052 | 0,057 | 0,051 | 0,046 | 0,052 | 0,046 | 0,040 | 0,034 | 0,022 | 0,016 | 0,022 | 0,483 |



5.7.2.5.1. Conclusión del régimen natural

A modo de conclusión, se deducen unos valores coherentes de los resultados obtenidos en relación con las distintas componentes del balance, como son:

- Precipitación media anual: 1752,5 mm (1,68 Hm³).
- Lluvia útil o escorrentía total: 1156,3 mm (1,15 Hm³/km²), 66% de la precipitación.
- Coeficiente de Escorrentía total: 0,66, 56% de la lluvia útil.
- Coeficiente de Escorrentía subterránea: 0,30, 44% de la lluvia útil.

Como características principales del balance en régimen natural se tiene:

- El hidrograma presenta dos picos de escorrentía total, debidos a la aportación de precipitaciones en forma de nieve, que alteran la curva de crecida en los meses de diciembre a febrero, pero que se recuperan con el deshielo a finales del mes de febrero.
- El efecto de **innivación** y deshielo proporciona un ascenso apreciable de los valores de escorrentía entre febrero y marzo, acentuando las aportaciones totales respecto a las precipitaciones reales de ese periodo. Así en **marzo**, el **coeficiente de escorrentía CE**, es del **84%**, lo que muestra el carácter alterado de la escorrentía, debido a los deshielos. Es por ello que, durante la época de primavera, los cauces del entorno de la zona del proyecto llevan más agua de la que realmente llueve.
- A su vez, durante la época de nevadas, las escorrentías se reducen, por la retención de la nieve en las cumbres entre los meses de diciembre a febrero, produciendo una depresión en el hidrograma anual en dicho periodo.
- La **escorrentía total** supone el **66%** de la precipitación total, debido a las características morfológicas e hidrogeológicas de la cuenca del sistema, condicionadas por pendientes muy fuertes y ríos muy rectilíneos que condiciona una descarga rápida.



- La escorrentía superficial es del 56% de la lluvia útil y la infiltración supone el 44% de la lluvia útil, que implica una recarga elevada.
- La curva de agotamiento comienza a finales de marzo, agotándose de forma acusada, principalmente por la morfología de elevadas pendientes, la escorrentía superficial. No obstante, y debido al elevado régimen de precipitaciones de la zona, la curva de agotamiento se alcanza ya comenzado el periodo de verano, en el mes de junio, y la recuperación de la escorrentía **superficial es rápida, con cortos periodos de estiaje.**

5.7.2.6. Calidad de las aguas subterráneas

5.7.2.6.1. Red oficial de control de la calidad fisicoquímica de las aguas subterráneas

No existe una red de control de calidad de aguas subterráneas en el entorno de la vertiente del Arga, cercano a la zona de proyecto, los manantiales evaluados más cercanos se encuentran en la vertiente Norte del proyecto, que no se verá afectada por la actividad del mismo.

El punto de muestreo de la red oficial de control de calidad de las aguas de Navarra más cercano a la zona de proyecto es el manantial Zokora XI, localizado a 2,5 km de la zona de proyecto.

Se muestran a continuación los puntos de muestreo de la red oficial de control de calidad de las aguas de Navarra más cercanos a la zona de proyecto.



Figura 5.38.- Puntos de control de calidad de las aguas subterráneas de la red oficial cercanos a la zona de proyecto (IDENA)

La ficha del manantial Zokora XI, con el resumen de los registros del año 2018 y el resumen estadístico se muestra en la siguiente figura.

Red de control de aguas subterráneas - Ficha resumen de datos de punto de muestreo

| Datos de identificación del punto de muestreo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------------------------------|--|-------------------|-------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|------------|------------|
| Código | 25068005 | Nombre: | Manantial Zokora XI | | | Tipo: | MANANTIAL | Ayuntamiento: | BAZTAN | | | | | | | | | |
| Cuenca: | NORTE | X ETRS 89 UTM 30: | 618098 | Y ETRS 89 UTM 30: | 4768073 | Cota: | 960 | | | | | | | | | | | |
| Código masa de agua subterránea: | 013.010 | Nombre masa de agua subterránea: | MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| Listado de resultados analíticos 25068005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | T° (°C) | Cond. (ms/cm) | pH | Turbidez (UNF) | Dureza (°F) | M. org. (mg/l) | PO4 (mg/l) | Cl (mg/l) | SO4 (mg/l) | CO3 (mg/l) | CO3H (mg/l) | Ca (mg/l) | Mg (mg/l) | Na (mg/l) | K (mg/l) | NH4 (mg/l) | NO2 (mg/l) | NO3 (mg/l) |
| 10/04/2018 | 8,4 | 219 | 7,36 | | 11,70 | 0,058 | 3,99 | 4,27 | 6,00 | 148,00 | 25,30 | 13,10 | 1,90 | 0,25 | 0,010 | 0,025 | 2,69 | |
| 17/09/2018 | 13,8 | 203 | 8,12 | | 16,40 | 0,025 | 3,46 | 6,17 | 6,00 | 148,00 | 36,30 | 17,80 | 3,52 | 0,88 | 0,047 | 0,025 | 2,39 | |
| Resumen estadístico del punto 25068005 (2 Registros analizados) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media: | 11,1 | 211 | 7,74 | | 14,05 | 0,042 | 3,73 | 5,22 | 6,00 | 148,00 | 30,80 | 15,45 | 2,71 | 0,57 | 0,029 | 0,025 | 2,54 | |
| Mín.: | 8,4 | 203 | 7,36 | | 11,70 | 0,025 | 3,46 | 4,27 | 6,00 | 148,00 | 25,30 | 13,10 | 1,90 | 0,25 | 0,010 | 0,025 | 2,39 | |
| Máx.: | 13,8 | 219 | 8,12 | | 16,40 | 0,058 | 3,99 | 6,17 | 6,00 | 148,00 | 36,30 | 17,80 | 3,52 | 0,88 | 0,047 | 0,025 | 2,69 | |

Figura 5.39.- Datos del punto de muestreo Zokora XI (Memoria de la red de calidad de aguas subterráneas, año 2018)

5.7.2.6.2. Campañas de muestreo

Para establecer la **calidad de las aguas subterráneas** de la zona se cuenta con dos análisis de manantiales correspondientes a los puntos M6 y M11 de la campaña de 2005.



Ambas muestras de aguas subterráneas presentan una composición de facies tipo Bicarbonatada Magnésica debido al neto predominio de anión bicarbonato respecto a cloruros y sulfatos, y un ligero predominio del catión magnesio sobre el calcio. (Fig. 5.58). La figura 5.40 permite observar el mayor contenido mineral en la muestra M6 de la zona de estudio respecto a la M11, esta última tomada en un manantial con un caudal unas 15 veces más caudaloso que el de la muestra M6. Los resultados analíticos se muestran en el anexo XVIII.

En cuanto a pH, ambas muestras presentan valores ligeramente básicos con valores en torno a 8. En cuanto al resto de constituyentes minoritarios no se aprecian diferencias significativas.

| TABLA 5.23.-RESULTADOS ANALÍTICOS (LABORATORIO CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUAS, S.A) | | | |
|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| M6 (manantial) | | M11 (manantial) | |
| DETERMINACIÓN | RESULTADO (mg/l) | DETERMINACIÓN | RESULTADO (mg/l) |
| CONDUCTIVIDAD A 20°C | 271 | CONDUCTIVIDAD A 20°C | 191 |
| pH | 8.03 | pH | 8.06 |
| CLORUROS | 4.38 | CLORUROS | 2.92 |
| SULFATOS | 4.39 | SULFATOS | 3.57 |
| BICARBONATOS | 196.84 | BICARBONATOS | 135.41 |
| CARBONATOS | 0.00 | CARBONATOS | 0.00 |
| NITRATOS | 7.56 | NITRATOS | 2.05 |
| SODIO | 1.79 | SODIO | 1.84 |
| MAGNESIO | 25.06 | MAGNESIO | 19.52 |
| CALCIO | 36.16 | CALCIO | 27.42 |
| POTASIO | 0.04 | POTASIO | 0.21 |
| NITRITOS | 0.00 | NITRITOS | 0.00 |
| AMONIO | <0,04 | AMONIO | < 0,04 |
| FLUORUROS | 0.00 | FLUORUROS | 0.04 |
| BORO | 0.00 | BORO | 0.00 |
| ANHIDRIDO SILÍCICO | 2.66 | ANHIDRIDO SILÍCICO | 2.64 |
| HIERRO | 0.01 | HIERRO | 0.01 |
| MANGANESO | 0.00 | MANGANESO | 0.00 |
| OXIDABILIDAD | 2.16 | OXIDABILIDAD | 2.26 |
| COLOR | 0.00 | COLOR | 4.94 |
| TURBIDEZ | 0.37 | TURBIDEZ | 1.15 |

En la vaguada Norte de la zona de proyecto, donde se situará la escombrera prevista, se han analizado los siguientes parámetros.



| TABLA 5.24.-RESULTADOS ANALÍTICOS | |
|-----------------------------------|------------------|
| Punto 7 (arroyo) | |
| DETERMINACIÓN | RESULTADO (mg/l) |
| CLORUROS | 4.48 |
| SULFATOS | <10 |
| BICARBONATO | 72.3 |
| CALCIO | 21.71 |
| MAGNESIO | 5.3 |
| SODIO | 6.5 |
| POTASIO | 0.04 |

Se muestra a continuación la caracterización hidroquímica de los puntos muestreados.

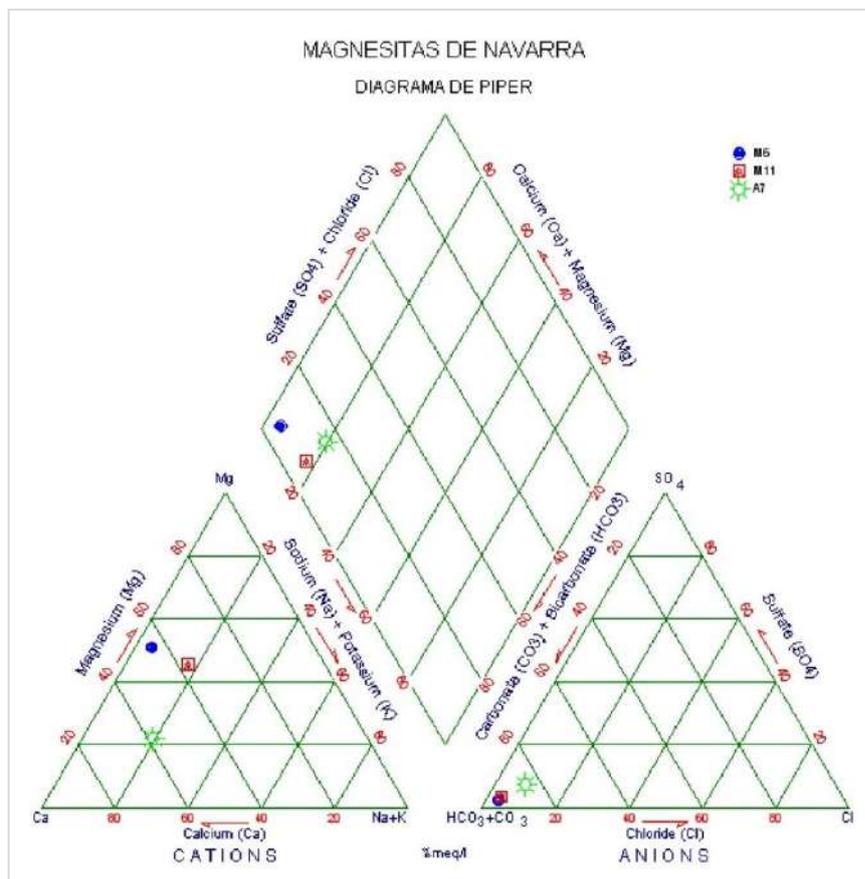


Figura 5.40.- Diagrama hidroquímico (Piper)

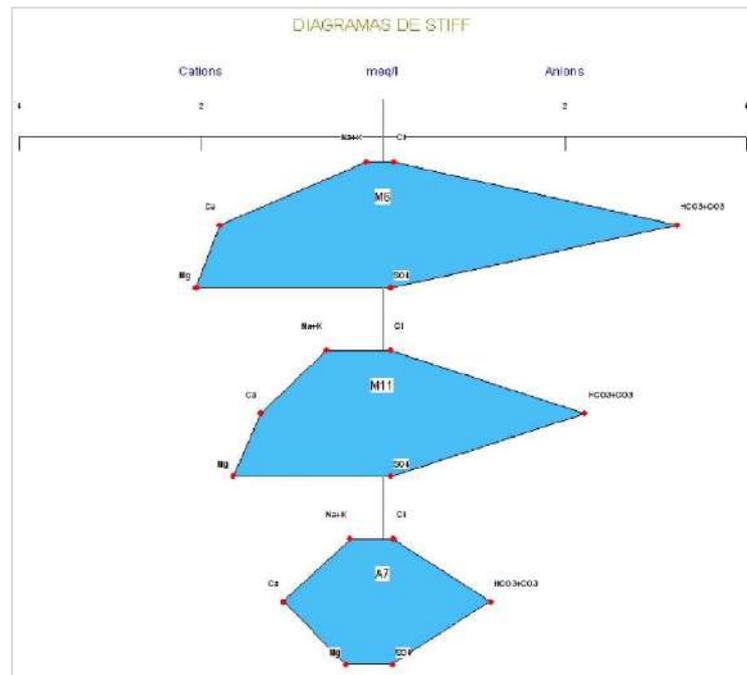


Figura 5.41.- Diagrama hidroquímico (Stiff)

En la campaña de muestreo de julio de 2020, se procedió a la medida de los parámetros de pH, conductividad, temperatura y contenido en oxígeno, para el microhumedal 1 (MH1), obteniéndose los resultados que se recogen en la tabla 5.32:

| TABLA 5.25.- PARÁMETROS MEDIDOS EN EL MICROHUMEDAL MH1 | | |
|--|---|-------|
| Medidas puntuales | pH | 6,20 |
| | Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 300 |
| | Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) | 12,80 |
| | Contenido en O_2 (mg/L) | 5,06 |

5.8. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

5.8.1. Vegetación potencial

La vegetación potencial será la vegetación óptima que exista en equilibrio con las principales condiciones del medio como el sustrato, clima y topografía. La información sobre la vegetación potencial se ha obtenido de la cartografía más reciente.

El área del proyecto está incluida en la serie de los hayedos montanos, húmedo-hiperhúmedos, basófilos, cantábricos del *Carici sylvaticae-Fago sylvaticae*, faciación



con matorrales de otea y en la de los hayedos montanos, húmedo-hiperhúmedos, acidófilos y cantábricos del *Saxifrago hirsutae-Fago sylvaticae Sigmetum*, faciación cantábrica con brezales con otea.

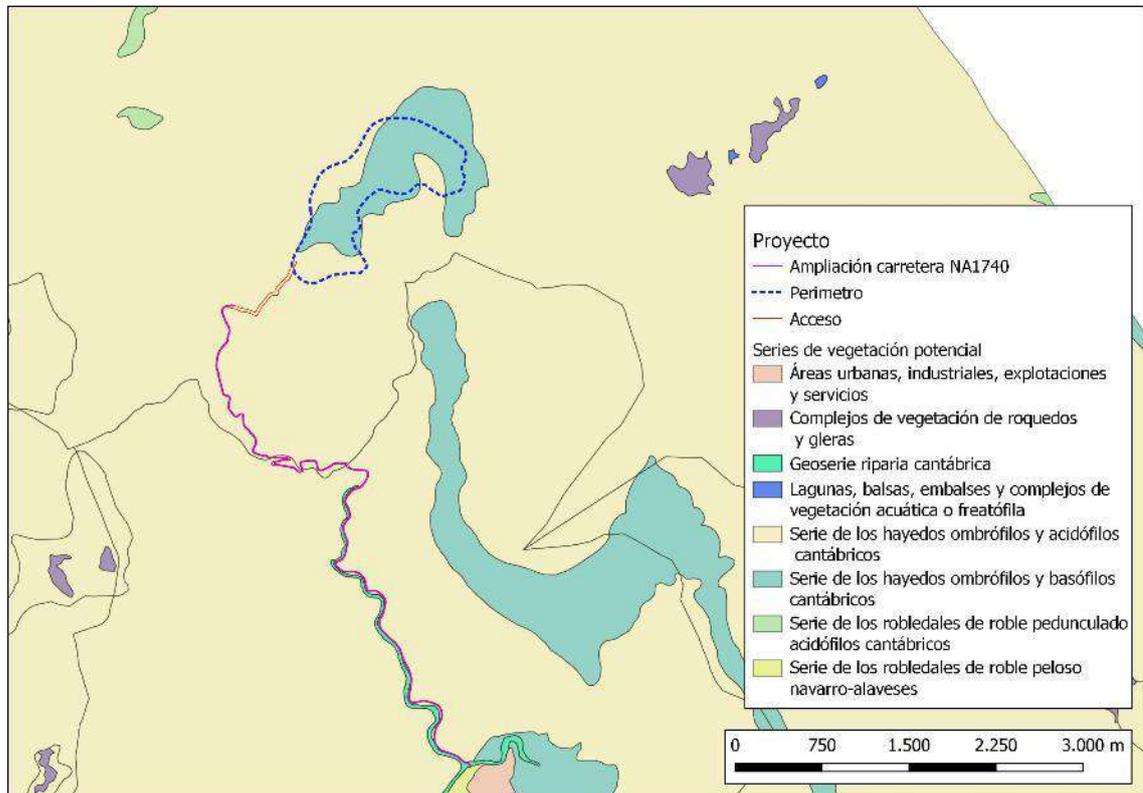


Figura 5.42.- Vegetación potencial en el área de estudio (Fuente: IDENA)

Las infraestructuras se incluyen principalmente en la serie de los hayedos montanos, húmedo-hiperhúmedos, acidófilos y cantábricos del *Saxifrago hirsutae-Fago sylvaticae Sigmetum*, faciación cantábrica con brezales con otea aunque en la zona más próxima al perímetro de explotación contactarán con la serie de los hayedos montanos, húmedo-hiperhúmedos, basófilos, cantábricos del *Carici sylvaticae-Fago sylvaticae*, faciación con matorrales de otea.

5.8.2. Vegetación actual

En el inventario y cartografía de los hábitats, realizado en el área de afección del proyecto y su entorno, se han diferenciado seis grandes grupos que integran los 18 hábitats identificados (ver plano nº 5):



- Bosques (2)
- Matorrales (4)
- Prados y pastos (7)
- Vegetación de ribera (3)
- Hábitats rocosos (1)
- Megaforbios (1)

La metodología empleada en la prospección de la flora, vegetación y hábitats del área del proyecto ha consistido en la realización de trabajo de campo para lo que se han utilizado mapas topográficos y ortofotografías a diferentes escalas.

Las comunidades vegetales y los hábitats se han definido a partir del trabajo de campo, mediante la realización de inventarios utilizando el método fitosociológico de Braun-Blanquet y de la bibliografía. También se revisó la bibliografía más actualizada sobre la flora y hábitats del área de estudio.

La legislación revisada ha sido la Directiva de Hábitats 92/43/CEE, Real Decreto 139/2011 y Decreto Foral 254/2019.

La prospección se ha llevado a cabo en diferentes periodos; junio-noviembre de 2019, marzo-junio de 2020, febrero 2021 y mayo 2022 con el objeto de detectar la presencia o no de especies amenazadas o de interés.

Se realizaron 33 inventarios en zonas representativas del área ocupado por el perímetro de explotación y su entorno más próximo. La superficie de cada inventario fue de 25 m² (pastos y matorrales de otea) y 100-500 m² (hayedos). Además, se realizaron diversas observaciones de campo a lo largo de los recorridos efectuados sobre el terreno. En las zonas de infraestructuras auxiliares y su entorno también realizaron inventarios y observaciones de campo.



5.8.3. Hábitats

A continuación, se desarrollan los resultados obtenidos de la prospección de hábitats realizada en el estudio específico. En aquellos que son Hábitats de Interés Comunitario o Prioritario se indica su código.

5.8.3.1. **Bosques**

1) Hayedo acidófilo cantábrico (9120)

En el entorno del perímetro de excavación existen hayedos acidófilos. Los hayedos son bosques dominados por el haya (*Fagus sylvatica*) y desarrollados sobre suelos de naturaleza ácida que se han formado a partir de materiales silíceos o sobre materiales básicos pero que han sufrido un proceso de lavado de las bases. En el área de estudio se pueden dar ambos tipos de materiales, pero la totalidad del hayedo en el entorno del proyecto y de la carretera NA-1740 corresponde a hayedos acidófilos.

Estos hayedos son muy poco diversos y están constituidos en su estrato arbóreo únicamente por hayas, aunque esporádicamente pueda observarse algún serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*) o sobre areniscas rojas algunos robles albares (*Quercus petarea*) en el paraje Larreaundi. Este estrato es denso y la cubierta es generalmente del 100%. En las zonas más explotadas es lógicamente menor.

En el estrato arbustivo se observa algún acebo (*Ilex aquifolium*) disperso y, por zonas, hay presencia de arándano (*Vaccinium myrtillus*). En las zonas más abiertas, donde se han realizado actuaciones forestales o hay claros debidos a apertura de pistas o trochas, puede haber zarzas (*Rubus ulmifoliuis*). También se ha observado algunas hiedras (*Hedera helix*) en el suelo.

El estrato herbáceo es muy pobre debido a que un número muy reducido de plantas es capaz de resistir al estrés lumínico y la falta de nutrientes. Por ello, el número de especies se reduce a unas pocas y entre ellas destaca la gramínea *Deschampsia flexuosa* y algunos helechos como *Blechnum spicant* y *Dryopteris affinis*.



2) Plantaciones forestales

En las proximidades del alto de Artesiaga, al oeste de la carretera, se encuentra una plantación forestal de alerces donde la especie principal es *Larix kaempferi*.

En las proximidades de la intersección de la carretera de Artesiaga con la NA-138, cerca de la cantera actual y al N- NE de la carretera NA-1740, hay una plantación forestal de fresnos (*Fraxinus excelsior*), roble común (*Quercus robur*) y cerezo (*Prunus avium*). La plantación está hecha sobre un matorral de otea, previamente desbrozado.

5.8.3.2. Matorrales

1) Brezales cantábricos no higrófilos montanos con *Ulex gallii* (4030)

Los matorrales dominantes del perímetro de excavación y su entorno están constituidos por oteas o argomas (*Ulex gallii*) y, en menor medida, por ericáceas como *Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* y *Daboecia cantabrica*.

Los matorrales de otea tienen una dinámica muy variada, desde facies empobrecidas por desbroces, sobrepastoreo o tránsito de ganado, a brezales en mosaico con pastizales adecuadamente aprovechados por el ganado. Las perturbaciones, dependiendo de su intensidad y frecuencia, condicionan en gran medida el aspecto y la diversidad florística de los brezales. Un aspecto relevante en Erdiz es la realización de desbroces sobre este tipo de matorrales.

El estrato herbáceo presenta una cobertura variable, que depende del uso ganadero, pendiente y desbroces realizados y que es, en cuanto a composición florística, muy similar a la de los pastos acidófilos montanos tanto de *Danthonia decumbens* como de *Agrostis curtisii*, ambos del *Violion caninae* con los que frecuentemente forma mosaico.

2) Matorrales de otabera cantábricos y pirenaicos (4090)

Matorrales de otabera (*Genista occidentales*) de pequeño porte almohadillado que ocupan superficies muy reducidas en los afloramientos rocosos de la cresta divisoria de Erdiaga. Las especies características y las más abundantes son *Genista occidentalis* y *Teucrium pyrenaicum*.



Otras especies acompañantes tienen una cierta abundancia como *Festuca nigrescens* pero el resto son poco abundantes aunque el número de especies es elevado y entre ellas destaca la presencia de *Scabiosa columbaria*, *Euphrasia pectinata*, *Thalictrum minus subsp. minus*, *Sanguisorba minor*, *Thymus praecox*, *Brachypodium rupestre*, *Erinus alpinus*, *Eryngium bourgatii* y *Asperula cynanchica subsp. pyrenaica*.

3) Comunidad de *Pteridium aquilinum* (Helechales)

En algunas zonas del perímetro de la explotación y en su entorno más próximo hay pequeñas superficies de helechal de *Pteridium aquilinum*. En el extremo suroeste del perímetro de explotación hay una pequeña superficie de helecho en cuyo estrato herbáceo hay lastón (*Brachypodium rupestre*).

4) Zarzales y espinares

Las orlas arbustivas se caracterizan por la presencia de zarzales y espinares que bordean algunas zonas de los hayedos más próximos al perímetro de excavación.

Las principales especies de estas orlas son algunas semiarbustivas como *Corylus avellana* (avellano) y *Crataegus monogyna* (espino) acompañadas por arbustivas como *Salix atrocinerea* (saucе atroceniciento), *Salix caprea*, *Ulex gallii* (otea), *Lonicera periclymenum* (madreselva), *Prunus spinosa* (pacharán), *Rubus ulmifolius* (zarzas), *Ilex aquifolium* (acebo). También puede haber algún haya (*Fagus sylvatica*) o fresnos (*Fraxinus excelsior*).

En el estrato herbáceo hay especies como *Pteridium aquilinum*, *Agrostis capillaris*, *Brachypodium rupestre*, *Potentilla erecta*, *Teucrium scorodonia*, entre otras.

5.8.3.3. Prados y pastos

1) Pastos de suelos pisoteados con *Lolium perenne*

Pastos densos que se desarrollan sobre suelos profundos y húmedos, abonados artificialmente o de manera natural por el ganado, ya que son muy utilizados por el mismo que los nitrifica y pisotea. Se caracterizan por la presencia y abundancia de *Lolium perenne*. Estos pastos se desarrollan en zonas llanas o de pendientes suaves en la parte superior del pastizal de Erdiz.



Las especies más abundantes son *Lolium perenne*, *Agrostis capillaris*, *Festuca nigrescens*, *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*. La presencia de especies como *Cynosurus cristatus*, en algunos puntos, indica la tendencia hacia un pasto mesófilo y la de *Festuca nigrescens* hacia al pasto acidófilo cantábrico.

2) Pastos mesoxerófilos subcantábricos (*Calamintho acini-Seselietum montani*)
(6210)

Pastos diversos de alta cobertura y densos, dominados por gramíneas y otras herbáceas, en los que está presente el lastón (*Brachypodium rupestre*). Se desarrollan sobre suelos de roca madre caliza pero pueden estar acidificados en superficie como es el caso del área de estudio.

Además del lastón, otras especies con abundancias variables son *Festuca nigrescens*, *Agrostis capillaris*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Avenula sulcata*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Plantago media*, *Euphrasia alpina* subsp. *alpina*.

En las zonas altas con mayor presencia de *Festuca nigrescens* este tipo de pasto tiende hacia el acidófilo cantábrico. En biotopos más rocosos o pedregosos pueden estar presentes matas de otabera (*Genista occidentalis*) y otras especies como *Avenula pratensis* y *Teucrium pyrenaicum*.

3) Pastos mesoxerófilos de crestones rocosos (6210)

Pastos petranos que se desarrollan en la cresta divisoria de aguas, en zonas de afloramiento de magnesita y de caliza sobre suelos poco profundos, someros. Cuando el suelo es más profundo aparecen especies propias de los pastos mesoxerófilos y de los pastos acidófilos cantábricos dando paso a estos tipos de pastos. En la cresta de Erdizaga también forman mosaico con retazos de matorral de otabera.

Las especies características son *Teucrium pyrenaicum* y *Carex ornithopoda*.

4) Pastos montanos con *Cynosurus cristatus*

Pastos densos constituidos por numerosas especies pratenses, especialmente gramínoideas, leguminosas y compuestas. Se desarrollan sobre suelos neutros a ácidos, en cualquier caso, acidificados en superficie en el área de estudio, no



encharcadizos. Estos pastos son muy pastoreados por el ganado.

La especie más característica es *Cynosurus cristatus*, cuya abundancia es variable dependiendo de que contacte con los pastos más pisoteados de *Lolium perenne* o con los acidófilos cantábricos.

5) Pastos acidófilos cantábricos con *Danthonia decumbens* (6230*)

Pastos densos que se desarrollan sobre suelos más o menos profundos y sobre materiales silíceos o más básicos pero acidificados en superficie. Están dominados por especies acidófilas, de escasa altura y con presencia abundante de graminoides. Ocupan zonas más o menos llanas o de escasa pendiente y crestas más pastoreadas. Estos pastos son muy pastoreados por el ganado.

Las especies características son *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla*, *Danthonia decumbens*, *Polygala serpyllifolia*, *Galium saxatile*, *Jasione laevis* y *Potentilla erecta*. Estos pastos contactan tanto con los de *Cynosurus cristatus* como con los mesoxerófilos.

En algunas zonas estos pastos forman mosaico con los matorrales de *Ulex gallii* (otea) y aparecen, además de esta especie, otras propias de brezales como *Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* y *Daboecia cantabrica* con abundancias variables pudiendo formar mosaicos entre el pasto herbáceo y el matorral.

6) Pastos acidófilos cantábricos con *Agrostis curtisii* (6230*)

Pastos densos que se desarrollan sobre suelos más o menos profundos y sobre materiales claramente silíceos. Están dominados por la gramínea acidófila *Agrostis curtisii*. Ocupan zonas de fuerte pendiente, menos utilizadas por el ganado y con presencia de matas de brezos y otea. Por ello, son poco pastoreados por el ganado.

Las especies características son *Agrostis curtisii*, *Carex pilulifera* y *Festuca ovina* subsp. *hirtula*, además de otras especies frecuentes de la asociación anterior como *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla*, *Danthonia decumbens*, *Galium saxatile*, *Jasione laevis*, etc. También es frecuente la presencia de especies propias de brezales como *Ulex gallii*, *Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* y *Daboecia cantabrica*.



7) Pastos quionófilos cantábricos con *Sesleria albicans* (6170)

Pasto que ocupa las repisas de algunas zonas del roquedo de magnesita de la divisoria de Erdizaga, con orientación norte. El pasto es denso, pero se desarrolla en un contexto de afloramientos rocosos y ocupa una superficie muy reducida. Se desarrolla sobre sustratos ricos en bases.

La especie más característica es *Sesleria albicans*. Otras especies propias de las altas montañas cantábricas están ausentes, aunque en Erdizaga acompañan a la anterior especies propias de esta comunidad como *Festuca ovina*, *Alchemilla plicatula*, *Thymus praecox*, *Galium pinntorum*, *Globularia nudicaulis*. También cabe destacar algunos pequeños helechos en las grietas del roquedo como *Asplenium ruta-muraria*, *Cystopteris fragilis* y *Asplenium trichomanes*.

5.8.3.4. Vegetación de ribera

Localizada en las orillas de la Regata Olazar en la ZEC Monte Alduide y en las orillas del Río Baztán y Regata Artesiaga. El Lugar Río Baztán-Regata de Artesiaga comprende una estrecha banda determinada por el curso de agua, que se corresponde con la geoserie fluvial cántabro-atlántica oriental de las alisedas (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*) y la serie climatófila asturiano-euskalduna de las fresnedas con robles pedunculados temporehigrófilas (*Polysticho setiferi-Fraxino excelsior* S.).

1) Alisedas cantábricas y subcantábricas (91E0*)

Incluye bosques de alisos (*Alnus glutinosa*) que crecen a orillas de los ríos dando lugar a formaciones casi lineares. Junto con el aliso aparecen otras especies arbóreas como fresnos (*Fraxinus excelsior*), robles (*Quercus robur*) y arce campestre (*Acer campestre*). Ocupan los lechos de inundación, sobre suelos hidromorfos, formando generalmente una banda estrecha, bien por la propia topografía del terreno, o bien porque han sido sustituidas por plantaciones de especies exóticas o por cultivos o prados de siega. Aunque su estado de conservación no es muy bueno en general, existe una representación importante del hábitat en las orillas de los ríos que conforman el Río Baztán y Regata Artesiaga y éstas presentan las condiciones suficientes de naturalidad para su potencial restauración. También se encuentra presente en los lechos de la Regata Olazar en la ZEC Monte Alduide (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*).



2) Saucedas arbustivas de lechos pedregosos (3240)

Los complejos de hábitats de playas e islas de gravas ocupan superficies pequeñas en los Ríos Baztan y Artesiaga, de acuerdo con las propiedades y dimensiones de éstos. No obstante, desempeñan un papel fundamental como elementos diversificadores del ecosistema fluvial. En la cartografía 1:10.000 únicamente se ha cartografiado una pequeña playa de gravas en el tramo bajo del río Baztán, aunque existen otras zonas de gravas de pequeñas dimensiones principalmente en el río Baztán, aguas abajo de Arraioz.

Las saucedas arbustivas *Salicetum lambertiano-angustifoliae* colonizan las cascajeras y pequeñas islas del cauce, o bien forman una banda estrecha delante de las alisedas. Se han cartografiado tres áreas pequeñas en el río Baztán, aunque puede aparecer también puntualmente en otros tramos.

3) Robledales éutrofos cantábricos (9160)

Se incluyen bosques de robles (*Quercus robur*), fresnos (*Fraxinus excelsior*) y arces (*Acer campestre*), que se desarrollan sobre suelos ricos, con alto contenido en elementos finos. Ocupan las orillas más elevadas, sustituyendo en estos casos a las alisedas como vegetación de ribera. Al igual que las alisedas, su estado de conservación no es bueno en general, principalmente por la presencia de especies exóticas.

5.8.3.5. Hábitats rocosos

1) Comunidad de *Sedum anglicum* cantábrica sobre afloramientos rocosos silíceos (8230)

En algunos roquedos silíceos de las proximidades del perímetro de explotación se ha observado un cierto recubrimiento de *Vaccinium myrtillus* y presencia de *Sedum hirsutum* además de una cierta abundancia de musgos y líquenes.



5.8.3.6. Megaforbios montanos (6430)

Los megaforbios montanos forman un tipo de comunidad vegetal singular. Están constituidos por plantas de hojas grandes y tiernas que se desarrollan en ambientes sombríos, frescos, con humedad ambiental elevada, periodos de innivación prolongada y suelos húmedos y ricos en materia orgánica. El estrato herbáceo es alto, a veces superior a 1,5 m, con elevada cobertura del suelo y ocupando superficies reducidas, frecuentemente unos pocos metros cuadrados, debido a las particulares condiciones topográficas de los biotopos donde viven, generalmente en alisedas y hayedos.

Las especies características son *Adenostyles alliariae subsp. pyrenaica*, *Valeriana pyrenaica* y *Chaerophyllum hirsutum*. Otras especies que también están presentes en el área del entorno de la carretera, en las márgenes de la regata Olazar, son *Cirsium heterophyllum*, *Angelica sylvestris*, *Eupatorium cannabinum*, *Circaea lutetiana*, *Aquilegia vulgaris*, *Geranium robertianum*, *Pinguicula grandiflora*, *Alnus glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Succisa pratensis* y *Luzula sylvatica*.

5.8.3.7. Vegetación de taludes de carretera

En los taludes generados por la construcción de la carretera NA-1740, localizados en la margen derecha en el sentido de subida al puerto de Artesiaga, y que ocupan el espacio comprendido entre el hayedo y la calzada, vegetación de difícil asignación ya que se trata de biotopos alterados.

En estos taludes se desarrollan especies propias de las orlas arbustivas y matorrales de degradación de los hayedos acidófilos. En algunos tramos hay afloramientos de materiales silíceos donde se observan algunos helechos.

Las especies arbustivas y de matorral presentes con mayor o menor abundancia son zarzas (*Rubus ulmifolius*), escobas (*Cytisus scoparius*), brezos (*Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Ulex gallii*). Entre ellas también puede estar presente el helecho común (*Pteridium aquilinum*). En los afloramientos silíceos se observan, en general con poca abundancia, los helechos *Blechnum spicant*, *Dryopteris affinis* y *Polystichum setiferum*. En las zonas de menor pendiente también hay algunas pequeñas hayas.



5.8.3.8. Resumen de hábitats y vegetación presente en la zona de estudio

En la tabla 5.26 se indica la superficie cartografiada en el área de estudio de cada uno de los hábitats identificados, que se encuentran representados en el plano nº 5:

| TABLA 5.26.-SUPERFICIES CARTOGRAFIADAS SEGÚN TIPOS DE VEGETACIÓN | | |
|---|--|--------------------------------------|
| Código | Hábitats / Tipos de vegetación | Superficie cartografiada (ha) |
| | Bosques | |
| 9120 | 1) Hayedo acidófilo cantábrico | 1.016,86 |
| | 2) Repoblaciones de alerce (<i>Larix</i> sp.) | 16,17 |
| | 2) Plantación forestal fresno, roble y cerezo | 1,29 |
| | Coníferas | 7,96 |
| | Matorrales | |
| 4030 | 1) Brezales cantábricos montanos | 127,95 |
| 4090 | 2) Matorrales de otavera | 0,26 |
| | 3) Helechal | 0,59 |
| | 4) Orla arbustiva | 13,91 |
| | Prados y pastos | |
| | 1) Pasto de <i>Lolium perenne</i> | 41,35 |
| 6210 | 2) Pasto mesoxerófilo subcantábrico | 56,81 |
| 6210 | 3) Pasto de crestones rocosos | 0,54 |
| | 4) Pasto de <i>Cynosurus cristatus</i> | 26,04 |
| 6230* | 5) Pastos de <i>Danthonia decumbens</i> | 220,70 |
| 6230* | 6) Pasto de <i>Agrostis curtisii</i> | 8,51 |
| 6170 | 7) Pasto de <i>Sesleria albicans</i> | 0,06 |
| | Pastos | 14,47 |
| | Prado | 0,26 |
| | Vegetación de ribera | |
| 91E0* | 1) Aliseda | 8,67 |
| 3240 | 2) Saucedas arbustivas | - |
| 9160 | 3) Robledales | - |
| | Hábitats rocosos | |
| 8230 | 1) Afloramientos rocosos silíceos | 0,97 |
| | Megaforbios | |
| 6430 | 1) Megaforbios montanos | 2,61 |
| | Total | 1.565,98 |

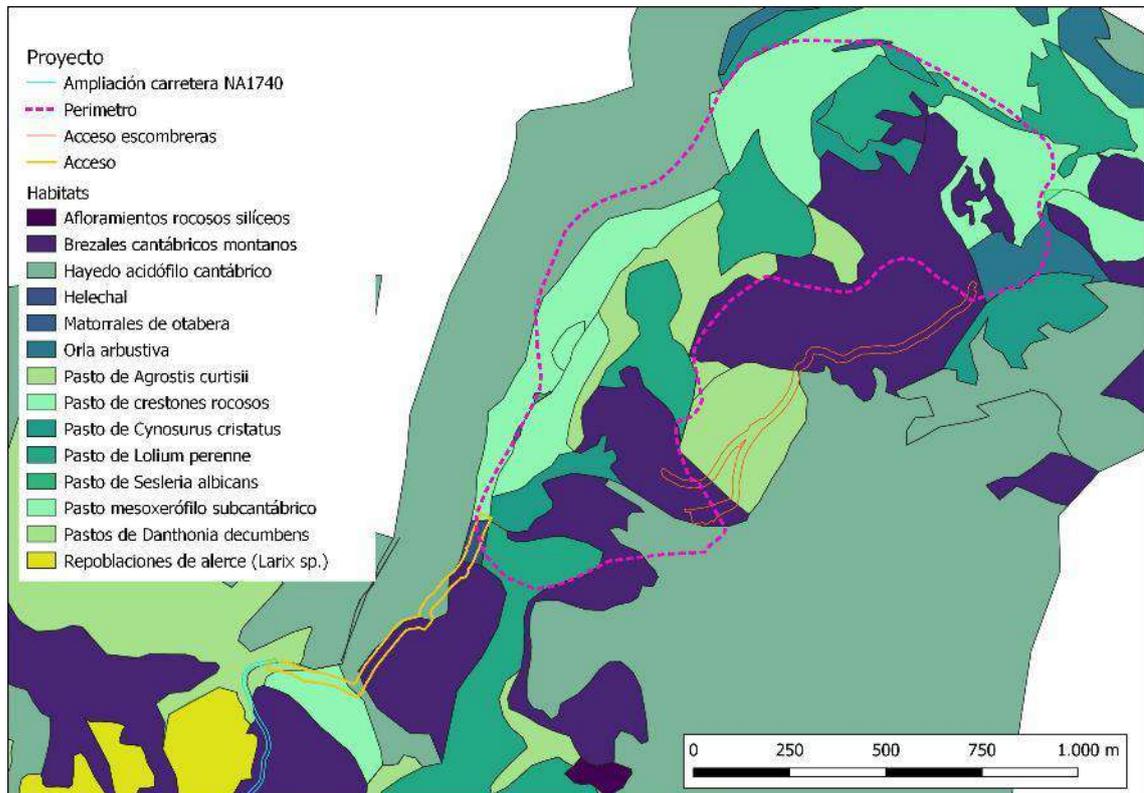


Figura 5.43.- Detalle hábitats presentes en la zona del proyecto de explotación

5.8.4. Hábitats protegidos

Los espacios Red Natura 2000 presentes en el área de estudio, ZECs Monte Alduide, Belate y Río Baztán y Regata Artesiaga, incluyen dentro de sus planes de gestión los elementos clave relativos a hábitats y especies de flora. Es decir, aquellos que presentan valores naturales que caracterizan el territorio. Estos elementos clave se recogen en la tabla 5.27

| TABLA 5.27.-ELEMENTOS CLAVE DE LAS ZECs RELATIVOS A HÁBITATS Y VEGETACIÓN | | |
|---|------------------------------|---|
| Elementos clave ZEC Monte Alduide | Elementos clave ZEC Belate | Elementos clave ZEC Río Baztán y Regata Artesiaga |
| 1. Hábitats | 1. Hayedos y Robledales | 1. Corredor fluvial |
| 2. Pastizales y matorrales | 2. Castañares antiguos | 2. Hábitats riparios |
| 3. Turberas y zonas encharcables | 3. Alisedas y regatas | |
| 4. Hayedo | 4. Matorrales y pastizales | |
| | 5. Hábitats de Zonas húmedas | |
| | 6. Flora amenazada | |



En la tabla siguiente se muestra la superficie total de cada hábitat para cada una de las tres ZECs contempladas.

| TABLA 5.28.-SUPERFICIES DE AFECCIÓN A HÁBITATS DE LA DH 92/43/CEE EN LA ZONA DE ESTUDIO | | |
|--|---|-----------------------|
| Código | Hábitats de la DH 92/43/CEE | Total ZEC (ha) |
| ZEC MONTE ALDUIDE | | |
| 9120 | Hayedos acidófilos atlánticos | 4.491,86 |
| 4030 | Brezales atlánticos | 1.295,43 |
| 4090 | Matorrales basófilos | 33,59 |
| 6230* | Pastizales mesófilos acidófilos montanos | 1.243,94 |
| 6210 | Pastizales mesoxerófilos basófilos | 93,16 |
| | TOTAL | |
| ZEC BELATE | | |
| 9120 | Hayedos acidófilos atlánticos | 11.967,72 |
| 4030 | Brezales atlánticos | 1.144,08 |
| 6230* | Pastizales mesófilos acidófilos montanos | 1.293,21 |
| | TOTAL | |
| ZEC RÍO BAZTÁN Y REGATA ARTESIAGA | | |
| 3240 | Saucedas arbustivas | 0,36 |
| 91E0* | Alisedas cantábricas | 8,62 |
| 9160 | Fresnedas y robledales eútrofos cantábricos | 8,91 |

5.8.5. Especies de flora catalogadas y de interés

A partir de la bibliografía específica revisada y del trabajo de campo, se ha identificado la presencia de las siguientes especies catalogadas en el área de estudio:



| TABLA 5.29.-ESPECIES DE FLORA CATALOGADA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------|--|
| Especie | UTM 1 km ² | Municipio | Nivel de protección |
| <i>Arnica montana</i> | XN1967 | Baztán | Vulnerable (DF 254/2019) Anexo V (DH 92/43/CEE) |
| <i>Huperzia selago</i> | XN2068 | Baztán | LESPE (DF 254/2019) Anexo V (DH 92/43/CEE) (*) |
| <i>Narcissus asturiensis</i> subsp. <i>jacetanus</i> | XN2068 XN1967 XN1968 | Baztán | LESPE (RD 139/2011) Anexo II (DH 92/43/CEE) |
| <i>Narcissus bulbocodium</i> subsp. <i>citrinus</i> | XN1967 XN1966 XN1866 XN1868 | Baztán Esteribar | LESPE (DF 254/2019) Anejo V (DH 92/43/CEE) |
| <i>Narcissus pallidiflorus</i> | XN1965 XN1967 XN1966 XN2068 | Esteribar Baztán | LESPE (DF 254/2019) |
| <i>Orchis provincialis</i> | XN1968 | Baztán | LESPE (RD 139/2011) |

Arnica montana

El árnica es una planta vivaz herbácea y plurianual de la familia de las compuestas. Su hábitat son los pastizales, matorrales y brezales de montaña, sobre suelos ácidos. Especie catalogada como Vulnerable en Navarra e incluida en el anexo V de la Directiva de Hábitats. Incluida en la categoría de “Preocupación Menor” de la Lista Roja Europea (2011). Se considera que es la especie de mayor interés en el área de estudio. Es una planta rara, con un área de distribución restringida en Navarra y con interés por sus usos medicinales.



Figura 5.44.- *Arnica montana*. (Fuente: A. Herrero (2004). www.anthos.es)



Se localiza fuera del área afectada por el perímetro de explotación y del acceso desde Artesiaga.

Huperzia selago

Licopodiacea pequeña de tallos prostrados y ramificados dicotómicamente en ramas ascendentes. Especie característica de brezales, repisas y fisuras de roquedo en zonas con elevada humedad atmosférica. Esta especie aparece en brezales cantábricos montanos, matorrales subalpinos de rododendro, pastos de *Agrostis curtisii* y en pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica. Especie catalogada como LESPE (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) en Navarra. Especie rara pero que tiene una buena representación de sus poblaciones en Navarra.



Figura 5.45.- *Huperzia selago*. (Fuente: C. Aedo. www.anthos.es)

Presencia en zonas próximas a la explotación.

Narcissus asturiensis subsp. jacetanus

Hierba bulbosa perteneciente a la familia de las amarilidáceas. Presenta flores solitarias amarillas, muy rara vez dos por escapo. Su hábitat son pastos y claros de bosques, generalmente en áreas de sustratos calizos. Especie catalogada como LESPE en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas e incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitats. Incluida en la categoría de “Preocupación Menor” de la Lista Roja Europea (2011). Esta planta es relativamente frecuente en la mitad norte de Navarra y común en el resto.



Figura 5.46.- *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus*. (Fuente: J. Garmendia. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculiar Amenazada de España)

Presenta una elevada abundancia y amplitud de distribución en el conjunto del territorio.

Narcissus bulbocodium* subsp. *Citrinus

Narciso escaso en Navarra, aunque puntualmente abundante, que se distribuye por el tercio septentrional del territorio. Especie catalogada como LESPE en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas e incluida en el anexo V de la Directiva de Hábitats. Es un narciso escaso en Navarra, aunque puntualmente abundante, que se distribuye por el tercio septentrional del territorio.



Figura 5.47.- *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus*. (Fuente: www.biodiversidadvirtual.org)

Especie localizada en zonas del área del proyecto y sus infraestructuras (carretera y pista) y en otras zonas algo más alejadas. También está presente, y con mayor abundancia, en otras áreas del entorno del proyecto.



Narcissus pallidiflorus

Es una planta bulbosa de narcisos clásicos con grandes flores de color crema pálido o flores amarillas, los pétalos trenzados y una corona de bordes dentados. Su hábitat son prados, brezales y zonas de transición hacia bosques. Especie catalogada como LESPE en Navarra. Incluida como Vulnerable (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN 2000) y Casi Amenazada (Lista Roja de la Flora Vasculare Española, 2008). Especie escasa en Navarra.



Figura 5.48.- *Narcissus pallidiflorus*. (Fuente: C. Aedo www.anthos.es)

Especie que se localiza en una cuadrícula contigua al área del proyecto y podría estar presente de manera muy dispersa en el hayedo.

Orchis provincialis

Planta herbácea perenne y autótrofa, con 2 tubérculos. Las flores se reúnen en una inflorescencia de tipo espiga en el extremo del tallo que llega a medir 12 cm y que tiene entre 5 y 20 flores. Se localiza en pastos, matorrales y claros forestales. Especie catalogada como LESPE en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Incluida en la categoría de “Preocupación Menor” de la Lista Roja Europea (2011). Es una planta rara en Navarra, donde forma poblaciones dispersas con individuos aislados.



Figura 5.49.- *Orchis provincialis*. (Fuente: G. Moreno Moral www.anthos.es)

Especie citada que pudiera estar presente en el perímetro de explotación.

Además de estas especies catalogadas hay otras de interés, destacando entre ellas algunos megaforbios (*Cirsium heterophyllum*, *Adenostyles alliaria*, *Angelica sylvestris*, *Valeriana pyrenaica*) como los situados en las proximidades de la carretera NA-1740 y principalmente en las márgenes de la regata Olariz.

El valor de la flora conocida en el área del perímetro de explotación y las infraestructuras auxiliares se valora como de interés medio-alto.

5.8.6. Estado de conservación de la vegetación y de los hábitats. Valoración ecológica de la zona

El estado de conservación de los diferentes objetivos clave relativos a hábitats y vegetación que podrían ser potencialmente afectados por el proyecto, en la medida que han podido ser estudiados es favorable, así como su evolución.

La valoración del estado de conservación de la vegetación y hábitats existentes en el área de estudio se hace atendiendo a los siguientes criterios:



| TABLA 5.30.-CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN | | |
|---|--|---|
| Singularidad | Fragilidad | Naturalidad |
| Valora la abundancia de cada comunidad vegetal. Se evalúa desde baja (comunidad muy abundante) a alta (comunidad muy poco abundante). | Es la capacidad de regeneración de la misma en función de su estructura, composición y complejidad. Se evalúa desde baja (comunidad nada o muy poco frágil) a alta (comunidad de gran fragilidad). | Es el grado de transformación que ha sufrido cada comunidad vegetal. Se evalúa desde baja (comunidad no o muy poco natural) a alta (comunidad no transformada). |

A continuación, se valoran los diferentes tipos de vegetación presentes en la zona de estudio:

| TABLA 5.31.-VALORACIÓN DE LOS HÁBITATS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | |
|---|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| COMUNIDAD VEGETAL | SINGULARIDAD | FRAGILIDAD | NATURALIDAD | HÁBITAT 92/43/CEE | VALORACIÓN GLOBAL |
| Hayedo acidófilo (perímetro explotación) | BAJA | ALTA | ALTA | HIC | MEDIA-ALTA |
| Hayedo acidófilo (infraestructuras) | BAJA | ALTA | MEDIA | HIC | MEDIA |
| Plantación alerces | - | - | - | NI | - |
| Plantación fresnos, robles y cerezos | - | - | - | NI | - |
| Matorrales <i>Ulex gallii</i> | MEDIA | BAJA | MEDIA | HIC | MEDIA-BAJA |
| Matorrales otavera | MEDIA | MEDIA | MEDIA | HIC | MEDIA |
| Helechales | BAJA | BAJA | MEDIA | NI | BAJA-MEDIA |
| Zarzas (Orla arbustiva) | MEDIA | MEDIA | MEDIA | NI | MEDIA |
| Pastos <i>Lolium perenne</i> | MEDIA | MEDIA | BAJA | NI | MEDIA-BAJA |
| Pastos mesoxerófilo | MEDIA | MEDIA | ALTA | HIC | MEDIA-ALTA |
| Pastos mesoxerófilos crestones | ALTA | ALTA | MEDIA | HIC | ALTA-MEDIA |
| Pastos <i>Cynosurus cristatus</i> (área explotación) | MEDIA | MEDIA | ALTA | NI | MEDIA-ALTA |
| Pastos <i>Cynosurus cristatus</i> (infraestructuras) | MEDIA | MEDIA | MEDIA | NI | MEDIA |



| TABLA 5.31.-VALORACIÓN DE LOS HÁBITATS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | |
|--|--------------|------------|-------------|-------------------|-------------------|
| COMUNIDAD VEGETAL | SINGULARIDAD | FRAGILIDAD | NATURALIDAD | HÁBITAT 92/43/CEE | VALORACIÓN GLOBAL |
| Pastos <i>Danthonia decumbens</i> | MEDIA | MEDIA | ALTA | HIP | MEDIA-ALTA |
| Pastos <i>Agrostis curtisii</i> | MEDIA | MEDIA | MEDIA | HIP | MEDIA |
| Pastos <i>Sesleria albicans</i> | ALTA | ALTA | MEDIA | HIC | ALTA-MEDIA |
| Aliseda (ZEC Monte Alduide) | ALTA | ALTA | MEDIA | HIP | ALTA-MEDIA |
| Alisedas cantábricas (ZEC R. Baztán. R Artesiaga) | ALTA | ALTA | BAJA | HIP | MEDIA-BAJA |
| Saucedas arbustivas (ZEC R. Baztán. R Artesiaga) | ALTA | ALTA | BAJA | HIP | BAJA |
| Robledales eútrofos cantábricos (ZEC R. Baztán. R Artesiaga) | ALTA | ALTA | BAJA | HIP | MEDIA-BAJA |
| Afloramientos silíceos | ALTA | ALTA | MEDIA | HIC | ALTA-MEDIA |
| Megaforbios | ALTA | ALTA | ALTA | HIC | ALTA |

5.9. ESTUDIO DE LA FAUNA

Para la identificación de la fauna en el entorno del proyecto se han llevado a cabo numerosos estudios específicos realizados por especialistas, y cuyos resultados completos se presentan en el Anexo X. A continuación se expone un resumen de la fauna existente en el área de estudio.

5.9.1. Mamíferos

5.9.1.1. Mamíferos acuáticos

Desmán ibérico

El desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*) es una especie incluida en los Anexos II y IV de la Directiva Europea. Se encuentra incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y catalogada como de "Interés Especial" a nivel Estatal y en Navarra.



Para delimitar el área de distribución del desmán en el área de afección del proyecto se realizó un estudio² en los ríos Olazar, Erdizaga, Baserdi y Arga, en la cuenca del Arga; y Mizpirako Erreka, Artxipiko Erreka y Belaunbe, en la cuenca del Baztan. La metodología de prospección consistió en la búsqueda activa de excrementos y muestreo de excrementos mediante refugios artificiales.

La siguiente cartografía recoge la distribución actualizada a fecha 31 de octubre de 2019. El desmán ocupa de forma continua los cauces principales (Arga y Olazar) y los tramos finales de las regatas Erdizaga y Baserdi. Considerando que el 2019 fue un año hidrológico seco y de inusuales altas temperaturas, quedando el área disponible para la especie sensiblemente mermada, se puede afirmar que el desmán está presente en todos los cauces de la zona que mantienen agua.

² González Esteban J. 2019. El desmán del pirineo en el ámbito de dos nuevos proyectos de explotación minera en la cuenca alta del río Arga (Artesiaga y Rafeales): Situación actual de la población y evaluación de posibles afecciones derivadas de la ejecución de dichos proyectos. Informe inédito.

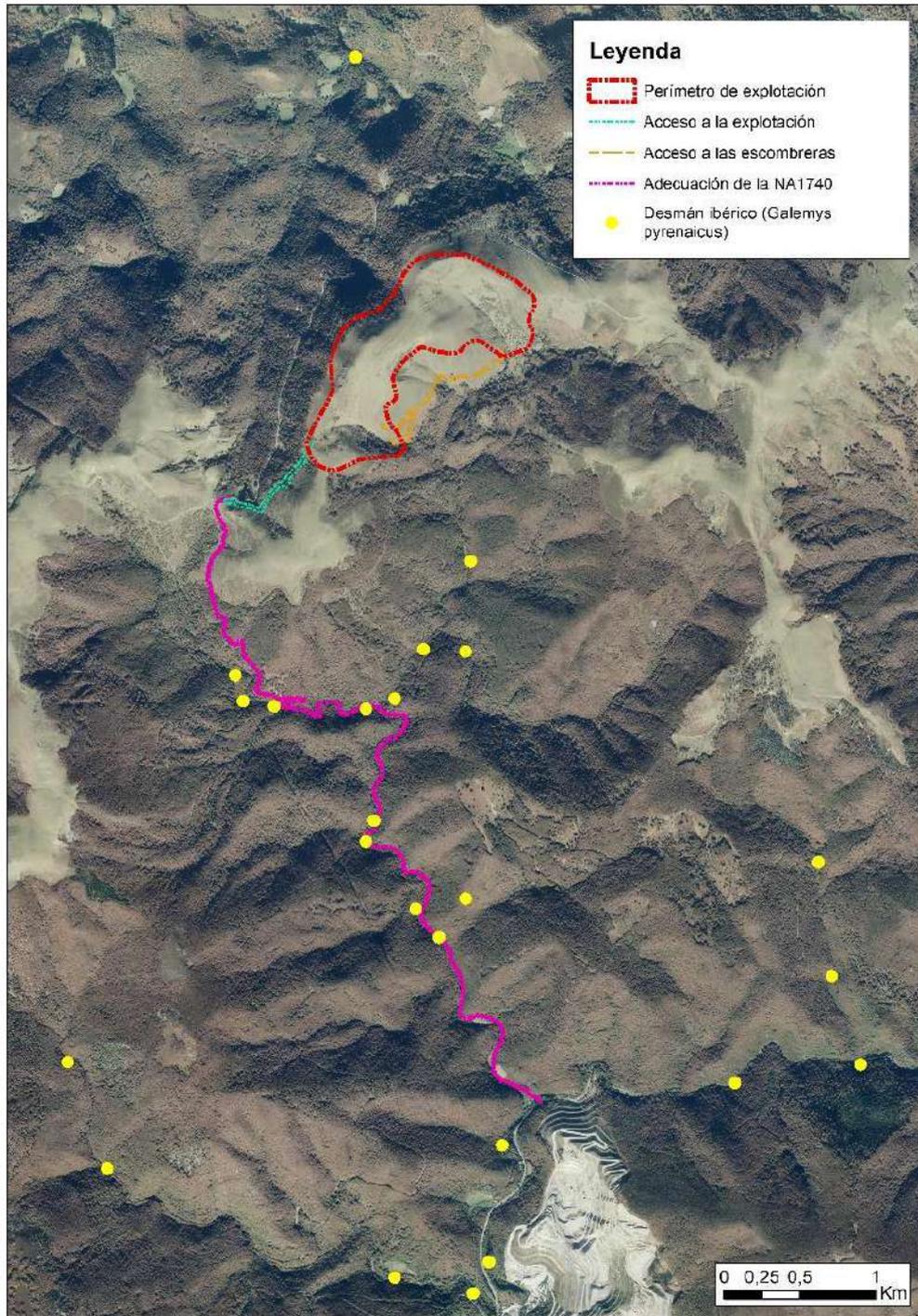


Figura 5.50.- Distribución del desmán ibérico en la zona de estudio



Nutria

La nutria (*Lutra lutra*) es una especie incluida en los Anexos II y IV de la Directiva Europea. Se encuentra incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y catalogada como de “Interés Especial” a nivel Estatal, además de como en “Peligro de Extinción” en Navarra.

En 2018 se realizó un estudio³ para actualizar (entre otros objetivos) el área de distribución de la nutria en el área del ámbito del proyecto. El estudio comprendió los ríos Baztan, Arga, Erro, Urrobi y La Nive en los tramos que discurren por la ZEC Monte Alduide. Las prospecciones se realizaron mediante una búsqueda activa de excrementos. El estudio tuvo lugar entre los meses de mayo y septiembre de 2018.

Los trabajos de prospección realizados no ofrecieron datos nuevos en el ámbito de la ZEC. Se cuenta con una cita reciente, entorno del embalse de Eugi, obtenida en el marco del último Sondeo Nacional de Nutria realizado entre 2016 y 2017 (datos no publicados proporcionados por el coordinador del sondeo). Y en el ámbito de la ZEC se conoce la presencia de la especie en dos cabeceras de La Nive (Imiliztegiko Erreka, Aldaparriko Erreka)⁴, circunstancia que no pudo ser confirmada por las prospecciones realizadas.

³ Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU. 2018. Estudio, análisis y diagnóstico de la situación ecológica de la Zona de Especial Conservación Monte Alduide (ZEC ES2200019 DE 16/09/2005). Alcance del cumplimiento de objetivos en el desarrollo y conservación de sus elementos clave en la actualidad y de su horizonte tendencial. Informe inédito.

⁴ Ruys, T., Fournier, P., 2014. Loutre d'Europe. In: Ruys T., Steinmetz J. & Arthur C.-P. (coords.) 2014. *Atlas des Mammifères sauvages d'Aquitaine - Tome 5 - Les Carnivores*. Cistude Nature & LPO Aquitaine. Edition C. Nature., 77-83.

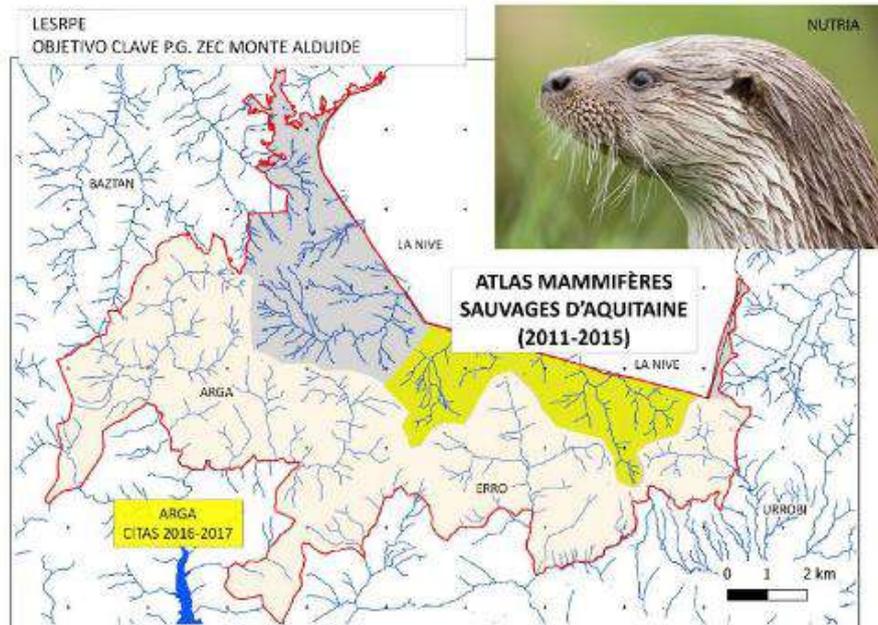


Figura 5.51.- Distribución de la nutria en el ámbito de la ZEC Monte Alduide (sombreado en amarillo Ruys y Fournier, 2014). El cuadro amarillo hace una referencia al Sondeo Nacional de Nutria 2016-2017)

Visión europeo

El visón europeo (*Mustela lutreola*) se encuentra incluido en los Anexos II y IV de la Directiva laureola 92/43/CEE, catalogado de “Interés Especial” a nivel Estatal y como “Vulnerable” en Navarra.

En el estudio de 2018 se realizó una prospección⁵ para actualizar el área de distribución del visón en el área del proyecto. El estudio comprendió los ríos Baztán, Arga, Erro, Urrobi y La Nive en los tramos que discurren por la ZEC Monte Alduide. Las prospecciones se realizaron mediante estaciones de fotografía automática. El estudio tuvo lugar entre los meses de mayo y septiembre de 2018.

La prospección no indicó que la especie se sitúe en el ámbito de la ZEC Monte Alduide. Las citas más cercanas la sitúan en arroyos de cabecera de los ríos Baztán, Erro y Arga, pero solo se puede hablar de observaciones recientes en el caso de este último. Respecto a la ZEC Belate, se tiene constancia de visón europeo en los límites del

⁵ Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU. 2018. Estudio, análisis y diagnóstico de la situación ecológica de la Zona de Especial Conservación Monte Alduide (ZEC ES2200019 DE 16/09/2005). Alcance del cumplimiento de objetivos en el desarrollo y conservación de sus elementos clave en la actualidad y de su horizonte tendencial. Informe inédito.



espacio (río Ultzama, río Baztán y río Bidasoa). Es probable por tanto la presencia de la especie en los tramos bajos de las regatas de la ZEC que desaguan a esos ríos.



Figura 5.52.- Distribución del visón europeo en el entorno de la ZEC Monte Alduide. Los recuadros amarillos corresponden a las citas mencionadas en el texto.

5.9.1.2. Mamíferos terrestres

Los mamíferos terrestres de interés, con presencia en el ámbito de estudio, aparecen listados en la siguiente tabla:

| TABLA 5.32.-ESPECIES DE MAMÍFEROS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | |
|---|-----------------------------|---------|--------|---------|--------|
| Especie | Nombre científico | Anexo | Estado | Navarra | ZEC |
| Gato montés | <i>Felis silvestris</i> | IV | IE | IE | MA, BE |
| Lirón gris | <i>Glis glis</i> | II y IV | IE | IE | MA, BE |
| Marta | <i>Martes gris</i> | | LC | | MA, BE |
| Garduña | <i>Martes foina</i> | | LC | | MA |
| Turón | <i>Mustela putorius</i> | V | NT | IE | BA |
| Ratón leonado | <i>Apodemus flavicollis</i> | | LC | | MA |
| Ratón de campo | <i>Apodemus sylvaticus</i> | | LC | | MA |
| Ciervo | <i>Cervus elaphus</i> | | LC | | MA |
| Jabalí | <i>Sus scrofa</i> | | LC | | MA |
| Corzo | <i>Capreolus caperolus</i> | | LC | | MA |
| Gamo | <i>Dama caperolus</i> | | LC | | MA |

La Marta, si bien no presenta amenazas, es una especie que a escala regional tiene su interés biogeográfico; la reciente colonización de Belate supone la expansión occidental de la especie desde las grandes masas forestales del Monte Alduide.



La comunidad de grandes mamíferos representada por ciervo, jabalí, corzo y gamo merece especial mención no por estar catalogadas sino por su importancia cinegética y cultural en el macizo de los montes de Quinto Real.

5.9.1.3. Quirópteros

En 2004 se realizó un primer estudio para determinar las especies de murciélagos presentes en la zona de Artesiaga y el barranco de Olazar, con especial atención a la zona de pastos en que se situará la cantera. En este estudio se determinaba como zona de mayor importancia para estos mamíferos el collado de Artesiaga, punto estratégico para especies migradoras.

Al retomar el proyecto se realizó un estudio de campo en verano y otoño de 2019 para detectar las especies de quirópteros y el uso que hacían de los diferentes tipos de hábitats presentes⁶, destacando una notable diversidad en toda la zona y confirmándose la importancia del collado de Artesiaga para este grupo de mamíferos.

Para dicho estudio se utilizaron grabadoras de ultrasonidos, transectos nocturnos con detectores-grabadores de ultrasonidos y grabaciones con cámaras térmicas. Se registraron al menos 15 especies, además de dos géneros en los que no fue posible determinar especies con certeza (*Myotis* y *Plecotus*).

⁶ Tomás Alcalde J. 2019. Estudio de la actividad de murciélagos en la zona de Artesiaga- Oialegi, y en el hayedo situado al sur de esta. Informe inédito.



| Especie | Nombre común | Refugio | Frecuencia | Desplazamientos | Categoría |
|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|-------------------|------------------------|------------------|
| <i>Barbastella barbastellus</i> | Murciélago de bosque | Arborícola | Escasa | Sedentaria | LESPE2 |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Murciélago hortelano | Fisurícola | Muy abundante | Sedentaria | LESPE 2 |
| <i>Hypsugo savii</i> | Murciélago montaño | Fisurícola | Abundante | Capaz de migrar | LESPE 2 |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> | Murciélago de cueva | Cavernícola | Poco abundante | Migradora | EP 1 |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> | Nóctulo grande | Arborícola | Escasa | Migradora | VU 2 |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | Nóctulo pequeño | Arborícola | Abundante | Migradora | LESPE 2 |
| <i>Nyctalus noctula</i> | Nóctulo mediano | Arborícola | Muy escasa | Migradora | EP 1 |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Murciélago de borde claro | Fisurícola | Muy abundante | Sedentaria | LESPE 2 |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> | Murciélago de Nathusius | Arborícola | Escaso | Migradora | LESPE 2 |
| <i>Pipistrellus pipistrellos</i> | Murciélago enano | Fisurícola | Muy abundante | Sedentaria | LESPE 2 |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | Murciélago de Cabrera | Fisurícola | Muy abundante | Sedentaria | LESPE 2 |
| <i>Rhinolophus euryale</i> | Murciélago mediterráneo de herradura | Cavernícola | Escasa | Sedentaria | EP 1 |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Murciélago grande de herradura | Cavernícola | Poco abundante | Sedentaria | VU 2 |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Murciélago pequeño de herradura | Cavernícola | Abundante | Sedentaria | LESPE 2 |
| <i>Tadarida teniotis</i> | Murciélago rabudo | Fisurícola | Muy abundante | Poco conocido | LESPE 2 |
| <i>Myotis sp.</i> | | | | | |
| <i>Plecotus sp.</i> | | | | | |

Abreviaturas utilizadas 1: Categoría de acuerdo con el Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre. (L NESPE: listado navarro de especies silvestres en régimen de protección especial; EP: en peligro de extinción; VU: vulnerable) 2: Categoría de acuerdo con el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. (LESPE: listado de especies en régimen de protección especial; EP: en peligro de extinción, se indican con un * aquellas especies declaradas "En situación crítica"; VU: vulnerable)

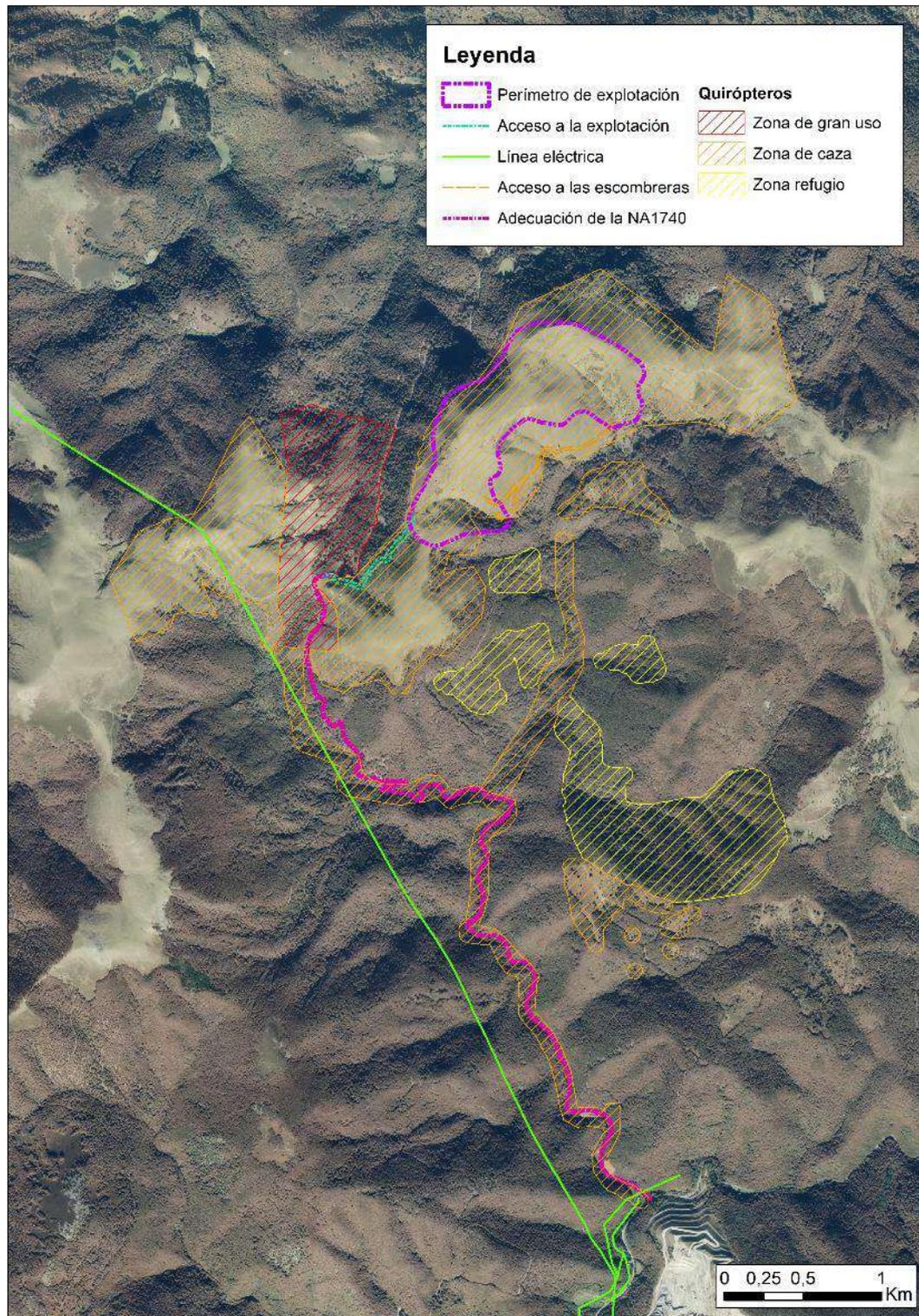


Figura 5.53.- Zonificación del uso de hábitats por quirópteros



5.9.2. Aves

5.9.2.1. Ornitocenosis

Este enclave es un lugar de gran importancia en la migración de la avifauna de la ruta occidental de Europa. Además, se dan en este lugar taxones centroeuropeos, junto con alpinos, y con especies propiamente mediterráneas, haciendo que la comunidad de aves aquí sea extraordinariamente rica.

Se realizó un estudio específico para la ornitocenosis en el área de estudio^{7, 8}, entre los meses de noviembre a febrero de 2020 para estudiar la avifauna invernante y migratoria, y de abril a mayo para estudiar la reproductora. El estudio consistió en una prospección de campo en los diferentes tipos de hábitats presentes (pastizales, matorrales – espinar y argomal - y hayedo). Se realizaron 30 transectos de ancho fijo a pie, anotando todas las aves avistadas o escuchadas. Para la avifauna nocturna se utilizaron reclamos.

El estudio de la avifauna detectó la presencia de 65 especies de aves en total:

| TABLA 5.34.- ESPECIES DE AVIFAUNA INVERNANTE DETECTADAS EN EL MUESTREO DE INVIERNO Y PRIMAVERA | | | | |
|--|------------------------------|--------------|-------------|----------|
| Nombre común | Nombre científico | Familia | Categoría | Hábitat |
| Abejero europeo | <i>Pernis apivorus</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo |
| Acentor común | <i>Prunella modularis</i> | Prunellidae | Reproductor | Ubicuo |
| Agateador euroasiático | <i>Certhia familiaris</i> | Certhiidae | Reproductor | Hayedo |
| Agateador europeo | <i>Certhia brachydactyla</i> | Certhiidae | Reproductor | Hayedo |
| Alimoche común | <i>Neophron percnopterus</i> | Accipitridae | Reproductor | Roquedo |
| Alondra común | <i>Alauda arvensis</i> | Alaudidae | Reproductor | Pastizal |
| Arrendajo euroasiático | <i>Garrulus glandarius</i> | Corvidae | Reproductor | Hayedo |
| Azor común | <i>Accipiter gentilis</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo |
| Bisbita alpino | <i>Anthus spinoletta</i> | Motacillidae | Reproductor | Pastizal |
| Bisbita arbóreo | <i>Anthus trivialis</i> | Motacillidae | Reproductor | Pastizal |
| Bisbita pratense | <i>Anthus pratensis</i> | Motacillidae | Invernante | Pastizal |
| Búho chico | <i>Asio otus</i> | Strigidae | Reproductor | Hayedo |

⁷ Lizarraga A 2020a. Estudio de la ornitocenosis invernante para el proyecto de explotación a cielo abierto de magnesita “Artesiaga”. Informe inédito.

⁸ Lizarraga A 2020b. Estudio de la ornitocenosis reproductora para el proyecto de explotación a cielo abierto de magnesita “Artesiaga”. Informe inédito.



| TABLA 5.34.- ESPECIES DE AVIFAUNA INVERNANTE DETECTADAS EN EL MUESTREO DE INVIERNO Y PRIMAVERA | | | | |
|---|---------------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Nombre común | Nombre científico | Familia | Categoría | Hábitat |
| Buitre leonado | <i>Gyps fulvus</i> | Accipitridae | Reproductor | Roquedo |
| Busardo ratonero | <i>Buteo boteo</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo |
| Camachuelo común | <i>Pyrrhula boteo</i> | Fringillidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Cárabo común | <i>Strix aluco</i> | Strigidae | Reproductor | Hayedo |
| Carbonero común | <i>Parus major</i> | Paridae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Carbonero garrapinos | <i>Periparus ater</i> | Paridae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Carbonero palustre | <i>Poecile palustris</i> | Paridae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Cernícalo vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo, |
| Chochín paleártico | <i>Troglodytes trogloditas</i> | Troglodytidae | Reproductor | Ubicuo |
| Chova piquirroja | <i>Pyrrhocorax Troglodítida</i> | Corvidae | Reproductor | Pastizal |
| Cisticola buitrón | <i>Cisticola juncidis</i> | Cisticolidae | Invernante | Argomal |
| Colirrojo tizón | <i>Phoenicurus ochruros</i> | Turdidae | De paso | Ubicuo |
| Corneja negra | <i>Corvus corone</i> | Corvidae | Reproductor | Hayedo |
| Cuco común | <i>Cuculus canorus</i> | Cuculidae | Reproductor | Hayedo |
| Cuervo grande | <i>Corvus corax</i> | Corvidae | Reproductor | Hayedo |
| Curruca capirotada | <i>Sylvia atricapilla</i> | Sylviidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Curruca rabilarga | <i>Sylvia undata</i> | Sylviidae | De paso | Pastizal, argomal |
| Escribano montesino | <i>Emberiza cia</i> | Emberizidae | Reproductor | Argomal, espinar |
| Escribano soteño | <i>Emberiza cirius</i> | Emberizidae | Reproductor | Argomal, espinar |
| Garza real | <i>Ardea cinerea</i> | Ardeidae | Nomadeante | Curso de agua |
| Gavilán común | <i>Accipiter nisus</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo |
| Herrerillo capuchino | <i>Lophophanes cristatus</i> | Paridae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Herrerillo común | <i>Cyanistes caeruleus</i> | Paridae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Jilguero europeo | <i>Carduelis cardúcelas</i> | Fringillidae | Reproductor | Hayedo |
| Jilguero lúgano | <i>Spinus spinus</i> | Fringillidae | De paso | Ubicuo |
| Lavandera blanca | <i>Motacilla alba</i> | Motacillidae | Reproductor | Ubicuo |
| Lavandera boyera | <i>Motacilla flava</i> | Motacillidae | Migración | Pastizal |
| Lavandera cascadeña | <i>Motacilla cinerea</i> | Motacillidae | Reproductor | Curso de agua |
| Martín pescador común | <i>Alcedo atthis</i> | Alcedinidae | De paso | Curso de agua |



| TABLA 5.34.- ESPECIES DE AVIFAUNA INVERNANTE DETECTADAS EN EL MUESTREO DE INVIERNO Y PRIMAVERA | | | | |
|---|-------------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Nombre común | Nombre científico | Familia | Categoría | Hábitat |
| Milano negro | <i>Milvus migrans</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo |
| Milano real | <i>Milvus malvas</i> | Accipitridae | Reproductor | Hayedo |
| Mirlo acuático europeo | <i>Cinclus concluda</i> | Cinclidae | Reproductor | Curso de agua |
| Mirlo común | <i>Turdus merula</i> | Turdidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Mito | <i>Aegithalos caudatus</i> | Aegithalidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Mosquitero común | <i>Phylloscopus collybita</i> | Sylviidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Paloma torcaz | <i>Columba palumbus</i> | Columbidae | Reproductor | Hayedo |
| Pardillo común | <i>Linaria cannabina</i> | Fringillidae | Reproductor | Pastizal, argomal |
| Petirrojo europeo | <i>Erithacus rubecula</i> | Turdidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Picamaderos negro | <i>Dryocopus martius</i> | Picidae | Reproductor | Hayedo |
| Pico dorsiblanco | <i>Dendrocopos leucotos</i> | Picidae | Reproductor | Hayedo |
| Pico picapinos | <i>Dendrocopos major</i> | Picidae | Reproductor | Hayedo |
| Pinzón vulgar | <i>Fringilla coelebs</i> | Fringillidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Piquituerto común | <i>Loxia curvirostra</i> | Fringillidae | De paso | Hayedo |
| Pito real ibérico | <i>Picus sharpei</i> | Picidae | Reproductor | Hayedo |
| Reyezuelo listado | <i>Regulus ignicapilla</i> | Sylviidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Reyezuelo sencillo | <i>Regulus regulas</i> | Sylviidae | Reproductor | Hayedo |
| Serín verdecillo | <i>Serinus serinas</i> | Fringillidae | De paso | Ubicuo |
| Tarabilla europea | <i>Saxicola rubicola</i> | Turdidae | Reproductor | Pastizal, argomal |
| Trepador azul | <i>Sitta europaea</i> | Sittidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Zorzal alirrojo | <i>Turdus iliacus</i> | Turdidae | De paso | Espinar, argomal |
| Zorzal charlo | <i>Turdus viscivorus</i> | Turdidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Zorzal común | <i>Turdus philomelos</i> | Turdidae | Reproductor | Hayedo, espinar |
| Zorzal real | <i>Turdus pilaris</i> | Turdidae | De paso | Espinar, argomal |

Los hábitats que acogieron a un mayor número de aves (número total de aves por 10 ha.) fueron el espinar, el hayedo y el argomal, por este orden. Los valores de riqueza de



Margalef y diversidad de Shannon, confirmaron el espinar como el medio más rico y diverso del área de estudio. Esto resalta el valor de la vegetación de orla forestal y los ecotonos para la avifauna nidificante. La avifauna en los diferentes hábitats estudiados presentó los siguientes valores de diversidad:

| Transecto / Hábitat | Espinar | Argomal | Hayedo | Pastizal |
|----------------------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| Riqueza de Margalef | 3,96 | 3,94 | 3,52 | 2,79 |
| Diversidad de Shannon | 3,04 | 1,89 | 2,20 | 1,14 |
| Densidad (aves/10 ha.) | 63,17 | 28,09 | 38,95 | 10,38 |

5.9.2.2. Avifauna catalogada

Se realizó un monitoreo específico para avifauna catalogada, incluyendo rapaces rupícolas y aves forestales, mediante la observación panorámica desde 4 puntos estratégicos⁹.

Respecto al resultado de este muestreo específico para avifauna catalogada, aunque hubo registros de varias de las especies estudiadas, las tres especies que se considera que hacen uso del territorio como zona de campeo son el Milano real, el Cernícalo vulgar y el Alcotán europeo.

En la tabla siguiente se recoge el listado de especies de aves catalogadas incluidas en el estudio, su Catalogación según el siguiente orden: Catálogo de Navarra, Catálogo de España, Convenio de Berna, Directiva Aves, el resultado del estudio y si utilizan la zona del Proyecto como zona de campeo.

| Especie | Catalogación | Resultado del estudio | Uso como zona de campeo |
|--------------------------------|---------------------|---|--------------------------------|
| PRIMER GRUPO: RUPÍCOLAS | | | |
| Quebrantahuesos | E, E, II, I | 4 registros; poco uso; posible área de campeo | No |

⁹ Lizarraga A. 2020c. Estudio del uso del espacio de la avifauna catalogada en el proyecto "Artesiaga". Enero a mayo de 2020. Informe inédito.



| TABLA 5.36.- LISTADO DE ESPECIES DE AVES CATALOGADAS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO | | | |
|---|--------------------------|---|---|
| Especie | Catalogación | Resultado del estudio | Uso como zona de campeo |
| Buitre leonado | LNSRPE, LESRPE, II, I | Se trata de la especie rupícola más observada; la zona de estudio ha sido usada como zona de paso, pero no como zona de campeo | No, pero previsiblemente lo hará en los meses con presencia de ganado |
| Águila real | VU, LESRPE, II, I | 4 registros; no ha utilizado el área para cazar; posible zona de cría cercana | No |
| Chova piquirroja | LNSRPE, LESRPE, II, I | 2 registros; zona apropiada, pero poco usada | No |
| SEGUNDO GRUPO: FORESTALES | | | |
| Abejero europeo | LNSRPE, LESRPE, II, I | 1 registro; no es posible determinar el estatus reproductor | No |
| Milano real | LNSRPE, E, II, I | Especie forestal más frecuente; se estiman 5 parejas reproductoras, pero no cercanas; la zona de estudio ha sido usada como zona de campeo frecuente. | Sí |
| Milano negro | LNSRPE, LESRPE, II, I | Muy pocos registros; se estima al menos 1 pareja en la vertiente cantábrica | No |
| Culebrera europea | LNSRPE, LESRPE, II, I | Se estima 1 pareja reproductora, pero se desconoce la zona de nidificación | No |
| Azor común | LNSRPE, LESRPE, II | 1 registro; alejado de la zona del proyecto; no se puede afirmar su estatus reproductor | No |
| Gavilán común | LNSRPE, LESRPE, II | Común en la migración prenupcial | No |
| Busardo ratonero | LNSRPE, LESRPE, II | Segunda especie forestal más frecuente; territorios de cría en el hayedo; El collado de Artesiaga ha sido una zona de paso frecuente | No |
| Águila calzada | LNSRPE, LESRPE, II, I | No observada; se descarta como reproductora | No |
| Cernícalo vulgar | LNSRPE, LESRPE, II | Se estima al menos un territorio de nidificación al sur del collado; este ha sido usado como zona de campeo | Sí |
| Alcotán europeo | LNSRPE, LESRPE, II | 1 registro de campeo | Sí |
| Picamaderos negro | LNSRPE, LESRPE, II, I | 1 territorio de cría en hayedo. | No |
| Pito real ibérico | LNSRPE, LESRPE, II | 3 parejas nidificantes (2 en la vertiente mediterránea, 1 al sur del collado de | No |



| TABLA 5.36.- LISTADO DE ESPECIES DE AVES CATALOGADAS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO | | | |
|---|----------------------|---|--------------------------------|
| Especie | Catalogación | Resultado del estudio | Uso como zona de campeo |
| | | Artesiaga). | |
| Pico picapinos | LNSRPE, LESRPE | Todas las escuchas se han producido en hayedo y no se piensa que utilice la zona del futuro proyecto. | No |
| Corneja negra | LNSRPE, LESRPE | Un mínimo de 5 parejas nidificantes, dos de las cuales campean asiduamente por la zona del proyecto. Una de ellas suele posarse a diario en la zona más alta de la cantera. | Sí |
| Cuervo grande | LNSRPE, LESRPE | Tres parejas nidificantes, una de las cuales utiliza con frecuencia la cantera como zona de campeo y posadero. | Sí |
| TERCER GRUPO: OTRAS | | | |
| Aguilucho pálido | VU, LESRPE, II, I | Posiblemente en migración. No se puede descartar, pero parece que no se reproduce en las inmediaciones. | No |

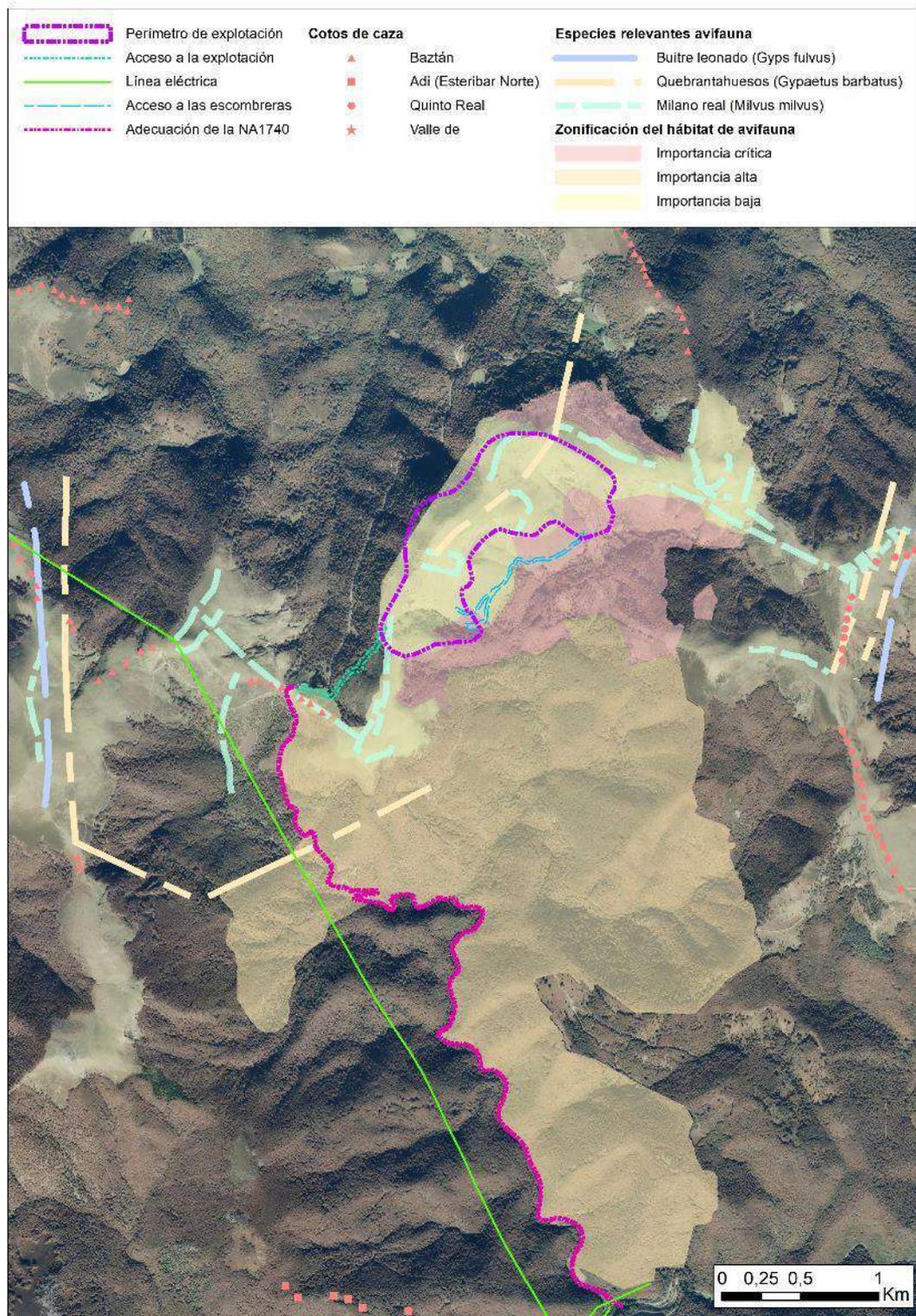


Figura 5.54.- Estudio de ornitocenosis realizado en el área de estudio. Representado en polígonos: zonificación de la importancia del hábitat para la ornitocenosis. Líneas punteadas: uso del espacio de especies relevantes. Puntos: puestos palomeros.



5.9.2.3. Pícidos

El Pico dorsiblanco se localiza en su práctica totalidad en los bosques del Pirineo navarro (excepto una pareja en Aragón colindante con el Valle del roncal), estimándose el conjunto de su población al sur del Pirineo en unas 100 parejas, haciéndolo el pícido más amenazado del Estado. La ZEC Monte Alduide mantiene junto con Irati-Roncesvalles el principal núcleo reproductor de la especie. *Dendrocopos leucotos* se encuentra recogido en los anexos I y II de la Directiva 79/409/CEE de aves del Consejo de las Comunidades Europeas, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, en el anexo II del Convenio de Berna, así como en el Catálogo Navarro de especies amenazadas como “en peligro de extinción” (Decreto Foral 563/1995, revisado en 2019). *Dryocopus martius* se encuentra incluido igualmente en el Anexo I de la Directiva aves.

Dada la importancia de estos taxones en esta zona, se han realizado varios estudios sobre Pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*) y se han recogido las citas disponibles de Pito negro (*Dryocopus martius*)^{10, 11}). Estos estudios completan otros anteriores; como el promovido por MAGNA en 2004 (realizado por Bioma Forestal) con motivo del proyecto inicial de Artesiaga promovido por MAGNA, así como otros estudios previos realizados sobre la conservación de la especie y su evolución en los montes de Quinto Real (BASOA Proyectos Forestales)

Se han prospectado áreas conocidas donde se localizan los territorios de Pico dorsiblanco, otras zonas potenciales para la especie y se han contrastado todas las citas existentes, dado que el pico dorsiblanco dentro de la ZEC de Alduide ha sido objeto de una serie de estudios y censos específicos desde 1993. Se han tomado datos de contacto con las especies objeto de estudio como evidencias de alimentación, de reproducción; construcción de nidos, observaciones directas de individuos, en cuyo caso se identifican machos y hembras.

¹⁰ Bioma Forestal 2021. Estudio de Pico Dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos lilfordi*) en relación a la propuesta de explotación de Artesiaga promovida por Magnesitas Navarras, SA, en algunos puntos de la carretera NA-1740 y Artesiaga-Erdiz. Informe inédito.

¹¹ Informe final y Hábitats: Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU, Nekane Castillo Eguskitza, Lorena Peña, Miren Onaindia Olalde e Ibone Ametzaga Arregi. Informe inédito.



El último muestreo realizado detectó las siguientes zonas de interés o territorios mínimos, teniendo en cuenta que no se incluye todos los movimientos que los individuos estudiados puedan llegar a realizar, en el área de influencia del proyecto:

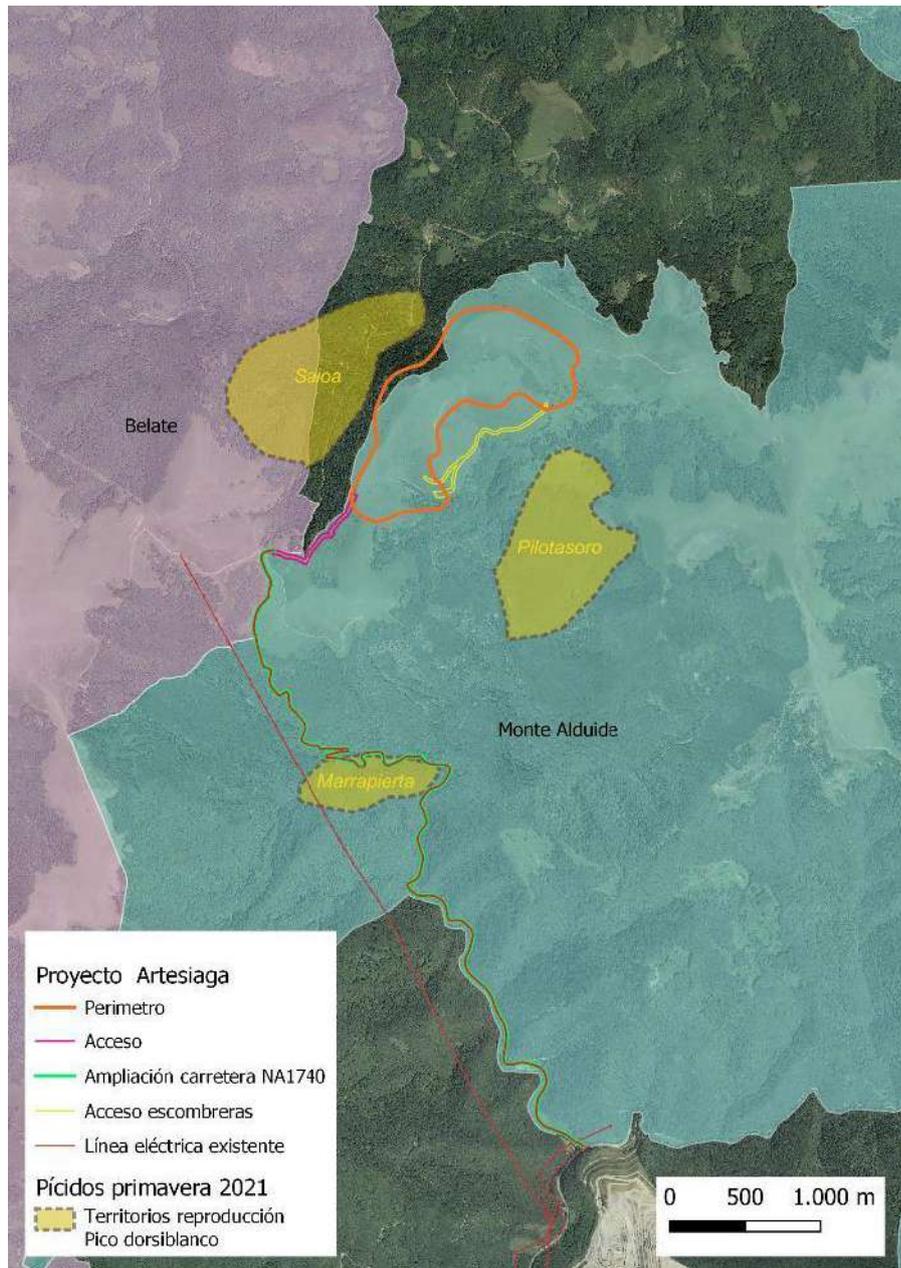


Figura 5.55.- Territorios de reproducción de Pico dorsiblanco.

Se han confirmado tres territorios de reproducción, dos considerados como dentro del área de posible influencia del proyecto (Marrapierta y Saioa) y otro que podría quedar fuera de esta (Pilotasoro).



| TABLA 5.37.- RESUMEN DE LA PRESENCIA DE PICO DORSIBLANCO EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO | | | |
|---|--|---|---|
| Territorio | Ubicación | Parejas | Distancia mínima a proyecto |
| Pilotasoro | Caída sur del Okoro hasta regada de Erdiz | 2 áreas de alimentación y reproducción. | 330 m |
| Marrapierta | Entre el tendido eléctrico y la carretera NA1740, pK18 | 1 área de reproducción | Atravesado lateralmente por la carretera NA1740 |
| Saioa | Caída hacia Baztán, a ambos lados de la carretera NA1740 | 1 área de reproducción | 142 m |

Se ha comprobado además la presencia de picamaderos negro (*Dryocopus martius*) en los tres territorios.

5.9.2.4. Especies de avifauna de interés cinegético

Debido a que los collados de la zona de estudio suponen un lugar estratégico para la migración de avifauna, con un papel relevante respecto a la conectividad del eje atlántico-pirenaico, se realizó un estudio específico respecto a especies de avifauna migratorias¹². Las especies analizadas fueron: paloma torcaz (*Columba palumbus*), paloma zurita (*Columba oenas*), zorzal común (*Turdus philomelos*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*) y zorzal real (*Turdus pilaris*).

Se consultó la base de datos del departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra relativa a los cotos de Baztan (NA-10.061) y Quinto Real (NA-10.519).

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos del análisis de las capturas:

¹² Lizarraga A. 2020d. Estudio de la migración de especies cinegéticas para el Proyecto de Explotación a cielo abierto de magnesita "Artesiaga". Informe inédito.



| TABLA 5.38.- VALORES PROMEDIO DE LAS CAPTURAS DE LAS ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO EN LAS ÚLTIMAS TEMPORADAS DE CAZA DISPONIBLES. | | | |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Nº. de capturas / Coto | Baztan | Quinto Real | TOTAL |
| Paloma torcaz | 823 | 2.380 | 3.203 |
| Paloma zurita | 290 | 100 | 390 |
| Zorzal común | 1.804 | No data | |
| Zorzal charlo | 326 | No data | |
| Zorzal alirrojo | 744 | No data | |
| Zorzal real | 272 | No data | |
| Zorzales (total) | 3.146 | 1.050 | 4.196 |

A la vista de estos resultados, la paloma torcaz es la más capturada. Entre las 4 especies de zorzales, el zorzal común es abatido con más frecuencia que las restantes especies.

Es conveniente mencionar que no todos los zorzales se cazan desde puesto palomero, sino que también se practica la modalidad al salto y los espinares cobran relevancia en la práctica de esta modalidad.

Respecto a los frentes palomeros, en la zona se encuentran 98 puestos en el coto de Baztan y 81 en el coto de Quinto Real. El único collado de los estudiados que dispone de puestos palomeros es el collado de Artesiaga (7 puestos palomeros). Este frente palomero queda situado a unos 2 km de distancia en línea recta al suroeste del Proyecto propuesto. El siguiente palomero cercano se localiza a 1 km de distancia al noroeste, en la ladera N del monte Astabizkar (Tropa, 16 puestos palomeros).

Estos dos frentes palomeros presentan unos rendimientos cinegéticos bajos, dado que pertenecen a la categoría 4 de capturas realizadas por temporada (menos de 25 palomas anualmente).

En la siguiente figura puede observarse la ubicación de los frentes palomeros en torno al Proyecto:

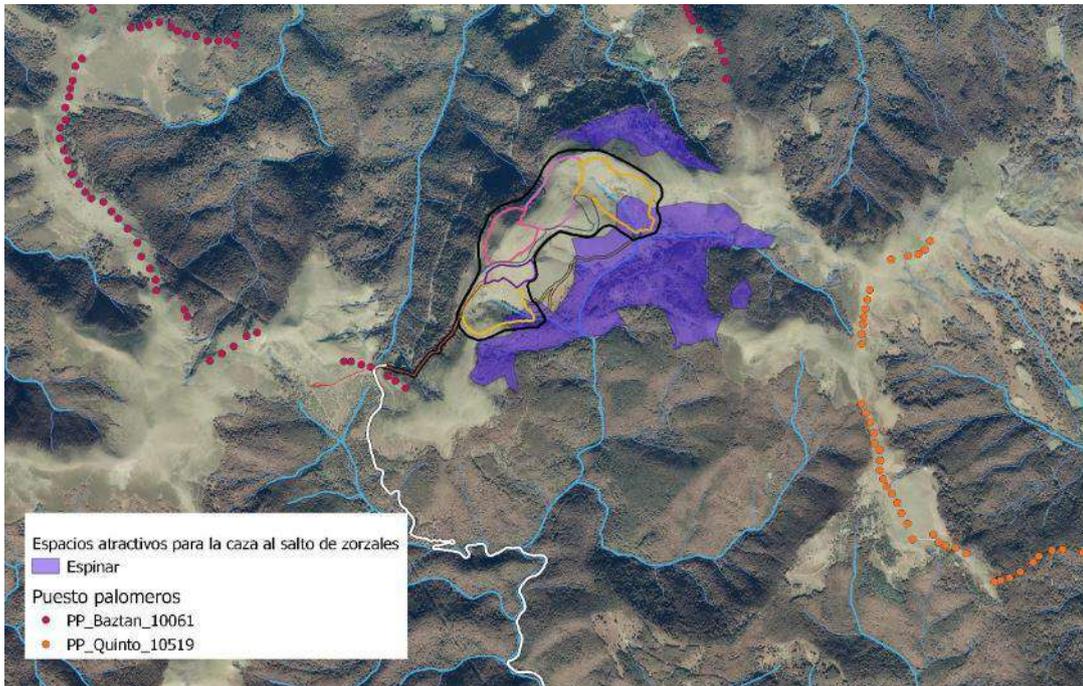


Figura 5.56.- Localización de las zonas de importancia cinegética. Palomeras de Baztán y El Quinto

Los puestos palomeros más cercanos, aprobados en los Planes de Ordenación Cinegética (POC) del año 2021, se localizan en el collado de Artesiaga, tal como se muestra en la figura 5.56.

Conviene añadir que no todos los zorzales se cazan desde puesto palomero, sino que también se practica la modalidad al salto y los espinares cobran relevancia en la práctica de esta modalidad. Estos espacios resultan atractivos a todas las especies de zorzales porque, por regla general, en ellos hay una gran disponibilidad de frutos

5.9.3. Anfibios

Las especies potencialmente presentes en la zona de estudio se detallan en la tabla siguiente. La mayoría de estas se encuentran catalogadas. Estudios anteriores confirman la presencia de salamandra común, tritón pirenaico, sapo partero común y



rana bermeja^{13, 14}.

| Especies | Catalogación |
|---|---------------------|
| <i>Salamandra salamandra</i> (salamandra común) | |
| <i>Calotriton asper</i> (tritón pirenaico) | Anexo IV, LESRPE |
| <i>Lissotriton helveticus</i> (tritón palmeado) | LESRPE |
| <i>Alytes obstetricans</i> (sapo partero común) | Anexo IV, LESRPE |
| <i>Bufo spinosus</i> (sapo común ibérico) | |
| <i>Rana temporaria</i> (rana bermeja) | Anexo V, LESRPE |

Para estudiar la situación actual de este grupo faunístico se realizó un muestreo¹⁵ en dos fases: verano-otoño de 2019 y primavera de 2020. El estudio consistió en una revisión bibliográfica y una prospección de campo. La prospección de campo incluyó reiterados itinerarios al azar en masas forestales, pastizales y humedales de tipo léntico, transectos establecidos en diversos tramos de arroyos y transectos en vehículo en tramos de la carretera NA-1740 colindantes a la zona de estudio. Además, se realizaron censos poblacionales en diversos rodales, charcos en pistas forestales y charcas.

Los resultados obtenidos en las prospecciones puntuales y en microhumedales se resumen a continuación:

| Observaciones puntuales | | | |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Enclave | Especie | Nombre común | Nº observaciones |
| Artesiaga | <i>Bufo spinosus</i> | sapo común ibérico | 3 |
| | <i>Rana temporaria</i> | rana bermeja | 2 |
| | <i>Salamandra salamandra</i> | salamandra común | 2 |

¹³ Gosá, A. & Bergerandi, A. 1994. Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra. Munibe, Ciencias Naturales, 46: 109-189.

¹⁴ Gosá, A. 2008. *ZEC Monte Alduide. Valoración de la mortandad de anfibios en la red de carreteras*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Informe inédito.

¹⁵ Gosá A. 2020. Anfibios presentes y potencialmente afectados por las obras en Artesiaga y Rafaelés. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Informe inédito.



| TABLA 5.40.- RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN DE MICROHUMEDALES Y OBSERVACIONES PUNTUALES DE ANFIBIOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Observaciones puntuales | | | |
| Enclave | Especie | Nombre común | Nº observaciones |
| Baserdi | <i>Bufo spinosus</i> | sapo común ibérico | 7 |
| | <i>Lissotriton helveticus</i> | tritón palmeado | 1 |
| | <i>Rana temporaria</i> | rana bermeja | 1 |
| | <i>Salamandra salamandra</i> | salamandra común | 1 |
| Erdizaga | <i>Alytes obstetricans</i> | sapo partero común | 3 |
| | <i>Calotriton asper</i> | tritón pirenaico | 1 |
| | <i>Lissotriton helveticus</i> | tritón palmeado | 4 |
| | <i>Rana temporaria</i> | rana bermeja | 4 |
| | <i>Salamandra salamandra</i> | salamandra común | 2 |
| Olazar | <i>Alytes obstetricans</i> | sapo partero común | 3 |
| | <i>Bufo spinosus</i> | sapo común ibérico | 5 |
| | <i>Calotriton asper</i> | tritón pirenaico | 5 |
| | <i>Lissotriton helveticus</i> | tritón palmeado | 2 |
| | <i>Rana temporaria</i> | rana bermeja | 4 |
| | <i>Salamandra salamandra</i> | salamandra común | 4 |
| Observaciones en microhumedales | | | |
| Humedal | Especie | Nombre común | Abund máx (ind/m²) |
| Charca Olazar I | <i>L. helveticus</i> 1 | tritón palmeado | 0,29 |
| | <i>A. obstetricans</i> 2 | sapo partero común | 0,23 |
| | <i>R. temporaria</i> 2 | rana bermeja | 12,71 |
| Charca Olazar II | <i>L. helveticus</i> 1 | tritón palmeado | 0,31 |
| | <i>A. obstetricans</i> 2 | sapo partero común | 0,51 |
| | <i>R. temporaria</i> 2 | rana bermeja | 23,16 |
| Charca Erdizaga | <i>S. salamandra</i> 2 | salamandra común | 0,01 |
| | <i>L. helveticus</i> 1 | tritón palmeado | 0,03 |
| | <i>A. obstetricans</i> 2 | sapo partero común | 0,20 |
| | <i>R. temporaria</i> 2 | rana bermeja | 0,14 |
| Rodada 1 Erdizaga | <i>S. salamandra</i> 2 | salamandra común | 20 * |
| | <i>L. helveticus</i> 1 | tritón palmeado | 5 * |
| Rodada 2 Erdizaga | <i>L. helveticus</i> 1 | tritón palmeado | 1 * |
| | <i>R. temporaria</i> 2 | rana bermeja | x |
| Rodada 3 Erdizaga | <i>L. helveticus</i> 1 | tritón palmeado | 1 * |
| | <i>R. temporaria</i> 2 | rana bermeja | x |
| Charco Erdizaga | <i>S. salamandra</i> 2 | salamandra común | 8 * |

. 1 Adultos; 2 Larvas. * Datos absolutos, obtenidos en un solo censo. x: presencia de la especie, sin conteo de ejemplares.



Existe una escasez de humedales en la zona de estudio, que acogen la reproducción de salamandra común, tritón palmeado, el sapo partero común y la rana bermeja.

Es relevante mencionar la baja presencia de tritón pirenaico en la zona de estudio, con unas densidades muy bajas poblacionales. También es importante mencionar que la prospección demostró que los arroyos son utilizados por esta especie para la reproducción.

Respecto a los tramos de carretera, se comprobó la presencia de la mayoría de las especies estudiadas: salamandra común, sapo común ibérico y rana bermeja, tritón palmeado y sapo partero común. La especie que podría ser más afectada por el riesgo de atropellos es la salamandra común, la más abundante. Aunque reparte su paso por la carretera de manera bastante homogénea, hace un uso más intensivo del espacio a partir del pk 18. La rana bermeja también atraviesa la carretera de forma homogénea, y el sapo común ibérico la atraviesa claramente en el tramo de menor altitud, comprendido entre el pk 22 y pk 20.

En el siguiente plano se indica la localización de las observaciones detalladas, y las zonas de mayor relevancia para este grupo taxonómico en el área de estudio:

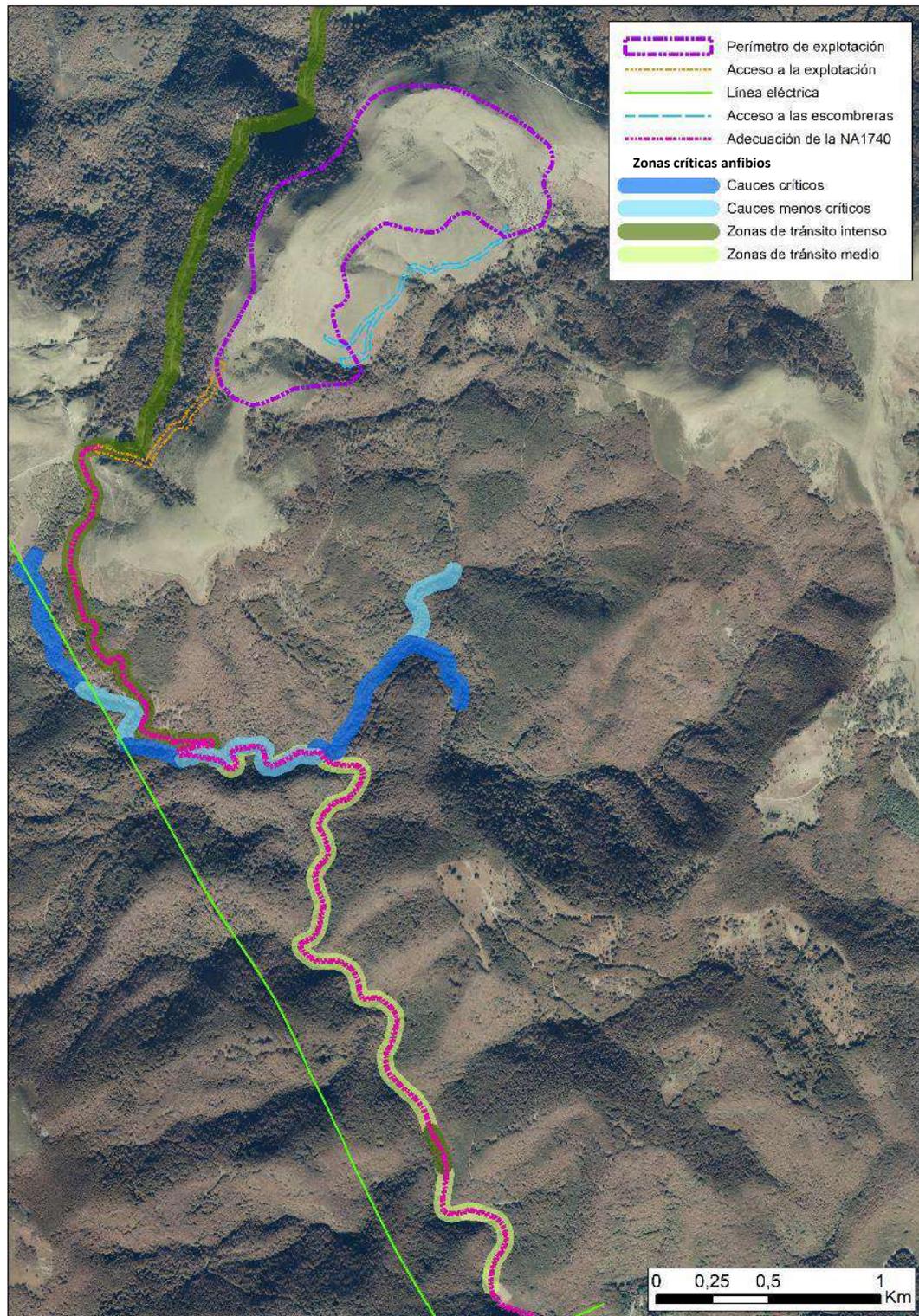


Figura 5.57.- Plano de clasificación de hábitats según importancia para anfibios.



5.9.4. Reptiles

La zona de estudio presenta una comunidad de reptiles con una amplia distribución en el territorio navarro.

| Especie | Nombre científico | Anexo | Nacional | Navarra |
|-----------------------|--|--------------|-----------------|----------------|
| Lagartija de turbera | <i>Lacerta vivipara</i> | | IE | NA |
| Lagarto verde | <i>Lacerta viridis</i> | IV | IE | NA |
| Culebra de Esculapio | <i>Elaphe longissima</i> (<i>Zamenis longissimus</i>) | IV | IE | IE |
| Culebra de collar | <i>Natrix natrix</i> | | IE | NA |
| Lución | <i>Angis fragilis</i> | | IE | NA |
| Culebra verdiamarilla | <i>Coluber viridiflavus</i> (<i>Hierophis viridiflavus</i>) | IV | | |
| Culebra lisa europea | <i>Coronella austriaca</i> | IV | | |
| Lagartija roquera | <i>Pardarcis muralis</i> | IV | | |
| Lagartija vivípara | <i>Zootoca vivipara</i> | | LESPRE, NT | CEANA |

Abreviaturas utilizadas: I = Anexo I; II = Anexo II; IV = Anexo IV; PE = Peligro de Extinción; V = Vulnerable; IE = Interés Especial; SH = Sensible a la alteración del Hábitat; NA = No Amenazada, NT = Casi amenazada, LESPRES = Listado Cotoca de Especies en régimen de Protección Especial, CEANA: Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (IE: Interés Especial, VU: Vulnerable, PE: peligro de extinción). MA = Monte Alduide, BE = Belate, BA = Río Baztán y Regata Artesiaga

5.9.5. Invertebrados

Se llevó a cabo un estudio para determinar la comunidad de invertebrados presentes en el área del Proyecto¹⁶.

Se seleccionaron 23 especies, 18 de coleópteros, 3 de lepidópteros y 2 de odonatos; todas ellas con alguna figura de protección legal o propuestas a tal fin. Todas las propuestas están pendientes de incluirse en el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial al actualizarse el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, aprobado el 16 de octubre de 2019.

¹⁶ Castro A, Díaz B. 2020. Invertebrados amenazados en el área de Artesiaga y alrededores: Valoración de poblaciones y de hábitats favorables. Informe inédito.



| TABLA 5.42.- ESPECIES DE INVERTEBRADOS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO | |
|---|--|
| Especies diana incluidas en el estudio de invertebrados protegidos | |
| COLEOPTERA | 13 <i>Platydemus dejeani</i> (Laporte de Castelnau & Brullé, 1831) |
| 1 <i>Akimerus schaefferi</i> (Laicharting, 1784) | 14 <i>Podeonius acuticornis</i> (Germar, 1824) |
| 2 <i>Ampedus brunnicornis</i> Germar, 1844 | 15 <i>Rhamnusium bicolor</i> (Schrank, 1781) |
| 3 <i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758 | 16 <i>Rhysodes sulcatus</i> (Fabricius, 1787) |
| 4 <i>Cerophytum elateroides</i> (Latreille, 1804) | 17 <i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758) |
| 5 <i>Gnorimus variabilis</i> (Linnaeus, 1758) | 18 <i>Stictoleptura erythroptera</i> (Hagenbach, 1822) |
| 6 <i>Ischnodes sanguinicollis</i> (Panzer, 1793) | LEPIDOPTERA |
| 7 <i>Lacon lepidopterus</i> (Panzer, 1801) | 19 <i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758) |
| 8 <i>Lacon querceus</i> (Herbst, 1784) | 20 <i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775) |
| 9 <i>Limoniscus violaceus</i> (P. W. J. Muller, 1821) | 21 <i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758) |
| 10 <i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758) | ODONATOS |
| 11 <i>Necydalis ulmi</i> (Chevrolat, 1838) | 22. <i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843 |
| 12 <i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1763) | 23. <i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834) |

El muestreo de campo se realizó en los periodos estivales y otoñales de 2019 (junio a noviembre 2019) y de primavera y verano de 2020 (abril a mayo 2020) para recoger las actividades estacionales de las especies de estudio. Para coleópteros saxícolas se buscaron individuos vivos o muertos o restos de los mismos mediante transectos, y se colocaron seis trampas multiembudo en tres estaciones. Además, se georeferenciaron todos los árboles de especial interés. Para odonatos se recorrieron los sistemas fluviales de la zona (las cabeceras del arroyo Artesiaga sur y del arroyo Erdizaga hasta el cruce de Arrobi-Erreka; y desde las cabeceras del arroyo Artesiaga norte hasta su conjunción con el río Baztán). De esta forma se enmarcó el área de estudio en la encrucijada de tres espacios Red Natura 2000: Monte Alduide, Belate, Río Baztan y Regata de Artesiaga.

5.9.5.1. Coleópteros

El total del resultado del muestreo arrojó 25 familias y 57 especies. Del total, tres especies fueron especies diana: *G. variabilis*, *R. bicolor* y *R. alpina*.



Resalta la importancia del área de Marrapieta para especies amenazadas (*Rosalia alpina*, *Rhamnusium bicolor*, *Gnorimus variabilis*) y por la densidad de viejos robles y a la gran densidad de madera muerta gruesa de haya en Larrakarte.

| Coleópteros saproxílicos | |
|---|------------------------------|
| <i>Cerambyx cerdo</i> | Confirmada presencia antigua |
| <i>Gnorimus variabilis</i> | Confirmada |
| <i>Lucanus cervus</i> | Confirmada |
| <i>Osmoderma eremita</i> | Confirmada |
| <i>Rhamnusium bicolor</i> | Confirmada |
| <i>Rosalia alpina</i> | Confirmada |
| Comunidad saproxílica (conclusión provisional) | Presentes |

En la siguiente figura se señala la distribución de individuos de las especies diana de coleópteros (triángulos) y los árboles de interés para invertebrados saproxílicos (hayas y robles).

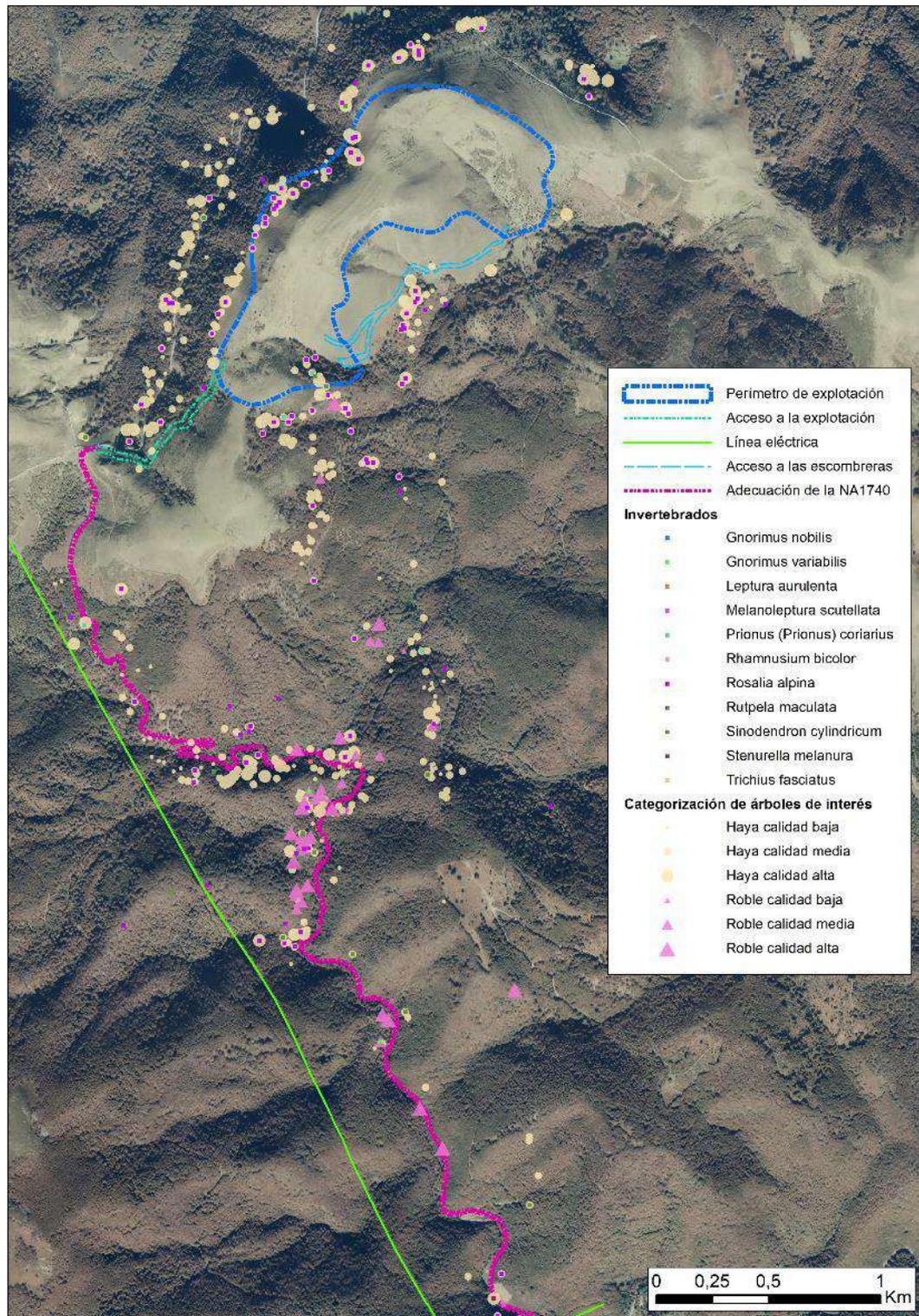


Figura 5.58.- Resultado de los muestreos para coleópteros



5.9.5.2. Lepidópteros

Eriogaster catax

Se localizaron dos parajes con alta disponibilidad de su planta nutricia (majuelos, *Crataegus monogyna*):

1. En el enclave Mariurdinetako Malda, Araongo Soroa y Anzaldeko; 15.1 ha.
2. En el valle alto del Erdizaga; 25.5 ha. Este valle se ha mostrado como el de mayor interés para los insectos polinizadores, pues presenta una mayor riqueza florística en el estrato herbáceo que los pastos de las colinas de alrededor, además de verse enriquecido por flores de estratos arbustivo y arbóreo como acebos, saúcos, zarzas, etc.

No se observaron ni orugas ni nidos de la especie. A pesar de ello, el segundo enclave (valle de Erdizaga) se destaca bastante por ofrecer majuelos en una gran variedad de ambientes.

Euphydryas aurinia

Tampoco se han observado ni orugas ni adultos de *Euphydryas aurinia*, aunque su planta nutricia (madreselva, *Lonicera* sp.) se ha observado en tres lugares distintos: Atremin, Trepako Malda- Negusaroi y valle alto de Erdizaga. Donde más madreselva se ha observado es a los lados del kilómetro 3 a 4 de la carretera que sube de Irurita al Puerto de Artesiaga.

| Lepidópteros e insectos polinizadores | |
|--|----------------------|
| <i>Eriogaster catax</i> | Ausente casi seguro. |
| <i>Euphydryas aurinia</i> | Ausente casi seguro. |
| Insectos polinizadores | Presentes. |

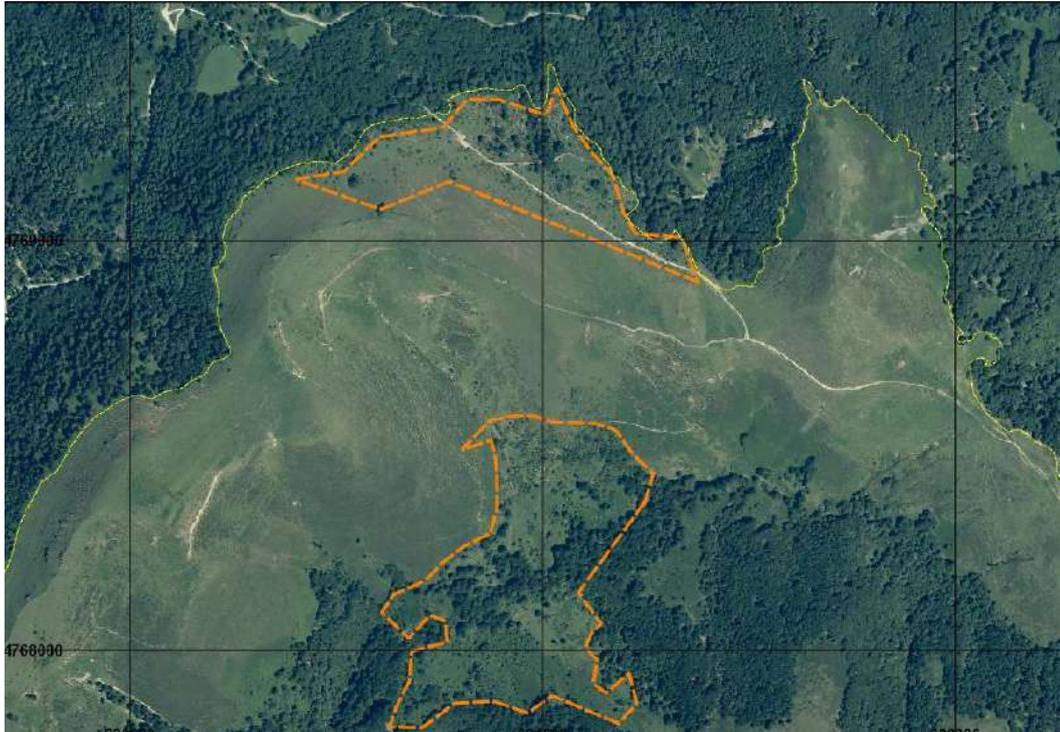


Figura 5.59.- Enclaves - delimitados en naranja discontinuo - con hábitat disponible para *Eriogaster catax* e insectos polinizadores. Arriba: área de Mariurdinetako Malda, Araongo Soroa y Anzaldeko Borda. Abajo: zona de valle alto del arroyo Erdizaga, que además se presenta como el área de mayor interés para los insectos polinizadores e incluye un par de majuelos con madreselva (*Lonicera* sp.), planta nutricia de *Euphydryas aurinia*. Las líneas amarillas denotan los límites de espacios RN2000.

5.9.5.3. Odonatos y macroinvertebrados acuáticos

Oxygastra curtisii

Se detectó un tramo del río Artesiaga norte de unos 3,6 km de longitud que alberga hábitat que podría ser utilizado por la especie. No se detectaron individuos.

Cordulegaster bidentata

Aunque no se han observado larvas de esta especie, se detectaron tres tramos con hábitat potencial y en zonas de pasto con árboles o bosques cercanos:

1. Junto al Puerto de Artesiaga, en el nacimiento del arroyo situado en el enclave Ehiztarien Txabola (217 m longitud)



2. También cerca del nacimiento del arroyo, entre los enclaves de Belatrikegaña, Zagua y Biotzeko Zilo (462 m longitud)
3. Final del arroyo que desciende desde Gurutxemeakako Lepoa (232 m longitud).

| Odonatos y macroinvertebrados acuáticos | |
|--|-------------------------------------|
| <i>Cordulegaster bidentata</i> | Probable, existe hábitat potencial. |
| <i>Oxygastra curtisii</i> | Probable, existe hábitat potencial. |
| Macroinvertebrados acuáticos | Confirmada |

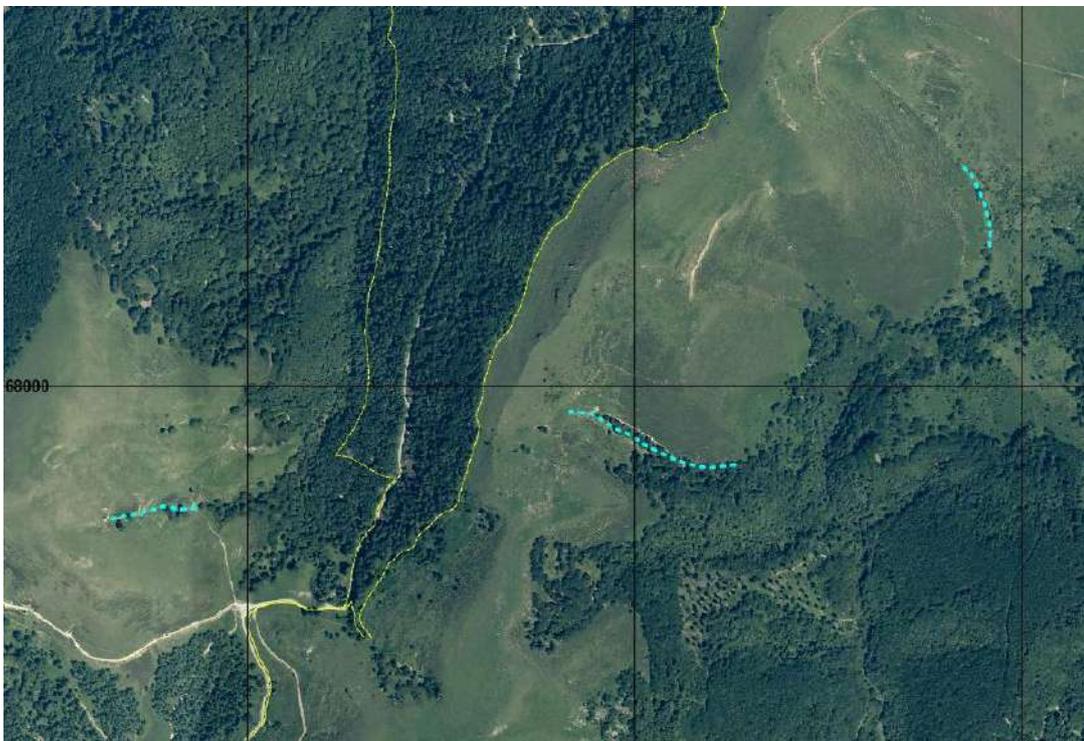


Figura 5.60.- Tramos de arroyos (azul punteado) con hábitat potencial para *Cordulegaster bidentata*.
Izquierda: arroyo en el área de Ehiztarien Txabola, junto al puerto de Artesiaga. Centro: afluente del Erdizaga entre los enclaves de Belatrikegaña, Zagua y Biotzeko Zilo. Derecha: afluente del Erdizaga bajo Guretxemeakako Lepoa.

Otros macroinvertebrados acuáticos

Se observaron 68 especímenes de odonatos (35 larvas, 31 adultos y 2 exuvias). Entre los odonatos, se han encontrado dos larvas de *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) en el afluente del Erdizaga, mientras que varios ejemplares de *Pyrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) se han observado en la cabecera del Artesiaga sur o Urtzelgo Erreka. En



todas las cabeceras aparecen larvas de insectos de los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera (también adultos) y Tricoptera y adultos de Heteroptera (Familias Gerridae, Notonectidae y Nepidae) y Coleoptera. Moluscos de la familia Ancyliidae y sanguijuelas (clase Hirudinea) se encuentran entre otros macroinvertebrados registrado.

| TABLA 5.43.- OBSERVACIONES DE ODONATOS POR TRAMO DE SISTEMA FLUVIAL MUESTREADO. | | | | | |
|---|------------------|----------------|-----------------|---------|------------------|
| ESPECIE | ARTESIAGA | BELATRIK EGAÑA | ERDIZAGA ESTE | IRURITA | ZALDUBIKO ERROTA |
| <i>Boyeria Irene</i> (Fonscolombe, 1838) | - | - | - | - | Adultos |
| <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | Adultos | Adultos | Adultos |
| <i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807) | Larvas y exuvias | Adultos | Adulto y larvas | - | - |
| <i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837) | - | - | adulto | - | - |
| <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776) | - | - | Adulto | - | - |

5.9.6. Otra fauna de interés ligada al río y zonas húmedas

5.9.6.1. Cangrejo autóctono

El cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) es una especie amenazada a escala europea, estatal y regional. Se encuentra incluido en los Anexos II y IV de la Directiva. En el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra está considerado en “Peligro de Extinción” y en Catálogo Nacional como “Vulnerable”. En la Península Ibérica la mayoría de las poblaciones del centro y del sur se encuentran extinguidas. En Navarra los escasos núcleos poblacionales (unos 60) se encuentran en cabeceras de cuenca o en charcas naturales o seminaturales al norte del territorio, estando prácticamente ausente en los medianos y grandes ríos.



En el área de estudio es muy probable que esté presente esta especie^{17 18} (Figura 5.61) Específicamente, en la ZEC Belate en 2004, la especie estaba presente en cuatro regatas; dos en la vertiente cantábrica y dos en la mediterránea¹⁹. A su vez, la ZEC Río Baztán y Regata Artesiaga está incluida en el ámbito del Plan de Recuperación del cangrejo autóctono²⁰.



Figura 5.61.- Muestreo de 2004. Negro: áreas con presencia de cangrejo autóctono. Fuente Adaptado de Diéguez-Uribeondo 2006.

5.9.6.2. Comunidad íctica

Respecto a la comunidad íctica que tiene presencia en la zona, la trucha común (*Salmo trutta*) aparece por todas las regatas de la ZEC Belate y se encuentra presente en la ZEC Monte Alduide. Las poblaciones de trucha común de la cuenca del Arga son las de mayor producción anual de alevinaje en Navarra, y es uno de los componente más importante en la dieta de la nutria.

¹⁷ Diéguez-Uribeondo, J. 2006. The dispersion of the *Aphanomyces astaci-carrier pacifastacus leniusculus* by humans represents the main cause of disappearance of the indigenous crayfish *Austropotamobius pallipes* in Navarra. Bulletin Francaise de la Peche et la Pisciculture 380-381: 1303-1312

¹⁸ Martín-Torrijos L. et al. 2019. Mapping 15 years of crayfish plague in the Iberian Peninsula: The impact of two invasive species on the endangered native crayfish. *PlosONE*. 14(8): e0219223

¹⁹ Gobierno de Navarra. 2014a. Bases técnicas para el plan de gestión de la zona especial de conservación (ZEC) Belate (ES2200018).

²⁰ Diéguez Uribeondo, J. (2012). Plan de recuperación del cangrejo autóctono en Navarra 2012. Gobierno de Navarra. Informe inédito.)



Otras especies con posible presencia en los cursos de agua pertenecientes a las ZECs donde se localiza el proyecto son:

| Especie | Nombre científico | Anexo | Estado | Navarra | ZEC |
|------------------|----------------------------|--------------|---------------|----------------|------------------|
| Trucha común | <i>Salmo trutta fario</i> | | IE | NA | MA, BE, BA |
| Anguila | <i>Anguilla anguilla</i> | | | | BA |
| Chipa | <i>Phoxinus phoxinus</i> | | | | BA |
| Gobio | <i>Gobio lozanoi</i> | | | | BA |
| Locha | <i>Barbatula quignardi</i> | | | | BA |
| Gobio de montaña | <i>Cottus gobio</i> | II | EP | IE | BE, BA |

Abreviaturas utilizadas: I = Anexo I; II = Anexo II; IV = Anexo IV; PE = Peligro de Extinción; V = Vulnerable; IE = Interés Especial; SH = Sensible a la alteración del Hábitat; NA = No Amenazada, NT = Casi amenazada, LESPRES = Listado Listado de Especies en régimen de Protección Especial, CEANA: Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (IE: Interés Especial, VU: Vulnerable, PE: peligro de extinción). MA = Monte Alduide, BE = Belate, BA = Río Baztán y Regata Artesiaga

Cottus aturi

La Burtaina, un endemismo hispano-francés, aparece incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D. 139/2011) como “En peligro de extinción”, y en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE. Sus poblaciones parecen mostrar una tendencia poblacional claramente regresiva y siempre en bajas densidades. La especie presenta en Navarra un área de distribución muy restringida. Sólo se encuentra presente en la biorregión Atlántica y ceñida a tan sólo a unas pocas regatas de la cuenca del Bidasoa, de la Nivelles y de la Nive.

Para obtener información actualizada sobre la distribución de la población en la zona del proyecto, se realizó un estudio bibliográfico con la colaboración del CSIC²¹. Se determinó que la especie parece tener una presencia estable en el río Artesiaga y su

²¹ González JL. 2020. *Cottus aturi*: Información general. Informe inédito.



desembocadura en el río Baztán (en la cuenca del Bidasoa), existiendo citas de presencia de los años 1980, 2009, 2010, 2018 y 2019^{22,23,24}.

En la siguiente figura se puede observar la distribución actual de *Cottus aturi* según diferentes autores:

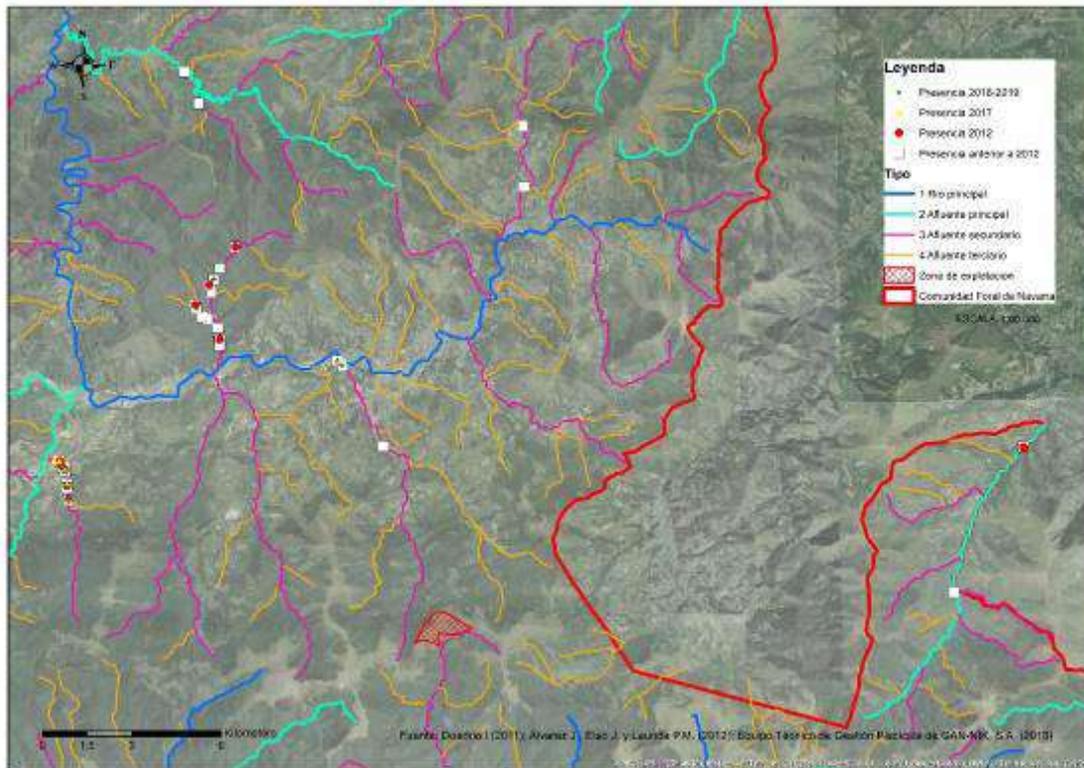


Figura 5.62.- Área de distribución actual de *Cottus aturi*.

²² Doadrio I, Perea S, Garzón-Heydt P, González J.L. 2011. Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento. DG Medio Natural y Política Forestal. MARM. 616 pp. Madrid.

²³ Álvarez J, Elso J y Leunda P.M. 2012. Distribución del coto (*Cottus aturi*) en la vertiente cantábrica de Navarra. Informe Técnico elaborado por Gestión Ambiental de Navarra S.A para el Gobierno de Navarra.

²⁴ MITECO (2019). *Cottus aturi*: Report on the main results of the surveillance under Article 11 for Annex II, IV and V species. Directiva 92/43/CEE. Informe inédito.



5.10. ANÁLISIS DEL PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje comienza su articulado expresando que se entiende como paisaje “cualquier parte del territorio, tal y como es percibida por las poblaciones cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y humanos y de sus interrelaciones”. El paisaje constituye por tanto el conjunto de primeras impresiones sensoriales referido a un entorno determinado a través de la percepción visual del observador.

La riqueza paisajística de una zona constituye un patrimonio ambiental, cultural, social e histórico que influye en la calidad de vida de los ciudadanos y en muchos casos es un recurso de desarrollo económico, en particular para las actividades turísticas, pero también para las actividades agrícolas, ganaderas y forestales.

De tal forma, el paisaje se conforma de componentes físicos y biológicos, que constituyen el medio natural, y por otro lado, de componentes de origen humano, que tienen que ver con la funcionalidad y percepción social.

En el estudio del paisaje confluyen, por tanto, el análisis de los diferentes componentes que adquieren una mayor importancia en su construcción.

5.10.1. Unidades de paisaje

Se entienden como unidades del paisaje los dominios paisajísticos de identidad propia y diferenciada, que están sujetos a dinámicas claramente identificables, y cuyos elementos constitutivos se relacionan de forma específica, y son resultado de la interacción de los seres humanos con el medio natural.

El ámbito del proyecto se incluye en los Planes de Ordenación Territorial “Navarra Atlántica” (POT “2”) y de Área Central (POT “3”) bajo el tipo de paisaje “Montes y valles vascos y del Pirineo Navarro”, donde la unidad de paisaje definida es “29.14 *Montes y valles de Basaburua, Ultzama y sur del Baztán*”, recogida en los anejos 9 de los correspondientes POT.

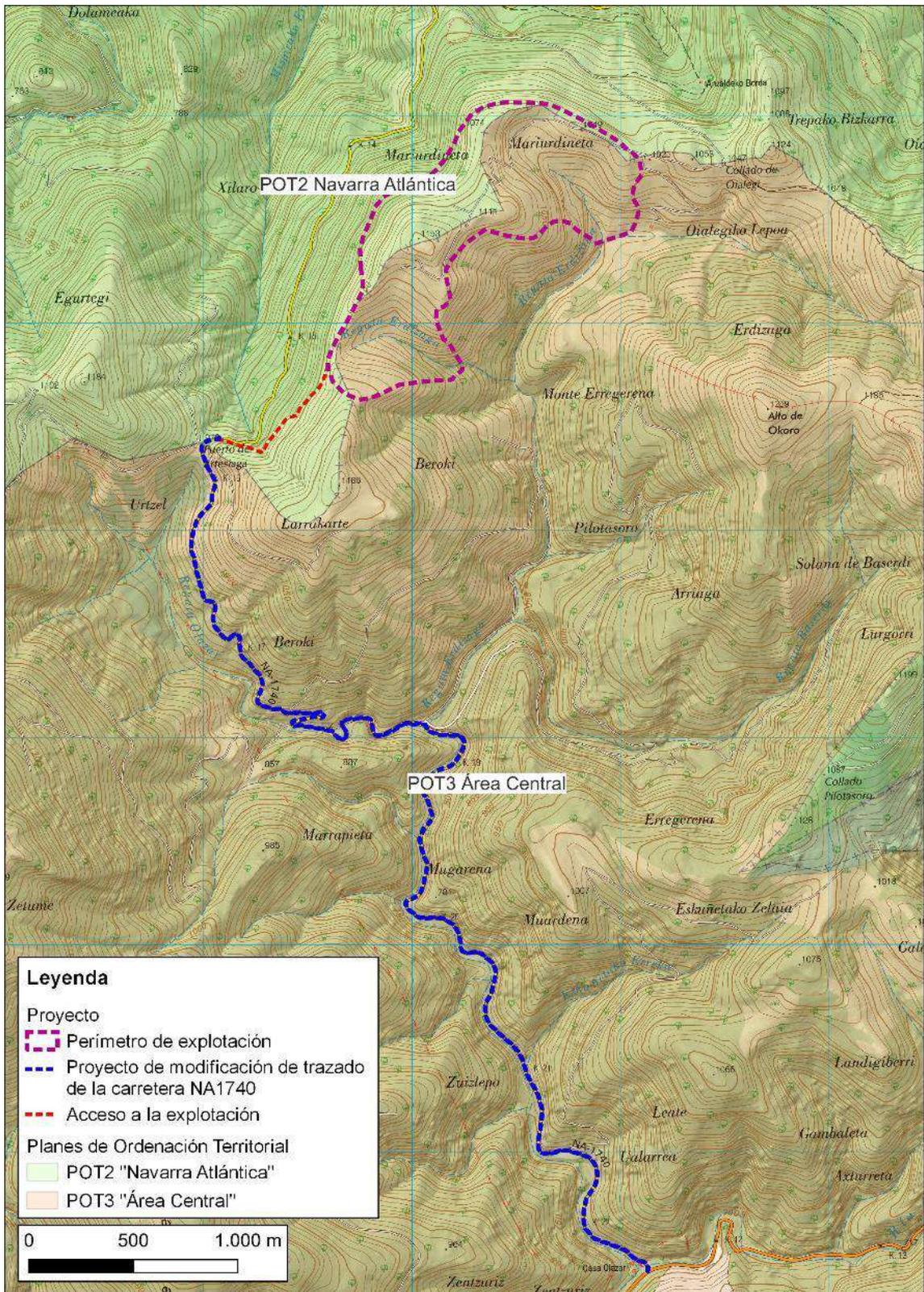


Figura 5.63.- Ubicación del proyecto con respecto de los Planes de Ordenación Territorial de Navarra
(Fuente: IDENA)



Dado que toda el área del proyecto, tanto de explotación como de carretera, se ubican en una misma unidad de paisaje, se han definido tres subunidades de paisaje, para una caracterización en detalle, en base a los elementos y componentes que las conforman.

Los elementos del paisaje son las estructuras territoriales funcionales dentro de la unidad de paisaje, que cumplen una o varias funciones definidas a nivel natural y a nivel de aprovechamiento directo o indirecto por la sociedad. Y, por último, los componentes del paisaje son cada una de las partes en que puede dividirse un elemento del paisaje, siendo estas estructuras concretas, de origen natural o antrópico, perfectamente identificables y medibles

Las subunidades de paisaje que se han descrito alrededor del área del proyecto son las siguientes (figura 5.64):

1. Cumbres, cuerdas y crestas ocupadas por argomales y prados.
2. Valles encajados cubiertos por una masa forestal, generalmente hayedos.

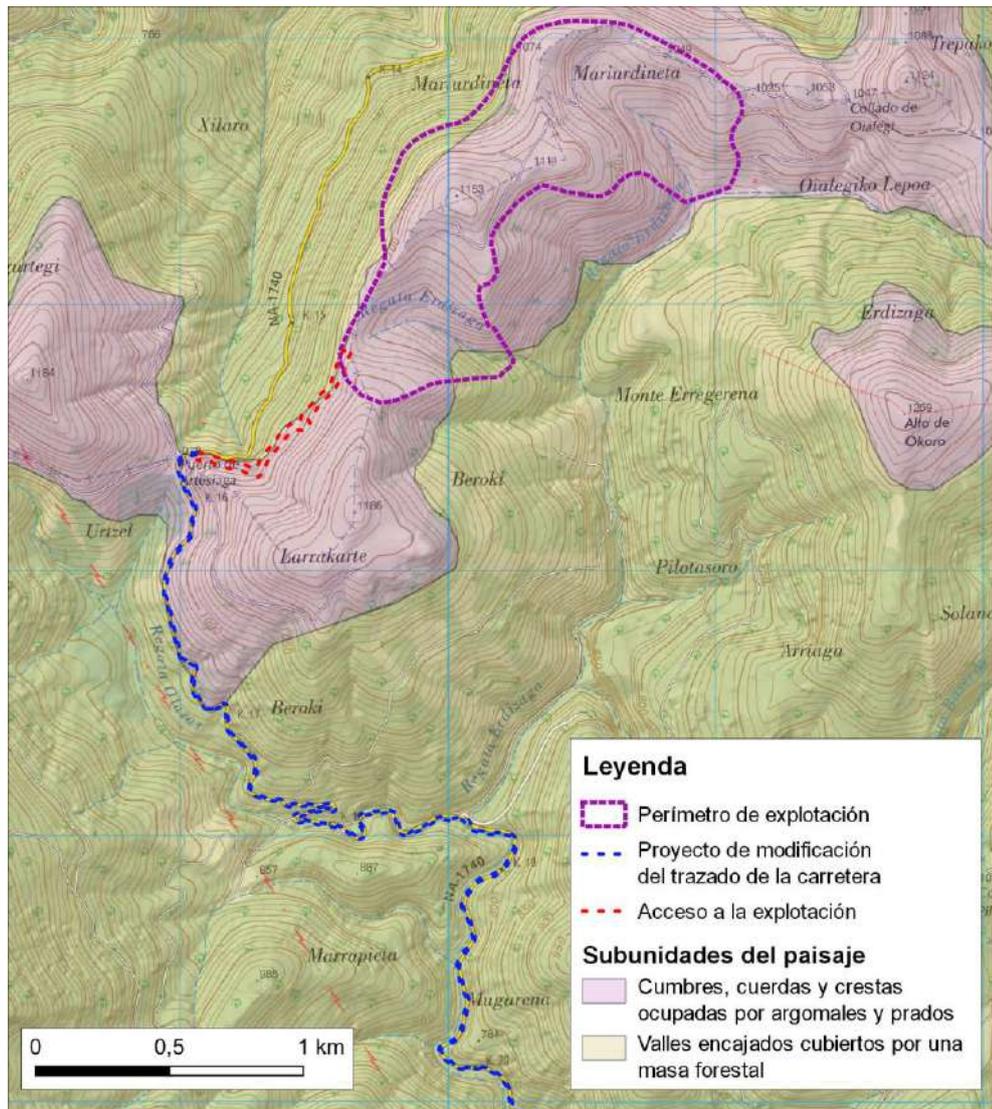


Figura 5.64.- Subunidades del paisaje definidas en el entorno del proyecto (*Fuente: elaboración propia*)

5.10.1.1. Cumbres y cuerdas ocupadas por argomales y prados

Esta es la subunidad del paisaje más extensa dentro del área del proyecto. Queda limitada dentro de la cuenca visual del mismo por la presencia de varias cumbres montañosas, desde las cuales son visibles este tipo de terrenos, y donde se pueden diferenciar más subunidades. Dichas subunidades dependen en gran medida de factores como la inclinación del terreno, el tipo de vegetación o la orientación de la ladera, entre otros.



A continuación, se incluyen fotografías de esta subunidad, tomadas desde puntos estratégicos donde se maximiza la visualización.



Figura 5.65.- Subunidad del paisaje de cumbres y cuerdas ocupadas por argomales y prados

Los elementos distintivos de esta unidad son la morfología, constituida por crestas de pastos, montes con formas redondeadas y suavizadas, y barrancos cuyas vertientes también se presentan redondeadas. La vegetación, constituida principalmente por pastos y argomales, ocupa las superficies de mayor pendiente, presentándose zonas desprovistas de suelo con afloramientos rocosos y arbustos aislados de porte arbóreo.

Respecto a los componentes abióticos, el principal es el morfológico, con relieves pronunciados y formas redondeadas. En relación con los componentes bióticos, destaca la vegetación de pradera y zonas de argomales, presentando en algunas áreas especies arbustivas salteadas. Cabe destacar como elementos antrópicos muchas de estas zonas de pasto, las cuales han sido originadas por la tala de bosques, manteniéndose dichos pastos como alimento ganadero.



Componentes de la subunidad del paisaje

- Forma

En esta unidad destacan las formas redondeadas del relieve, bidimensionales, definidas por las cumbres montañosas, y las formas generadas por la masa forestal. Las formas que se presentan en el paisaje son de geometría irregular, y conforman composiciones simples y heterogéneas, propias de un paisaje natural.

- Líneas

El paisaje presenta líneas que quedan bien definidas de acuerdo con los diferentes planos que constituyen las cumbres redondeadas de los diferentes montes del entorno, constituyendo la línea de horizonte que determina el límite perceptible del espacio. Además, la transición de pasto a masa arbolada refleja líneas en el paisaje muy contrastadas y longitudinales, que parecen tener una dirección coordinada.

- Textura

De acuerdo con las fotografías que se adjuntan, la textura del paisaje puede considerarse rugosa, pues los elementos que conforman el paisaje se distinguen, devolviendo una heterogeneidad en su composición. La densidad de la textura es elevada, y no se aprecia una regularidad en su aparición, lo que indica la elevada naturalidad del paisaje observado.

- Color

Sobre este paisaje se aprecia el dominio de tintes fríos en la mayor parte del año. No obstante, en épocas de floración, los colores cálidos aparecen en el paisaje con la presencia puntual de las flores amarillas de los argomales. El tono del paisaje es muy intenso, donde los colores quedan bien definidos y brillantes.

- Escala y dimensiones

Las dimensiones de los principales objetos que forman dicha unidad del paisaje van de centenares de metros cuadrados a miles de metros cuadrados, y son identificados como superficies heterogéneas, con un elevado contraste entre los elementos, dominando los elementos más grandes, las cumbres.



- Carácter espacial

El carácter espacial de esta unidad del paisaje es de tipo cerrado y contenido, puesto que los elementos principales, cumbres, dominan la escena, actuando como barreras visuales que impiden la visión. La pauta estructural es natural, pero se ve modificada de forma puntual por la presencia de pastos.

5.10.1.2. Valles encajados cubiertos por una masa forestal

Esta es la unidad del paisaje con mayor extensión de la comarca, ubicada al norte y al sur del proyecto, manifestándose con una notable homogeneidad ya que ocupa prácticamente y en exclusiva casi la totalidad de las vertientes de los valles, iniciándose desde el límite de la subunidad de “Cuerdas y cumbres ocupadas por argomales y prados” del paisaje hasta el mismo lecho de las redes hidrográficas, principalmente arroyos que surcan el fondo de los valles. Se caracteriza por la presencia de un denso hayedo que suele tapizar los suelos de las partes medias y bajas de las laderas.



Figura 5.66.- Subunidad del paisaje de valles encajados cubiertos por una masa forestal

Respecto a elementos singulares, no se destaca ningún tipo en esta unidad del paisaje, pudiéndose apreciar claros dentro de la masa forestal.



El componente abiótico predominante es al igual que en la anterior subunidad del paisaje, la morfología, presentando relieves pronunciados con formas redondeadas. Los componentes bióticos por mencionar son las masas de hayedos que conforman el componente principal de esta unidad.

Componentes del paisaje

- Forma

Las principales formas vienen definidas por la masa forestal que componen los hayedos. En algunos puntos domina la orografía con vertientes redondeadas y fuertes pendientes. Las diferentes formas que aparecen conforman una composición compleja, propia de paisajes naturales.

- Líneas

Estas son infrecuentes desde dentro del hayedo, pero desde fuera del mismo quedan definidas por las propias cumbres redondeadas de los montes del entorno, son formas que corresponden al contorno de elementos tridimensionales. Además, se aprecian las líneas que delimitan los pastos con los parches forestales, líneas muy contrastadas y longitudinales que pierden nitidez con la distancia.

- Textura

La textura, rugosa, predominantemente de grano medio, corresponde a la presencia del bosque. Esta textura aparte de ser densa es variable entre las estaciones del año, siendo más fina en invierno y más gruesa en verano, irregularidad que se hace presente gracias a la naturalidad del paisaje.

- Color:

Esta unidad del paisaje presenta variaciones cromáticas debidas a los cambios estacionales y al carácter caducifolio del bosque, teniendo un color verdoso claro en primavera, verde intenso en verano, colores rojizos y amarillentos en otoño y grises-violáceos en invierno.



Así como el cambio de color se hace presente con los cambios estacionales, lo hace también el brillo y el tono del paisaje. En primavera, los tonos son más apagados, transformándose a verdes brillantes muy intensos en verano, que, con la preparada de la caída de la hoja en otoño, se tornan rojos y amarillos intensos, hasta que la hoja cae, y en invierno las hayas quedan desprovistas de follaje, dando al paisaje un tono más apagado.

- Escala y dimensiones

Las dimensiones del hayedo son variables entre las centenas de metros cuadrados y las decenas de hectáreas. Dentro de los propios hayedos los objetos dimensionales son los propios individuos vegetales, siendo árboles por lo general de entre 6 y 12 metros de alto.

La escala de la subunidad del paisaje es poco contrastada, dominada principalmente por las formas que describen los valles.

- Carácter espacial

Esta subunidad es de tipo encajado y generalmente en espesura, paisaje cerrado, por lo que las panorámicas dentro de esta subunidad son prácticamente imposibles de obtener. Sigue una pauta muy naturalizada, con modificaciones puntuales por la presencia de pastos.

5.10.2. Caracterización del paisaje

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad visual y fragilidad paisajística.

5.10.2.1. Calidad visual del paisaje

Para la valoración de la calidad visual del área de estudio se ha seleccionado el método Bureau of Land Management de Estados Unidos (U.S. BLM). Este método indirecto se basa en el análisis de las características visuales básicas (forma, línea, color, textura) de los componentes del paisaje de la correspondiente unidad del paisaje definida.



Los elementos que se analizan para el paisaje en que se enmarca el proyecto, según las subunidades de paisaje definidas y recogidas en el apartado anterior, son los siguientes:

- Morfología
- Vegetación
- Agua
- Color
- Fondo escénico
- Rareza
- Actuaciones humanas

Para cada elemento se establecen unas condiciones de jerarquía, relativamente sencillas de aplicación, que dan lugar a tres categorías o jerarquías. Cada categoría se puntúa con un número comprendido entre cero y seis, según los casos.

La siguiente tabla describe cada uno de los elementos, sus categorías y la puntuación asignada.



TABLA 5.45.-EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA (U.S. BLM)

| COMPONENTE | CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN | | |
|-----------------------|--|--|---|
| | Morfología | Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante. | Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes y excepcionales. |
| | 5 | 3 | 1 |
| Vegetación | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. | Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos | Poca o ninguna variedad o en contraste con la vegetación. |
| | 5 | 3 | 1 |
| Agua | Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo | Agua en movimiento o en reposo pero no dominante en el paisaje. | Ausente o inapreciable. |
| | 5 | 3 | 0 |
| Color | Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables | Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante | Muy poca variación de color o contraste, colores apagados |
| | 5 | 3 | 1 |
| Fondo escénico | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto |
| | 5 | 3 | 0 |
| Rareza | Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar la fauna y vegetación excepcional | Característico, o aunque similar en otros de la región. | Bastante común en la región. |
| | 6 | 2 | 1 |
| Acción humana | Libre actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual | La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual | Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica |
| | 2 | 0 | -1 |

Con la puntuación total obtenida, a efectos descriptivos de la calidad visual, se establecen tres clases: alta, media y baja.



| CLASE | CARACTERÍSTICAS | PUNTOS |
|-------|--|---------|
| A | Excepcionales para cada aspecto considerado | 19 a 33 |
| B | Excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros | 12 a 18 |
| C | Comunes en la región fisiográfica considerada | 3 a 11 |

5.10.2.1.1. Proyecto de explotación

El proyecto de explotación comprende las dos subunidades del paisaje previamente descritas. En la tabla 5.48. se muestra la valoración de cada elemento en el entorno del proyecto de explotación para la subunidad 1, Cumbres, cuerdas y crestas, donde se localiza casi en su totalidad.

| ELEMENTO | UNIDAD DE PAISAJE |
|---------------------|--------------------------------|
| | (1) Cumbres, cuerdas y crestas |
| MORFOLOGÍA | 3 |
| VEGETACIÓN | 3 |
| AGUA | 0 |
| COLOR | 3 |
| FONDO ESCÉNICO | 3 |
| RAREZA | 1 |
| ACTUACIONES HUMANAS | 2 |
| VALORACIÓN TOTAL | 15 |
| CLASE | B |

Como se puede observar, la unidad de paisaje se encuentra en la **clase B, con características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.**

5.10.2.1.2. Proyecto de adecuación de la carretera NA-1740

El proyecto de adecuación de la carretera NA-1740 se encuentra casi en su totalidad dentro de la subunidad 2, valles encajados cubiertos por una masa forestal.



En la tabla 5.49 se muestra la valoración de cada elemento en el entorno del tramo de carretera afectado.

| TABLA 5.48.-VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE EN EL ENTORNO DEL TRAMO DE LA CARRETERA NA-1740 AFECTADO. BLM (1980) | |
|--|---|
| ELEMENTO | UNIDAD DE PAISAJE |
| | (2) Valles encajados cubiertos por masa forestal |
| MORFOLOGÍA | 1 |
| VEGETACIÓN | 1 |
| AGUA | 0 |
| COLOR | 3 |
| FONDO ESCÉNICO | 3 |
| RAREZA | 2 |
| ACTUACIONES HUMANAS | 0 |
| VALORACIÓN TOTAL | 10 |
| CLASE | C |

En este caso la unidad de paisaje se encuentra en la **clase C, con características comunes a la región fisiográfica considerada.**

5.10.2.2. Fragilidad del paisaje (capacidad de absorción visual)

La “Capacidad de Absorción Visual”, CAV, definida como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual, da idea de la fragilidad del paisaje. La fragilidad del paisaje se puede definir pues como el grado de capacidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por una actuación sin perder su valor o carácter paisajístico.

Para realizar la valoración de la fragilidad visual del paisaje se ha utilizado el método propuesto por YEOMANS (1986) para la evaluación de la capacidad de absorción visual (CAV). En este caso no es la fragilidad visual sino su opuesto, la capacidad de absorción visual, definida como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.



El método consiste en asignar unos valores (bajo, moderado o alto) a los factores implicados en la capacidad de absorción visual de un territorio. Estos factores son:

- Pendiente
- Erosionabilidad
- Diversidad de vegetación
- Capacidad de Regeneración de la vegetación
- Contraste suelo-vegetación.
- Contraste suelo-roca

Cada uno de los factores adopta valores entre uno y tres, en función de si su valor nominal es alto, moderado o bajo, y se integran mediante la siguiente fórmula:

$$CAV = P*(E+R+D+C+V)$$

En la tabla 5.50, tomada del citado autor, se resumen los valores del parámetro CAV.



| TABLA 5.49.-CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV). YEOMANS (1986) | | | |
|--|--|--------------------|-------------------|
| Factor | Características | Valores CAV | |
| | | Nominal | Numérico |
| (P) Pendiente | Desnivel (55% o mayor) | Bajo | 1 (multiplicador) |
| | Desnivel moderado (25%-55% talud) | Moderado | 2 (multiplicador) |
| | Relativamente plano (desnivel 0-25%) | Alto | 3 (multiplicador) |
| (E) Estabilidad del suelo y erosión potencial | Valor alto derivado de grandes riesgos de erosión y/o grandes riesgos por inestabilidad alta y/o pobre regeneración potencial | Bajo | 1 |
| | Valor moderado derivado del riesgo potencial de erosión y/o regeneración potencial | Moderado | 2 |
| | Valor bajo derivado del bajo riesgo de erosión y/o bajo riesgo de inestabilidad y/o buena regeneración potencial | Alto | 3 |
| (R) Capacidad de regeneración de la vegetación | Capacidad baja de regeneración | Bajo | 1 |
| | Capacidad moderada de regeneración | Moderado | 2 |
| | Regeneración alta | Alto | 3 |
| (D) Diversidad de vegetación | Tierras sin cultivar, hierba, matorral | Bajo | 1 |
| | Coníferas, bosque, cultivos | Moderado | 2 |
| | Diversificado (mezcla de claros y bosque) | Alto | 3 |
| (C) Contraste de color entre suelo y roca | Contraste alto | Bajo | 1 |
| | Contraste moderado | Moderado | 2 |
| | Contraste bajo | Alto | 3 |
| (V) Contraste suelo/vegetación | Contraste visual alto entre suelo aflorante y vegetación adyacente | Bajo | 1 |
| | Contraste visual moderado entre suelo aflorante y vegetación adyacente (todas las tierras sin cultivar, cultivadas y diversos tipos de vegetación) | Moderado | 2 |
| | Contraste visual bajo entre suelo aflorante y la vegetación adyacente | Alto | 3 |

| TABLA 5.50.-ESCALA DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) | |
|---|-------|
| BAJA. | ≤15 |
| MODERADA | 15-30 |
| ALTA | >30 |



5.10.2.2.1. Proyecto de explotación

La siguiente tabla resume los valores otorgados para cada uno de los factores que componen el paisaje en el entorno del proyecto de explotación.

| TABLA 5.51.-ESCALA DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| UNIDAD PAISAJE | PENDIENTE (P) | EROSION. (E) | CAPAC. REGEN. (R) | DIVERS. VEGET. (D) | CONTRASTE SUELO-ROCA (C) | CONTRASTE SUELO-VEGET. (V) | VALOR CAV (5 a 45) |
| Única | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 28 |

Aplicando el algoritmo antes expuesto, $CAV = P*(E+R+D+C+V)$, la capacidad de absorción visual analizada para el paisaje en el entorno de la explotación obtiene un valor total de **28 puntos**, que indica una capacidad de absorción visual alta, es decir, una **fragilidad moderada**.

5.10.2.2.2. Proyecto de adecuación de la carretera NA-1740

El análisis de los factores de capacidad de absorción visual queda recogido en la siguiente tabla.

| TABLA 5.52.-ESCALA DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| UNIDAD PAISAJE | PENDIENTE (P) | EROSION. (E) | CAPAC. REGEN. (R) | DIVERS. VEGET. (D) | CONTRASTE SUELO-ROCA (C) | CONTRASTE SUELO-VEGET. (V) | VALOR CAV (5 a 45) |
| Única | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 36 |

Aplicando el algoritmo antes expuesto, $CAV = P*(E+R+D+C+V)$, La capacidad de absorción visual para el paisaje en el entorno del tramo de carretera afectado obtiene un valor total de **36 puntos**, que indica una capacidad de absorción visual alta, es decir, una **fragilidad baja**.



5.10.3. Análisis de la visibilidad del proyecto

El ámbito de estudio general para el análisis de la incidencia del proyecto en el paisaje se define para los 5 kilómetros inmediatos al proyecto de explotación, donde se incluye también el proyecto de modificación del trazado de la carretera. Esta delimitación se ha definido teniendo en cuenta los resultados del análisis visual. Si bien, se tendrá en cuenta un radio más amplio (8 km) para considerar aquellos puntos especiales; núcleos urbanos desde los que se pudiese apreciar el proyecto, como es el caso del pueblo de Irurita.

La definición del ámbito de estudio parte de la identificación de todos aquellos puntos del territorio desde los que será visible, parcialmente o en su totalidad, la explotación en su fase final, es decir, de la determinación de su **cuenca visual**.

Se utiliza el concepto de cuenca visual, definida en el Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA) como el “modelo de visibilidad que identifica las celdas que pueden ser vistas desde uno o varios puntos o líneas de observación”. La Guía de Paisaje de Actividades Extractivas de Navarra recomienda el uso de la herramienta de análisis de cuenca visual para el correcto estudio del paisaje, y su correspondiente cartografía. El concepto de cuenca visual se diferencia en los siguientes tipos.

- **Cuenca visual teórica o potencial.** Área visible para el observador teniendo en cuenta tan solo la morfología del terreno. La cuenca visual topográfica se ha obtenido por medio del análisis de cuencas visuales con tecnología de información geográfica.
- **Cuenca visual real.** Área visible por el observador, incluyendo el efecto sombra de la vegetación y de las estructuras intermedias. La cuenca visual real se ha obtenido de la observación directa y archivo de fotografías.

Los puntos de observación para el análisis de cuenca visual, topográfica y real, se han seleccionado teniendo en cuenta las zonas con mayor número de observadores: poblaciones cercanas, senderos transitados, carreteras, etc. Se identifican en la tabla 5.54, y se localizan en la figura 5.67.



TABLA 5.53.-PUNTOS DE OBSERVACIÓN

| PUNTO | COORDENADAS UTM ETRS89 30N (m) | | ALTITUD (m) | DESCRIPCIÓN | DISTANCIA AL PROYECTO (m) | OBSERVACIONES |
|-------|--------------------------------|-----------|-------------|--------------------------|---------------------------------|---|
| | X | Y | | | | |
| 1 | 618.452 | 4.775.783 | 258 | Inmediaciones de Irurita | 7.085 | La morfología del valle podría permitir la visualización de la corta desde algún punto, visibilidad que queda atenuada por la distancia y la densidad arbórea. |
| 2 | 621.030 | 4.769.670 | 724 | Km 11.5 Ctra. NA -1740 | 900 | Zona de la carretera NA-1740 más alejada del proyecto. No se observa ni el proyecto de explotación ni de modificación del trazado de carretera. |
| 3 | 620.092 | 4.769.626 | 795 | Km 12.9 Ctra. NA -1740 | 670 | Zona de la carretera NA-1740 próxima al proyecto. Las cortas son mínimamente visible desde este punto. |
| 4 | 620.066 | 4.769.550 | 755 | Km 13.1 Ctra. NA -1740 | 620 | Punto próximo al anterior, antes de la cerrada curva de la NA-1740. La corta sur es visible y la norte mínimamente, la vegetación ayuda a la ocultación del proyecto. |
| 5 | 618.975 | 4.767.432 | 985 | Alto de Artesiaga | 35 (acceso) 1.152 (mina) | Mirador del Alto de Artesiaga. El monte Zagua (corta sur) es ligeramente visible. El hayedo no forma parte de las cortas. |
| 6 | 619.193 | 4.767.400 | 1.002 | Inicio del GR-12 | Junto al acceso 1.037 (mina) | Punto de inicio del sendero de Gran Recorrido 12. La carretera de acceso a la mina irá por esta parte del GR-12, por lo que la parte norte de este proyecto será visible. |
| 7 | 619.629 | 4.767.982 | 937 | GR-12 | 315 | Punto del sendero de Gran Recorrido 12 colindante con la zona del proyecto. Visibilidad queda reducida |
| 8 | 618.952 | 4.767.855 | 950 | Sendero Egurtegui | 560 (acceso) 960 (mina) | Recorrido que parte del Collado de Artesiaga. Zona desprovista de vegetación y elevada altitud, que permite la visión de la corta sur. |
| 9 | 622.517 | 4.767.827 | 1.150 | Sendero GR-12 (este) | 1.648 | La visibilidad desde la zona este del GR-12 en el paraje de Iparraldeko deja ver la ladera este del proyecto (escombreras) |
| 10 | 617.708 | 4.766.469 | 1.220 | Sendero GR-12 (oeste) | 2.831 | Desde el oeste del recorrido GR-12, hacia el Saioa, pese a su elevada altitud, el relieve del terreno oculta gran parte de la explotación. |

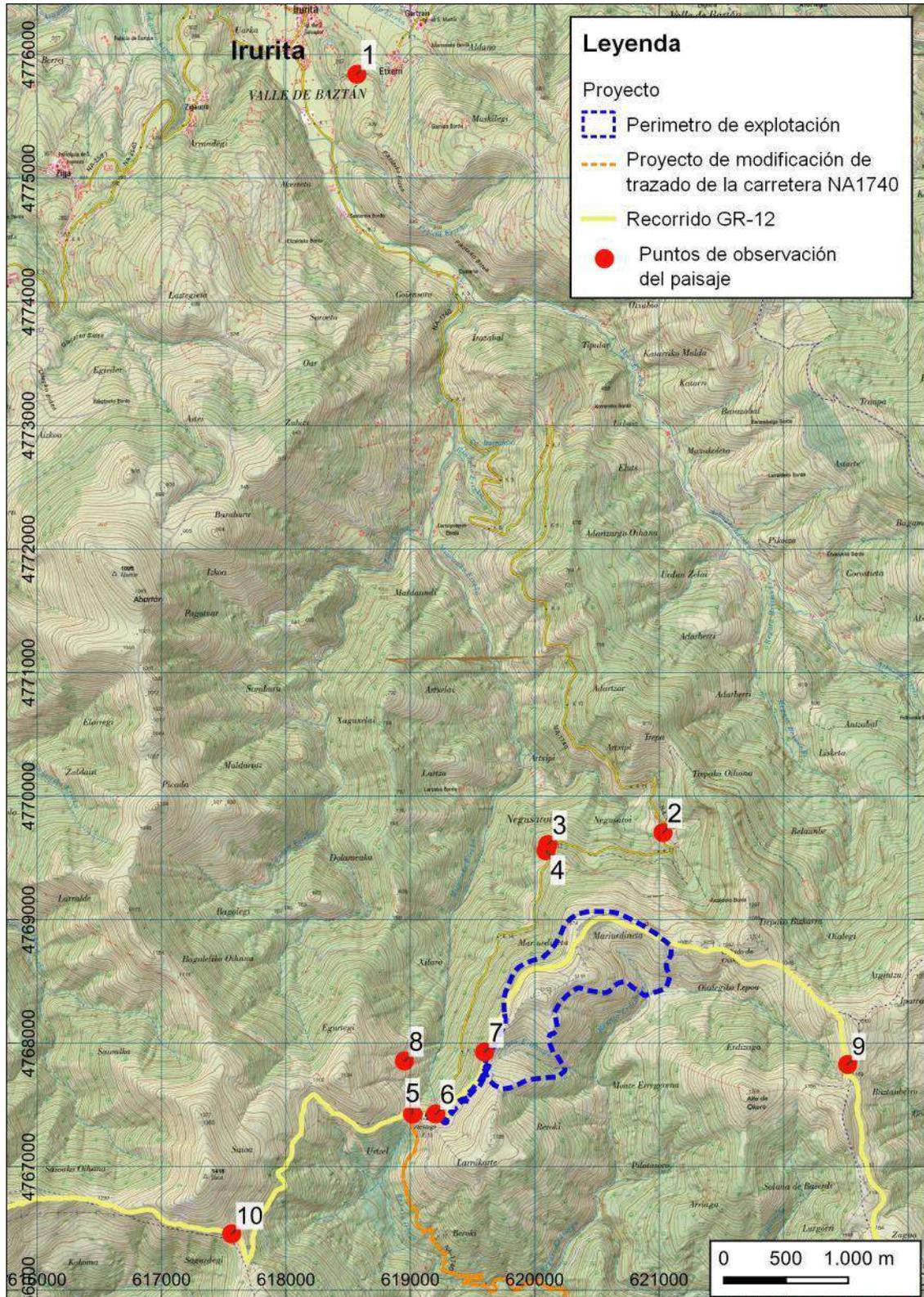


Figura 5.67.- Localización de los puntos de observación sobre MTN25



5.10.3.1. Conclusiones del análisis de cuencas visuales

A partir del análisis realizado de cuencas visuales en el entorno del proyecto, y teniendo en cuenta la integración paisajística de la explotación de Artesiaga, se puede concluir:

- La visibilidad global de la explotación, en general, es relativamente reducida, siendo observable únicamente desde zonas muy concretas que no son habituales de paso.
- La explotación no será visible desde las poblaciones más cercanas, Irurita y Eugui y tampoco desde la villa con mayor densidad de población, Elizondo, dadas las barreras orográficas del territorio. Desde el punto más alto del pueblo de Irurita, así como desde el inicio de la carretera NA-1740 en dirección Eugui, no se observa la zona de explotación debido a la vegetación y orografía del terreno.

Por otro lado, siendo las carreteras lugares clave por representar zonas de gran afluencia de observadores se puede afirmar:

- A lo largo de la carretera NA-1740, desde Irurita y en dirección Eugui, la explotación solamente es visible parcialmente desde los dos apartaderos (km 12,9 y km 13,1) detallados en el análisis (puntos de observación 3 y 4). Esta carretera discurre bastante encajada en taludes de elevada pendiente, lo que dificulta la visibilidad, que se ve aún más reducida por la presencia de denso arbolado.
- Las obras de adecuación de la carretera NA-1740, serán visibles únicamente desde la propia carretera y únicamente en el tramo afectado, al tratarse de una vía con elevado número de curvas que dificultan la visión a largas distancias.

Teniendo en cuenta otras zonas de recreo de gran afluencia, principalmente en verano y en días festivos, tanto por observadores como senderistas, se puede afirmar:



- Desde el puerto de Artesiaga, punto de gran afluencia de observadores, por ser zona de parking y punto de partida de senderos en la zona, se apreciará una modificación del relieve original, correspondiente a la apertura del hueco sur. Previsiblemente lo que podrá observarse desde este punto será el desmonte de la ladera, sin visibilidad de los bancos de trabajo.
- Tomando en consideración el sendero GR-12 como el más concurrido en el entorno del proyecto, la visualización de la explotación será parcial tanto desde el este como del oeste. Desde el este se podrá ver la escombrera norte, y desde el oeste podrán visualizarse los bancos superiores de la escombrera sur y la modificación del relieve por la corta sur.
- En cuanto a las cimas del entorno, la más elevada es el Saioa (1.418 m), situada al suroeste, y desde la que se tiene una visión bastante amplia de la explotación por la orientación respecto al monte Zagua y su elevada cota. El flujo de observadores desde este punto puede considerarse moderado, correspondiendo a senderistas que ascienden a la cima, principalmente en fines de semana y verano. Es posiblemente la cima más transitada, junto con Egurtegui. Desde este lado se puede ver la corta sur y la escombrera sur, así como el acceso a la explotación. La corta norte se vería sólo parcialmente.

La visión de la otra ladera del monte Zagua la ofrece el Okoro, pico mucho menos visitado, y desde el que se verán ambas escombreras. El resto de elementos del proyecto no serán visibles desde aquí.

5.11. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

5.11.1. Introducción y ámbito del análisis

El estudio de la realidad socioeconómica de un lugar o zona concreta no puede ser acertado sin conocer las relaciones funcionales existentes entre todos los elementos espaciales presentes.



Por ello, el presente estudio no sólo se basa en el análisis del medio demográfico y socioeconómico de los municipios de Baztán y Esteribar, donde se ubica el proyecto, sino también de los municipios limítrofes: Anue, al oeste, y Erro al este, con referencias a los distintos núcleos que lo conforman, como ámbito homogéneo a analizar, y sin dejar de tener presentes las relaciones existentes con la capital, Pamplona, cuyo término municipal linda al sur.

La actividad minera extractiva prevista se localizaría en el área de Artesiaga, en los límites entre los valles de Baztán y Esteribar. Este punto se encuentra a unos 40 km al norte de la ciudad de Pamplona.

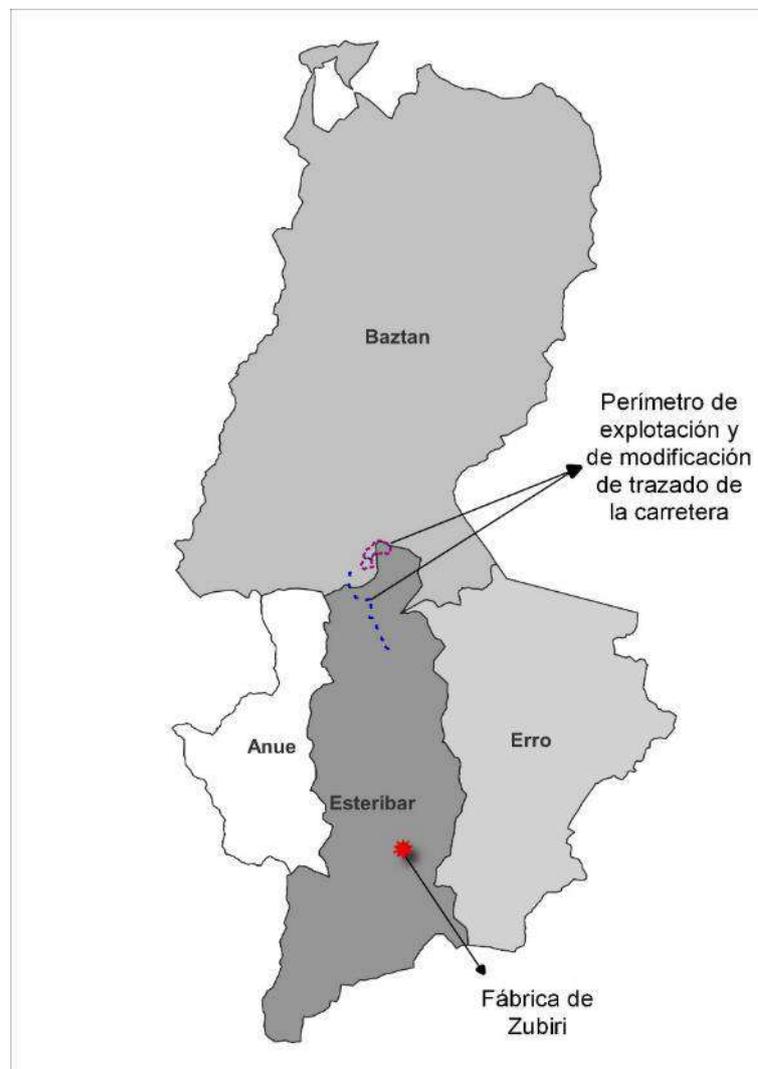


Figura 5.68.- Términos municipales en el entorno del proyecto



En las inmediaciones de la zona a explotar, no se advierte la presencia de núcleos habitados, siendo la explotación de magnesita de Eugi el elemento de origen antrópico que marca la impronta en el paisaje de la zona inmediata al emplazamiento.

Los elementos del patrimonio histórico y cultural más cercanos son los yacimientos arqueológicos catalogados como Gurutze-Meaka situados en el collado del mismo nombre al noreste y de Larrakarte al sureste.

El término municipal de Esteribar forma parte, junto al valle de Baztán, Anué y el valle de Erro, entre otros, de la “Montaña Navarra”, según la delimitación de las comarcas geográficas. La delimitación de estas comarcas geográficas se realiza, a mediados de los cincuenta, en base a criterios relacionados con el relieve, clima, vegetación, y en determinados casos por cuestiones históricas. La “montaña navarra” se divide, a su vez, en tres subcomarcas, “Navarra Húmeda del Noroeste”, “Valles Pirenaicos” y “Cuencas Prepirenaicas” (Gobierno de Navarra, 2011). El valle de Esteribar y Erro pertenece a la subcomarca de “Valles Pirenaicos”, mientras que Anué y el Valle de Baztán forma parte de la subcomarca “Navarra Húmeda del Noroeste”

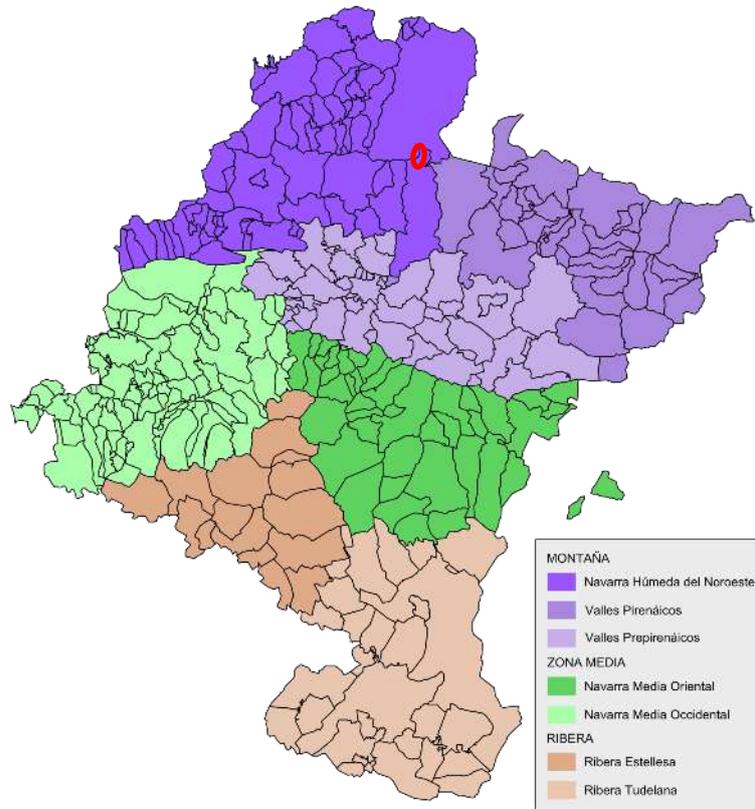


Figura 5.69.- Comarcas geográficas delimitadas en Navarra. En rojo zona de proyecto
(Fuente: Observaciones Territoriales de Navarra, Gobierno de Navarra 2011)

Posteriormente, en la década de los setenta, la Universidad de Zaragoza desarrolla el *Estudio de Prospectiva Navarra 2000* para asentar las bases de los Planes de Ordenación de Navarra. El estudio derivó en la definición de siete zonas o comarca, aprobadas por el Decreto Foral 253/1993, de 6 de septiembre, sobre la composición y denominaciones de la zonificación “Navarra 2000”, y que se muestran en la figura 5.69 (Chorraut, R. Oretigosa C. & Valentín A.; 2000). Esta zonificación, que representa la más actual hasta la fecha, incluye el valle de Esteribar y Erro en la comarca “Pirineo”, y Anué y valle de Baztán en la comarca “Noroeste”.



Figura 5.70.- Ubicación del proyecto respecto de la zonificación Navarra 2000
(Fuente: Estudio Prospectiva Navarra 2000)

5.11.2. Análisis demográfico

5.11.2.1. Evolución de la población

El sistema agrario tradicional ha permitido que se fueran conformando densidades de población menores en los valles pirenaicos en relación a los vecinos valles cantábricos. Los procesos de despoblación por éxodo rural y el crecimiento por industrialización se han producido, tanto en estos valles como en el conjunto de la comunidad autónoma, siendo más importantes en los valles pirenaicos, un lento proceso de pérdida poblacional hasta comienzo de los años 80, mientras que en los cantábricos esa pérdida se mantiene hasta final de siglo.



Concretamente, en el valle de Baztán, la pérdida de efectivos se produce fundamentalmente a partir de los años 40 del pasado siglo, donde se alcanza el máximo poblacional con 10.326 habitantes, disminuyendo lentamente desde entonces hasta situarse, en el año 2001, en 7.629 habitantes. Este descenso poblacional es paralelo al desarrollo económico producido en las localidades del entorno del Bidasoa y próximos por tanto a las áreas industriales de Guipúzcoa (INE, 2021).

Por otra parte, en el valle de Esteribar, la pérdida de población se produce fundamentalmente a partir de los años 50 del pasado siglo, cuando se alcanza un pico poblacional de 2.394 habitantes (1950), que disminuye de forma progresiva hasta 2005, alcanzando su mínimo en los años noventa, con 1.387 habitantes (1991). Este descenso poblacional es paralelo al desarrollo económico producido en la capital navarra. Es a partir de 2005, que se comienza a observar una recuperación demográfica lenta pero constante que sitúa la población actual en Esteribar en 2.726 (2020), marcándose un máximo poblacional desde 1900 (INE, 2021). La situación del valle de Esteribar, en torno a una ciudad muy dinámica durante la segunda mitad del siglo XX como Pamplona, ha condicionado decisivamente los rasgos esenciales de su trayectoria demográfica.

Cabe destacar, la evolución del lugar de Oloqui, situado al sur del valle de Esteribar, que a lo largo del siglo XX ha presentado una población reducida, y que en 2001 contaba tan solo con 17 habitantes. Tanto es así, que, en 2004 dejó de ser concejo por orden foral. No obstante, su desarrollo en el siglo XXI se alejó de las tendencias pasadas, consiguiéndose un aumento exponencial de la demografía, que sitúa la población actual en 1.064 habitantes (2021). Este cambio se hace presente entre los años 2007 y 2009 con la construcción de viviendas de tipo urbanización que constituyeron un atractivo poblacional que modifica la tendencia general del valle de Esteribar.

La rápida expansión de la capital navarra desbordó pronto los límites administrativos de su término municipal, e incorporó a su desarrollo demográfico y urbano la mayoría de los núcleos colindantes que, como la misma ciudad, se constituyeron en focos receptores de población inmigrante de las comarcas más próximas, de toda Navarra y de muchas otras regiones españolas. Tras experimentar un intensísimo crecimiento, esos asentamientos quedaron transformados en barrios integrantes de la aglomeración urbana.



Pero la mayoría de los núcleos menores de población de la Cuenca de Pamplona, en particular los más pequeños y alejados de la ciudad, fueron afectadas simultáneamente por una emigración de intensidad variable, en beneficio de los espacios urbanos que ofrecían a los habitantes rurales abundantes empleos más remunerados y cómodos que los agrarios y un medio de vida más atractivo que el campo.

Por otro lado, la mayoría de las aldeas de la Cuenca de Pamplona, en particular las más pequeñas y alejadas de la ciudad, fueron afectadas simultáneamente por una emigración de intensidad variable, en beneficio de los espacios urbanos que ofrecían a los habitantes rurales abundantes empleos más remunerados y cómodos que los agrarios y un medio de vida más atractivo que el campo.

| TABLA 5.54.-EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE MUNICIPIOS DEL ENTORNO | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1900 | 1920 | 1930 | 1940 | 1950 | 1970 | 1981 | 1991 | 2001 | 2005 | 2009 |
| ESTERIBAR | 2.102 | 2.165 | 2.378 | 2.145 | 2.394 | 2.051 | 1.471 | 1.387 | 1.527 | 1.591 | 2.105 |
| <i>Eugui</i> | | | | | | | 365 | 339 | 356 | 337 | 379 |
| <i>Oloki</i> | | | | | | | 25 | 24 | 17 | 25 | 518 |
| ANUE | 1.210 | 1.190 | 1.046 | 916 | 862 | 572 | 459 | 408 | 414 | 402 | 369 |
| ERRO | 2.336 | 2.303 | 2.260 | 1.993 | 2.035 | 1.078 | 887 | 788 | 778 | 747 | 777 |
| BAZTÁN | 9.234 | 9.676 | 9.680 | 10.326 | 9.561 | 8.689 | 7.983 | 7.918 | 7.629 | 7.982 | 8.127 |
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| ESTERIBAR | 2.202 | 2.341 | 2.423 | 2.428 | 2.509 | 2.598 | 2.590 | 2.629 | 2.600 | 2.702 | 2.726 |
| <i>Eugui</i> | 388 | 378 | 368 | 363 | 361 | 370 | 368 | 367 | 356 | 355 | 347 |
| <i>Oloki</i> | 595 | 695 | 784 | 803 | 872 | 935 | 942 | 988 | 996 | 1.059 | 1.064 |
| ANUE | 358 | 410 | 455 | 460 | 462 | 464 | 473 | 477 | 485 | 482 | 481 |
| ERRO | 786 | 795 | 804 | 814 | 809 | 792 | 789 | 789 | 789 | 800 | 793 |
| BAZTÁN | 8.081 | 8.075 | 8.035 | 7.974 | 7.848 | 7.792 | 7.719 | 7.736 | 7.749 | 7.777 | 7.850 |

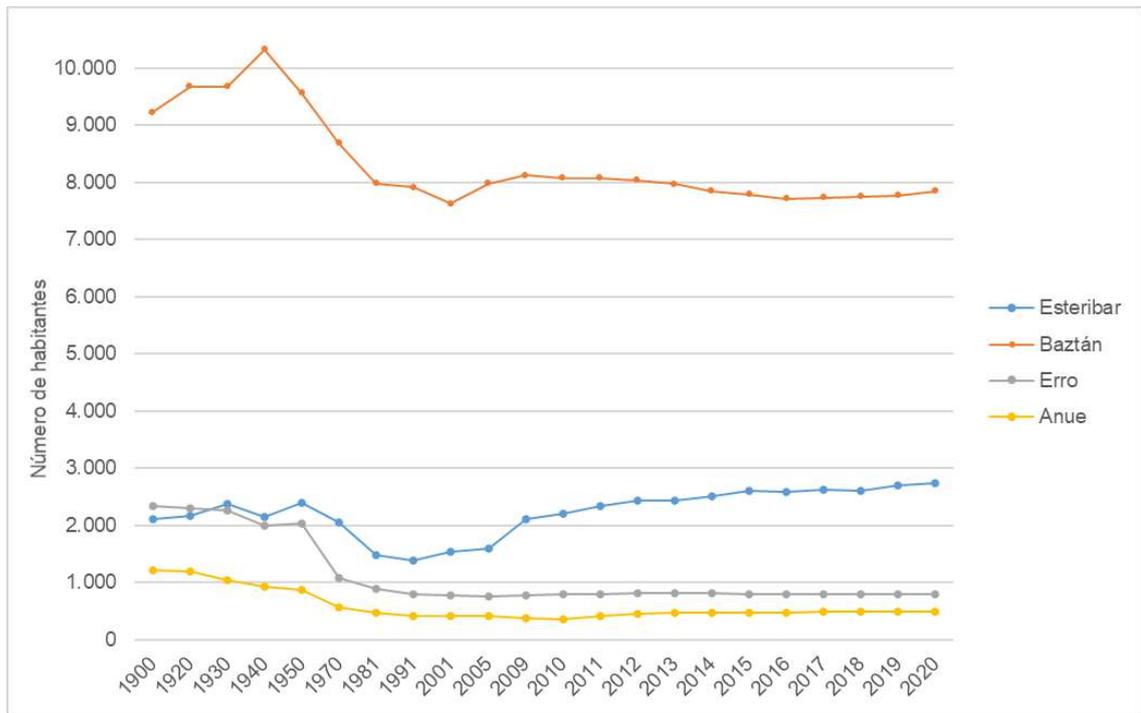


Figura 5.71.- Evolución de la población en los municipios del entorno del proyecto

Fuera de esta corona metropolitana los núcleos situados en la periferia montañosa de la Cuenca han sufrido un declive demográfico mucho más agudo. Como se observa en la figura 5.71, Esteribar es el único de los municipios de los limítrofes que, a continuación del descenso poblacional de los años 50, presenta una progresiva recuperación en el número de habitantes, mientras que el resto de municipios muestra un perfil plano o descendente.

En estos espacios, como los valles objeto del presente estudio, el modo de vida tradicional se caracterizaba por un hábitat de pequeños núcleos de población donde la emigración secular permitía mantener un equilibrio entre la población y los recursos, regulado por el sistema de heredero único y una estructura demográfica de amplia base joven.

Durante la primera mitad de siglo, la mayoría de los núcleos de población estuvieron habitados. En estos años la mayoría de los núcleos de la montaña navarra poseían menos de 50 habitantes, pero el grueso de la población se agrupaba en los núcleos de 400 a 800 habitantes (casos de núcleos de Baztán y Eugui o Zubiri, en el Valle de Esteribar).

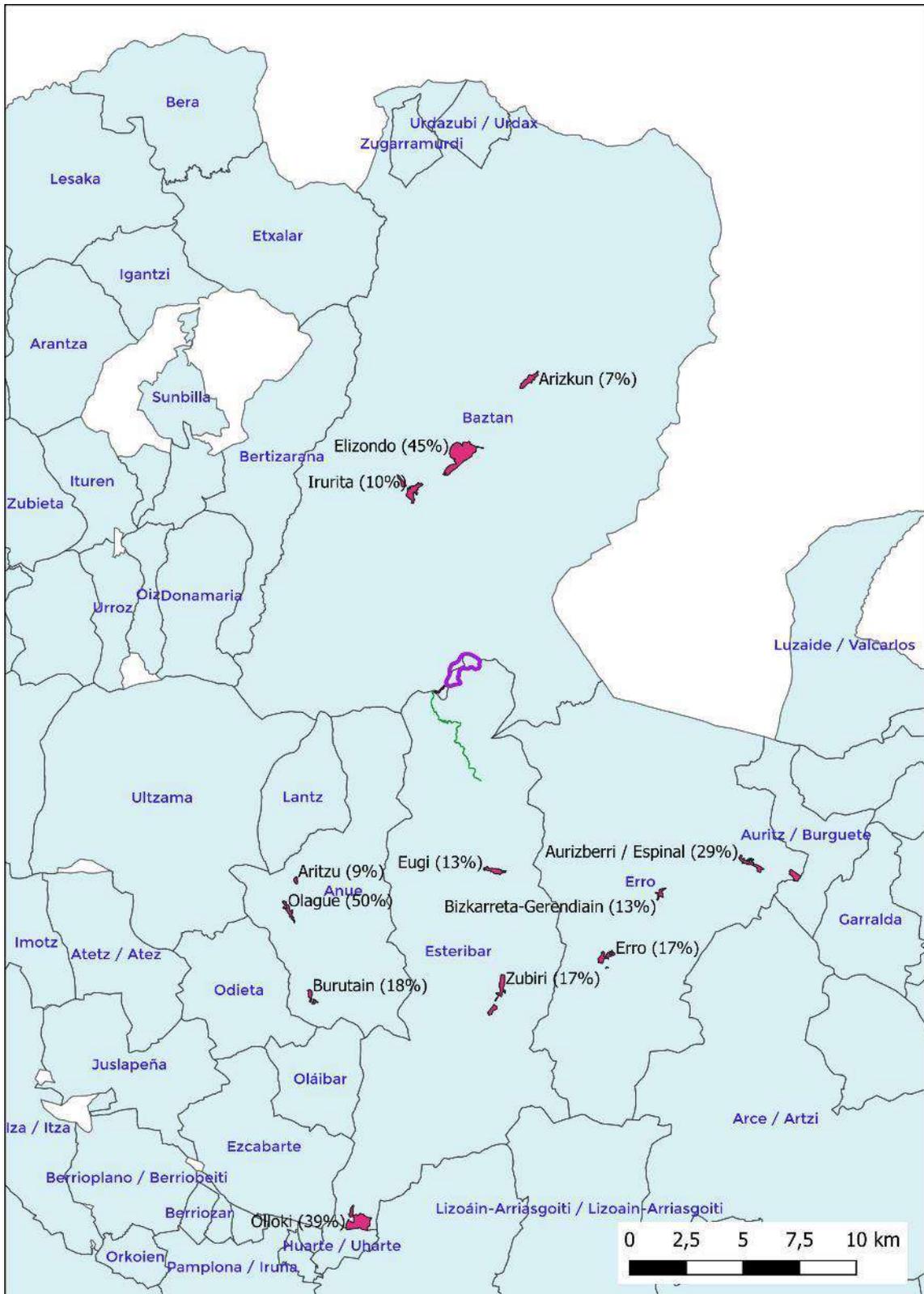


Figura 5.72.- Núcleos de población con mayor porcentaje de habitantes por municipio en el entorno del proyecto.



Hasta 1930 el crecimiento vegetativo se compensa con el saldo migratorio en toda la comarca pirenaica, manteniéndose en general un equilibrio demográfico, hasta que, con el paso de la Guerra Civil, el proceso de concentración de la propiedad y el paso de la economía de autoconsumo a otra más comercial y con cierto desarrollo industrial, redujeron el número de personas vinculadas a las explotaciones agrarias. La emigración tradicional se vio incrementada y se produjo un descenso de la población en los núcleos rurales entre 1950 y 1960 que se mantendrá constante en los años sucesivos, salvo la suave recuperación del valle de Esteribar.

Sin embargo, el proceso de industrialización urbanización y terciarización tendrá su repercusión demográfica en las siguientes décadas, donde la comarca pirenaica sufre importantes pérdidas de población, siendo menores en aquellos valles donde la actividad ganadera posee mayor peso en la economía del lugar, caso de Baztán y Esteribar. En el término de Esteribar se pierde población hasta mediados de los años 90, recuperándose algo en los últimos años y en Erro la pérdida se mantiene hasta el año 2005, y manteniéndose una cifra poblacional constante, que no logra superar los 900 habitantes.

En los últimos años del siglo se mantienen tendencias iniciadas en años anteriores con bajas tasas de mortalidad y moderado descenso de la natalidad. Se mantiene el proceso de despoblación y el paralelo incremento industrial, pero con un marcado carácter de estabilidad respecto a la influencia tradicional del área de Pamplona.

Si en el conjunto de las comarcas pirenaicas desciende el volumen de población, se deberá más al decrecimiento vegetativo que a los procesos migratorios.

Se puede afirmar que, desde mediados de los años ochenta, se asiste a la llegada de un estado de equilibrio entre recursos económicos internos y población activa.

Por tanto, en lo que respecta a la evolución de la población de los Valles de Baztán y Esteribar los últimos años, puede afirmarse que el conjunto de la zona Alduide no muestra signos evidentes de despoblación, manteniéndose en los municipios de Baztán los niveles de población desde finales de XX, y aumentando significativamente la población de Esteribar.



Este fenómeno se debe a la transformación en los ámbitos económico y social que ha experimentado Navarra en su conjunto a lo largo del último siglo. Más en concreto, la actividad industrial que se da en el valle de Esteribar, y la cercanía del valle del Baztán al área industrial de Guipúzcoa, permiten la fijación de población en ambos valles, fenómeno que se verá reforzado si además se consigue la puesta en marcha de actividades económicas ligadas con el ocio y el turismo.

La actividad industrial que se da en el valle de Esteribar, y la cercanía del valle del Baztán al área industrial de Guipúzcoa, permitirán la fijación de población en ambos valles si además se consigue la puesta en marcha de actividades económicas ligadas con el ocio y el turismo.

5.11.2.2. Distribución de la población en el territorio

En el Pirineo Navarro se encuentran dos tipos de asentamientos. El disperso se da fundamentalmente en los valles cantábricos, y el concentrado en los que vierten al Ebro. En los dispersos, la población se distribuye en un 75 % en lugares y villas, y un 25% en caseríos. En los asentamientos concentrados dominan los asentamientos formados por varias viviendas.

Los municipios analizados en el presente estudio, Esteribar, Anue, Erro y Baztán, se corresponden al primer modelo, de núcleos dispersos.

El valle de Baztán constituye un solo municipio, siendo el más extenso de Navarra con 376,8 km² con una densidad de población de 20,83 habitantes por km². El valle de Baztán lo constituyen catorce lugares, una villa y barrios, grupos de caseríos y bordas dispersas. Los núcleos principales son Elizondo, Irurita y Arizkun, concentrando el 55% de la población del valle.

El valle de Esteribar, con 143,3 km², tiene distribuida su población entre casi una treintena de lugares, y entre los más importantes y poblados se encuentran Eugui, Larrasoaña, Urdániz, Zubiri, Olloqui, y Zuriain. La densidad de población del valle de Esteribar es de 19,02 habitantes por km².



Erro, con una superficie de 144,3 km², tiene distribuida su población en 17 entidades, siendo las más importantes Aurizberri/Espinal, Erro, Mezkiritz, Lintzoain y Zilbeti, y presentando una densidad de población de 5,50 habitantes por km².

Por último, Anue, representa el término municipal menos extenso de los estudiados, y con menor densidad de población (7,82 habitantes por km²) con una superficie de 61,5 km². El núcleo más importante del municipio es Olague, seguido de Burutain y Aritzu.

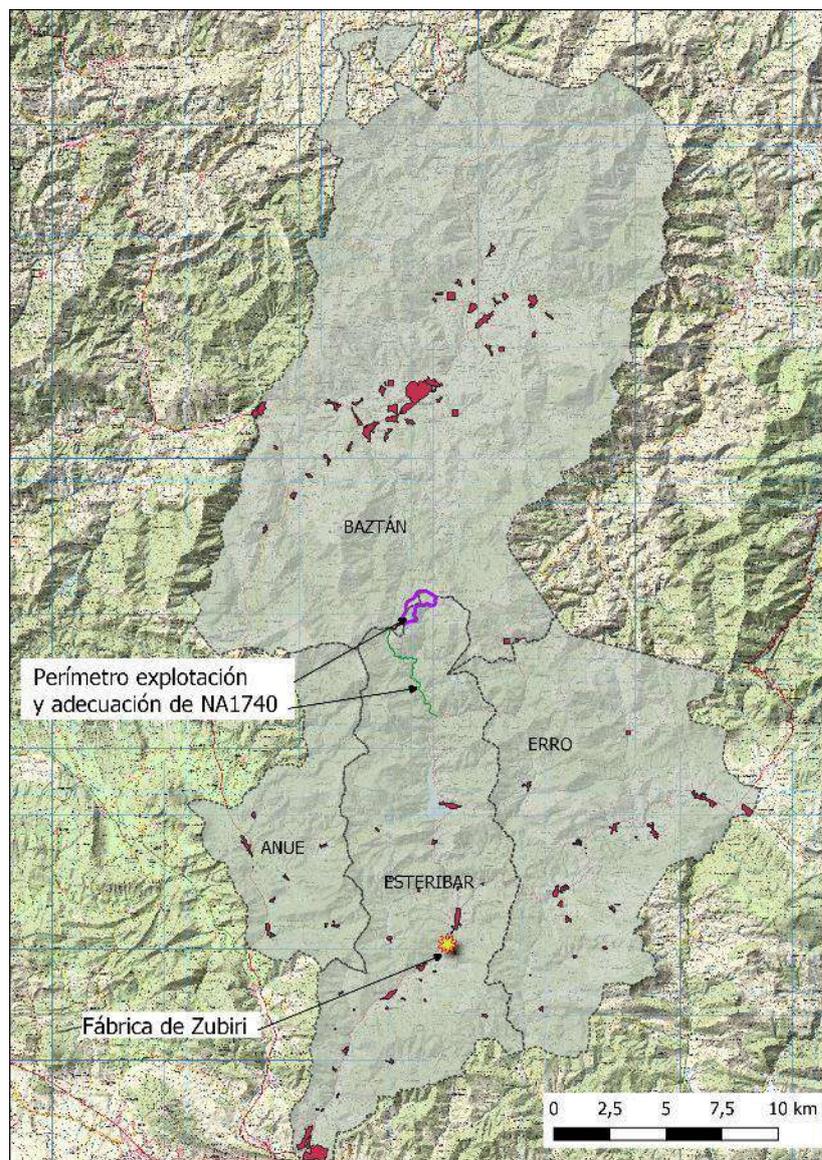


Figura 5.73.- Distribución de los asentamientos en los valles de Baztán y Esteribar



5.11.2.3. Estructura poblacional

Se analiza, en este apartado, los municipios de Baztán y Esteribar, desde el punto de vista estructural, de manera que puede determinarse de qué forma está repartido el conjunto de la población, acercando el estudio a un diagnóstico demográfico.

La concentración de la población, el desarrollo industrial y los avances técnicos que éste ha propiciado en las actividades agropecuarias han originado grandes transformaciones en las estructuras de la población.

La concentración de la población en los centros urbanos ha causado importantes modificaciones espaciales en la distribución de la población por edades. En términos generales, y sin olvidar las consecuencias del alargamiento de la esperanza de vida y el descenso de la natalidad, mientras el medio rural de las comarcas pirenaicas ha experimentado un envejecimiento más o menos agudo debido al éxodo de los jóvenes, los núcleos que integran la aglomeración urbana de Pamplona se han visto revitalizados por la llegada de los inmigrantes. De esta forma, las diferencias entre las áreas emisora y receptora de población, que eran leves a mediados de siglo, se han acentuado muy sensiblemente a lo largo de los tres últimos decenios.

Los procesos migratorios acontecidos en el tercer cuarto del siglo pasado en el conjunto de las comarcas pirenaicas determinaron la pérdida de una tercera parte de la población. Esto produjo un constante desequilibrio entre el área urbana de Pamplona y dichas áreas.

Relativo a la estructura poblacional de los municipios de estudio, se ha recopilado la distribución por edades para los años 1996 y 2019, de forma que, no solo se diagnostique la situación actual de los municipios, si no que se conozca su evolución de los últimos 23 años.

Se muestra, a continuación, la estructura poblacional de Baztán y Esteribar en 1996. Puede apreciarse como el número de pobladores de Baztán es superior a Esteribar, y que en ambos municipios se observa una equidad en la presencia de hombres y mujeres. El panorama de 1996 reflejaba una sociedad representada principalmente por



la población adulta, de 15 a 64 años, seguida de la población anciana, y en último lugar la población joven, estructura que puede definirse como “campana” o “ojiva”. Este tipo de estructura se caracteriza por el descenso en las tasas mortalidad, seguramente ligado a una mejora económica, que promueve un mayor peso de la población activa. No obstante, cabe destacar, dentro de la población adulta de ambos municipios, aunque notablemente más diferenciado en Baztán, el mayor peso de los grupos de 20 a 40 años. Esta población se corresponde con el suceso demográfico saliente conocido como “baby-boom”.

| Esteribar | | | Grupos de edad | Baztán | | |
|------------------|----------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------|
| Hombres | Mujeres | Total | | Hombres | Mujeres | Total |
| 37 | 33 | 70 | De 0 a 4 años | 168 | 110 | 278 |
| 31 | 32 | 63 | De 5 a 9 años | 183 | 15 | 198 |
| 26 | 31 | 57 | De 10 a 14 años | 211 | 194 | 405 |
| 43 | 35 | 78 | De 15 a 19 años | 252 | 259 | 511 |
| 61 | 52 | 113 | De 20 a 24 años | 320 | 280 | 600 |
| 72 | 68 | 140 | De 25 a 29 años | 278 | 304 | 582 |
| 88 | 60 | 148 | De 30 a 34 años | 325 | 275 | 600 |
| 66 | 51 | 117 | De 35 a 39 años | 324 | 233 | 557 |
| 62 | 48 | 110 | De 40 a 44 años | 255 | 205 | 460 |
| 44 | 37 | 81 | De 45 a 49 años | 256 | 230 | 486 |
| 44 | 42 | 86 | De 50 a 54 años | 236 | 183 | 419 |
| 32 | 28 | 60 | De 55 a 59 años | 208 | 200 | 408 |
| 34 | 35 | 69 | De 60 a 64 años | 233 | 232 | 465 |
| 53 | 41 | 94 | De 65 a 69 años | 232 | 232 | 464 |
| 30 | 35 | 65 | De 70 a 74 años | 186 | 250 | 436 |
| 25 | 30 | 55 | De 75 a 79 años | 127 | 175 | 302 |
| 18 | 18 | 36 | De 80 a 84 años | 122 | 173 | 295 |
| 7 | 12 | 19 | De 85 a 89 años | 46 | 111 | 157 |
| 5 | 5 | 10 | De 90 a 94 años | 5 | 33 | 38 |
| 3 | 1 | 4 | De 95 años o más | 2 | 3 | 5 |

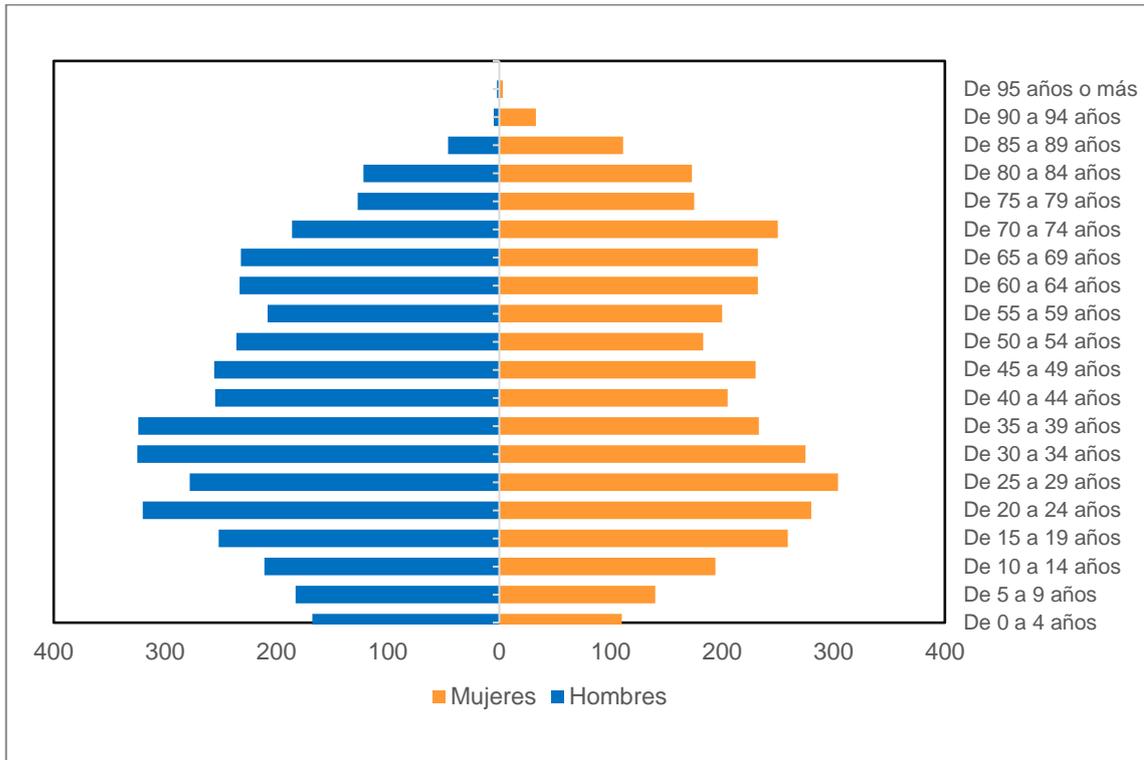


Figura 5.74.- Pirámide de población de Baztán 1996.

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística de Navarra y del INE.

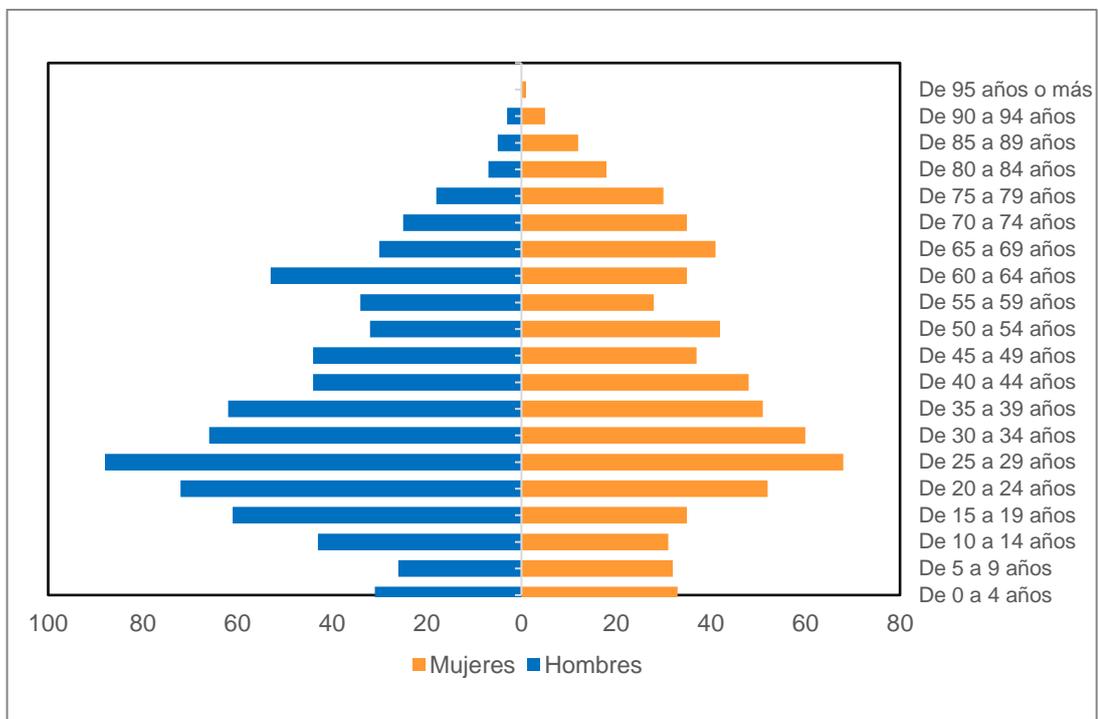


Figura 5.75.- Pirámide de población de Esteribar 1996

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística de Navarra y del INE.



A pesar de que en ambos municipios se produce un aumento poblacional, especialmente marcado en Esteribar, con un incremento demográfico de casi el 87% en 2020 con respecto a 1996, la estructura poblacional, en ambos municipios se ha visto fuertemente modificada. Esta evolución poblacional va a estar altamente condicionada por la pérdida del peso poblacional que suponen los grupos de edad por debajo de los 40 años, especialmente de mujeres, creando un gran desequilibrio demográfico. La representación femenina de todos los grupos de edad se ha visto mermada en ambos municipios, a excepción de los grupos de edad de más de 75 años.

Comparte, ambos municipios, un grupo mayoritario de 45 a 49 años de edad en 2020, que en 1996 era el grupo de edad de 30 a 34. Los grupos de edad de 30-45 años tenían una gran entrada debido a que fueron los más afectados por la emigración de los años 60, propiciando su debilitamiento la caída de la natalidad a partir de la década de los cincuenta.

Los grupos de edad entre 15 y 30 años eran los más importantes de la estructura de edades en 1996 debido a ser coincidentes con los nacidos en un periodo de mayor natalidad y su edad de trabajar haber coincidido a su vez con un debilitamiento de la emigración debido a la crisis de los años setenta.

| Esteribar | | | Grupos de edad | Baztán | | |
|------------------|----------------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------|
| Hombres | Mujeres | Total | | Hombres | Mujeres | Total |
| 69 | 58 | 127 | De 0 a 4 años | 176 | 175 | 351 |
| 101 | 107 | 208 | De 5 a 9 años | 204 | 185 | 389 |
| 114 | 97 | 211 | De 10 a 14 años | 222 | 222 | 444 |
| 80 | 78 | 158 | De 15 a 19 años | 217 | 188 | 405 |
| 49 | 57 | 106 | De 20 a 24 años | 187 | 156 | 343 |
| 51 | 41 | 92 | De 25 a 29 años | 197 | 157 | 354 |
| 76 | 60 | 136 | De 30 a 34 años | 195 | 201 | 396 |
| 76 | 89 | 165 | De 35 a 39 años | 244 | 228 | 472 |
| 125 | 142 | 267 | De 40 a 44 años | 303 | 303 | 606 |
| 175 | 148 | 323 | De 45 a 49 años | 314 | 294 | 608 |
| 134 | 101 | 235 | De 50 a 54 años | 297 | 286 | 583 |
| 97 | 83 | 180 | De 55 a 59 años | 327 | 262 | 589 |
| 79 | 60 | 139 | De 60 a 64 años | 286 | 243 | 529 |



| Esteribar | | | Grupos de edad | Baztán | | |
|-----------|---------|-------|-----------------|---------|---------|-------|
| Hombres | Mujeres | Total | | Hombres | Mujeres | Total |
| 46 | 53 | 99 | De 65 a 69 años | 227 | 190 | 417 |
| 51 | 41 | 92 | De 70 a 74 años | 191 | 221 | 412 |
| 28 | 32 | 60 | De 75 a 79 años | 152 | 168 | 320 |
| 17 | 23 | 40 | De 80 a 84 años | 122 | 157 | 279 |
| 21 | 33 | 54 | De 85 a 89 años | 73 | 154 | 227 |
| 11 | 13 | 24 | De 90 a 94 años | 29 | 59 | 88 |
| 3 | 6 | 9 | De 95 a 99 años | 6 | 25 | 31 |
| 0 | 1 | 1 | 100 y más años | 0 | 7 | 7 |

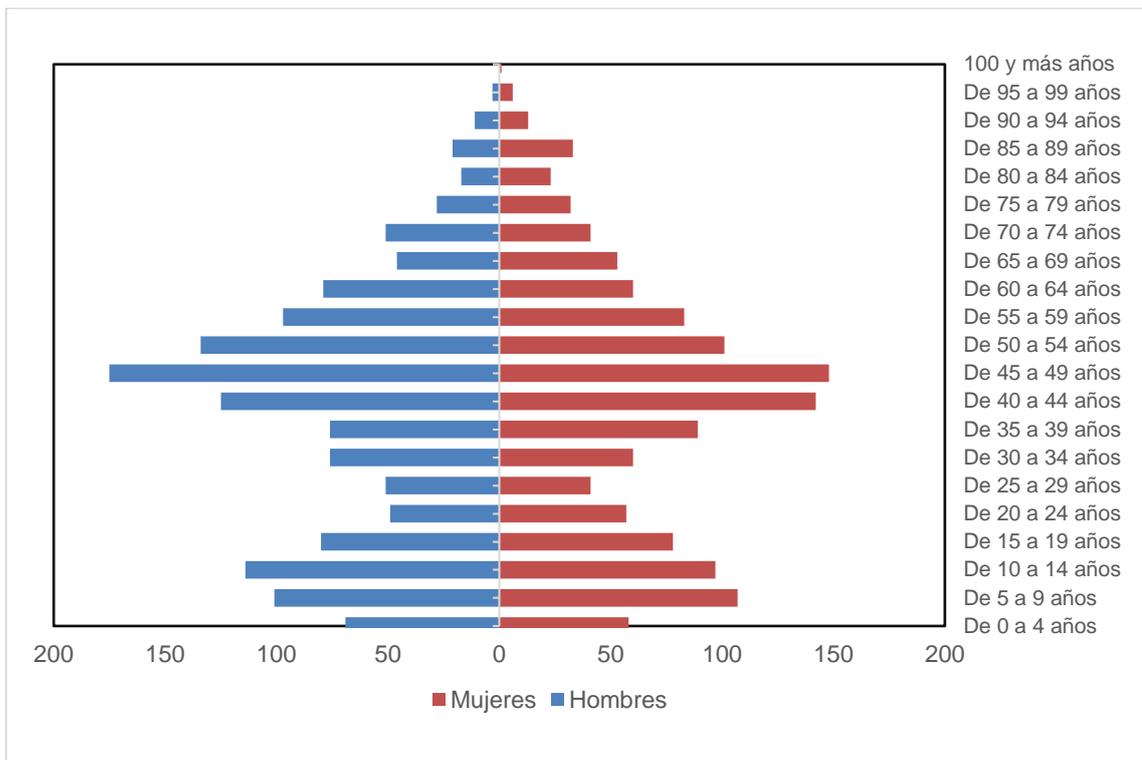


Figura 5.76.- Pirámide de población de Esteribar2020

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística de Navarra y del INE.

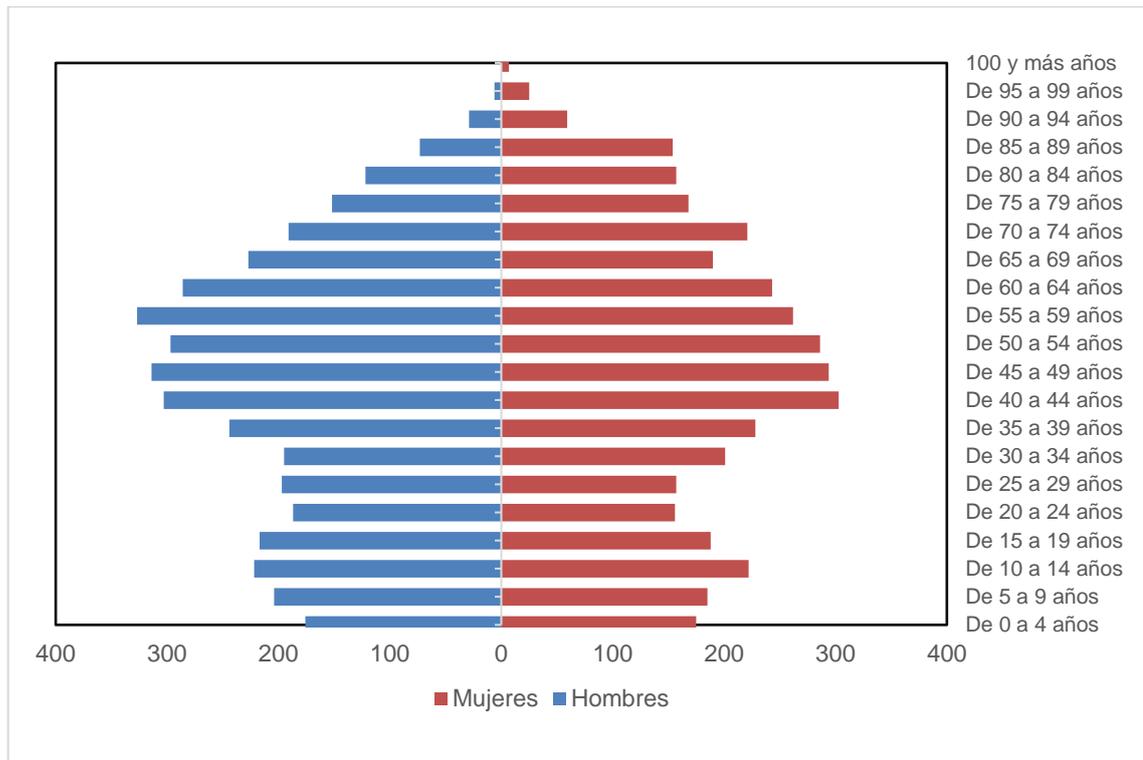


Figura 5.77.- Pirámide de población de Baztán 2020

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística de Navarra y del INE.

Como resumen, comparando las pirámides poblacionales de los años 1996 y 2020 se puede decir que la estructura de la población presenta un ligero envejecimiento, menos acusado que en el resto de Navarra, y una limitada capacidad de renovación debido al escaso peso de los grupos de edad de menos de 40 años. Por sexos se constata que, en términos generales, la población masculina de los valles es superior, con un 52% del total, aunque en los grupos de edad por encima de 75 años la representación femenina es mayor.

Igualmente, entre los más jóvenes encontramos más niñas que niños, sin embargo, en lo que respecta a personas de entre 30 y 60 años, hay más hombres que mujeres. Ello puede obedecer a que tradicionalmente los valles han ofrecido mayores oportunidades de empleo a los hombres, lo cual ha hecho que parte de la población femenina los hayan abandonado para trabajar en la ciudad.

Mientras el medio rural de las comarcas pirenaicas ha experimentado un envejecimiento, más o menos agudo, debido al éxodo de los jóvenes, los núcleos que integran la aglomeración urbana de Pamplona se han visto revitalizados por la llegada de los inmigrantes.



Observando la evolución reciente de los índices demográficos puede determinarse, en el índice de envejecimiento, una analogía entre Esteribar y Baztán, pues muestran evoluciones y niveles similares a lo largo del siglo XXI. Se determina que la población joven, por debajo de los 15 años, está en aumento en el siglo XXI, suponiendo esto cierto relevo generacional y subsanación de la pérdida de población activa que han vivido los municipios.

5.11.3. Perspectivas de población

Desde finales de los años ochenta la dinámica de crecimiento natural de la población en Navarra entra en una fase de estancamiento. Las comarcas Noroeste y Pirineo suponen las de menor población del conjunto de Navarra (Anaut , Laparra, & García, 2014). La estructura de población es resultado del desarrollo socioeconómico del territorio, y como se ha podido destacar, la representación de jóvenes y, además, la población activa ha ido en detrimento. Todo esto arroja luz sobre las desigualdades en las oportunidades laborales, formativas y de asentamiento poblacional que existen entre las diferentes comarcas navarras.

El incremento de la esperanza de vida, por el mantenimiento en vida de un mayor número de personas de edades avanzadas, completa la tendencia al envejecimiento de los municipios y las comarcas de estudio. Así mismo, sobre la comarca pirenaica recae una de las mayores tasas de sobre envejecimiento de Navarra, que indica, sobre el grupo de edad de mayores de 65, una gran representación de los mayores de 84 años, principalmente femenina.

Pero este fenómeno, propio de los pequeños núcleos de población, no se da en las cabeceras comarcales.

Así, el aumento del número de matrimonios y el del peso de las migraciones, junto aumento de la nupcialidad y asentamiento de familias jóvenes en poblaciones en los municipios, pueden resultar determinantes para cambiar la tendencia que caracterizó el último tercio del pasado siglo.



No obstante, el ligero descenso de la natalidad y el previsible aumento de la mortalidad provocarán un estancamiento del movimiento natural de la población en los núcleos más pequeños. Pese a ello, el aumento del número de matrimonios puede significar una importante dinamización de la demografía en la cuenca, sobre todo en los núcleos medios y dinámicos.

El aumento de la población que se constata en los últimos años en Esteribar es reflejo de una mejora de las condiciones económicas y demográficas de la zona de estudio, además de un aumento de la presencia de infraestructuras y servicios (Gobierno de Navarra, 2005).

5.11.4. Estudio socioeconómico

5.11.4.1. Introducción

A partir de los años cincuenta, de igual forma que en tantas comarcas periurbanas españolas, la población y el poblamiento de las comarcas de estudio, han sido objeto de profundas alteraciones motivadas por el crecimiento industrial y urbano de la capital navarra.

Se ha ido produciendo un doble fenómeno: mientras que la aureola más inmediata a Pamplona ha participado directamente de la expansión industrial y urbana, el resto de las comarcas, alejadas de la capital, han sufrido los efectos de succión que los centros urbanos han ejercido sobre la mayor parte del mundo rural, y que han tenido su manifestación más universal en el éxodo y declive de la población del campo.

El incremento de los puestos de trabajo originados por la expansión industrial y el correlativo descenso del empleo en la agricultura en Navarra, como consecuencia de la mecanización, han constituido los factores básicos de la atracción ejercida por los centros sobre la población rural.

No obstante, el tejido empresarial de Navarra, que sumó 151 empresas en 2019, se reforzó en el sector servicios, pero se perdieron efectivos en industria y construcción. La distribución del tejido empresarial de Navarra por sector productivo se corresponde con



la de una economía desarrollada, donde los servicios concentran el grueso de la actividad. La industria tiene un peso muy significativo en la economía navarra, tanto en términos de actividad como de empleo, pero el número de empresas industriales no es tan elevado debido a que tienen mayor tamaño medio que en otros sectores. Así, mientras que la industria aportó el 30% del PIB y el 23% del empleo en 2019, “solo” representa el 9,1% de las empresas (Gobierno de Navarra , 2019).

| TABLA 5.57.-DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN OCUPADA DE NAVARRA SEGÚN SECTORES | | | | |
|--|--------------|-----------|--------------|-----------|
| Sector | Agropecuario | Industria | Construcción | Servicios |
| Ocupados | 10.225 | 74.875 | 16.150 | 187.600 |
| Proporción | 3,5% | 25,9% | 5,6% | 64,9% |

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística de Navarra y del INE (EPA 2019).

Las comarcas pirenaica y noroeste, en las que se enclava el proyecto, se caracterizan por presentar un desarrollo industrial relativo a las actividades de productos químicos, madera y caucho, aunque es relevante el papel de la ganadería y forestal, del sector agrario.

Los valles pirenaicos navarros muestran un porcentaje de personas en edad de trabajar muy similar a la media de Navarra, con valores próximos a la mitad de la población total. La distribución por sectores de la población activa en los valles pirenaicos, recalca la importancia del sector primario, que pone de manifiesto la vocación y tradición agraria en la zona. Así mismo, el sector secundario o industrial es también de gran importancia en la zona, pues supone el 20% del empleo, y es, en concreto, el valle de Esteribar, el municipio en el que este sector alcanza el 37-40% de ocupación. La importancia del sector secundario en el valle de Esteribar radica principalmente en la proximidad a la capital, que fomenta el asentamiento de empresas del sector. Por último, el sector servicios o terciario, supone el sector de mayor peso en la distribución de la actividad económica del valle, debido a la importancia de recursos turísticos en la zona (Gobierno de Navarra , 2005).

Relativo al valle de Baztán, la industria no resulta una gran fuente generadora de empleo, contando con alrededor de cien empresas industriales actualmente, que se centran principalmente en al agricoalimentación, construcción, madera y extracción mineral. No obstante, es destacable, que aunque la presencia industrial en el valle es



escasa, el porcentaje de empleados en industria, que a su vez son pobladores del valle, si lo es. Esto se debe a que los trabajadores industriales del valle se desplazan fuera de a ocupar sus puestos de trabajo (Ayuntamiento de Baztán , 2021).

5.11.4.2. Sectores de la actividad económica

5.11.4.2.1. Sector primario

Los valles pirenaicos navarros responden fundamentalmente al modelo de comunidades pastoriles, basados en las propiedades comunales. Las tierras comunales pueden pertenecer a un ayuntamiento o al conjunto de ayuntamientos y concejos que integran un valle. Y también existen, entre otros, los montes del estado como es el caso de Quinto Real cuya titularidad jurídica revirtió al Gobierno de Navarra y de éste a los ayuntamientos y concejos de los valles de Esteribar, Erro, y Baztán.

En los valles pirenaicos como el de Esteribar, la propiedad comunal se manifiesta de forma notable, como ocurre en el resto de Navarra donde supone el 41% de la superficie total (Gobierno de Navarra, 2011). El microfundio es tan habitual que la mayoría de los propietarios poseen menos de 10 ha. El caso del valle de Baztán es especial ya que las tierras comunales superan el 80% de la superficie del municipio y son de aprovechamiento común para cada uno de los vecinos de los distintos lugares que lo forman, los cuales carecen de bienes comunes propios.

Los distintos censos agrarios que se llevan realizando cada diez años en España permiten determinar la evolución del espectro agrario en el municipio de Esteribar (tabla 5.59). El número de explotaciones agrarias en ambos municipios, se han visto reducidas, de 2009 a 2019, en torno a un 17-20%, que, en superficie agrícola utilizada, ha significado una pérdida de suelo agrícola de un 30-31%.

De la superficie agrícola utilizada en los municipios tan solo el 1% se destinaba, en 2009, a tierras labradas. No obstante esa cifra aumentó hasta el 6% en Esteribar, por el abandono de la ganadería y sustitución de estas tierras para su labranza.



| TABLA 5.58.-EVOLUCIÓN DE PARÁMETROS AGRARIOS EN ESTERIBAR Y BAZTÁN | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | Nº EXPLOTACIONES | SUPERFICIE TOTAL (STU) Ha | SUPERFICIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU) Ha | TIERRAS LABRADAS (TL) Ha |
| ESTERIBAR | | | | |
| 1999 | 93 | 12.544 | 4.371 | 67,0 |
| 2009 | 74 | 8.656 | 3.432 | 209,7 |
| BAZTÁN | | | | |
| 1999 | 590 | 36.249 | 15.501 | 175 |
| 2009 | 488 | 24.793 | 19.544 | 230,1 |

La agricultura apenas posee importancia en los valles de Baztán y Esteribar debido a los condicionantes del relieve. Este determina la escasa proporción de suelo cultivado y mayor la de pastos y matorral, y forestal. La altitud y las fuertes pendientes condicionan el ciclo vegetativo a medio año restringiéndose solo a cultivos que se adaptan a esas condiciones.

El porcentaje de superficie destinada a cultivo es aproximadamente de un 10%, los prados casi el 40% y la superficie forestal caso la ocupa un 50%.

Los terrenos de la comarca pirenaica siempre tuvieron gran importancia socioeconómica. Por una parte, los ingresos procedentes de las subastas forestales permiten acometer y mantener obras y servicios de interés comunitario y por otra parte cualquier vecino tiene derecho a que su ganado pade libre y gratuitamente en los montes comunales y a recoger madera y leña que precise para construir o reparar la casa y para la calefacción doméstica

Las áreas de pastoreo estival son las comunales y los terrenos de propiedad particular dedicados al cultivo de cereales. Las de pastoreo invernal se encontraban en Las Bárdenas Reales a cuyo disfrute tenían derecho algunos valles del Pirineo. Los ganaderos pagan una tasa por el uso de los pastizales que está directamente relacionado con la amortización de las inversiones realizadas para la mejora y el mantenimiento de esos espacios. La trashumancia, de todos modos, se halla en plena crisis.



| TABLA 5.59.-EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES GANADERAS EN NAVARRA | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Año | 2001 | 2003 | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 |
| Vacuno | 2.567 | 2.353 | 2.065 | 1.961 | 1.789 | 1.694 | 1.659 | 1.623 | 1.580 | 1.525 |
| Ovino | 2.394 | 2.499 | 2.437 | 2.369 | 2.370 | 2.324 | 2.274 | 2.252 | 2.165 | 2.145 |
| Porcino | 1.529 | 1.570 | 1.501 | 1.345 | 1.182 | 1.188 | 1.064 | 1.049 | 982 | 917 |
| Caprino | 467 | 426 | 467 | 483 | 565 | 621 | 632 | 654 | 622 | 611 |
| Equino | 1.232 | 1.419 | 1.553 | 1.421 | 1.626 | 2.189 | 2.247 | 2.364 | 2.257 | 2.366 |
| Aves | 217 | 216 | 182 | 184 | 171 | 191 | 262 | 317 | 346 | 370 |
| Conejos | 99 | 69 | 73 | 71 | 54 | 49 | 52 | 50 | 56 | 57 |
| Apícola | 547 | 516 | 562 | 448 | 389 | 409 | 420 | 483 | 502 | 516 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

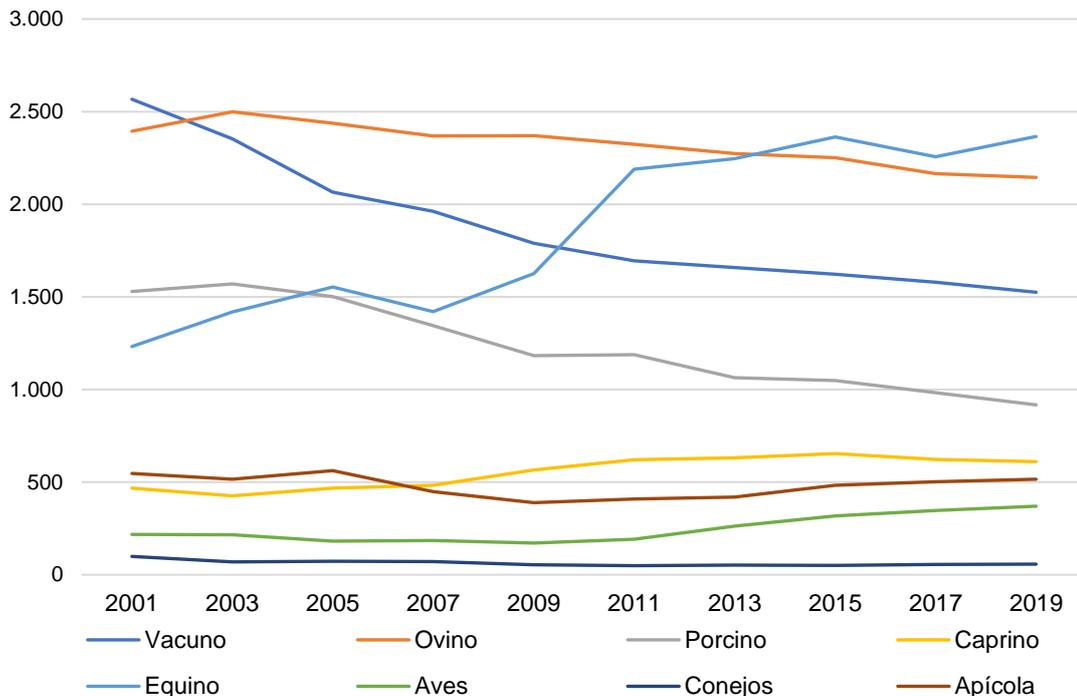


Figura 5.78.- Evolución del número de explotaciones ganaderas en Navarra

La explotación de los bosques es de una riqueza coyuntural y de variable trascendencia económica. En el Pirineo oriental dispone de la extensión más importante de recursos forestales y de monte maderable, seguido del Pirineo central. Existen cuatro especies fundamentales que se explotan de una forma regular y controlada. El haya, el pino silvestre, el laricio y el roble. El haya y el pino se encuentran de forma significativa tanto en el valle de Baztán como en el de Esteribar. Las cortas se realizan de forma equilibrada de manera que se garantiza el mantenimiento del bosque por sí mismo.



La explotación se realiza tanto en régimen comunal como particular. El régimen comunal (cerca del 90%) tiene una gran importancia en el área de los valles del presente estudio donde predomina la presencia de las hayas. El beneficio de estas explotaciones recae directamente sobre los ayuntamientos o valles.

La explotación se realiza tanto en régimen comunal como particular. El régimen comunal (cerca del 90%) tiene una gran importancia en el área de los valles del presente estudio donde predomina la presencia de las hayas. El beneficio de estas explotaciones recae directamente sobre los ayuntamientos o valles.

| TABLA 5.60.-EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS PERCIBIDOS EN NAVARRA POR LA PRODUCCIÓN DE MADERA. EUROS/100 M³ | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Año | 2001 | 2003 | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 |
| Pino radiata (1) | 721 | 724 | 2.436 | 3.079 | 2.022 | 2.019 | 1.791 | 1.851 | 1.809 | 1.605 |
| Pino silvestre | 5.289 | 3.836 | 4.026 | 3.316 | 2.155 | 2.497 | 2.620 | 2.887 | 2.857 | 2.117 |
| Pino laricio | 2.479 | 1.539 | 1.630 | 876 | 1.141 | 1.640 | 1.564 | 1.692 | 1.785 | 2.374 |
| Pino radiata (2) | 2.314 | 3.913 | 3.409 | 3.079 | 2.005 | 2.392 | 2.388 | 2.469 | 2.413 | 2.140 |
| Chopo | 4.207 | 5.145 | 4.265 | 4.423 | 4.770 | 5.113 | 4.637 | 4.550 | 4.397 | 6.681 |
| Haya | 7.362 | 5.625 | 2.490 | 2.332 | 1.718 | 2.811 | 3.578 | 3.497 | 2.938 | 2.839 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

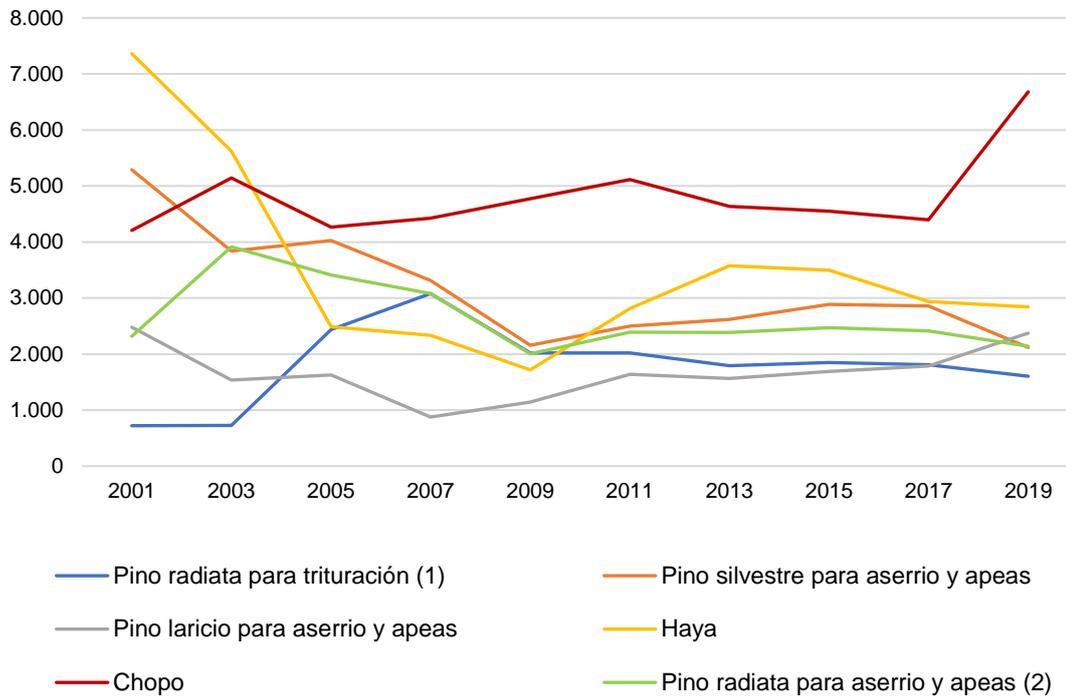


Figura 5.79.- Evolución de los precios percibidos en Navarra por la producción de madera. Euros/100 m³
(Fuente: *Elaboración propia con datos del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra*)

Por último, señalar la existencia de cierta actividad cinegética de poca importancia económica, pero de interés para un amplio sector de población. La caza en la zona se da principalmente de la paloma torcaz a su paso otoñal, y caza mayor.

5.11.4.3. Sector secundario

Históricamente existía una tradición de ferrerías que aprovechaban los pequeños yacimientos de mineral de hierro existentes, en los valles de Baztán y Esteribar. Estos dieron nacimiento por ejemplo a importantes fábricas de armas en Olaberri y Olazar, en las proximidades de Eugui (Valle de Esteribar). Esa tradición también se dio en el valle del Baztán donde la influencia de la cercana Guipúzcoa propició una cierta actividad fabril (ferrerías, serrerías e industrias lácteas). Las mismas ramas tradicionales siguen ocupando los primeros puestos entre las industrias modernas de la comarca.

Es en el valle de Esteribar donde se encuentra gran parte de la industria del Pirineo y donde el peso del sector industrial es más elevado que en el vecino valle de Baztán, siendo el municipio de Esteribar el de mayor ocupación del sector industrial en la zona.



Una parte de la industria sigue relacionada con la explotación maderera, algo semejante a otros valles limítrofes. Destaca también la industria de transformación del caucho en Eugui.

Lo que hace distinto al valle de Esteribar es la existencia en el alto Arga de yacimientos importantes de mineral de magnesita. Así como la existencia en Zubiri de la empresa más importante de la comarca pirenaica, Magnesitas de Navarra S.A., que ha supuesto la creación de 239 puestos de trabajo directo, de los un 54,98% son trabajadores/as vinculados a los valles de Esteribar, Erro y Baztán y un 45,02% son residentes en los citados valles. Todo ello supone el mantenimiento de un tejido industrial y de servicios relacionados con la actividad. A esto se le une la capacitación profesional y la inserción de personal cualificado que implica esta actividad.

También presente en el valle de Esteribar, en Olloqui al límite con el municipio de Huarte, se encuentra la farmacéutica CINFA. Aunque su posición, muy próxima a la capital, define una dinámica similar a la del núcleo de Pamplona y los municipios vecinos, que lejos queda de la dinámica que sigue el valle de Esteribar.

5.11.4.3.1. Sector extractivo

La industria extractiva forma parte del patrimonio industrial de Navarra. A nivel estatal, las siguientes figuras recogen el peso que tiene sobre la economía española la industria de la minería. Esta industria tiene una importancia estratégica para la sociedad, que no se debe exclusivamente a la proporción de materias primas básicas, sino que también supone una fuente de creación de empleo tanto directo como indirecto muy importante.



Figura 5.80.- Trabajadores dependientes del sector extractivo.



Figura 5.81.- Empresas dependientes del sector extractivo.



Figura 5.82.- Valor añadido de actividades dependientes del sector extractivo.

Fuente: Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales (PRIMIGEA).

La minería en la Comunidad Foral de Navarra siempre ha influido notablemente en la economía, con una gran diversidad de sustancias explotadas en el pasado, que hoy día se sustenta principalmente en la producción de áridos y la magnesita a los que se debe añadir en un futuro próximo la potasa, generando un alto número de empleos directos, de calidad, y estables.

5.11.4.3.2. Análisis del Retorno Social de la Inversión en Magnesitas Navarras

Se desarrolló en el año 2018 un estudio “Análisis del Retorno Social de la Inversión” en Magnesitas Navarras para el cual se empleó la metodología SROI (Social Return on Investment). Este método, fundamentado en la Teoría del Cambio, está basado en principios de medición del valor extra-financiero de un proyecto concreto, es decir, el impacto y valor ambiental, social y económico que no es reflejado, de manera convencional, en la contabilidad financiera. El principal objetivo que se persiguió en este estudio SROI en Magnesitas Navarras S: A. fue definir cuáles son los factores clave necesarios para avanzar en la consecución de un futuro mejor para todos los actores sociales o stakeholders implicados.



La fase más importante del estudio se basó en la determinación y definición de los grupos de interés implicados o stakeholders, entre los cuales se encuentran los trabajadores y sus familias, administraciones públicas (local, autonómica, y estatal), proveedores directos e indirectos, centros tecnológicos y universidades, clientes, organizaciones sociales, comunidad de Eugui, Zubiri, y valle de Esteribar, organizaciones profesionales y accionistas. De todos ellos se destacan, por el ámbito de aplicación de este capítulo del EsIA, los trabajadores y familiares de estos, y la comunidad de Eugui, Zubiri, y valle de Esteribar.

Como resultado, a las encuestas realizadas a todos los actores sociales se destaca lo siguiente:

- Cambios principales sobre los trabajadores y sus familias
 - Satisfacción laboral
 - Aumento de capacidad adquisitiva
 - Beneficios sociales
 - Motivación
 - Cualificación personal
 - Estabilidad económica
 - Conciliación

- Cambios principales sobre la comunidad de Eugui; Zubiri y valle de Esteribar
 - Incremento de los ingresos para la realización de actividades dirigidas a los habitantes de la comunidad
 - Mejoras medioambientales y de restauración

En general, como elementos positivos sobre la comunidad, y basado en los testimonios de los actores sociales, se consideraron el apoyo al Club Deportivo de Ibararte y Centro de Interpretación de la Fábrica de Armas. Así mismo, otro detalle positivo destacado por la comunidad fue la empatía de la compañía con la población escolar, con visitas a la planta de Zubiri, que fomentan la información y sensibilización de las futuras generaciones respecto del papel que la actividad minera genera en el valle.



Por otra parte, se recogieron las peticiones de los actores sociales a Magnesitas Navarras, S.A. Una de ellas fue la demanda de más oportunidades de empleo a la población local que, a tenor de la necesidad de cualificación para acceder a puestos laborales en la empresa, considera necesario el desarrollo, por parte de la misma, de programas de becas, ayudas al estudio y, formación.

En conclusión, se estimó que por cada euro invertido Magnesitas Navarras S.A. retorna a la sociedad con su actividad, en valor socio-económico, 2,01 euros (datos de 2017).

5.11.4.3.3. Explotación forestal

Todos los montes incluidos en el entorno del proyecto, con la excepción de Sorogain, Arguz y Bailley (Baztán) y la porción septentrional de Quinto Real, cuentan con un Plan de Ordenación Forestal para su regulación.

En general, se puede considerar como un sector a la baja que tiende a desvincularse de la población local.

La extracción de la madera en Alduide es una actividad rentable, si bien se trata de un mercado muy voluble, sujeto a la variación de precios y que se encuentra paralizado desde diciembre de 1999.

5.11.4.4. Sector terciario

El área pirenaica de Navarra, debido a las condicionantes orográficas dominantes del norte y la falta de núcleos de población al este y sur, se ha configurado casi exclusivamente en torno al espacio funcional de Pamplona. En los años sesenta del pasado siglo, la proximidad del área pirenaica a Pamplona favoreció el éxodo hacia la capital. Actualmente, una vez frenada la emigración, y con cierta recuperación demográfica, esta proximidad contribuye al sostenimiento del hábitat que se benefició de la proximidad de los servicios del área urbana de Pamplona.

Baztán posee claras influencias del área funcional de San Sebastián y en concreto de Vera de Bidasoa, mientras que la comarca pirenaica integrada en el área funcional de



Pamplona dispone de una red de pequeños lugares centrales con un segundo nivel de servicios. Entre ellos figura Zubiri.

Desde el punto de vista turístico en los valles objeto del estudio existen recursos para la explotación turística de los mismos, a pesar de condicionantes adversos como los climáticos (alto grado de humedad por la gran cantidad de precipitaciones anuales). Se están creando distintos consorcios turísticos entre ayuntamientos y concejos de la zona para potenciar la oferta de actividades de ocio, culturales, gastronómicas, etc.

Entre las aptitudes favorables se encuentran los recursos renovables (pesca y caza) y la orografía favorable para la práctica del montañismo. El principal aprovechamiento cinegético de la zona es la caza de la paloma torcaz en su paso otoñal, tanto por las rentas que genera como por el número de personas que moviliza. La caza mayor tiene menor importancia desde el punto de vista económico, aunque también ocupa a gran cantidad de aficionados.

El embalse de Eugui también es un atractivo turístico, aunque no se puede usar para baños o deportes náuticos, que destaca por su naturalidad y paisaje. El patrimonio cultural y natural es de una gran riqueza, y cuenta con iniciativas para los recursos del entorno de Eugui: medidas de conservación de la naturaleza, núcleo urbano, fábrica de armas de Olaberri y la propia mina. Además, es de destacar la existencia del Camino de Santiago, a su paso en el tramo Roncesvalles-Logroño, por la fábrica de Zubiri.

En Navarra el sector turístico está más integrado en la economía rural de montaña. A diferencia del Pirineo Aragonés, el Navarro dispone de una infraestructura hotelera menor y los accesos a los valles pirenaicos desde la cuenca de Pamplona siguen siendo escasos.

Existe una demanda temporal de vacaciones y fin de semana. Esta demanda permite el mantenimiento de un sector servicios como fuente de riqueza de la zona ocupando a una parte importante de la población. Las infraestructuras públicas en cuanto a farmacias, médicos y transportes están garantizadas en todos los valles. Las posibilidades de ampliación del sector turístico dentro de un modo de explotación blando se están desarrollando lentamente, lo que ha permitido impulsar la creación de puestos de trabajo y simultanear distintas actividades económicas en un modelo de explotación



familiar donde la mujer, alejada de las actividades agrícolas se incorpora a un trabajo remunerado contribuyendo a la retención de activos femeninos tan necesarios para aumentar la tasa de fecundidad en un territorio con ciertos desequilibrios demográficos.

Así, entre las distintas iniciativas en marcha, se puede citar el programa europeo, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Kintoan Barna es un programa europeo de cooperación transfronteriza en el que participan un total de 13 localidades españolas y francesas. Este programa busca el desarrollo de una oferta turística atractiva y de calidad, al mismo tiempo que se ponen en valor los recursos naturales e identitarios de la zona, el patrimonio histórico y su gastronomía. De esta forma, y bajo cobijo de este programa, quedaría conformado un corredor turístico que se extiende desde Garazi hasta Pamplona atravesando los Valles de Baigorri, Garazi y Esteribar y configurando una pequeña región transfronteriza cuyo núcleo vertebrador es Quinto Real. El objetivo perseguido con este programa es revalorizar el potencial turístico cultural y natural de la zona, un tipo de ocio muy demandado actualmente, que pueda impactar de forma positiva a las entidades locales y los sectores turístico, cultural, deportivo, hostelero y de elaboración de productos locales.

Así mismo, el proyecto “Destino Esteribar” promovido por la asociación turística Nafar Basoak y el Ayuntamiento de Esteribar, entre otros, ofrece una plataforma digital para los visitantes que recoge los valores y servicios del valle, basados en la sostenibilidad, a fin de trabajar la promoción y dinamización del turismo en Esteribar.

Por otro lado, y dentro del “Plan de Acción Local hacia la sostenibilidad de Baztán”, el proyecto 3.4.5 “Promoción del turismo en Baztán” promueve la creación de un documento de referencia sobre la estrategia turística del Valle, que ponga en valor la situación geográfica estratégica del mismo y que, a su vez, acompañe a los planes de promoción turística supramunicipales impulsados por el Gobierno de Navarra. Con ese documento se pretende integrar la oferta de productos, recursos y servicios turísticos del valle, defender los atributos que proporcionan la singularidad turística del valle, y definir el seguimiento de las actuaciones propuestas.



5.11.4.5. Conclusiones sobre el medio demográfico y socioeconómico

Se puede considerar que las áreas pirenaica y noroeste (Zonificación Navarra 2000), donde se encuadra la zona de estudio, presentan un umbral de desarrollo limitado con arreglo a su población activa y recursos. Aun así, existe posibilidad de desarrollo en diversos ámbitos, como son las pequeñas industrias locales destinadas a la transformación de productos alimenticios y/o madereros. De la misma forma, la comarca posee potencial agrícola-ganadero, asociado a la elaboración de productos de calidad, reconocidos nacionalmente, que no solamente suponen la exportación de los mismos, si no de atractivo turístico.

Además, el desarrollo de la segunda residencia, así como el crecimiento de la oferta de actividades relacionadas con el ocio y el turismo pueden en definitiva lograr un desarrollo sostenible favoreciendo la consolidación de los asentamientos humanos y un tejido social adaptado al modelo de hábitat de montaña.

Este frágil equilibrio existente en la actualidad puede desaparecer si se destruye alguno de los núcleos importantes de empleo de la comarca, siendo el más significativo el promovido por Magnesitas Navarras en Zubiri.

5.12. PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

Con motivo del proyecto presentado en 2005, se realizó una prospección y se emitió el correspondiente informe. En respuesta a la solicitud de Magna de retomar el proyecto, con fecha 21 de mayo de 2020, la sección de registro, Bienes Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico Príncipe de Viana emitió informe indicando la necesidad de completar y actualizar algunos de los extremos del informe de 2005, debido a nuevos descubrimientos y cambios legislativos que afectan al Patrimonio Arqueológico.

En el Inventario Arqueológico de Navarra, se encuentran catalogados, en las inmediaciones del área de explotación, los siguientes yacimientos arqueológicos:



- Larrakarte (Baztan 09-31-050-0320). Menhir
- Larrakarte (Baztan 09-31-050-330). Cromlech
- Gurutze Meaka (Baztan 09-31-050-0212). Conjunto de cromlechs
- Gurutze Meaka Ipar (09-31-050-0202). Túmulo
- Oialegiko Lepoa (09-31-050-0215). Conjunto de cromlechs

Durante la prospección llevada a cabo en 2020 se localizó además un búnker de la Fortificación del Pirineo en el paraje de Konfesionarioko Lepoa. Otros indicios de dudosa datación corresponden a frentes de explotación mineral y una estructura rectangular de funcionalidad imprecisa (ganadera o militar).

En junio de 2020 se ha realizado sobre el terreno una prospección completa, para verificar su estado actual por un lado, y comprobar la posible existencia de otros restos arqueológicos que pudieran verse afectados durante las labores de la explotación. Las labores de prospección permitieron la identificación y geolocalización de las estructuras megalíticas que se describen con detalle en el Anexo V.

En el escrito de la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico con fecha de 21 de mayo de 2020, se ordena que en todos los yacimientos deberá mantenerse un entorno de 25 metros libre de cualquier afección directa, y además deberán protegerse con un cerco de madera tratada todos los yacimientos que queden en un perímetro de 100 metros de cualquier afección.

En la figura siguiente se localizan los diferentes yacimientos en el entorno del proyecto; en rojo el radio de 25 m de protección y en verde el perímetro de 100 m.

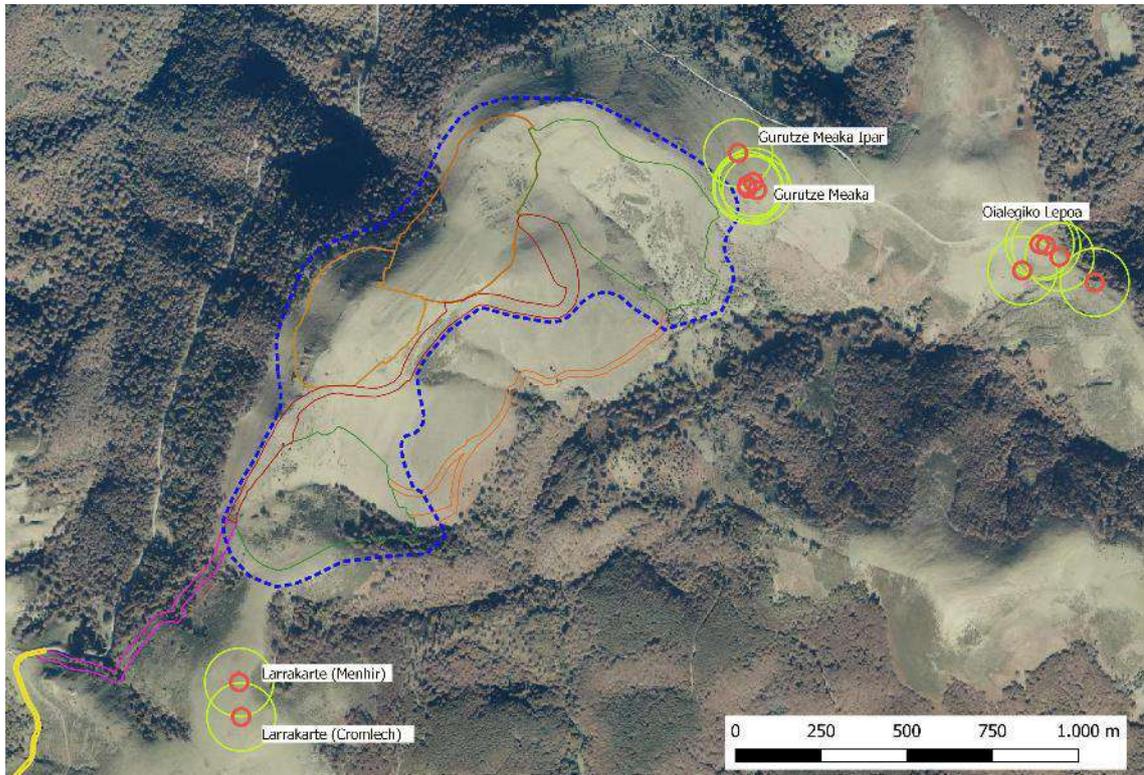


Figura 5.83.- Localización geográfica de los yacimientos arqueológicos catalogados en el Inventario Arqueológico de Navarra

Como se puede ver en la figura anterior, todos los yacimientos catalogados quedan fuera de las áreas de afección del proyecto.

5.13. VÍAS PECUARIAS, ITINERARIOS DE INTERÉS TURÍSTICO Y CAMINOS PÚBLICOS

5.13.1. Vías pecuarias

No se han identificado vías pecuarias próximas a la zona de la explotación según la consulta realizada en Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). Se localiza únicamente, a 12 km de la explotación y no viéndose afectada en ningún momento por el desarrollo del proyecto, la Cañada Real de Milagro a Aézcoa, que cruza Navarra de nordeste a sur, desde la sierra de Abodi hasta Milagro, a la orilla del Ebro.



5.13.2. Itinerarios de interés turístico

Monte Alduide es una zona con recursos turísticos de importancia. Cuenta con infraestructuras turísticas desarrolladas, pero la oferta es fuertemente estacional, estando fundamentalmente dirigida al turismo cultural (Colegiata de Roncesvalles) y con pocos alicientes para una mayor sedimentación.

No obstante, la Guía Ilustrada de Navarra **no recoge itinerarios turísticos** en el entorno del proyecto.

- Minería del Hierro y Real Fábrica de Armas de Eugui, a 5 km en línea recta a la zona de proyecto.
- Embalse de Eugui, a 9 km en línea recta a la zona de proyecto.
- Camino de Santiago, a 12 km en línea recta a la zona de proyecto.
- Mirador de Ariztokia, es el más próximo, a 23 km en línea recta a la zona de proyecto.

5.13.3. Caminos públicos

Dentro de las actividades en la naturaleza, senderos señalizados y GR homologados (Grandes Recorridos), se detallan en la siguiente tabla los caminos públicos que se localizan en el entorno del proyecto:

| TABLA 5.61.- GRANDES RECORRIDOS GR HOMOLOGADOS | | | |
|--|--------------------------|--|--------------|
| ID. RUTA | NOMBRE | TRAMO | FECHA INICIO |
| GR 12 | Sendero de Euskal Herria | GR 12. Etapa 5. Belate - Aztakarri | 16/03/2018 |
| TR B | Trekking Bidasoa | Trekking Bidasoa. Etapa 6. GR12 – GR 11. Belate Elizondo | 16/03/2018 |
| GR 322 | Nafarroa Xtrem | Tramo: GR 322. Etapa 2. Urkiaga – Lantz. Poste Itxesola | 01/05/2021 |

Fuente IDENA Itinerarios de Gran Recorrido Homologados a su paso por el territorio navarro. La información ha sido proporcionada por la **Federación Navarra de Deportes de Montaña y Escalada**.



El de mayor importancia en la zona del proyecto, es el sendero de Gran Recorrido nº 12 **“Sendero de Euskal-Herria” (GR-12)**. Este camino comprendía originalmente un total de 261 km y atravesaba las provincias de Guipúzcoa, Álava y Navarra. Actualmente, dado el mal estado de señalización del camino a su paso por el País Vasco, el camino ha sido descatalogado en esta comunidad. Sin embargo, el Gobierno Navarro ha recuperado el sendero, encontrándose actualmente señalizado a lo largo de los 190 km que comprende dentro de la provincia.

El proyecto se incluye en la quinta etapa de este GR-12, Puerto de Belate-Urkiaga, 17 kilómetros de recorrido, atravesada por las carreteras de Artesiaga y Urkiaga.

El trazado del GR-12 se ve afectado por la ocupación del proyecto a su paso por el ascenso al Monte Zagua.

El *TR B Trekking Bidasoa. Etapa 6. GR12 – GR 11. Belate Elizondo*, tiene su inicio en el puerto de Belate, que recorre el GR 12 hasta el collado de Buztamorro, donde se une con el GR 11, sendero por el cual podremos llegar hasta Elizondo, si bien antes, en el collado de Argibel, conecta con el sendero transpirenaico GRT 5 Kulunka Bidea, a través del cual se aumentan las posibilidades de recorridos hacia: Elizondo a través del collado de Berderiz, el collado de Izpegi y la conexión con el GR 10 francés en Buztanzelaiko Iepoa, con posibilidad de acceso a Bidarray o Saint Etienne de Baigorri, etc.

El GR 322 “Nafarroa Xtrem” es de reciente homologación, mayo de 2021, a partir del recorrido de la carrera de montaña “Nafarroa Xtrem” que se celebra todos los años a finales del mes de abril con salida y llegada en Zubiri, y comprende un total de 68 km, atravesando los términos municipales de Esteribar, Erro, Anué, Baztan y la villa de Lantz.

En la siguiente figura se detallan los tres grandes recorridos a su paso por la zona de proyecto.

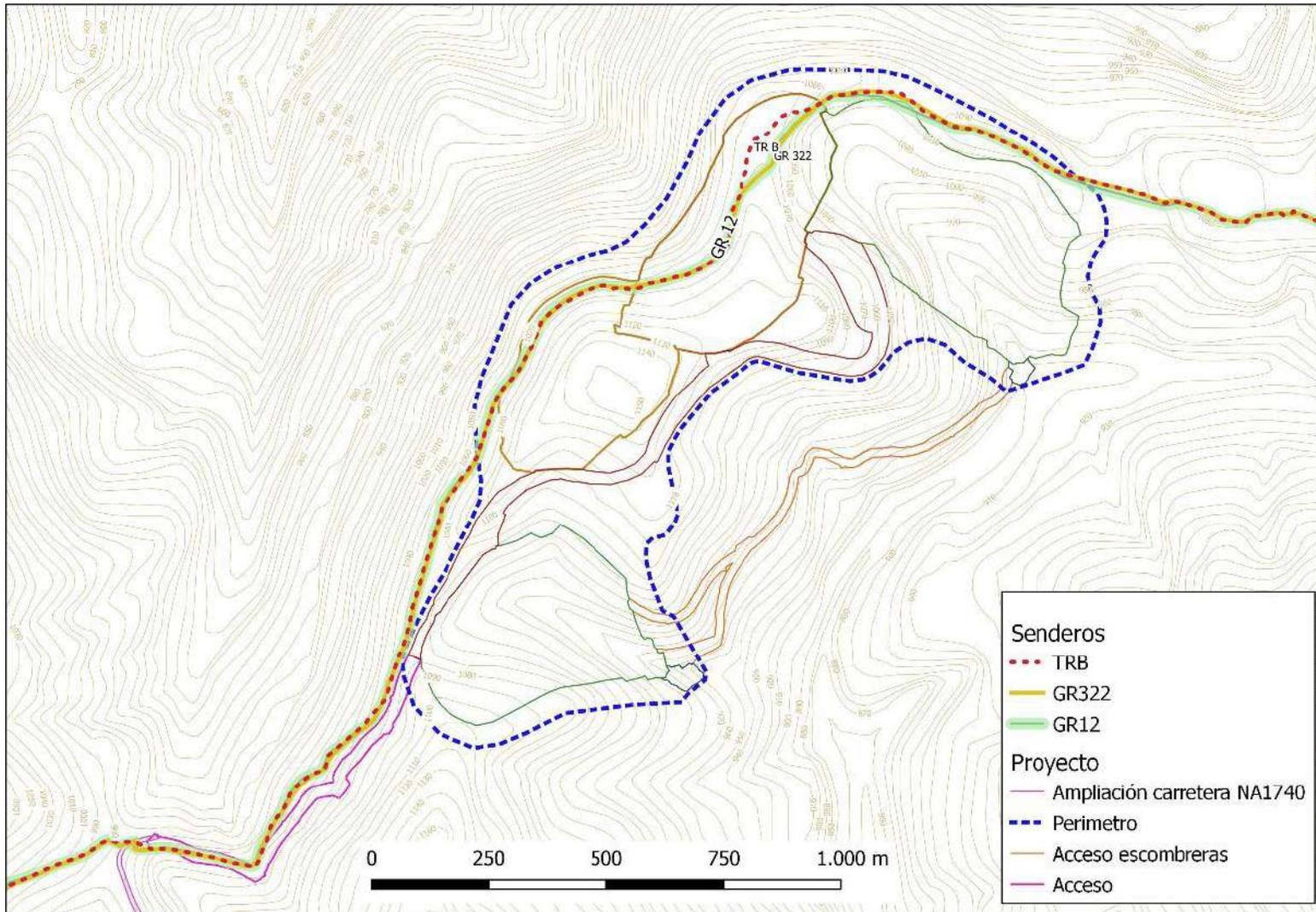


Figura 5.84.- GR Homologados, (Fuente: IDENA)



6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

6.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describen las medidas destinadas a evitar los impactos sobre los factores ambientales evaluados o minimizarlos, y aquéllas otras que maximicen el efecto positivo que el desarrollo del proyecto pueda tener sobre el medio. Estas medidas, se desarrollarán durante la fase de diseño, preparación y construcción de las obras, de explotación de la actividad y de desmantelamiento.

Se establecen fundamentalmente de tres tipos:

Medidas preventivas: tienen como fin el evitar la aparición de efectos ambientales negativos mediante optimización de procesos, ubicaciones adecuadas, instalaciones de determinadas infraestructuras, etc.

Medidas correctoras: no eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, disminuyendo su importancia y, por tanto, afectando en menor grado a los valores ambientales. Estas medidas se adoptan cuando la afección es inevitable, pero existen procesos, tecnologías, etc., capaces de minimizar el impacto.

Medidas complementarias: son las acciones que aprovechan la potencialidad de un recurso o del territorio, de modo que se generen beneficios adicionales.

En definitiva, se trata de establecer una serie de propuestas tendentes a:

- Eliminar o disminuir los efectos negativos del proyecto
- Incrementar los efectos positivos sobre el área afectada por el proyecto
- Mejorar la inserción del proyecto en su entorno, aprovechando las oportunidades que éste le brinda.



En el capítulo siguiente, Plan de Vigilancia Ambiental, se detallan las medidas de control que son necesarias para verificar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las acciones del proyecto capaces de originar impactos significativos son:

- Desbroce y desmonte
- Creación de nuevos accesos y adecuación de carretera
- Perforación
- Voladura y arranque: apertura del hueco minero
- Transporte a planta
- Transporte a depósitos de estériles
- Vertido y creación de los depósitos de estériles
- Vertido y relleno del hueco minero norte
- Planta de tratamiento
- Acopios de planta
- Transporte a fábrica

Si bien en las explotaciones de MAGNA, la restauración es contemplada como una fase más de la operación minera, realizada al tiempo que la extracción, no se incluye en la lista anterior por su carácter principalmente corrector.

La experiencia de Magna en la explotación “El Quinto” ha permitido identificar y corregir satisfactoriamente los impactos producidos en acciones propias de una actividad minera, como son la mitigación de las emisiones de polvo y ruido, la protección de las aguas superficiales y subterráneas, así como la protección de la vegetación y fauna del entorno del espacio afectado por la actividad extractiva.

Además de las medidas usuales en cualquier proyecto minero, se han tenido en cuenta las recomendaciones de especialistas tanto para el diseño de las distintas unidades del proyecto (explotación, acceso, carretera, línea eléctrica) como para el de las medidas preventivas a aplicar.



Así mismo, el Plan de Restauración, que acompaña al proyecto de explotación, concreta un presupuesto muy importante en actuaciones para conseguir la regeneración y reinserción medioambiental del área afectada por la actividad, con el fin de recuperar el uso actual de los terrenos, aumentar los índices de biodiversidad y alcanzar su integración paisajística en el entorno.

Como medidas generales se mantendrá durante el desarrollo de la explotación un código de buenas prácticas ambientales. Se formará a los trabajadores antes del comienzo de las obras y de forma periódica sobre aspectos medioambientales relacionados con el proyecto, con el objetivo de que desempeñen sus respectivas labores siendo conocedores de los potenciales impactos y reduzcan estos al máximo.

6.2.1. Medidas según factores del medio

A continuación se citan las principales medidas de protección según los factores del medio susceptibles de ser afectados. Estas medidas son aplicables con carácter general al proyecto, a las obras de ampliación de la carretera NA1740, adecuación de la línea aérea existente y construcción de línea eléctrica subterránea, indicándose aquellas medidas de aplicación específica a las obras de carretera.

6.2.1.1. Atmósfera

Afección por polvo

Aunque el emplazamiento del proyecto limita los efectos de las emisiones de polvo sobre las zonas habitadas, contempla las siguientes medidas:

- Equipos de perforación dotados de captadores de polvo.
- Uso del retacado adecuado en las voladuras.
- Riego periódico de accesos, plataformas, acopios de productos finales-si los hubiera- y zonas de trabajo mediante cisterna.
- Instalación en los puntos de salida al acceso a la explotación de barreras canadienses que provoquen el desprendimiento de tierra de las ruedas.
- Asfaltado del acceso general a la explotación
- Adecuado mantenimiento de pistas



- Los camiones de transporte de material final, susceptible de emitir partículas en suspensión, se cubrirán con redes o lonas para impedir la dispersión de las mismas.
- Carenado de las cintas y nudos de transferencia de la planta de tratamiento.
- Cubierta del almacenamiento de gruesos.
- Almacenamiento de productos finales en silos.
- Si fuera necesario en los acopios de suelo y tierras para la restauración se sembrará vegetación herbácea para proteger la superficie de la acción del viento.
- Revegetación de los bancos de los depósitos de residuos mineros según vayan quedando conformados dentro del contexto del Plan de Restauración.

6.2.1.2. Aguas

❖ Aguas superficiales

Para evitar la contaminación de las aguas superficiales, se aplicarán medidas ya implementadas en las explotaciones del grupo MAGNA tanto en Navarra como en Soria y que han demostrado su eficacia durante los años que lleva en funcionamiento la mina.

- Establecimiento de cunetas perimetrales de guarda y de una adecuada red de cunetas de drenaje en el hueco de explotación, depósitos de estériles, planta y accesos.
 - La red de drenaje ha sido diseñada para caudales punta de un periodo de retorno T=100 años.
 - Circuito separado de aguas de contacto y no contacto.
- Depósitos de estériles con cunetas y dren de fondo.
- Realización de balsas de retención y decantación
- Control y observación visual del drenaje del proyecto
- Limpieza y mantenimiento periódico de las infraestructuras de drenaje, para asegurar su correcta operatividad y evitar que lleguen turbideces a la red de drenaje natural
- Control de los puntos de vertido.
- No se realizarán acopios de material en las proximidades de los cauces. Así mismo, el suelo natural que se desmantele, se acopiará en zonas que no alteren el drenaje natural ni la calidad del agua de escorrentía.
- Disposición de un área de almacenamiento de residuos y de sustancias



susceptibles de provocar episodios de contaminación. Este área se acondicionará con una solera impermeable que evite filtraciones al suelo o cauces y permita recoger los posibles vertidos de forma controlada.

- Desarrollar protocolo de prevención de respuesta ante vertido en el transporte por carretera.

La morfología cerrada de los huecos de explotación supone una gran ventaja para la gestión de las aguas del drenaje minero y su entrega con buenas condiciones de calidad en el medio receptor. El achique de las aguas que se acumulen en el fondo del hueco se realizará mediante bombas flotantes. El régimen de bombeo desde el fondo de corta a las BRD es independiente de los caudales de aguacero máximo para los que tiene capacidad el sistema de depuración y por lo tanto no interfiere en su funcionamiento. Así, las condiciones son favorables para la minimización y el control de sólidos en suspensión de las aguas pluviales.

Las redes de drenaje de los viales y cunetas perimetrales del proyecto, limitarán la movilización de sólidos en suspensión de las aguas pluviales en las subcuencas de proyecto y se han previsto balsas de decantación para todos los circuitos de drenaje. Las cunetas de aguas limpias serán realizadas en roca o con revestimiento de hormigón. La separación de flujos de aguas limpias y de contacto ha permitido reducir el tamaño de las balsas. Además, las zonas de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares con instalaciones con hidrocarburos (talleres, repostaje, depósito de gasóleo y parque de vehículos) se han dotado en proyecto de techados, rejillas perimetrales, arquetas de retención y separador de hidrocarburos) para evitar la movilización de aceites y grasas en las aguas pluviales.

Durante el desarrollo de las labores de ampliación de la carretera se contemplan las siguientes medidas:

- Ejecución de obras de drenaje de carácter provisional (cunetas, tubos, arquetas, pozos...) para mantenimiento de la red de drenaje actual.
- Ejecución de medidas de retención en todos los posibles puntos de vertido para evitar que los posibles vertidos accidentales lleguen a la red hidrográfica. Se estudiará cada caso individualmente antes de su ejecución.



- Instalación de barreras de retención de sedimentos (motas tierra, pacas de paja, geotextiles, biorrollos...) para impedir que los sólidos arrastrados lleguen a la red hidrográfica.
- Limpieza diaria del vial mediante barredora y riegos periódicos para evitar la generación de finos, incrementándose la frecuencia en función de la pluviometría y el estado de la carretera.
- Sistemática de actuación sobre las estructuras, con retirada de los tableros mediante elevación con grúa, para evitar la caída de escombros al cauce en la demolición y la necesidad de instalar puntales en las regatas para su sostenimiento.

❖ **Aguas subterráneas**

Las medidas preventivas incluidas en el proyecto, para disminuir la vulnerabilidad de las aguas subterráneas son:

- Minimización en origen de la movilización de contaminantes potenciales y de partículas en suspensión (Techados, soleras y pavimentos, rejillas perimetrales, etc)
- Red de drenaje, cunetas, que cubren toda el área de actuación del proyecto

La no afección a las aguas subterráneas, debida a las aguas residuales generadas en las instalaciones auxiliares queda garantizada mediante su recogida en redes diferentes y depuradas (fosa séptica, separadores de hidrocarburos), según su naturaleza, antes de ser vertidas al cauce público.

6.2.1.3. Suelo

Con el fin de minimizar las afecciones sobre los suelos de la zona, así como preservarlos de posibles contaminaciones, el proyecto plantea una serie de medidas protectoras entre las que se pueden destacar las siguientes:

- Realización, antes del comienzo de las labores, de un replanteo con el que se delimitará el perímetro de la actuación y se comprobará que la superficie a ocupar por ésta es la mínima necesaria y que se corresponde con la recogida en los planos del proyecto. Se ejecutará el jalonamiento de dicha superficie.



- Retirada de la capa edáfica, cuando el espesor que tenga permita el empleo de medios mecánicos, y acopio en depósito separado de los estériles, para su utilización en la fase de restauración.

Protección de la erosión:

- Protección de los efectos de la erosión por viento y lluvia de los acopios de tierra y suelo mediante tratamiento con semillas de leguminosas y gramíneas de la vegetación potencial, que cubra la superficie expuesta. Esta medida también ayudará a la conservación del potencial edáfico del suelo acopiado.
- La maquinaria móvil no discurrirá fuera de los viales y áreas delimitadas para su circulación, con el fin de no afectar al suelo de otras zonas o de acopios de materiales, o bien zonas que ya hayan sido restauradas.

Protección de la calidad del suelo:

- Evitar, en la medida de lo posible, la compactación del acopio de la capa fértil del suelo, de manera que se pueda preservar su estructura y función, evitando la muerte de microorganismos aerobios.
- En todas las áreas de instalaciones donde tiene lugar el mantenimiento de vehículos y maquinaria, adopción de las medidas oportunas para evitar la contaminación de los suelos: impermeabilización de zonas de ubicación de residuos y zonas de estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria, prohibición de actividades con agentes contaminantes (vertidos, cambio de aceite de la maquinaria,...) fuera de los lugares destinados a tal fin.
- Correcta separación, almacenamiento y gestión de los residuos no extractivos. Disposición de un punto limpio para su almacenamiento.
- Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, para evitar vertidos, debiendo realizarse en las zonas destinadas a tal fin.
- En la zona auxiliar de la obra de carretera se establecerán medidas para evitar afección fuera de la misma; cuneta perimetral y solera de hormigón en superficies críticas

Preservación usos:

- Planificación de la construcción de los depósitos de estériles de manera que los



terrenos ocupados por el depósito norte, correspondientes a pastos de alta calidad, continúen a disposición de los ganaderos durante los primeros años de la explotación.

- Planteamiento de la secuencia de la explotación con devolución paulatina de zonas para su empleo ganadero tradicional (escombrera sur, escombrera norte, relleno corta norte, resto de la explotación)
- Garantizar la disponibilidad actual de pastos. En Anexo XII recoge una propuesta para potenciar la ganadería extensiva en el entorno del cerrado de Erdiz (Esteribar-Baztan) (Jose Luis Remón, 2020). Esta propuesta, financiada por MAGNA, debe, no obstante, ser asumida y liderada por las Administraciones Locales.

La propuesta planteada persigue disponer de un **área gestionada para ganadería extensiva**, cuya capacidad de acogida ganadera, tras iniciarse el proyecto y supuesta la ocupación simultánea de toda la superficie ocupada por él, del orden de 100 ha, suponga un 125 % de la CAG actual.

- Disposición de la zona auxiliar de la obra de carretera (acopio de materiales, casetas, aparcamiento principal, almacenamiento temporal de residuos, etc.) en los espacios "sin valor", convenientemente preparados, dispuestos a lo largo de la carretera; si fueran insuficientes se dispondrán fuera de la ZEC, por ejemplo, en la explotación "El Quinto.
- Para preservar el uso público, considerando la afección a senderos homologados, el proyecto presenta unas propuestas de trazado alternativo al tramo afectado por la explotación (Anexo XV).

6.2.1.4. Vegetación

En cuanto a la vegetación, el proyecto contempla una serie de medidas de protección, tales como:

- Evitar la afección a la vegetación natural más allá de los límites de la actuación proyectada, fundamentalmente en pistas, hueco de explotación, plataformas de instalaciones y depósitos de estériles. Se llevará a cabo replanteo topográfico y señalización física visible (jalones, estacas, vallas, cintas..)
- Permitir que la madera muerta evolucione libremente. Todos los tocones existentes que deban ser arrancados se trasladarán a zonas próximas, fuera de



las áreas de ocupación del proyecto.

- Se deberán respetar las comunidades de árboles y arbustos que colonizan de forma natural las orillas y taludes creados una vez construidas las pistas, evitando su desaparición o destrucción durante las labores de mantenimiento y arreglos, todo ello en el contexto del Plan de Restauración.
- No se realizará quema de rastrojos y prohibición de fumar en zonas con materiales inflamables y trabajos específicos susceptibles de provocar incendios.

De manera específica, además de las indicadas se adoptarán en las obras de ampliación de la carretera:

- Protecciones físicas para los ejemplares de mayor valor cercanos a las obras. Antes del inicio de los movimientos de tierras, se seleccionarán con los técnicos de guarderío forestal los ejemplares arbóreos de mayor valor que puedan verse afectados por el tráfico de maquinaria para instalar, si fuese preciso, medidas de protección en el tronco.
- Prohibición de poda de ramas o tala de arbolado que no hayan sido marcadas, sin el consentimiento de guarderío forestal.
- Prohibición de hacer fuego en toda la obra.

6.2.1.5. Fauna

Las medidas específicas a tomar para la protección de la fauna son, además de las señaladas para la protección de la vegetación y la atmósfera, las siguientes:

- Se dotará la explotación con un vallado perimetral para evitar la entrada de animales en la misma. El cercado perimetral no tendrá alambre de espino.
- Previo al uso de un espacio/tala, inspección de los pies de árboles para identificar posibles nidos/madrigueras en oquedades y ramas que pudieran estar en uso por fauna local y poder establecer un calendario de actuación.
- Evitar, en la medida de lo posible, la eliminación de arbolado maduro o con oquedades (murciélagos)
- Reducir en lo posible el tránsito de vehículos tras la puesta de sol.



- Se respetarán unos límites de velocidad en los caminos y viales del entorno de la actuación, con el fin de adecuar los niveles sonoros a los límites establecidos por norma y además evitar o minimizar el número de atropellos de ejemplares faunísticos en la zona de actuación.
- Rampas de salida en estructuras donde puedan caer (zanjas, cunetas)
- Utilización de iluminación dirigida (los focos deberán ser de luz ámbar y ésta se dirigirá hacia el suelo o justo hacia la superficie diana) para reducir las posibles molestias por contaminación lumínica producida por las diferentes actividades del proyecto.

De manera específica en las obras de carretera:

- Tener en cuenta las épocas de reproducción de pícidos en la realización de las obras de la carretera
- Preservar la calidad de las aguas y garantizar acceso a zonas de reproducción de anfibios, considerando los periodos críticos para la realización de obras en carretera de acceso.
- Durante la ejecución de las obras de ampliación de la carretera se reducirán los trabajos nocturnos.

Se describen a continuación medidas específicas para algunas especies presentes en el área de ocupación del proyecto.

Pícidos

- Ampliación desde el inicio de la actividad de las zonas de hayedo de calidad alta a disposición de los pícidos en el entorno del territorio de Marrapierta.
 - Generación de rodales de envejecimiento al objeto de disponer de madera muerta en pie, mediante el anillado de árboles, en las áreas seleccionadas en el entorno de la carretera para mejora y ampliación de zonas de acogida para la especie.

Estas actuaciones quedan recogidas en detalle en el informe de Bioma Forestal incluido en el Anexo X -Pícidos y se introducen más ampliamente en el apartado 6.4-Medidas complementarias-



Como posible medida a contemplar, se valora la señalización, en el tramo de carretera coincidente con el territorio de Marrapierta, y previa consulta a la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras de Navarra, de no efectuar señales acústicas.

Quirópteros

Como complemento a las condiciones de diseño del acceso (excavado) y de tráfico en el mismo (no denso/velocidad reducida), creación de una doble pantalla vegetal arbórea densa, con especies de rápido crecimiento alrededor de la pista de acceso a la mina desde la carretera que cruza el collado de Artesiaga, para incrementar la altura de vuelo de los quirópteros que utilizan la zona como paso y cazadero habitual, aprovechando las orlas y límites con vegetación ya existente.

6.2.1.6. Sosiego público e infraestructuras

Para la minimización de efectos o posibles molestias sobre las personas se recogen en el proyecto las medidas siguientes:

Afección por ruido

La localización de la explotación, alejada de núcleos urbanos, permite la práctica eliminación de las afecciones por ruidos producidos durante la operación, que puedan afectar a las personas.

Además, el proyecto incluye sistemas concretos para reducir las emisiones de ruido:

- Mantenimiento preventivo de maquinaria. Estas deberán estar debidamente mantenidas y con todas las revisiones obligatorias en orden. Se solicitará certificado de superación de las revisiones periódicas obligatorias.
- Limitación de señales acústicas a las estrictamente necesarias
- Apagado de motores/planta cuando no sea necesario su uso
- Evitar la detonación de cordón detonante o cartuchos de explosivo al aire libre o sin un grado de confinamiento suficiente.



El control de los niveles de ruido que se viene realizando en la explotación El Quinto, indican resultados satisfactorios dentro de los límites admisibles.

Afección por onda aérea (voladuras)

- Evitar la detonación de cordón detonante o cartuchos de explosivo al aire libre o sin un grado de confinamiento suficiente.
- Realizar un retacado eficaz y de suficiente longitud.
- Evitar las posibles fugas de gases por fracturas o grietas.
- Secuenciación de cargas
- Minimización de la carga operante de explosivo, utilizando el mayor número de tiempos de retardo posible y seccionando las cargas dentro de los barrenos, si es necesario
- Selección de esquemas y secuencias de voladura que eviten el reforzamiento de ondas.

Con objeto de compatibilizar del modo más seguro las actividades que realizan los senderistas y usuarios de la carretera NA1740 con la actividad de la explotación, se establecen una serie de condicionantes y medidas aplicables durante los trabajos diarios de la explotación:

Desprendimientos

- La mayor parte del arranque y carga se realizará trabajando hacia el interior de los huecos diseñados.
- Colocación de barreras dinámicas en el borde oeste de la explotación, al inicio de la explotación de los huecos proyectados, que se produce en ladera, y en las etapas finales de relleno de la corta norte, para evitar el riesgo de desprendimiento de rocas hacia los senderos homologados y la carretera NA-1740.

Voladuras

- Se realizarán entre 2-3 voladuras a la semana, de lunes a viernes. Si bien no son fijos los días, el horario será fijo, a las 14 h, coincidiendo con el cambio de relevo.
- Se realizará el corte y desalojo de la zona a ambos extremos del sendero, Puerto



de Artesiaga-Collado de Konfesionario, así como en la carretera de Irurita.

- Se colocará un cartel en los puntos de corte del sendero, como información general, sobre la posibilidad de disparo a las 14 h y la consiguiente interrupción del paso (del orden de media hora).
- Se colocará en esos mismos lugares y los días que haya voladura, una señal que indique que ese día en concreto, habrá disparo.
- Se habilitará un teléfono de contacto de la mina para información, resolver dudas o cualquier tipo de incidencia.
- Se informará de todas estas medidas y se realizarán los avisos pertinentes en la web de la “Federación Navarra de Deportes de Montaña y Escalada” (<https://www.nafarmendi.org/>).

Además se prevén medidas para evitar posibles daños sobre bienes e infraestructuras, ya sean de carácter público o privado, así como sobre el patrimonio histórico/cultural:

Afección por vibraciones (voladuras)

- Control periódico de vibraciones mediante geófonos para optimización del diseño
- Reducción de la carga operante: aumento del número de detonadores, utilización de explosores secuenciales.
- Reducción de la carga por barreno: reducción del diámetro y número de barrenos por pega, utilización de cargas espaciadas en los barrenos, utilización de cargas de diámetro inferior al del barreno.
- Reducción del grado de confinamiento de las cargas: utilización barrenos inclinados, cierre de malla, adecuación de secuencia de encendido.

Afección por proyecciones (voladuras)

Para controlar las proyecciones producidas por las voladuras, el proyecto prevé las siguientes medidas:

- Previsión en el replanteo del esquema de perforación.
- Control en profundidad e inclinación de los barrenos perforados.
- Comprobación de existencia de coqueas en el macizo rocoso.
- Control de la carga del explosivo y su distribución a lo largo del barreno.
- Realización cuidadosa del retacado.
- Elección de una buena secuencia de encendido.



6.2.1.7. Paisaje

Para minimizar los impactos al paisaje, el proyecto recoge las siguientes medidas:

- Ubicar las instalaciones y planta lo más escondidas posible, sin generar relieves positivos y pintarla con colores que la integren en el paisaje
- Reducción de superficies afectadas: el diseño final de accesos y zonas de explotación implica el mantener “islas” de zonas naturales que no serán afectadas por los trabajos. Estas zonas sin alterar reducirán la percepción de cantidad de superficie afectada y podrán ser integradas en las acciones de restauración.
- Se cuidará al máximo el aspecto de cerramientos y señalizaciones provisionales, almacenes y acopios de materiales y tierras, maquinaria, etc.
- Simultaneidad de las labores de restauración y de extracción gracias al diseño y secuencia de la explotación.
- Empleo de especies de la vegetación potencial de la zona para la revegetación y recuperación de usos
- Se seguirá en todo momento las directrices marcadas por el Plan de Restauración una vez finalizada la operación, con el objeto de alcanzar una adecuada integración paisajística.

6.2.1.8. Gestión de residuos

Como se ha indicado en el capítulo 1, MAGNA posee los Certificados de Gestión Medioambiental según la norma UNE-EN-ISO 14001:2004, y es compromiso de la empresa su aplicación para esta explotación.

MAGNA tiene implantado un Sistema de Gestión Ambiental (SIGMA) por el que regula toda la gestión de residuos, con un sistema de recogida selectiva de residuos, que obliga tanto al personal de MAGNA como a las contratadas externas.

En el sistema de recogida selectiva de residuos se diferenciarán los siguientes grupos de materiales:

- Madera y Plásticos
- Papel y Cartón



- Basura Industrial
- Residuos asimilables a urbanos
- Metálicos, cables eléctricos
- Ruedas de vehículos
- Filtros usados, absorbentes y trapos contaminados
- Baterías de vehículos
- Envases metálicos contaminados
- Cartuchos de impresoras
- Sanitarios
- Aceite usado
- Anticongelantes y líquidos de frenos

De esta forma, los residuos se gestionarán adecuadamente durante toda la fase de obras y restauración, en especial aquellos calificados como peligrosos (incluidos los envases que los hayan contenido).

Para la correcta separación y clasificación de los residuos se instalará un punto limpio dotado con distintos contenedores, donde se depositarán los mismos hasta su retirada por el gestor autorizado.

Durante la ejecución de las obras de carretera, se realizará una adecuada gestión de los residuos generados tal como indique el Estudio de Gestión de Residuos.

➤ **Gestión de residuos peligrosos**

Aceites usados

Se procurará evitar que durante la ejecución de las obras, y salvo episodios accidentales, se realicen operaciones de reparación o mantenimiento *in situ*. A tal efecto, contractualmente se exigirá a las empresas colaboradoras que garanticen el mantenimiento de su maquinaria en sus propias instalaciones, o en talleres mecánicos legalmente autorizados.

No obstante, si en cualquier momento fueran precisas operaciones de mantenimiento de maquinaria a pie de obra, los aceites usados, filtros, etc. generados se acopiarán en condiciones controladas, sobre una superficie impermeabilizada previamente ubicada



en la obra, para después entregarlos a un gestor autorizado.

En el envasado, y etiquetado de los aceites usados se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- Los recipientes o envases que contengan aceites usados deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble.

En la etiqueta deberá figurar:

- Código de identificación del aceite usado establecido en el Anexo I del RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Nombre y dirección del titular.
- Fecha del envasado final.
- Naturaleza de los riesgos, para cuya identificación deberá usarse en los envases los pictogramas que figuran en el Anexo II del citado reglamento.

En la recogida y almacenamiento de aceites usados se tendrán en cuenta las siguientes normas:

A los aceites usados que contengan más de 50 ppm de PCB/PCT les será de aplicación la regulación específica de éstos y deberán gestionarse de forma que no produzcan perjuicio para las personas y medio ambiente. Hay que indicar que en el Proyecto no se usarán PCBs.



Para el suministro de combustible necesario para la maquinaria, se emplean tanques homologados, así como el sistema de surtidor.

Para evitar contaminaciones puntuales del terreno, existe un protocolo para recoger posibles derrames, y el flujo de aguas de proyecto potencialmente hidrocarburadas (zona de taller y repostaje) es tratado en un separador de hidrocarburos

El seguimiento y control de los residuos peligrosos se realizará mediante el archivo de las hojas de control de recogida y el documento de control y seguimiento que serán archivados, al menos, durante cinco años.

Gestión de residuos de envases

Los envases industriales se gestionarán según lo establecido en la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases, y en el Real Decreto 782/1998 *por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley*.

Cuando sea posible, se optará por suministradores acogidos a un Sistema Integrado de Gestión. De no encontrarse ninguno razonablemente disponible, se gestionará la retirada de los envases industriales a través del proveedor o fabricante del producto.

Cuando los suministradores se han acogido a un *sistema integrado de gestión (S.I.G.)*, reconocible porque el embalaje o envase lleva el símbolo del punto verde, el propio sistema se hace cargo de la retirada de los envases. En estos casos se establecerán, a través del proveedor, las condiciones de recogida de los mismos.

En cualquier caso, los envases que, según la legislación vigente, tienen la condición de peligrosos serán separados y retirados por un gestor.

6.2.1.9. Patrimonio histórico y arqueológico

Ante el estudio arqueológico realizado en el área de influencia de la explotación y alrededores, requerido por la Sección de registro, bienes muebles y arqueología del Gobierno de Navarra, se desprende que el proyecto propuesto no causará afecciones al Patrimonio arqueológico conocido.

No obstante durante las labores de desbroce y retirada de cubierta vegetal se realizará



un control arqueológico periódico para descartar la posible aparición de restos arqueológicos.

Por otro lado, a fin de evitar cualquier daño por error o desconocimiento, de acuerdo con las directrices indicadas por la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana en resolución 40/2021, de 17 de febrero, se cumplirán las condiciones:

B) Queda prohibida la circulación de maquinaria pesada por la pista de que discurre al norte de la Escombrera Norte, junto a la elevación Konfesionarioko Lepoa, en un entorno de 100 m. de Gurutze Meaka y Oialegico Lepoa, por suponer un riesgo para su conservación.

C) Como medida de precaución complementaria se deberá fijar sobre el terreno la localización de los restos arqueológicos de los cromlechs de Gurutze Meaka y al túmulo de Gurutze Meaka Ipar mediante señalizaciones de madera claramente visibles y que aguanten las condiciones climáticas durante la duración de toda la obra, reponiéndose en su caso. Se consultará a los técnicos de la Sección de Registro, Bienes Muebles sobre la forma de llevar a cabo esta señalización.

Para la aplicación de esta última medida, será necesario contar con el permiso de los propietarios del terreno, ya que queda fuera del perímetro de la explotación.

6.3. MEDIDAS CORRECTORAS

6.3.1. Medidas según factores del medio

6.3.1.1. Atmósfera

Atmósfera: polvo

Como complemento o alternativa al riego periódico de pistas de transporte no hormigonadas, se podrán utilizar soluciones aglomerantes a base de materiales vegetales naturales como la lignina, reduciendo la frecuencia de riego necesario.



Los acopios de larga duración que generen polvo recurrentemente podrán ser cubiertos con hydromulch.

6.3.1.2. Suelo

Suelo: calidad

En el caso de producirse accidentalmente vertidos de aceites, combustibles u otro residuo peligroso, retirada inmediata, utilizando absorbentes específicos, como la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso por gestor autorizado. Se retirará igualmente la porción de suelo contaminado, si existiera, asegurándose en todo caso la no afección de las aguas subterráneas.

Suelo: uso socioeconómico

Integrado en la propuesta de actuación para potenciar la ganadería extensiva, el plan de restauración contempla la recuperación de las áreas afectadas de la mina para su empleo como pastizales.

6.3.1.3. Vegetación

Si bien no debiera suceder al estar asfaltado el acceso a la explotación, en caso de apreciarse acumulaciones significativas de polvo por el transporte de materiales a fábrica, se procederá al riego del dosel arbustivo en los márgenes del camino de acceso.

6.3.1.4. Fauna

- Utilización de la biomasa generada en el desmonte para realizar actuaciones de promoción de biodiversidad entomológica (hoteles insectos, mulching...)
- Creación de charcas para anfibios destinadas de acuerdo con las especies presentes en el área de ocupación del hueco minero y depósitos de estériles.
- Colocación de cajas nido y posaderos/plataformas (postes y acopios de rocas) para aves
- En caso de eliminación de arbolado viejo o con oquedades; instalación de cajas nido (murciélagos)



De manera específica para la carretera:

- Instalación de cajas nido (nidales artificiales) para diferentes especies de aves a lo largo de todo el trazado de ampliación de la carretera y a ambos márgenes del viario en una franja de 50 m.

6.3.2. Restauración final

Como medida correctora, el Plan de Restauración proyectado, que se rige por la aplicación del RD 975/2009, tiene como objetivo la regeneración y reinserción medioambiental del área afectada por la actividad extractiva y su plena integración paisajística con el entorno. En el Anexo VI, se presenta una simulación de la integración de la explotación una vez restaurada.

La Restauración Ambiental del espacio minero avanzará según las distintas fases definidas en el citado plan. La restauración se realizará de manera simultánea al avance de la explotación, con el objetivo de reducir la superficie afectada por la explotación, minimizar los impactos y garantizar unos buenos índices de biodiversidad durante el periodo de explotación y en la fase de abandono final.

En términos más concretos, los criterios adoptados para la integración ambiental, pueden definirse como sigue:

- Búsqueda de soluciones adecuadas a nivel morfológico para la recuperación de los elementos naturales existentes y para la implantación de vegetación y fauna.
- Preservar la estructura general de usos del terreno ocupado por el proyecto, de pastizales y accesos.
- Potenciación de la biodiversidad durante el desarrollo del proyecto y en el estado post-clausura, aprovechando el contexto de RN2000.

6.3.2.1. Actuaciones

Los relieves planteados para la conformación de la morfología final de la explotación,



con el relleno de la corta norte para recobrar su topografía original, permitirán la integración paisajística del área afectada.

En cuanto a la revegetación propuesta, se ha planteado como objetivo prioritario la recuperación de los usos actuales, la recuperación de los hábitats actualmente presentes en el área ocupada por la explotación así como la recuperación de la vegetación potencial característica de la zona.

Durante el desarrollo de las labores se adoptarán una serie de medidas para la buena consecución de los objetivos del Plan de Restauración:

- Extendido de una capa de tierra vegetal no inferior a los 20 centímetros de espesor, a fin de que admita adecuadamente su posterior encespedado.
- Análisis preventivo en búsqueda de posibles invasoras y de hongos patógenos para la vegetación, previo al uso de aportes de tierra vegetal externa. Si fuera necesario se aplicarían enmiendas (como abonos orgánicos)
- Las semillas serán suministradas por un vivero oficial o comercial acreditado, siguiendo las indicaciones correspondientes en cuanto a periodos de siembra y acondicionamiento de las mismas.
- Si no disposición previa de semillas, bien facilitadas por un vivero especializado, bien por recolección previa de semillas en las distintas zonas de pastos para posibilitar la creación de semilleros que puedan ser utilizados en las labores de restauración, generación de un vivero de planta forestal autóctona.
- No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas.
- Se tendrán en cuenta las buenas prácticas agrarias para el uso de abonos y productos fitosanitarios en cuanto al manejo de la tierra.
- Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados y derrumbados por el viento se colocará un tutor.
- Generación de orlas arbustivas entre las zonas de pasto restaurado, productoras de frutos palatables para la avifauna, con el objeto de minimizar afecciones a especies migratorias.
- Con el objeto de prevenir la posible caída de personas o animales a los



huecos de explotación se instalarán barreras en su coronación siendo, en torno al hueco final de la corta sur, un cierre mediante la colocación de hileras de bolos continuos.

- En la fase de abandono se realizará un correcto desmantelamiento de las instalaciones auxiliares (cercados, señalizaciones, etc.), que serán debidamente retiradas a vertedero o serán aprovechadas en otras explotaciones autorizadas. Así mismo se desmontará la línea eléctrica aérea que viene desde Eugui, en caso de no ser útil para otro proyecto autorizado bien por el promotor bien por un tercero.

Por otro lado, dentro de las medidas correctoras propuestas en el Plan de Restauración, se recogen diversas actuaciones orientadas a reforzar el restablecimiento del equilibrio ecológico en el entorno del área afectada por la explotación.

La incorporación de medidas de fomento de la biodiversidad, favorece la presencia de fauna local en las zonas restauradas y revegetadas como parte del proceso de consolidación de la recuperación ecológica, sentando las bases para una progresiva ocupación del total de los terrenos.

Se citan a continuación las actuaciones para orientar el equilibrio ecológico en los terrenos de la mina de Artesiaga recogidas en detalle en el Plan de Restauración.

- Creación de puntos de agua temporales que recojan el agua de escorrentía proporcionando un hábitat adecuado para la reproducción de anfibios (ranas, sapos y tritones) e invertebrados acuáticos (libélulas, zapateros y caballitos del diablo).
- Acopios con troncos o apilamientos de madera troceada dentro del perímetro de la explotación, en lindes cercanas a zonas forestales, próximas a los núcleos de población de insectos xilófagos y pícidos, y además para ofrecer refugio a distintos grupos de fauna como micromamíferos, reptiles, anfibios e insectos.
- Instalación de cajas refugio en las orlas de vegetación natural conservada para quirópteros a fin de favorecer las poblaciones locales.
- Inclusión en las labores de reforestación de especies nutricias para lepidópteros amenazados (*Eriogaster catax* y *Euphydryas aurinia*)



- Generación de plataformas para el anidamiento de rapaces en el tercio superior de los taludes verticales y la colocación de un nidal artificial.

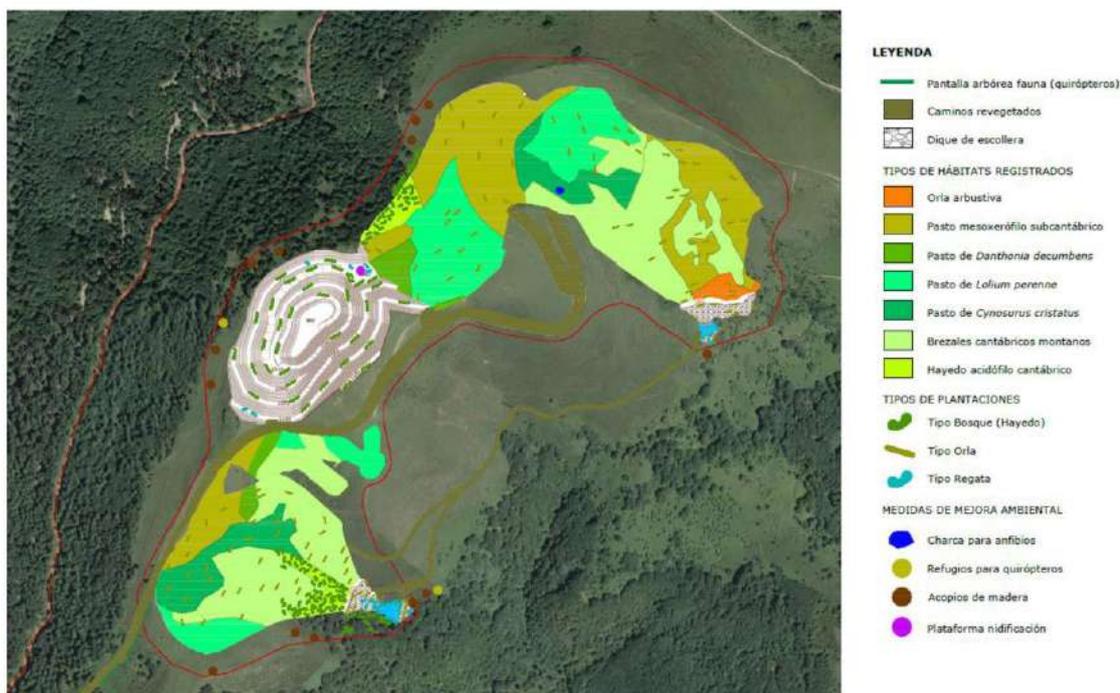


Figura 6.1.- Estado final de la restauración

En la tabla siguiente se muestra el número de unidades necesarias para realizar la restauración.

| TABLA 6.1.- UNIDADES REQUERIDAS PARA LA REST. DE CADA ZONA | | | | | |
|--|---------------------------------|-------|---------|-----------------|------------------------|
| | Nº de plantas/unidad vegetación | | | Superficie (ha) | |
| | Hayedo | Orlas | Regatas | Pastos | Hidrosiembra (taludes) |
| Escombrera Sur | 1.400 | 1.520 | | 14 | |
| Escombrera Norte | | 2.509 | | 18,5 | |
| Relleno corta Norte | 700 | 1.351 | | 12,6 | |
| Corta Sur | 1650 | | 250 | | |
| Balsas | | | 300 | | |
| Zona de planta | | | | 4,3 | 1 |
| Pistas y viales | | | | 6,7 | 2,1 |



6.3.2.2. Presupuesto

El presupuesto para la restauración en el proyecto de Artesiaga se desglosa como sigue;

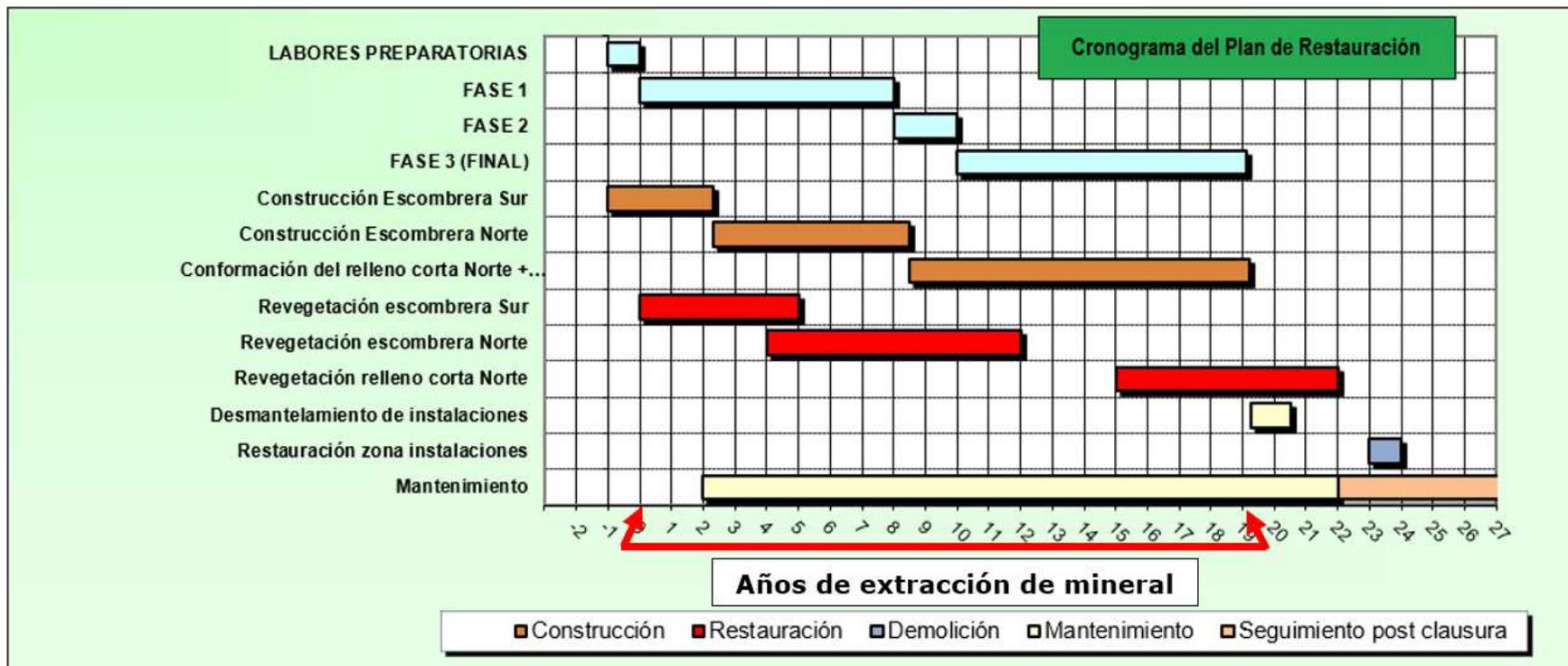
| TABLA 6.2.- PRESUPUESTO RESTAURACIÓN ARTESIAGA | | |
|---|--------------------------------|---------------------|
| Capítulo | Descripción | Total (€) |
| 1 | Labores preparatorias | 63.392,77 |
| 2 | Fase 1 | 415.770,71 |
| 3 | Fase 2 | 200.126,33 |
| 4 | Fase 3 | 195.337,47 |
| 5 | Abandono | 621.446,17 |
| 6 | Mantenimiento de la vegetación | 208.719,41 |
| | TOTAL | 1.704.792,85 |

El presupuesto total de ejecución por contrata para la realización de las labores de restauración proyectadas en Artesiaga, asciende a la cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS CUATRO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (**1.704.792,85 €**).

6.3.2.3. Cronograma

La rehabilitación del terreno afectado se va a ir llevando a cabo en paralelo a la explotación, de forma que las superficies afectadas queden expuestas el menor tiempo posible y con el fin de poder recuperar en el menor período asumible los espacios y usos que presentaba la zona de manera previa a la explotación.

A continuación se muestra un cronograma resumen de la evolución de la explotación y la restauración programadas.





6.4. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

A pesar de que el proyecto ya incluye las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar los impactos identificados causados por las acciones del proyecto, se indican a continuación algunas actuaciones adicionales a considerar.

6.4.1. Mejora de territorios de pícidos

El Plan de Gestión de la ZEC Monte Alduide, en relación con la Comunidad de Pícidos (Elemento clave 5), establece el siguiente **objetivo final**, “Mantener, al menos, las densidades de pico dorsiblanco y pito negro estimadas en los estudios realizados en 1993 en el grupo de montes Quinto Real”

A partir de él, y como **objetivos específicos** señala los siguientes:

- *Objetivo operativo 5.1.1 Valoración de los efectos de la gestión forestal en la evolución de los pícidos.*

Las medidas relacionadas con el mismo van encaminadas a conocer y seguir la población de pícidos así como los condicionantes en materia de aprovechamiento forestal que han tenido para su evolución.

- *Objetivo operativo 5.1.2 Mejora de las condiciones del hábitat para pícidos en lo que se refiere a madera muerta y diversidad estructural del hayedo.*

En este caso, las medidas coinciden con las propuestas en varios objetivos operativos del hayedo (4.3.5, 4.3.7 y 4.4.1) referidos a la revisión de reservas forestales y cantones protectores, diversificación de la estructura forestal del hayedo, manejo de las superficies de los claros e incremento de volumen de madera muerta.

Magnesitas Navarras (MAGNA), inició en 2002 y seguido de modo más regular desde 2009 hasta la actualidad, la contribución al primero de los objetivos operativos dentro de su territorio de influencia o próximos mediante los estudios realizados por la empresa Bioma Forestal.



Con ocasión del proyecto de explotación de Artesiaga, se ha llevado a cabo la caracterización de la estructura forestal, la definición de los parámetros clave del hábitat y la cartografía de calidades de hábitat para pico dorsiblanco en el área de estudio que rodea las infraestructuras proyectadas, así como el seguimiento de la especie e identificación y definición de los núcleos de aquellos territorios próximos al proyecto presentado.

Con este Estudio de Impacto Ambiental, se aporta el informe de Bioma Forestal en el MUP Erregerena (ZEC Monte Alduide) y la propuesta de **actuaciones sobre el hayedo, cara a mejorar la disponibilidad de hábitat de calidad para el pico dorsiblanco** (Anexo 10_2E).

- Este informe está centrado en el territorio de *Marrapierta*, que es el que ha servido para establecer las medidas preventivas citadas en el apartado anterior de envejecimiento de rodales maduros en el entorno de la carretera al objeto de disponer de madera muerta en pie. Medida desarrollada en el Plan de Gestión de Alduides, en el objetivo operativo 4.4.1, de incrementar el volumen de madera muerta en el bosque haciendo que durante las labores de gestión forestal del hayedo (cortas de mejora y cortas de regeneración) se dejen sobre el terreno todos aquellos árboles muertos en pie así como la totalidad de la madera muerta existente en el suelo.

Las zonas seleccionadas cumplen ampliamente con el parámetro de tener un número de pies gruesos ($D_n \geq 45$ cm) por hectárea, pero son deficientes en volumen de madera muerta en pie.

Para corregir esta situación y que el rodal disponga de madera muerta suficiente en pie y en el suelo, se ha previsto una actuación inicial de anillado de pies, con el objeto de provocar la muerte del árbol, privando a las raíces de fotosintatos, de forma que éstas mueren y el pie acaba secándose.

Según los resultados obtenidos en trabajos anteriores y las recomendaciones del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, para el presente proyecto, se decide emplear el método de “Doble anillo + descortezado”.



Estas actuaciones son *complementarias con la gestión de explotación del monte* a desarrollar por el titular del MUP Erregerena, con la orientación y guía del Departamento de Medio Ambiente.

Sí queremos destacar que *MAGNA está dispuesta a colaborar* mediante el seguimiento de los rodales propuestos, seguimiento de la población de pícidos conocida a día de hoy, así como la promoción activa de búsqueda, estudio y definición de nuevas zonas de interés o actuaciones como la citada del anillado del arbolado.

La superficie total del rodal de envejecimiento seleccionado en Marrapierta es de 41,50 ha. En función de la calidad del hábitat de los rodales se realizarán unas acciones determinadas:

- Alta (14,4 ha): gestión pasiva, dejándolos a evolución natural.
- Media alta (18,16 ha): anillado a razón de 127 pies por periodo.
- Media baja (8,90 ha): anillado más ligero, con 62 pies por periodo.

6.4.2. Desarrollo socioeconómico

6.4.2.1. Propuesta de desarrollo de ganadería extensiva.

Garantizar la disponibilidad actual de pastos. En Anexo XII recoge una propuesta para potenciar la ganadería extensiva en el entorno del cerrado de Erdiz (Esteribar-Baztan) (Jose Luis Remón, 2020). Esta propuesta, financiada por MAGNA, debe, no obstante, ser asumida y liderada por las Administraciones Locales.

La propuesta planteada persigue disponer de un **área gestionada para ganadería extensiva**, cuya capacidad de acogida ganadera, tras iniciarse el proyecto y supuesta la ocupación simultánea de toda la superficie ocupada por él, del orden de 100 ha, suponga un 125 % de la CAG actual. Esta capacidad de acogida ganadera, una vez restauradas las distintas zonas de la explotación y devueltas a sus propietarios, alcanzaría cerca del 160 % de la actual.

Para ellos y cara a una gestión ganadera integral se incorporan al pastizal de Erdiz, tres zonas colindantes: Okoro, Egurtegi y Alerces.



Esto supone las inversiones siguientes:

- Instalación de cierres en Egurtegi (3.636 m) y zona de alerces (3.944 m).
- Realización de desbroces: Erdiz (15 zonas, 66,9 ha), Okoro (4 zonas entorno de Erdiz, 14,85 ha), Egurtegi (6 zonas entorno de Erdiz, 5,19 ha), Zona de alerces (3 zonas entorno de Erdiz, 4,26 ha).
- Ubicación de 4 nuevos abrevaderos y desplazamiento de los dos existentes en las áreas de afección por el hueco de explotación.

La gestión y manejo del ganado mediante:

- Contratación de un guarda de pastos
- La instalación de pastores eléctricos en zonas desbrozadas y pastizales a mejorar.
- El manejo de bolas de sal

Y el mantenimiento del pastizal con:

- Repaso de desbroces (si fuese necesario), cierres, abrevaderos y caminos, bloques de sal
- Abonado anual en los pastos más productivos de Erdiz (27,93 ha).

Las actuaciones referidas a desbroces iniciales, cierres e instalación de abrevaderos se realizarían a riesgo, en los cuatro años previos a la apertura del proyecto, una vez conseguidos los permisos del proyecto y tras el acuerdo de los titulares del pastizal.

Los trabajos de mantenimiento y gestión del pastizal se mantendrían a lo largo del tiempo en que se mantuviese la actividad. El periodo que se considera adecuado es de 25 años desde el inicio de la actividad e incluiría una parte del tiempo de preparación entre la autorización y el inicio de la actividad. El coste de estos trabajos de mantenimientos estarían garantizados por aval bancario (semejante al establecido para el plan de restauración).

Ventajas adicionales

La propuesta descrita permite disponer de un **Plan de Gestión del Pastizal**, actualmente inexistente, sobre unos recursos netamente superiores a los actuales,



asegurando el correcto manejo del pastizal, el acceso a fondos públicos que hoy no se obtienen y un mejor coeficiente de aplicabilidad a los efectos de la PAC.

Dado que los fondos adicionales y ayudas que hoy se obtienen, o podrían obtenerse en el futuro, por desbroces y/o mantenimiento y mejora de infraestructuras, se refieren a acciones de mantenimiento que están contempladas en la propuesta y cuyos gastos, MAGNA garantiza mediante aval, se podría **destinar el importe equivalente a dichos fondos para crear** unas ayudas específicas a jóvenes ganaderos, llevar formación a las escuelas de las zonas de influencia sobre agricultura y ganadería, promover la realización de Planes de Gestión Pascícola en el resto de pastizales de Baztán: Belate y Lizarzu, entre otros posibles propuestas a valorar.

6.4.2.2. Contraprestaciones PAC

Junto a la propuesta anterior dirigida al impacto directo por la ocupación de estas hectáreas de pastizal, se procederá a la contraprestación económica a los ganaderos afectados por las repercusiones que pudiera tener la presencia de la explotación en las ayudas PAC (actualmente en revisión)

6.4.2.3. Contraprestaciones ocupación

Se procederá al abono de contraprestaciones económicas al propietario del terreno por la ocupación del mismo

6.4.2.4. Aporte de materiales para pistas

Puesta a disposición de las Administraciones Locales de los municipios donde se implanta el proyecto, de materiales de baja ley, para arreglo de pistas forestales, y en especial acceso a caseríos y explotaciones ganaderas



6.4.2.5. Proyecto de cooperación

Propuesta de un proyecto de cooperación entre Entes Locales, Agencias de Desarrollo, empresas locales y MAGNA: fomentar e impulsar activamente una colaboración público-privada con el objetivo de promover, generar y desarrollar iniciativas de corresponsabilidad social en los tres ejes de la sostenibilidad (social, económico y ambiental), llamado "Artesiaga Lab" y con un objetivo de buscar desarrollo económico en la zona

Se ofrecerán apoyos y herramientas (consultoría, conocimientos, redes de colaboración, acceso a posibles oportunidades de empleo, etc.) a aquellos proyectos seleccionados por su vinculación con el territorio.

En este sentido se fomentará con carácter previo un “diálogo estructurado” con las diferentes entidades y administraciones para identificar y desarrollar aquellas oportunidades y líneas de trabajo en el territorio indicado. A partir de esta identificación se aplicaría los tres pasos apuntados para la definición e impulso de los proyectos.

Algunos *criterios para la valoración* de los proyectos son:

1. Personas promotoras y origen del proyecto.
2. Ámbito socio-cultural, tecnológico y empresarial y el nivel de impacto social/transferencia. Vinculación con el territorio, con los problemas existentes y a los recursos disponibles (planes y entidades que trabajan en el territorio).
3. Situación Desarrollo del Proyecto/Idea: nivel de desarrollo para su dinamización.
4. Solución a un Problema Real: innovación social y tecnológica que aporta.
5. Escalabilidad/Transferencia del proyecto a otras zonas de la Montaña.
6. Impacto que la puesta en marcha de un posible proyecto piloto pueda tener con relación a los agentes incluidos en el mismo

Se plantean adicionalmente algunas posibles *líneas de trabajo*:

- Identificar e impulsar nichos laborales para aquellas personas con dificultades para acceder o mantenerse en el mercado laboral fomentado la puesta en marcha de itinerarios de inserción socio-laboral, en colaboración con agentes y entidades locales.



- Proyectos de innovación social y tecnológica ligados al mantenimiento del territorio y de los bosques en colaboración con diferentes centros sociales y tecnológicos.
- Apoyo a la creación de proyectos relacionados con la Agenda 2030 y la economía circular en el territorio para la creación de redes, estrategias, actividad económica, conocimientos, etc., que sigan fomentando la cohesión social y territorial.

Esta propuesta generará nuevas sinergias en el territorio y puede servir como palanca para desarrollar proyectos transformadores desde el punto de vista social, cultural y económico, en línea con el trabajo de corresponsabilidad compartida que Magnesitas Navarra ya viene realizando en la zona

Todo ello revertirá en la creación de un **Plan de Empleo local**, no solo para retener talento sino también para atraerlo y fijar población en los Valles. Atracción de inversión (aceleradoras públicas y/o privadas, etc) como alternativa al turismo bajo los criterios siguientes:

1. Mantenimiento del empleo actual
2. Generación de nuevo empleo
3. Atracción y retención de talento

6.4.2.6. Comercio local

Teniendo en cuenta que hoy en día MAGNA ya compra en local más de 15 millones de euros, se seguirá con la promoción e identificación de posibles proveedores locales y de oportunidades para las empresas y personas emprendedoras con relación a la actividad desarrollada por MAGNA



7. EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

Se presenta en este capítulo una síntesis del estudio exigido en el artículo 35 de la Ley 9 / 2018 que modifica la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental; en concreto estudia "*la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los [factores del medio] , derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*" En el Anexo VII se presenta el análisis completo y detallado.

El análisis se ha realizado para:

- I. Proyecto de explotación de magnesita.
- II. Proyecto de ampliación de la carretera NA-1740, tanto en la fase de obras como de operación:
 - o Obras de ampliación de la actual carretera NA-1740, desde el alto de Artesiaga hasta el cruce con la NA-138 (Fase de obras).
 - o Transporte del mineral mediante camiones en el tramo ampliado de la carretera NA-1740 (Fase de operación).

Se definen a continuación los conceptos en los que se basa el análisis realizado, que permitirán determinar el alcance y repercusiones de las potenciales afecciones que los sucesos pueden tener sobre el medio ambiente en caso de que éstos tengan lugar.

Riesgo asociado a una amenaza: efectos adversos que puede producir una amenaza, expresándose como el valor probable de los daños ocasionados teniendo en cuenta el nivel de riesgo de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos analizados. Estos riesgos pueden derivar de:



Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar, terremotos, etc., ajeno al proyecto, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Los condicionantes del riesgo estarían determinados por:

Nivel de riesgo: definido como la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra (se determinará en función de los riesgos identificados según su zonificación en el ámbito del proyecto), y como la severidad del mismo, entendida ésta como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido.

Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de accidentes graves o de catástrofes, o susceptibilidad del proyecto a sufrir un daño derivado de un evento determinado. Puede medirse como pérdidas o daños resultantes.

7.1. EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

Se partirá de la consideración de que sólo habrá impactos adicionales a los valorados en el estudio de impacto ambiental, cuando las consecuencias del daño se manifiesten más allá del ámbito de la obra (grandes vertidos contaminantes, incendios, grandes corrimientos de tierras etc.). Cabe señalar que los procesos descritos a lo largo de este capítulo se producirían en circunstancias excepcionales, y por tanto, en circunstancias normales de operación del proyecto, no ocurrirán.

La tabla siguiente presenta una síntesis del análisis realizado.

| AMENAZA | | NIVEL DE RIESGO | | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | RIESGO | ASUMIBLE | IMPACTO | MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORA |
|-------------------|---|---|--------------|-----------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|--------|----------|---------------------------|---|
| | | Severidad | Probabilidad | NIVEL DE RIESGO | Grado de exposición | Fragilidad | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | | |
| ACCIDENTES GRAVES | Vertidos o incendios en zonas con manejo de combustible o sustancias peligrosas | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | COMPATIBLE | Medidas de actuación inmediata en caso de vertido. Las voladuras se realizan de manera controlada. |
| | Explosiones en zonas de voladura | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | COMPATIBLE | La construcción de los depósitos se realizará bajo un estricto control de la operación. |
| | Desplomes o corrimientos de tierra en las escombreras | Media | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | COMPATIBLE | La construcción de los depósitos se realizará bajo un estricto control de la operación. |
| CATÁSTROFES | Riesgo sísmico | Baja | Media | BAJO | Medio | Baja | BAJA | BAJO | Sí | Afección no significativa | Diseño con factores de seguridad superiores a los requeridos para cada caso, teniendo en cuenta el factor de la sismicidad. |
| | Inundación y/o lluvias torrenciales | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | Afección no significativa | Sistema Integral de Gestión de Aguas (SIGA), diseñado con suficiente dimensionamiento de las estructuras de drenaje. |
| | Incendio | Media | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | NA | Disposición de medidas antiincendios. |
| | Riesgo geológico-geotécnico | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | Afección no significativa | El estudio geotécnico contempla el tipo de material de excavación y geología estructural. Diseño con factores de seguridad superiores a los exigidos para cada caso. |
| | Riesgos meteorológicos | Los riesgos por inundación (lluvias torrenciales, nieve o granizo) o posibles incendios causados por tormenta con aparato eléctrico han sido ya evaluados. Los vientos intensos, muy puntuales y la niebla tendrían repercusión únicamente sobre la ejecución de los trabajos y desplazamiento de maquinaria. | | | | | | BAJO | Sí | COMPATIBLE | En tormentas con aparato eléctrico; protocolo de actuación ante incendios forestales y descarga eléctrica. Adecuación de los métodos de trabajo según los procedimientos operativos establecidos en la explotación. |



7.1.1. Análisis de impactos frente a accidentes graves

Se parte de la hipótesis de que el impacto se produce únicamente en el caso de que coincidan en el espacio las actuaciones de riesgo identificadas, con las zonas de alto valor ambiental del entorno del proyecto. En el resto del territorio, se considera que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente **no es significativa**.

Considerando que, en caso de un incendio generado por la propia actividad minera, los mayores impactos sobre el medio ambiente los provoca el propio fuego, no la vulnerabilidad de la infraestructura analizada, se estima que con las medidas preventivas y protectoras recogidas en el proyecto estos riesgos están minimizados hasta límites aceptables, impacto **COMPATIBLE**.

7.1.2. Análisis de impactos frente a catástrofes naturales

Para la evaluación de los riesgos asociados a catástrofes naturales, se ha delimitado cada una de las zonas de riesgo identificadas, caracterizándose el riesgo según las directrices y metodologías existentes aplicadas para cada una de las zonas de mayor vulnerabilidad dentro de la explotación.

Riesgo sísmico

No se estima una afección significativa sobre el medio debida a procesos sísmicos que actúen sobre el proyecto.

El proyecto se ubica sobre una zona de moderada peligrosidad sísmica según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (Instituto Geográfico Nacional (IGN), siendo la vulnerabilidad del mismo baja frente a estos fenómenos, ya que las estructuras del proyecto, corta, plataformas de trabajo, instalaciones de residuos mineros, pistas y accesos, se han diseñado con factores de seguridad superiores a los requeridos para cada caso, teniendo en cuenta el factor de la sismicidad.



Riesgo por inundación y/o lluvias torrenciales

Consultado el visor de SNCZI-IPE, no se identifica en la zona del proyecto, ni cercana a ella, ninguna zona inundable de origen fluvial.

Por otro lado, el proyecto de explotación lleva incorporado un Sistema Integral de Gestión de Aguas, cuyo dimensionamiento se ha realizado para un periodo de retorno T=100 años. Por esta razón se puede asegurar con suficiente garantía que ningún elemento del proyecto se verá afectado por una posible inundación, incluso en las condiciones más severas analizadas para el emplazamiento.

Dado que el riesgo se ha valorado como bajo, y considerando el correcto diseño de proyecto frente a la gestión de aguas, puede valorarse que **no hay una afección significativa.**

Riesgo de incendio

Se entiende por riesgo la probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado. En el histórico de incendios forestales (1985-2018), datado en el IDENA, los registros se sitúan fuera del ámbito de la zona de proyecto.

La ocurrencia de un incendio en fase de explotación del proyecto provocaría un mal funcionamiento o parada de servicio de las instalaciones, asociado a la falta de suministro eléctrico o a la imposibilidad de paso por determinadas zonas.

Las repercusiones que tendrá sobre el medio ambiente serán las que provoque el propio incendio, **sin que el proyecto genere ningún impacto adicional.**

Riesgo geológico - geotécnico

En el estudio geotécnico del proyecto de explotación se contempla el tipo de material de excavación y geología estructural, habiéndose diseñado los elementos de la explotación (corta minera, plataformas, instalaciones de residuos mineros, pistas y accesos) con factores de seguridad superiores a los exigidos para cada caso.



Dado que el riesgo se ha valorado como bajo, en virtud de su correcto diseño, puede estimarse que **no hay una afección significativa**.

Riesgos meteorológicos

Los riesgos por inundación (lluvias torrenciales, nieve o granizo) o posibles incendios causados por tormenta con aparato eléctrico han sido ya evaluados. Los vientos intensos, muy puntuales y la niebla tendrían repercusión únicamente sobre la ejecución de los trabajos y desplazamiento de maquinaria.

7.1.3. Medidas preventivas, correctoras y adicionales.

Las medidas a adoptar, además de las ya recogidas en el desarrollo del proyecto, serán principalmente preventivas, y se centrarán en los siguientes aspectos:

- Adopción de buenas prácticas ambientales durante la ejecución de los trabajos con mayor riesgo de incendio.

En caso de ocurrir un accidente durante el desarrollo del proyecto, se pondrán en marcha los protocolos correspondientes frente a incendios o a vertidos accidentales.

7.1.4. Conclusiones

Del análisis realizado de los riesgos de accidentes y catástrofes y su materialización, y la vulnerabilidad ante los mismos del proyecto de explotación de "Artesiaga" se deriva lo siguiente:

RIESGOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES:

Se considera que los riesgos derivados de accidentes graves son asumibles, que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente no es significativa, y que con las medidas preventivas y protectoras recogidas en el EsIA están minimizados hasta límites aceptables. Por tanto, los impactos derivados de los posibles accidentes graves valoran como **COMPATIBLES**.



RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES:

Los riesgos derivados de fenómenos sísmicos, inundaciones, incendios, riesgos geológico-geotécnicos y catástrofes meteorológicas son asumibles, con una probabilidad de ocurrencia baja. Los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto no se consideran significativos. Por todo ello, los impactos que pudieran derivarse en el peor de los casos se valoran como **COMPATIBLES**.

7.2. EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DE LAS OBRAS Y EXPLOTACIÓN DE LA CARRETERA NA-1740 ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

Las tablas siguientes presentan una síntesis del análisis realizado para la fase de obras y fase operación (transporte) de la carretera.

| FASE DE OBRAS | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-----------------|--------------|-----------------------------|---------------------|------------|--------|----------|---------|----------------------------------|---|
| AMENAZA | | NIVEL DE RIESGO | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | RIESGO | ASUMIBLE | IMPACTO | MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORAS | |
| | | Severidad | Probabilidad | NIVEL DE RIESGO | Grado de exposición | Fragilidad | | | | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO |
| ACCIDENTES GRAVES | Incendios (trabajos de soldadura, desbroce, presencia de fumadores, zonas de almacenamiento y derrames de maquinaria) | Media | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | COMPATIBLE | Dispositivos de extinción Correcto almacenamiento de sustancias Medidas de actuación inmediata en caso de vertido |
| | Explosiones (voladuras, almacén de sustancias) | Alta | Baja | MEDIO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | COMPATIBLE | Correcto almacenamiento de sustancias Priorizar medios mecánicos en excavación de taludes |
| | Vertidos (accidentes vehículos o maquinaria, zonas de almacenamiento, mantenimiento maquinaria, repostaje) | Media | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | COMPATIBLE | Dispositivos de limpieza inmediata y sistemas de recogida y canalización evitando entradas a las regatas |
| CATÁSTROFES | Riesgo sísmico (zona de peligrosidad sísmica moderada) | Baja | Media | BAJO | Medio | Baja | BAJA | BAJO | Si | COMPATIBLE | Excavación de taludes según proyecto. En el FS calculado se tiene en cuenta la sismicidad. Excavación del talud por bataches, para aumentar la seguridad en esta fase |
| | Inundación (desbordamiento regatas Olazar, Artesiaga, Arga) | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | COMPATIBLE | Parada de tránsito de maquinaria y de la zona de las obras afectadas y reinicio en condiciones de seguridad. |
| | Incendio (tormenta eléctrica) | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | NA | Aplicar protocolo establecido ante incendios forestales. |
| | Riesgo geológico-geotécnico (zonas morfológicas y estructurales del terreno desfavorables) | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | COMPATIBLE | Excavación de taludes según proyecto. Los cálculos de estabilidad realizados en el terreno dan FS elevados. Realización por medios mecánicos |

| FASE DE OBRAS | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------------------|---|-----------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|----------------|----------|------------|---|
| AMENAZA | NIVEL DE RIESGO | | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | RIESGO | ASUMIBLE | IMPACTO | MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORAS |
| | Severidad | Probabilidad | NIVEL DE RIESGO | Grado de exposición | Fragilidad | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | | |
| CATÁSTROFES | Riesgos meteorológicos | Los riesgos por inundación (lluvias torrenciales, nieve o granizo) o posibles incendios causados por tormenta con aparato eléctrico han sido ya evaluados. Los vientos intensos, muy puntuales y la niebla tendrían repercusión únicamente sobre la ejecución de los trabajos y desplazamiento de maquinaria. | | | | | MEDIO (niebla) | Si | COMPATIBLE | En tormentas con aparato eléctrico; protocolo de actuación ante incendios forestales y descarga eléctrica. Adecuación de los métodos de trabajo según los procedimientos operativos establecidos en la obra . |

| FASE DE OPERACIÓN (TRANSPORTE) | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------|--------------|-----------------------------|---------------------|------------|--------|----------|---------|----------------------------------|---|
| AMENAZA | | NIVEL DE RIESGO | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | RIESGO | ASUMIBLE | IMPACTO | MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORAS | |
| | | Severidad | Probabilidad | NIVEL DE RIESGO | Grado de exposición | Fragilidad | | | | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO |
| ACCIDENTES GRAVES | Incendios (accidente de vehículo transporte por fallo humano, mecánico o por invasión calzada- otro vehículo, árbol caído, cruce animales- arrojar objetos- colillas, vidrios.) | Media | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | COMPATIBLE | Conductores aptos, autorizados y con experiencia contrastada. Camiones con dispositivos de parada automática ante comportamientos extraños en la conducción. Revisión periódica y mantenimiento, ITV actualizada. |
| | Explosiones (accidente vehículos) | Alta | Baja | MEDIO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | COMPATIBLE | Extinción inmediata de incendio provocado por explosión |
| | Vertidos (accidentes vehículos, mantenimiento maquinaria, vuelco de carga) | Media | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | COMPATIBLE | Brigada y equipo adecuado preparada para dar respuesta ágil y rápida ante vertido, con parada del tráfico y limpieza inmediata del vertido y canalización por cunetas |
| CATÁSTROFES | Riesgo sísmico (zona de peligrosidad sísmica moderada) | Baja | Media | BAJO | Medio | Baja | BAJA | BAJO | Sí | Afección no significativa | Parada del transporte durante el seísmo y valoración del estado de la carretera y reanudación en condiciones de seguridad |
| | Inundación (desbordamiento regatas Olazar, Artesiaga, Arga) | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | Afección no significativa | Sistema de drenaje implantado, cunetas, pasos con tubos. Parada del transporte hasta condiciones seguras |
| | Incendio (tormenta eléctrica) | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Sí | NA | Aplicar protocolo establecido ante incendios forestales. |

| FASE DE OPERACIÓN (TRANSPORTE) | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----------------------------|---------------------|------------|-----------------------------|--------|----------|------------|--|--|
| AMENAZA | NIVEL DE RIESGO | | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | | RIESGO | ASUMIBLE | IMPACTO | MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORAS | |
| | Severidad | Probabilidad | NIVEL DE RIESGO | Grado de exposición | Fragilidad | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | | | | | |
| CATÁSTROFES | Riesgo geológico-geotécnico (zonas morfológicas y estructurales del terreno desfavorables) | Baja | Baja | BAJO | Bajo | Baja | BAJA | BAJO | Si | Afección no significativa | La carretera y taludes estarían conformados según proyecto, con factores de seguridad de estabilidad adecuados a este terreno. |
| | Riesgos meteorológicos | Los riesgos por inundación (lluvias torrenciales, nieve o granizo) o posibles incendios causados por tormenta con aparato eléctrico han sido ya evaluados. Los vientos intensos, muy puntuales y la niebla tendrían repercusión únicamente sobre la ejecución de los trabajos y desplazamiento de maquinaria. | | | | | BAJO | Si | COMPATIBLE | En tormentas con aparato eléctrico; protocolo de actuación ante incendios forestales y descarga eléctrica. Parada del tránsito de vehículos y reinicio del transporte en condiciones de seguridad cuando la meteorología sea adecuada. | |



7.2.1. Análisis de impactos frente a accidentes graves

Los posibles efectos ambientales o sociales serán los generados por el accidente en sí.

En cualquier caso, aunque la vulnerabilidad de las obras o del transporte por carretera es baja, y dado que en determinadas zonas existe riesgo de incendios, se procede a analizar los potenciales impactos derivados de la materialización de estos eventos.

Durante la fase de obras, este suceso podría darse durante los trabajos de soldadura, desbroces, almacenamiento de sustancias, etc, y durante la fase de operación este fenómeno vendría principalmente causado por el accidente de un vehículo.

Considerando que, en caso de incendio, los mayores impactos sobre el medio ambiente los provoca el propio fuego, no la vulnerabilidad de la infraestructura analizada o su explotación, se estima que con las medidas preventivas y protectoras aplicadas estos riesgos están minimizados hasta límites aceptables, impacto **COMPATIBLE**.

7.2.2. Análisis de impactos frente a catástrofes naturales

Para la evaluación de los riesgos asociados a catástrofes naturales, se ha delimitado cada una de las zonas de riesgo identificadas, caracterizándose el riesgo según las directrices y metodologías existentes aplicadas para cada una de las zonas de mayor vulnerabilidad a lo largo del trazado de carretera afectado.

Fase de obras:

Ante catástrofes **de origen sísmico**, se considera que **no habrá afecciones significativas**. Solo masa de tierra movilizada de pequeño volumen, que puede ser limpiada mediante retroexcavadora o pala y grietas en carretera.

Las fuertes lluvias podrían provocar el arrastre de materiales de la zona de obras, pero se han diseñado estructuras de drenaje adecuadas en esta fase para evitar cualquier posible afección a cauce.



Frente al resto de catástrofes no se estiman tampoco afecciones significativas, pues cualquier consecuencia derivada de estos episodios, sería causada por el propio fenómeno y no por la vulnerabilidad de las obras frente al mismo.

Fase de operación (transporte)

Los posibles efectos adversos que pudiera ocasionar alguno de los fenómenos considerados sobre la propia carretera, **no se consideran significativos**, ya que la misma y sus infraestructuras auxiliares se estiman adecuadas en diseño.

Por otro lado, los impactos que pudieran tener sobre el transporte no son más que los que puedan producirse actualmente sobre la circulación. Esto se traduce en una parada del tráfico por las inclemencias y reinicio en condiciones de seguridad. Por todo ello el impacto se considera **COMPATIBLE**.

7.2.3. Medidas preventivas, correctoras y adicionales.

Las medidas de prevención y corrección frente a accidentes graves establecidas para el proyecto de ampliación de la carretera y se consideran suficientes, no requiriéndose medidas adicionales.

Puesto que no se espera la ocurrencia de sismos importantes en la zona de actuación, no es preciso establecer medidas adicionales más allá del correcto diseño de la infraestructura en los proyectos constructivos, considerando la influencia de la sismicidad. La excavación del talud se realizará por bataches, para aumentar la seguridad en la fase de obra.

La propia ampliación y mejora de la carretera, es ya una medida preventiva frente a posibles fenómenos adversos.

No obstante, se estima de especial importancia los trabajos de conservación y mantenimiento adecuado de la vía y estructuras anexas (arcenes, drenajes, etc.) para su correcto funcionamiento.



7.2.4. Conclusiones

Del análisis realizado del proyecto de ampliación de la carretera NA-1740, en la fase de obras y de operación, se deriva lo siguiente:

RIESGOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES:

Se considera que los riesgos son asumibles y que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente no es significativa, y que con las medidas preventivas y protectoras recogidas en el EsIA están minimizados hasta límites aceptables. Por tanto, los impactos derivados de los posibles accidentes graves considerados se valoran como **COMPATIBLES**.

RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES:

Los riesgos derivados de fenómenos sísmicos, inundaciones, incendios, riesgos geológico-geotécnicos y catástrofes meteorológicas en relación con la adecuación de la carretera NA-1740 (obra y operación con transporte por camión) son asumibles, con una probabilidad de ocurrencia baja. Los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto no se consideran significativos existiendo medidas a adoptar para minimizar cualquier efecto negativo. Por todo ello, los impactos que pudieran derivarse en el peor de los casos se valoran como **COMPATIBLES**.



8. REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

Dado que el proyecto de explotación, ubicado en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Monte Alduide perteneciente a la Red Natura 2000, sin tener relación directa con la gestión del lugar ni ser necesaria para la misma, pudiera afectar de forma apreciable al lugar (y a otros cercanos ZEC Belate y ZEC Río Baztán y Regata de Artesiaga), ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, debe someterse a una “adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar” tal y como se recoge en el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats y en el artículo 46.4 de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La evaluación realizada ha valorado de forma conjunta todas las fases del proyecto de la actividad extractiva (preparación, operación y restauración), junto con el proyecto de mejora de la carretera NA-1740 y de cualquier otra obra necesaria para el desarrollo de la actividad minera, tales como el abastecimiento eléctrico, de agua y de saneamientos, y se encuentra recogida en el Anexo XI de este EsIA.

La evaluación ha seguido los criterios de la Guía de 2018 y Guía de 2019:

- *MAPAMA, 2018. Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.*
- *Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Enero 2019.*

Para cada Elemento Clave, se ha calculado:

- a) Impactos iniciales: El efecto directo e indirecto inicial sobre las tres ZEC, sin la aplicación de las medidas correctoras y preventivas.
- b) Impactos totales: La superficie total potencialmente afectada para cada uno de



los Objetivos de Conservación en las ZEC. La suma de la superficie total de afección no se obtuvo mediante la suma aritmética de las superficies afectadas por cada impacto, dado que muchos de estos solapan en el espacio. Igualmente, el área total de cada impacto no viene dada por la suma de los totales, puesto que el mismo impacto en un punto dado puede afectar a más de un elemento clave. Por ello, la superficie de afección total para cada Elemento Clave viene dada por área dentro del perímetro que engloba el conjunto de todos los impactos potenciales.

- c) Impactos residuales: La superficie final de los impactos tras la realización de las medidas preventivas y correctoras.
- d) El porcentaje de afección de los impactos residuales de cada Elemento Clave respecto a cada una de las ZEC estudiadas, para evaluar si dichos impactos suponen un efecto significativo sobre las mismas.

8.1. IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES AFECCIONES Y MEDIDAS APLICADAS EN EL PROYECTO

A partir de la información de campo se extrae que las potenciales afecciones en cada una de las ZEC se producirían sobre los siguientes elementos clave:



POTENCIALES AFECCIONES A LA ZEC MONTE ALDUIDE

Hábitats

Hayedos atlánticos acidófilos (cod. 9120)
Brezales atlánticos (cod.4030)
Pastizales mesofíticos acidófilos (cervunales) montanos cántabro-atlánticos (cod 6230*)
Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (Bromion-erecti) 6210

Especies

A239 Pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*)
A236 Pito negro (*Dryocopus martius*)
Desmán del Pirineo (*Galemys pyrenaicus*)
Nutria (*Lutra lutra*)
Visón europeo (*Mustela lutreola*)
Trucha común (*Salmo trutta fario*)
Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
Avifauna migradora
Invertebrados amenazados: *Rosalia alpina*
Quirópteros:
Migradores y Murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*)

Otros

Aliseda
Uso público

POTENCIALES AFECCIONES A LA ZEC BELATE

Hábitats

Brezales atlánticos (cod.4030)
Pastizales mesofíticos acidófilos (cervunales) montanos cántabro-atlánticos (6230*)
Regatas

Especies

Invertebrados amenazados: *Rosalia alpina*
Invertebrados amenazados: *Lucanus cervus*
Invertebrados amenazados: *Cerambyx cerdo*
Invertebrados amenazados: *Euphydryas aurinia*
Austropotamobius pallipes
Pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*)
Pito negro (*Dryocopus martius*)
Aves migratorias
Quirópteros migratorios y forestales
Flora amenazada

POTENCIALES AFECCIONES A LA ZEC RÍO BAAZTÁN Y REGATA ARTESIAGA

Hábitats

Cottus aturi
Oxigastrea curtisii
Corredor fluvial



A continuación se presenta una síntesis de las medidas preventivas y correctoras que contempla el proyecto cara a los distintos elementos clave con afecciones potenciales. El capítulo 6 “Medidas preventivas, correctoras y complementarias” y el Anexo XI “Evaluación adecuada” recogen en detalle estas medidas.

Hábitats

Preventivas:

- Evitar la afección a la vegetación natural más allá de los límites de la actuación proyectada, fundamentalmente en pistas, hueco de explotación, plataformas de instalaciones y depósitos de estériles. Se llevará a cabo replanteo topográfico y señalización física visible (jalones, estacas, vallas, cintas...).
- Reducción de superficies afectadas: el diseño final de accesos y zonas de explotación implica el mantener “islas” de zonas naturales que no serán afectadas por los trabajos. Estas zonas sin alterar reducirán la percepción de cantidad de superficie afectada y podrán ser integradas en las acciones de restauración.
- Se deberán respetar las comunidades de árboles y arbustos que colonizan de forma natural las orillas y taludes creados una vez construidas las pistas, evitando su desaparición o destrucción durante las labores de mantenimiento y arreglos, todo ello en el contexto del Plan de Restauración.
- No se realizará quema de rastrojos y prohibición de fumar en zonas con materiales inflamables y trabajos específicos susceptibles de provocar incendios.

Correctoras:

- Permitir que la madera muerta evolucione libremente. Todos los tocones existentes que deban ser arrancados se trasladarán a zonas próximas, fuera de las áreas de ocupación del proyecto.
- Simultaneidad de las labores de restauración y de extracción gracias al diseño y secuencia de la explotación.
- Empleo de especies de la vegetación potencial de la zona para la revegetación y recuperación de usos.



Comunidad de pícidos:

Preventivas:

- Tener en cuenta las épocas de reproducción de pícidos en la realización de las obras de la carretera NA1740.
- Como posible medida a contemplar, se valora la señalización en el tramo de carretera coincidente con el territorio de Marrapierta, y previa consulta a la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras de Navarra, de no efectuar señales acústicas.

Complementarias:

- Generación de rodales de envejecimiento al objeto de disponer de madera muerta en pie, mediante el anillado de árboles, en las áreas seleccionadas en el entorno de la carretera (territorio de Marrapierta), para mejora y ampliación de zonas de acogida para la especie.

Fauna ligada al medio acuático

Preventivas:

- Preservar la calidad de las aguas.
- Aplicación de todas las medidas relativas a la construcción y funcionamiento de la carretera NA-1740.

Quirópteros

Preventivas:

- Evitar, en la medida de lo posible, la eliminación de arbolado maduro o con oquedades.
- Previo al uso de un espacio/tala, inspección de los pies de árboles para identificar posibles nidos/madrigueras en oquedades y ramas que pudieran estar en uso por fauna local y poder establecer un calendario de actuación.
- Aplican las medidas relacionadas con minimizar en lo posible el tránsito en horas nocturnas y de establecimiento de límites de velocidad.
- Como complemento a las condiciones de diseño del acceso (excavado) y de tráfico en el mismo (no denso/velocidad reducida, especialmente poco transitado en momentos de menor luz), se realizará la creación de una doble pantalla vegetal arbórea densa, con especies de rápido crecimiento alrededor de la pista



de acceso a la mina desde la carretera que cruza el collado de Artesiaga, para incrementar la altura de vuelo de los quirópteros que utilizan la zona como paso y cazadero habitual, aprovechando las orlas y límites con vegetación ya existente.

- Utilización de iluminación dirigida (los focos deberán ser de luz ámbar y ésta se dirigirá hacia el suelo o justo hacia la superficie diana) para reducir las posibles molestias por contaminación lumínica producida por las diferentes actividades del proyecto

Correctoras y de restauración:

- Creación de charcas temporales que recojan el agua de escorrentía. Aunque destinadas inicialmente a anfibios, estas charcas también promoverán la presencia de insectos, favoreciendo de esta manera zonas de alimentación para quirópteros.
- Instalación de cajas refugio para quirópteros en las orlas de vegetación natural conservada a fin de favorecer las poblaciones locales. Sobre todo en caso de eliminación de arbolado viejo o con oquedades.

Aves migratorias

Correctoras y de restauración:

- Colocación de cajas nido y posaderos/plataformas (postes y acopios de rocas) tanto en la explotación como a lo largo de la carretera.
- La restauración incluye la generación de orlas arbustivas entre las zonas de pasto restaurado, productoras de frutos palatables para la avifauna, con el objeto de minimizar afecciones a especies migratorias y favorecer su presencia.

Quebrantahuesos

Correctoras y de restauración:

- Generación de plataformas para el anidamiento de rapaces en el tercio superior de los taludes verticales y la colocación de un nidal artificial.



Invertebrados amenazados

Preventivas:

- Coleópteros: Aplican las medidas de evitar la tala de arbolado maduro y protección de la vegetación arbolada.
- Odonatos: Aplican las medidas para la protección de calidad de las aguas superficiales ya descritas.

Correctoras y de restauración:

- Coleópteros. Utilización de la biomasa generada en el desmonte para realizar actuaciones de promoción de biodiversidad entomológica: hoteles insectos, mulching, acopios con troncos o apilamientos de madera troceada dentro del perímetro de la explotación, en lindes cercanas a zonas forestales, próximas a los núcleos de población de insectos xilófagos y pícidos, y además para ofrecer refugio a distintos grupos de fauna como micromamíferos, reptiles, anfibios e insectos.
- Odonatos entre otros: Es de interés para invertebrados la actuación de creación de charcas someras ya descrita.
- Lepidópteros: Inclusión en las labores de reforestación de especies nutricias para lepidópteros amenazados (majuelos *Crataegus monogyna* para *E. catax* y madreSelva *Lonicera* sp. para *E. aurinia*).

Uso público

Preventivas (Ganadería):

- Planificación de la construcción de los depósitos de estériles de manera que los terrenos ocupados por el depósito norte, correspondientes a pastos de alta calidad, continúen a disposición de los ganaderos durante los primeros años de la explotación.
- Planteamiento de la secuencia de la explotación con devolución paulatina de zonas para su empleo ganadero tradicional (escombrera sur, escombrera norte, relleno corta norte, resto de la explotación).
- Garantizar la disponibilidad actual de pastos.

La propuesta planteada persigue disponer de un área gestionada para ganadería extensiva, cuya capacidad de acogida ganadera, tras iniciarse el proyecto y supuesta la ocupación simultánea de toda la superficie ocupada por él, del orden de 100 ha, suponga un 125 % de la CAG actual. Esta capacidad de acogida



ganadera, una vez restauradas las distintas zonas de la explotación y devueltas a sus propietarios, alcanzaría cerca del 160 % de la actual.

Preventivas (Turismo):

- Diversas medidas de aviso y coordinación en los momentos de voladura cara al uso seguro de los senderos GR y la carretera NA-1740

Correctoras:

- Para preservar el uso público, considerando la afección a senderos homologados, el proyecto presenta unas propuestas de trazado alternativo al tramo afectado por la explotación (Anexo XV).
- Integrado en la propuesta de actuación para potenciar la ganadería extensiva, el plan de restauración contempla la recuperación de las áreas afectadas de la mina para su empleo como pastizales.

8.2. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

A continuación, se resume la cuantificación de los impactos iniciales (sin medidas) y de los impactos residuales (con medidas) para los Elementos Clave con potencial afección por el Proyecto, y el porcentaje de afección que representan dichos impactos para las ZECs Monte Alduide, Belate y Río Baztán y Regata Artesiaga, así como su expresión en cuanto a valoración de los mismos.

ZEC Monte Alduide

Todos los elementos clave muestran impactos no apreciables o nulos sobre la ZEC Monte Alduide (tabla 8.1).

En cuanto al territorio de reproducción de Pícidos localizado en el entorno de la ampliación de la NA-1740 (Marrapierta), el análisis realizado descarta impactos sobre la integridad a la ZEC en el desarrollo previsto del proyecto. Máxime tras la aplicación desde el inicio de este de las medidas preventivas y correctoras, dado que el proyecto se ha concebido bajo un planteamiento totalmente preventivo. En concreto el aumento de superficie de hayedo de calidad alta en el propio territorio donde se desarrolla el proyecto -actuaciones con resultados exitosos para pícidos - o la ejecución del desmonte fuera de épocas de reproducción.



ZEC Belate

Todos los Elementos Clave muestran impactos no apreciables o nulos sobre la ZEC Belate (tabla 8.2).

En cuanto al territorio de reproducción de Pícidos localizado en Saioa, no se espera que se produzcan afecciones significativas, basado en las experiencias y seguimiento de una pareja de pícidos localizada en las cercanías de la actual explotación de El Quinto.

ZEC Río Baztán y Regata Artesiaga

Ninguno de los Elementos Clave de la ZEC Río Baztán y Regata Artesiaga sufren impactos por el proyecto analizado (tabla 8.3).

TABLA 8.1.- SÍNTESIS DE IMPACTOS INICIALES Y RESIDUALES DETECTADOS Y EL PORCENTAJE DE AFECCIÓN QUE REPRESENTAN CON RELACIÓN A LA ZEC MONTE ALDUIDE)

| ELEMENTO CLAVE | 9120 | | 4030 | | 6210 | | 6230* | | 91E0 | | Pícidis alimentación | | Pícidis reproducción | | Desmán | | Quirópteros | | Aves migratorias | | Uso público Turismo | | Uso público Ganadería | | Uso público Acotados Caza 10061 | | Uso público Acotados Caza 10385 | | Uso público Palomeros | | | |
|---|--|-------------|--|-------------|--|--------------|--|--------------|--|-------------|--|-------------|---|-----------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|-------------|-----------------------|-------------|----|----|
| | IMPACTO | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | Nº | % | |
| IMPACTO INICIAL EN LA ZEC MONTE ALDUIDE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escorrentía | 0,99 | 0,02 | 1,20 | 0,09 | 0,02 | 0,02 | | | | | | | | NA | 0,50 | 0,27 | 0,50 | 0,24 | | | | | | | | | | | | | | NA |
| Finos | | | | | | | | | 1,28 | 1,42 | | | | NA | 3,63 | 1,96 | 3,63 | 1,72 | | | | | | | | | | | | | | NA |
| Fragmentación | | | | | | | | | | | | | 1,64 | NA | | | 1,06 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Luminica | | | | | | | | | | | | | | NA | | | 230,30 | 3,10 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Ocupación | 4,36 | 0,10 | 22,18 | 1,71 | 20,66 | 22,18 | 7,77 | 22,18 | 0,22 | 0,24 | 3,55 | 0,08 | 1,10 | NA | | | 73,03 | 0,98 | 98,50 | 1,09 | 0,93 | 11,19 | 101,47 | 20,76 | 103,41 | 0,27 | 2,25 | 0,04 | - | NA | | |
| Onda | | | | | | | | | | | 16,58 | 0,37 | | NA | | | 143,95 | 1,94 | 161,10 | 1,78 | 0,78 | 9,40 | 101,01 | 20,67 | 180,92 | 0,47 | | | | | NA | |
| Polvo | 22,10 | 0,49 | 15,05 | 1,16 | 3,77 | 4,05 | 6,17 | 4,05 | 4,65 | 5,17 | 17,90 | 0,40 | 2,11 | NA | | | 45,10 | 0,61 | 38,31 | 0,42 | | | | | | | | | | | NA | |
| Proyecciones | | | | | | | | | | | 0,28 | 0,01 | | NA | | | 7,49 | 0,10 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Ruido | | | | | | | | | | | 18,62 | 0,41 | 2,11 | NA | | | 121,88 | 1,64 | 101,72 | 1,13 | 0,93 | 11,19 | 23,54 | 4,82 | 31,32 | 0,08 | 10,18 | 0,16 | 7 | 1,68 | | |
| Vertidos | | | | | | | | | 1,28 | 1,42 | | | | NA | 3,46 | 1,87 | 3,46 | 1,64 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Vibraciones | | | | | | | | | | | 0,59 | 0,01 | | NA | | | 63,61 | 0,86 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Total | 27,45 | 0,61 | 38,43 | 2,97 | 20,66 | 22,18 | 13,94 | 22,18 | 6,15 | 6,83 | 34,48 | 0,76 | 4,86 | NA | 3,63 | 1,96 | 236,22 | 3,09 | 179,72 | 1,99 | 0,93 | 11,19 | 204,10 | 41,76 | 296,29 | 0,77 | 12,43 | 0,20 | 7 | 1,68 | | |
| IMPACTO RESIDUAL EN LA ZEC MONTE ALDUIDE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escorrentía | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | NA | NA | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | NA |
| Finos | | | | | | | | | 0,32 | 0,35 | | | | NA | NA | 0,91 | 0,49 | 0,91 | 0,43 | | | | | | | | | | | | | NA |
| Fragmentación | | | | | | | | | | | | | | NA | NA | | | 0,21 | 0,00 | | | | | | | | | | | | NA | |
| Luminica | | | | | | | | | | | | | | NA | NA | | 115,15 | 1,55 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Ocupación | 2,67 | 0,06 | 7,00 | 0,54 | 8,42 | 9,04 | 6,35 | 0,51 | 0,22 | 0,24 | 3,46 | 0,08 | NA | NA | | | 61,82 | 0,83 | 68,43 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | NA | | |
| Onda | | | | | | | | | | | 8,29 | 0,18 | NA | NA | | | 71,97 | 0,97 | 80,55 | 0,89 | 0,39 | 4,70 | 50,51 | 10,33 | 50,51 | 10,33 | | | | | NA | |
| Polvo | 11,05 | 0,25 | 7,53 | 0,58 | 1,89 | 2,02 | 3,09 | 0,25 | 2,33 | 2,58 | 8,95 | 0,20 | NA | NA | | | 22,55 | 0,30 | 19,16 | 0,21 | | | | | | | | | | | NA | |
| Proyecciones | | | | | | | | | | | 0,14 | 0,00 | NA | NA | | | 3,75 | 0,05 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Ruido | | | | | | | | | | | 9,31 | 0,21 | NA | NA | | | 60,94 | 0,82 | 50,86 | 0,56 | 0,46 | 5,60 | 11,77 | 2,41 | 11,77 | 2,41 | 5,09 | 0,08 | 7 | 1,68 | | |
| Vertidos | | | | | | | | | 0,13 | 0,14 | | | | NA | NA | 0,35 | 0,19 | 0,35 | 0,16 | | | | | | | | | | | | NA | |
| Vibraciones | | | | | | | | | | | 0,15 | 0,00 | NA | NA | | | 15,90 | 0,21 | | | | | | | | | | | | | NA | |
| Total | 13,72 | 0,31 | 14,53 | 1,12 | 8,42 | 9,04 | 9,44 | 0,76 | 2,86 | 3,18 | 30,15 | 0,67 | NA | NA | 0,91 | 0,49 | 116,06 | 1,52 | 88,86 | 0,98 | 0,39 | 4,70 | 50,51 | 10,33 | 50,51 | 10,33 | 12,43 | 0,20 | 7 | 1,68 | | |
| Valoración | No hay un impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | No hay un impacto apreciable sobre la ZEC | | No hay un impacto apreciable sobre la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | | | | |

| TABLA 8.2.- SÍNTESIS DE IMPACTOS INICIALES Y RESIDUALES DETECTADOS Y EL PORCENTAJE DE AFECCIÓN QUE REPRESENTAN CON RELACIÓN A LA ZEC BELATE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-----------|---|-------------|---|-------------|
| ELEMENTO CLAVE | 4030 | | 6230* | | Regatas | | Pícidos reproducción | | Quirópteros | | Aves migratorias | |
| IMPACTO | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % | ha | % |
| IMPACTO INICIAL EN LA ZEC BELATE | | | | | | | | | | | | |
| Escorrentía | | | | | 0,02 | 0,01 | | NA | 0,02 | 0,01 | | |
| Finos | | | | | 0,49 | 0,22 | | NA | 0,49 | 0,11 | | |
| Fragmentación | | | | | | | | NA | 1,06 | 0,02 | | |
| Luminica | | | | | | | | NA | 18,71 | 0,28 | | |
| Ocupación | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | | | | NA | 0,22 | 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| Onda | | | | | | | 51,36 | NA | 4,95 | 0,07 | 9,01 | 0,03 |
| Polvo | 0,03 | 50,00 | 1,03 | 0,07 | | | | NA | 2,37 | 0,04 | 0,10 | 0,00 |
| Proyecciones | | | | | | | 0,28 | NA | | | | |
| Ruido | | | | | | | | NA | 2,21 | 0,03 | 0,02 | 0,00 |
| Vertidos | | | | | 0,35 | 0,16 | | NA | 0,35 | 0,08 | | |
| Vibraciones | | | | | | | 2,13 | NA | | | | |
| Total | 0,04 | 0,00 | 1,07 | 0,07 | 0,49 | 0,22 | 51,36 | NA | 20,04 | 0,30 | 9,01 | 0,03 |
| IMPACTO RESIDUAL EN LA ZEC BELATE | | | | | | | | | | | | |
| Escorrentía | | | | | 0,00 | 0,00 | | NA | 0,00 | 0,00 | | |
| Finos | | | | | 0,12 | 0,06 | | NA | 0,49 | 0,03 | | |
| Fragmentación | | | | | | | | NA | 1,06 | 0,00 | | |
| Luminica | | | | | | | | NA | 18,71 | 0,14 | | |
| Ocupación | 0,18 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | | | | NA | 0,22 | 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| Onda | | | | | | | | NA | 4,95 | 0,04 | 4,50 | 0,02 |
| Polvo | 0,49 | 0,02 | 0,52 | 0,04 | | | | NA | 2,37 | 0,02 | 0,05 | 0,00 |
| Proyecciones | | | | | | | | NA | | | | |
| Ruido | | | | | | | | NA | 2,21 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| Vertidos | | | | | 0,04 | 0,02 | | NA | 0,35 | 0,01 | | |
| Vibraciones | | | | | | | | NA | | | | |
| Total | 0,67 | 0,02 | 0,56 | 0,04 | 0,12 | 0,06 | NA | NA | 20,04 | 0,25 | 4,50 | 0,02 |
| Valoración | No hay impacto significativo sobre la ZEC | | No hay impacto significativo sobre la ZEC | | No hay un impacto apreciable sobre la ZEC | | No hay un impacto sobre la integridad de la ZEC | | No hay un impacto apreciable sobre la ZEC | | No hay un impacto apreciable sobre la ZEC | |

**TABLA 8.3.- SÍNTESIS DE IMPACTOS INICIALES Y RESIDUALES DETECTADOS Y EL PORCENTAJE DE AFECCIÓN QUE REPRESENTAN CON RELACIÓN A LA ZEC RÍO BAZTÁN Y REGATA ARTESIAGA**

| ELEMENTOS CLAVE | SUSCEPTIBLE DE AFECCIÓN | VALORACIÓN |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Hábitats | No | No se produce un impacto sobre la ZEC |
| <i>Cottus aturi</i> | No | No se produce un impacto sobre la ZEC |
| <i>Oxigastrea curtisii</i> | No | No se produce un impacto sobre la ZEC |
| Corredor fluvial | No | No se produce un impacto sobre la ZEC |

8.3. CONCLUSIONES

En base a los criterios enunciados en la Guía de 2018 y Guía de 2019, en los cuales se ha basado el análisis de este presente informe:

Se valora por el equipo consultor que el proyecto no afecta de forma apreciable a los Elementos Clave presentes en los Lugares S2200019 Monte Alduide, ES2200018 Belate y ES2200023 Río Baztán y Regata Artesiaga, ni a sus funcionalidades ecológicas, y no presenta una afección a la integridad de dichos espacios protegidos.

A efectos de Evaluación Adecuada, el impacto global del Proyecto sobre la población de Pico dorsiblanco en la ZEC Monte Alduide se considera compatible con los Objetivos de Conservación de esta y sin afección a su integridad.

En relación con ello, el proyecto incorpora diversas medidas preventivas que ayudan a mantener la viabilidad del territorio y su funcionalidad (Aumento del hábitat de calidad para la reproducción dentro del propio territorio, realización de la fase de preparación de mineral fuera de las épocas de reproducción, detalladas en Anexo X).



9. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Una vez estudiado el medio receptor del ámbito del proyecto, en este capítulo se realiza un análisis y valoración de la incidencia del mismo sobre el medio físico y social en el entorno de Artesiaga, en las fases preoperacional, operacional y de clausura.

La incidencia de las distintas acciones se ha considerado teniendo en cuenta lo que ya incluye el proyecto en relación con la prevención y mitigación de impactos, así como las medidas que las instalaciones, máquinas y vehículos incluyen de forma genérica, sin adaptaciones o modificaciones específicas. Las medidas que incluye el proyecto se recogen en el capítulo 6 de este EsIA.

A partir del cálculo de la importancia de los impactos individuales (valoración cualitativa), la metodología propuesta permite calcular la importancia ponderada del impacto global sobre cada subfactor del medio considerado para obtener la importancia del impacto total sobre el entorno.

9.1.1. Valoración cualitativa

La valoración de los impactos potenciales identificados se ha realizado considerando lo expuesto en el Anexo VI de la Ley 21/2013 y se ha adoptado la escala para clasificar la importancia de cada alteración: compatible, moderado, severo y crítico.

Para la identificación teórica de todas las interacciones posibles se ha construido una tabla de identificación de impactos (tabla MI1) que recoge, por un lado, los aspectos del medio físico y social potencialmente afectables y por otro, los elementos del proyecto que teóricamente pueden afectar a aquellos.

Las actividades del proyecto se han agrupado según las diferentes fases; preparación, operacional o de explotación y restauración y clausura. Por otro lado se han desagregado las actuaciones por sectores y según la secuencia temporal de las afecciones: carretera y acceso, zona de proyecto minero y otras infraestructuras (línea eléctrica).



Desde esta tabla, de identificación de impactos, se ha pasado a analizar y valorar todas las acciones del Proyecto que potencialmente pueden afectar al medio físico y social del ámbito, cuyos datos principales se presentan en la tabla de valoración de impactos (tabla MI2). Para la identificación de afecciones se ha trabajado en conjunto con los especialistas que han realizado los estudios específicos del medio biótico, y tomado en consideración las propuestas realizadas de medidas preventivas. Estas tablas se incluyen al final de este capítulo.

Para llevar a cabo la valoración cualitativa de los impactos se ha adoptado un sistema de valoración basado en los atributos de la matriz de importancia de V. CONESA (2003), capaz de determinar la importancia de cada uno de los efectos, clasificándolos según la normativa de aplicación expuesta anteriormente.

Una vez definidos los atributos que evalúan cada efecto sobre un factor del medio considerado, se obtiene el valor de la importancia del impacto de la acción sobre ese factor mediante la siguiente expresión:

$$I = \pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

A continuación, se describen los atributos que contiene el algoritmo presentado, así como la valoración cualitativa que puede tomar cada uno de ellos:

- **Naturaleza (Signo).** Hace alusión al carácter beneficioso (positivo) o perjudicial (negativo) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Baremo: Beneficioso (+), Perjudicial (-).
- **Intensidad (I).** Grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado, en el ámbito específico en que actúa. Baremo de 1 a 12 puntos: Baja (1), Media (2), Alta (4), Muy alta (8) y Total, que destruye el recurso o factor considerado, (12).
- **Extensión o Ámbito (EX).** Indica el área de afección teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. El baremo es de 1 a 8 puntos: Puntual (1), Parcial (2), Extenso (4) y Total (8).



Para este proyecto, se ha distinguido además de la incidencia puntual, el área del entorno inmediato de la explotación (2), un área de unos 2 km alrededor del emplazamiento (4), y por último, un área más amplia que incluye los municipios más próximos y la mina de Eugi (8). Podría darse el caso de que el efecto, aún siendo puntual o parcial, se produjese en un lugar crítico; en este caso habría que sumar cuatro puntos al correspondiente valor de la extensión (+4).

- **Momento (MO).** Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. El baremo es de 1 a 4 puntos: inferior a un año (4); Medio plazo, entre 1 y 5 años, (2); Largo plazo, superior a 5 años, (1). A este atributo cabe sumarle cuatro puntos cuando el momento es inoportuno en el sentido de que la acción ocurra en un momento crítico para el factor considerado (+4).
- **Persistencia (PE).** Tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción de forma natural o mediante la aplicación de medidas correctoras. El baremo es de 1 a 4 puntos: Fugaz, si la permanencia del efecto es menor a un año, (1); Temporal, si dura entre 1 y 10 años, (2) y Permanente si el efecto dura más de 10 años (4).
- **Reversibilidad (RV).** Posibilidad de retornar el factor afectado a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, sin aplicar medidas correctoras, una vez que aquélla deja de actuar sobre el medio. Baremo de 1 a 4 puntos: Impacto reversible a Corto plazo, menos de 1 año (1); a Medio plazo, de 1 a 10 años (2); Irreversible, superior a 10 años (4).
- **Sinergia (SI).** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que provocan actúan de manera independiente no simultánea. Baremo de 1 a 4 puntos: Acción no sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor (1); acción con sinergismo Moderado (2), acción con sinergismo Alto (4).



- **Acumulación (AC).** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se contemplan dos puntuaciones: (1) para el efecto simple, que no induce efectos secundarios ni acumulativos y (4) para el efecto acumulativo, que aumenta su gravedad con el tiempo.
- **Efecto (EF).** Este atributo considera la relación causa-efecto del impacto, o sea, a la forma de manifestación que una acción del proyecto ocasiona sobre un determinado factor. El efecto puede ser directo (4), que supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental con otro, o indirecto (1), con efecto inmediato sobre un componente ambiental.
- **Periodicidad (PR).** Este atributo se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, que puede ser de forma periódica, de forma impredecible o de forma continua en el tiempo. El baremo de puntuación es de (4) para los efectos continuos, (2) para los efectos periódicos que se manifiestan de manera cíclica o recurrente y (1) para los de aparición de forma imprevisible. La aparición de los efectos de estos últimos debe predecirse mediante cálculo de probabilidades.
- **Recuperabilidad o Posibilidad de corrección (MC).** Indica la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado después de aplicar medidas correctoras. El baremo de valoración se establece de 1 a 8 puntos: (1) Recuperabilidad Inmediata, periodo inferior a 1 año; (2) Medio plazo, entre 1 y 10 años; (4) si la recuperación es Parcial, o efecto mitigable; y (8) si el efecto es Irrecuperable. Se consideran las siguientes alternativas para su aplicación, según las distintas fases: proyecto, preparación, operación y clausura.

En la tabla 9.1 se sintetiza la valoración de cada uno de los atributos considerados.



TABLA 9.1.- ATRIBUTOS Y VALORES PARA EL CÁLCULO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO (V. CONESA, 2003)

| ATRIBUTO | GRADO | DESCRIPCIÓN | VALOR NUMÉRICO |
|-----------------------------|---------------------|--|----------------|
| Naturaleza (Signo) | Impacto Beneficioso | Mejora de la situación actual | + |
| | Impacto Perjudicial | Pérdida en el valor actual | - |
| Intensidad (I) | Baja | | 1 |
| | Media | | 2 |
| | Alta | | 4 |
| | Muy alta | | 8 |
| | Total | | 12 |
| Extensión (EX) | Puntual | | 1 |
| | Parcial | | 2 |
| | Extenso | | 4 |
| | Total | | 8 |
| | Inadecuado-Crítico | | (+4) |
| Momento (MO) | Largo plazo | > 5 años | 1 |
| | Medio plazo | 1 a 5 años | 2 |
| | Inmediato | < 1 año | 4 |
| | Inoportuno-Crítico | | (+4) |
| Persistencia (PE) | Fugaz | < 1 año | 1 |
| | Temporal | 1 a 10 años | 2 |
| | Permanente | > 10 años | 4 |
| Reversibilidad (RV) | Corto plazo | < 1 año | 1 |
| | Medio plazo | 1 a 10 años | 2 |
| | Irreversible | > 10 años | 4 |
| Sinergia (SI) | Sin sinergismo | | 1 |
| | Sinérgico | Sinergismo moderado | 2 |
| | Muy sinérgico | Altamente sinérgico | 4 |
| Acumulación (AC) | Simple | No induce efectos secundarios ni acumulativos | 1 |
| | Acumulativo | Aumenta su gravedad en el tiempo | 4 |
| Efecto (EF) | Indirecto | Con efecto inmediato sobre un componente ambiental | 1 |
| | Directo | Supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental con otro | 4 |
| Periodicidad (PR) | Irregular | Se manifiesta de forma imprevisible | 1 |
| | Periódico | Se manifiesta de manera cíclica o recurrente | 2 |
| | Continuo | Se manifiesta de modo constante en el tiempo | 4 |
| Recuperabilidad (MC) | Inmediata | < 1 año | 1 |
| | Medio plazo | 1 a 10 años | 2 |
| | Mitigable | Puede eliminarse parcialmente | 4 |
| | Irrecuperable | Imposible de reparar | 8 |



El rango de valores para la importancia del impacto está comprendido entre 13 y 100.

En la tabla 9.2 se muestra la equivalencia entre distintos rangos de valores y la calificación del impacto en los términos de compatible, moderado, severo o crítico, de acuerdo con lo expuesto en el Anexo VI de la Ley 21/2013.

| TABLA 9.2.- CALIFICACIÓN DEL IMPACTO | |
|---|---------------------------------|
| IMPORTANCIA DEL IMPACTO (RANGO DE VALORES) | CALIFICACIÓN DEL IMPACTO |
| 13-25 | Compatible |
| 25-50 | Moderado |
| 50-75 | Severo |
| 75-100 | Crítico |

CONESA, 2003, también indica que aquellos efectos producidos en momentos o lugares críticos y sean de imposible corrección, se deben señalar con un símbolo de alerta (punto rojo o bandera roja) con el fin de buscar alternativas sobre la acción causante, de forma que se reduzca el impacto en origen.

Para la valoración del impacto se ha construido una tabla-matriz (tabla MI2) en la que se relacionan las acciones del proyecto con los factores y subfactores de cada uno de los sistemas del medio que se prevé sean afectados. Esta relación ocupa las tres primeras columnas de la tabla. En las columnas siguientes se disponen los atributos de impacto que se van a valorar y la valoración de la importancia del impacto. Finalmente, en las últimas columnas se valora el impacto en los términos de la Ley 21/2013.

Tras la valoración de la importancia y magnitud de los impactos (tabla MI2), se ha realizado una valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados. Para ello es necesario llevar a cabo una ponderación de la importancia relativa de los factores, considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente y que su contribución a éste es distinta según las características ambientales de la zona o región considerada. El valor de esta ponderación no es fácil de realizar, ya que existen aspectos del medio difíciles de ordenar jerárquicamente en base a su mayor o menor peso en el medio ambiente.



Para realizar la ponderación, se asume que la totalidad de los factores ambientales considerados deben sumar 1000 puntos o unidades de importancia, UIP, (Medio Ambiente de Calidad Óptima, según Esteban Bolea, 1984), de los que 600 corresponden a factores del medio físico y 400 a factores del medio socioeconómico.

Para el medio ambiente en el entorno de Artesiaga, el reparto de puntos entre los distintos factores se ha realizado según se muestra en la tabla 9.3.



| TABLA 9.3.- PONDERACIÓN FACTORES AMBIENTALES | | | | |
|---|--------------------------------|---------------------------------|------------|----|
| FACTORES AMBIENTALES | | | UIP | |
| Atmósfera | Calidad del aire | Polvo | 20 | |
| | | Gases de combustión | 10 | |
| Sistema hídrico | Drenaje superficial | | 40 | |
| | Calidad aguas superficiales. | | 40 | |
| | Nivel freático | | 15 | |
| | Calidad aguas subterráneas | | 20 | |
| | Recursos hídricos | | 20 | |
| Vegetación | Diversidad | | 30 | |
| | Abundancia | | 40 | |
| Fauna | Diversidad | | 20 | |
| | Abundancia | | 30 | |
| Espacios protegidos | Elementos clave | | 120 | |
| Suelo, geología y geomorfología | Suelo edáfico | | 20 | |
| | Geomorfología | | 40 | |
| | Erosión | | 10 | |
| | Estabilidad taludes y laderas | | 10 | |
| Paisaje | Valor intrínseco | | 40 | |
| | Intervisibilidad | | 30 | |
| | Elementos singulares | | 30 | |
| | Recursos científico-culturales | | 15 | |
| Suma medio físico | | | 600 | |
| Socioeconomía | M. Rural (Usos) | Productivo (agricultura) | 0 | |
| | | Aprovechamiento forestal | 25 | |
| | | Productivo (ganadería) | 35 | |
| | | Cinegético | 20 | |
| | | Viarío rural | 15 | |
| | Núcleos habitados | Estructura núcleos | | 20 |
| | | Estruct. Urbana y equipamientos | | 20 |
| | | Infraestructuras y servicios | | 40 |
| | Calidad de vida | | 25 | |
| | Socio-cultural | Recreativo al aire libre | | 40 |
| | | Patrimonio arqueológico | | 30 |
| | Economía | Desarrollo económico | | 40 |
| | | Empleo | | 50 |
| Población | | 40 | | |
| Suma medio socioeconómico | | | 400 | |



A partir de la ponderación de los diferentes factores del medio se puede desarrollar el modelo de valoración, diferenciando la valoración absoluta y la valoración relativa.

Para ello se construye una tabla en donde se representan los factores considerados con sus unidades de importancia (como se expresa en la tabla MI3), en filas, y en columnas las acciones del proyecto capaces de producir impactos.

Valoración absoluta:

Se obtiene a partir de la suma algebraica de la importancia del impacto calculada para cada factor (suma de los valores existentes en las casillas de la fila correspondiente a ese factor). Este resultado da una idea comparativa de los factores ambientales que quedan afectados en distinto grado por las diferentes acciones del proyecto que actúan sobre ese mismo factor. Esta es su utilidad principal, pues puede identificar factores que aunque presenten un menor peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), pueden ser altamente impactados (gran importancia absoluta).

De esta manera quedan definidas:

La importancia total absoluta de los efectos debidos a una acción i

$$I_{\text{abs.accion}} = \sum_{\text{columnas}} I_{ij}$$

La importancia total absoluta de los efectos causados a cada factor j

$$I_{\text{abs.factor}} = \sum_{\text{filas}} I_{ij}$$

La importancia total absoluta de los efectos debido a la actuación

$$I_A = \sum I_{\text{abs.factor}}$$

El método, no obstante, está sujeto a sesgos importantes, pues se parte siempre de una valoración cualitativa de los impactos.

Valoración relativa

A partir de la suma ponderada por columnas i, de la importancia del impacto de cada elemento tipo, se identifican las acciones más agresivas (con altos valores negativos), las poco agresivas (con bajos valores negativos) y las beneficiosas (con valores



positivos). La suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas j , nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento del proyecto considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

Siendo: $P_j = n^{\circ}$ de UIP de cada factor j , y

$$P_T = \sum P_j = 1.000$$

Importancia total relativa de los efectos debidos a cada acción i :

$$I_{\text{relat.accion}} = \sum_{\text{columnas}} I_{ij} \cdot P_j / P_T$$

Importancia total relativa de los efectos causados a cada factor j :

$$I_{\text{relat.factor}} = \sum_{\text{filas}} I_{ij} \cdot P_j / P_T$$

Importancia total relativa de los efectos debidos a la actuación

$$\Sigma_R = \sum I_{\text{relat.factor}}$$

Hay que señalar que el resultado de esta valoración sigue teniendo el carácter de cualitativa, pues aunque se obtengan valores numéricos para cada elemento analizado, los valores de partida se obtienen de la matriz de importancia cuyos parámetros se obtienen por valoración cualitativa.

9.1.2. Valoración cuantitativa

Una vez realizada la valoración cualitativa, parte esencial del estudio de impacto ambiental, es recomendable realizar una valoración cuantitativa con el fin de establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medir los impactos, la unidad de medida y la magnitud de estos.

En este estudio se han incluido indicadores medibles de posibles afecciones, sobre todo al medio biótico, al suelo y a la atmósfera.



Indicadores de impacto

Se pueden definir como variables o parámetros de estimación ambiental que proporcionan una información agregada y sintética sobre un fenómeno, más allá de su capacidad de representación propia (Ministerio de Medio Ambiente, 1996b). Según CONESA (*Op. cit.*), se entiende como indicador de un factor ambiental la expresión por la que puede ser medido. Cuando ésta sea tipo cuantitativo, la cuantificación será directa, y el indicador será muy similar al propio factor.

En rigor, la mayoría de los indicadores son medibles cuando el proyecto está en ejecución y su control debe ser realizado mediante el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, herramienta imprescindible para garantizar el cumplimiento de las actuaciones de carácter preventivo y corrector propuestas en el EsIA.

No obstante, en el EsIA, de acuerdo con sus objetivos, se han de prever los efectos del proyecto sobre el medio. Para este ejercicio predictivo, los indicadores ambientales o indicadores de impacto constituyen una referencia objetiva, apoyada en la experiencia ambiental de las acciones y efectos de proyectos equivalentes.

A continuación se enumeran los principales indicadores de impacto para cada uno de los factores del medio en un proyecto del tipo que es objeto en este EsIA.

Factor: Atmósfera.

Indicadores de impacto:

- Magnitud de la superficie del proyecto a lo largo del tiempo
- Duración de las fases operativas del proyecto y relación con las superficies afectadas
- Utilización de maquinaria pesada; tipos y frecuencia.
- Niveles de emisión de polvo de las actividades de proyecto
- Superficie afectada por distintos niveles de inmisión de partículas sólidas en suspensión.

Factor: Hidrología superficial

Indicadores de impacto:

- Número de cauces interceptados o afectados. Temporalidad e importancia de la



afección.

- Sistemas hidrológicos afectados por la variación de cuencas y cauces, temporalidad e importancia.
- Sistemas hidrológicos afectados por la variación de la calidad de las aguas (vertidos).
- Sistemas hidrológicos de alto grado de naturalidad que puedan verse afectados.

Factor: Hidrología subterránea

Indicadores de impacto:

- Afección al nivel freático
- Modificaciones en el flujo subterráneo
- Superficie relativa de afección en zonas de recarga de acuíferos
- Calidad de las aguas. Parámetros de calidad reglamentarios, según los usos

Factor: Vegetación

Indicadores de impacto:

- Superficie de vegetación natural afectada, en relación con la superficie total en la región donde se localiza la actuación.
- Naturalidad: Grado de transformación que ha sufrido una comunidad vegetal
- Madurez: Situación de la comunidad vegetal en la correspondiente serie de vegetación.
- Singularidad: Abundancia de las comunidades vegetales afectadas
- Fragilidad: Capacidad de regeneración de la comunidad vegetal afectada
- Hábitats de Interés Comunitario: Comunidades que estén incluidas en el anejo II de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y que puedan ser afectadas por la acción del proyecto.

Factor: Fauna

Indicadores de impacto:

- Superficie afectada de cada biotopo e importancia de su fauna, en relación con su superficie total en la región donde se localiza la actuación.
- Poblaciones y especies endémicas o amenazadas afectadas. Importancia.
- Lugares afectados especialmente sensibles por cría, invernada, alimentación. Número e importancia.



- Cambios apreciables en la conducta: alejamiento de poblaciones, reducciones en la tasa de reproducción.
- Singularidad de la fauna afectada. Nivel local, regional y nacional.

Factor: Espacios protegidos

Indicadores de impacto:

En relación a la afección a los objetivos de conservación definidos para los elementos clave dentro del Lugar RN2000

- Reducción del área de distribución natural del hábitat (fragmentación/aislamiento)
- Deterioro de la estructura o funciones necesarias para permitir la existencia del hábitat a largo plazo
- Perjudica el estado de las especies características del hábitat
- Reducción de población de la especie en el lugar, o empeoramiento de su dinámica poblacional (aumento mortalidad, disminución natalidad, reclutamiento o supervivencia)
- Reducción de la superficie de distribución de la especie en el lugar (fragmentación/aislamiento/corredores)
- Reducción de la extensión o calidad de su hábitat actual o potencial

Factor: Suelo

Indicadores de impacto:

- Superficie y calidad de cada tipo de suelo alterado o destruido.
- Existencia de fenómenos de compactación.
- Generación de riesgos de erosión.

Factor: Geología y geomorfología.

Indicadores de impacto:

- Número e importancia de los puntos de interés geológico y/o yacimientos paleontológicos afectados.
- Existencia de cavidades kársticas importantes
- Existencia de riesgos geológicos: Inundación, inestabilidad de laderas, etc.
- Superficie afectada de la unidad geomorfológica en relación con la superficie de la misma unidad en la zona



- Volumen del movimiento de tierras.
- Variación de las cotas topográficas en la zona respecto al estado inicial

Factor: Paisaje

Indicadores de impacto:

- Número de puntos de especial interés paisajístico afectados.
- Intervisibilidad del proyecto.
- Altura máxima alcanzada sobre el terreno por las infraestructuras
- Magnitud y localización de rellenos y acopios. Temporalidad de las mismas
- Duración de la fase de explotación.
- Cercanía a núcleos urbanos y carreteras.

Factor: Salud y sosiego público.

Indicadores de impacto:

- Niveles de inmisión de polvo en zonas habitadas
- Niveles de inmisión de ruido en zonas habitadas
- Frecuencia de las voladuras e intensidad de la onda aérea.
- Número de individuos afectados por ruidos y contaminación atmosférica.

Factor: Bienes y propiedades. Usos del suelo

Indicadores de impacto:

- Vocación y calidad de los suelos afectados.
- Recuperabilidad de los usos del suelo anteriores al proyecto una vez concluida la fase de restauración

Factor: Patrimonio Histórico y Cultural

Indicadores de impacto:

- Número de yacimientos arqueológicos y puntos de interés histórico artístico afectados, si los hubiese.
- Afección a vías pecuarias.
- Afección al patrimonio geológico subterráneo (cavidades kársticas catalogadas).
- Afección a rutas de senderismo.



Factor: Socioeconomía

Indicadores de impacto:

- Estructura demográfica.
- Número de individuos residentes ocupados en empleos generados por la ejecución del proyecto.
- Grado de interferencia de las vías de comunicación.
- Nivel de variación de la distribución sectorial de empleos durante la obra.
- Aumento estimado del número de visitantes en la zona. Nivel de ingresos por la afluencia de visitantes.

Factor: Infraestructuras de comunicación

Indicadores de impacto:

- Número de vías afectadas, si las hubiese.
- Duración de la fase de explotación.
- Grado de interferencia en las vías de comunicación.
- Mejora de la red viaria existente.

9.2. PREVISIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROYECTO

Al analizar el proyecto de explotación, incluyendo la adecuación de la carretera y la instalación de la línea eléctrica, en el entorno de Artesiaga en todas sus etapas (preparación, operación y restauración), se han identificado un total de **21** acciones susceptibles de ocasionar impactos ambientales (ver tabla MI1).

En el entorno próximo no existen otros proyectos o planes, por lo que no se identifican posibles acciones combinadas con otras actuaciones ajenas al proyecto objeto de este EsIA, que puedan afectar de forma acumulativa al medio. La explotación "El Quinto" se localiza a unos 4,6 km al sureste.

Una vez identificadas estas acciones, se analizan los mecanismos causantes de esos impactos, inherentes a las citadas acciones.

Estas acciones son las que se enumeran a continuación.



a) Fase preoperacional

- Retirada de cubierta y tierra vegetal de las zonas ocupadas.
- Construcción de pistas, drenajes, balsas de decantación y vallado
- Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares
- Acondicionamiento de la carretera NA-1740
- Instalación y soterrado de la red eléctrica
- Mantenimiento de la maquinaria (común al resto de las fases)

A efectos de la evaluación de impactos, las afecciones por las labores mineras para la preparación del mineral se incluyen en la fase de operación.

b) Fase de explotación

- Perforación
- Voladura y arranque del material
- Carga y transporte de material a planta o escombreras
- Trituración y clasificación primaria
- Actividad en las instalaciones auxiliares
- Transporte a la fábrica de Zubiri

c) Fase de restauración y clausura

- Restauración morfológica del hueco norte.
- Introducción de tierra vegetal
- Retirada de planta e instalaciones
- Desmontaje línea eléctrica
- Revegetación

9.2.1. Impactos potenciales en la fase de preparación

Las acciones previstas en la fase de preparación capaces de ocasionar impactos son las relacionadas en el epígrafe a) del apartado anterior. La identificación de esas acciones para cada uno de los distintos factores del medio se incluye en la tabla MI1.

A continuación se hace una descripción de los impactos potenciales significativos sobre los distintos factores del medio.



9.2.1.1. Calidad del aire: Emisión de partículas de polvo

En esta etapa del proyecto, puede afectarse la calidad del aire debido al uso de maquinaria para la preparación del terreno. Las acciones que pueden producir emisión de partículas son fundamentalmente la retirada y acopio de la cubierta de tierra vegetal en las zonas de explotación, la construcción de pistas interiores, drenajes y balsas de decantación, así como la instalación de la planta de tratamiento y otras instalaciones auxiliares. La instalación del vallado se considera una acción poco significativa de cara a los efectos que pueda tener sobre la atmósfera.

El proyecto de adecuación de la carretera NA-1740 es también susceptible de generar partículas de polvo y ser emitidas a la atmósfera. Se considera también, como actividad susceptible de generar partículas de polvo, la instalación de la línea eléctrica soterrada.

Todas estas posibles alteraciones son de corta duración, inferiores a un año. Además, el proyecto ya incluye una serie de medidas preventivas para reducir el impacto mencionado, principalmente el riego periódico. Se debe tener en cuenta también la capacidad dispersante de la atmósfera en esta zona, siendo bastante elevada por la ubicación del proyecto en la divisoria pirenaica de cuencas y a las características de los vientos dominantes.

Se considera que el mayor efecto que este grupo de acciones producirá sobre la atmósfera, por inmisión de partículas en la fase de preparación del proyecto, es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, de aparición inmediata, de persistencia fugaz, reversible a corto plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgico, simple, de efecto directo y de aparición irregular y discontinua.

Este impacto, por inmisión de polvo, se ha valorado para las acciones más agresivas (acondicionamiento de la plataforma para la planta y construcción de pistas) como **compatible**, con una puntuación característica en la importancia del impacto de 19 puntos.



9.2.1.2. Contaminación lumínica

La iluminación se reducirá a las zonas necesarias en que se realice la actividad, y constará de luces de baja intensidad, con haces dirigidos, por lo que no se consideran afecciones significativas a este respecto.

9.2.1.3. Sistema hídrico

9.2.1.3.1. Aguas superficiales

Los efectos que inciden sobre la calidad de las aguas superficiales por posible turbidez debido a movilización de materiales finos por las escorrentías de pluviales, son de carácter muy puntual y temporal.

La retirada del suelo de la zona de proyecto, antes de abrir los huecos o rellenar escombreras, puede provocar que la escorrentía debida a lluvias arrastre finos, al quedar el suelo desprotegido de la cubierta vegetal. Estos finos podrían causar incrementos temporales de la turbidez en los arroyos inmediatos a las vertientes desprovistas de vegetación. Por este motivo, se ha incluido en el diseño del proyecto una red de drenajes perimetrales y balsas de decantación que estarán operativas desde la primera fase de actuación del proyecto (etapa preoperacional), y de manera previa a la remoción de las superficies más importantes de suelo. Estas cunetas de recogida delimitan todos los sectores del proyecto.

Teniendo en cuenta las medidas preventivas incluidas en el proyecto –construcción de drenajes perimetrales y balsas de decantación- la afección a la **calidad de las aguas superficiales**, se considera como un impacto **compatible (16 puntos)**, pues se evitará el incremento de la turbidez en las regatas.

A efectos de afección a aguas superficiales, valorándose la **modificación de la escorrentía superficial y drenaje natural**, se prevé que el mayor impacto (por retirada de cubierta vegetal en área de explotación) sea de signo negativo, intensidad baja, parcial, de aparición inmediata, persistencia a medio plazo, irreversible, con posibilidad de corrección a medio plazo, no sinérgico, de efecto directo, y de aparición irregular en el tiempo y en el espacio, con una importancia del impacto de 32 puntos, **moderado**. El



sistema de gestión de aguas permite, mediante la recogida y entrega de aguas pluviales, que no se modifique el balance de aguas respecto a la situación previa al proyecto.

En relación con las obras de ampliación del trazado de la carretera NA-1740, pueden existir afecciones a la regata Olazar producidas por excavaciones y movimiento de tierras. En este sentido el proyecto de carretera incluye medidas de carácter preventivo que minimizarán la llegada de turbideces al arroyo. Las principales medidas corresponden al avance por tramos con control total de las zonas excavadas, que quedan acotadas espacialmente por drenajes perimetrales. Este impacto, de corta duración, obtiene una valoración de signo negativo con 24 puntos, compatible. A largo plazo, la mejora en las secciones de las estructuras y drenajes de la carretera reducirán las presiones transversales en el río, permitiendo una mejora acondicionamiento de la vegetación de ribera.

Las afecciones potenciales sobre la calidad de las aguas superficiales que pudiesen afectar a la fauna de ribera serán consideradas en el apartado correspondiente a los impactos sobre la fauna.

No se prevé la afección, por la ejecución del proyecto de carretera, sobre las franjas riparias de los cauces con repercusión sobre la calidad del río.

9.2.1.3.2. Aguas subterráneas.

No se prevé una afección significativa en esta fase del proyecto a las aguas subterráneas si se cumplen las medidas de protección frente a vertidos de aceites y combustibles del parque de maquinaria, que puedan contaminar las aguas subterráneas a través suelo y del sistema fisurado-kárstico de la unidad dolomítica.

No se prevé la afección directa a ninguno de los manantiales y puntos de agua inventariados en la zona de proyecto.

La excavación de la plataforma para la planta de tratamiento generará un talud de unos catorce metros de altura. Esta excavación que se sitúa en la zona alta del monte Zagua, no modificará los niveles freáticos, que se encuentran a cotas mucho inferiores. Las



afecciones principales serán las relacionadas con el cambio en las condiciones de infiltración en el suelo, pero en una superficie reducida, por lo que no será significativo. La circulación subsuperficial no sufrirá modificaciones apreciables, habida cuenta de la escasa dimensión del talud con relación al pronunciado relieve de la zona.

La afección a la zona de recarga será, en esta etapa, la ocasionada por la impermeabilización de superficies: zona de repostaje y mantenimiento de maquinaria, planta e instalaciones auxiliares y pista principal de acceso hasta la planta (7,6 ha). Estas superficies son muy poco significativas en relación a la superficie de recarga natural en el sector del proyecto (unas 83 ha).

No se prevén por tanto afecciones significativas a la cantidad y calidad de los recursos hídricos subterráneos, ni al balance hídrico de las aguas subterráneas.

Tampoco el proyecto de carretera presenta acciones que puedan afectar significativamente a las aguas subterráneas.

Valorado el efecto que pudiera causarse sobre las aguas subterráneas a causa de un circunstancial vertido por derrame en el mantenimiento de la maquinaria in situ, se ha determinado que el impacto es de carácter negativo, intensidad baja, extensión puntual, de efecto inmediato, persistencia fugaz (inferior a un año), reversible a medio plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgico, no acumulativo, y de aparición irregular, con un valor en torno a los 17 puntos, **compatible**. Este impacto será común a todas las fases del proyecto.

9.2.1.4. Vegetación y flora

Las acciones de esta fase del Proyecto que potencialmente afectarán a la vegetación son aquellas que conllevan la retirada de cubierta y tierra vegetal:

- Retirada de cubierta y tierra vegetal
- Ampliación de la carretera NA-1740
- Construcción y acondicionamiento de pistas, drenajes y accesos
- Construcción de la plataforma de planta de tratamiento e instalaciones auxiliares.
- Instalación de línea eléctrica soterrada



No se considera que ocasionen impactos significativos las labores de cercado y señalización del área de explotación.

La retirada de las tierras de cobertera se hará de forma paulatina conforme se acometan las labores de construcción de pistas y accesos y apertura de bancos de trabajo. Estas tierras se retirarán y acopiarán en espacios habilitados a tal fin para su posterior reintroducción en las labores de restauración.

La destrucción de la cobertera vegetal natural del área de explotación es una de las acciones de mayor impacto en el proyecto, implicando cierta pérdida de la calidad ecológica del entorno. Es por ello por lo que se realiza una cuantificación minuciosa de cada afección, en términos de superficie afectada para cada tipo de vegetación natural existente en el área del proyecto (ver plano nº 5 Mapa de vegetación).

En la planificación del proyecto se ha diseñado una restauración progresiva de las zonas afectadas. La superficie total de vegetación afectada será a lo largo de los 20 años de duración del proyecto, pero desde el comienzo y en cuanto el desarrollo de la explotación lo permita, se realizarán labores de restauración con plantación de especies autóctonas o con reposición de los usos actuales.

Para estimar el área de afección, se ha considerado un buffer de 5 m para todos los elementos del proyecto, de cara a recoger cualquier posible desviación en la ejecución o contabilizar pequeñas ocupaciones temporales por giros de maquinaria, etc. En esta fase se valora el impacto considerando la superficie total que el proyecto afectará a cada uno de los rodales de vegetación natural, actividad que se realizará de manera escalonada en el tiempo.

**TABLA 9.4.- SUPERFICIES ESTIMADAS DE AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN NATURAL POR EL PROYECTO DE ARTESIAGA**

| Código | Hábitats / Tipos de vegetación | Afección proyecto y acceso (ha) | Otras infraestructuras (carretera y línea eléctrica) (ha) |
|--------|---|---------------------------------|---|
| | Bosques | | |
| 9120 | 1) Hayedo acidófilo cantábrico | 3,70 | 1,16 |
| | 2) Repoblaciones de alerce (<i>Larix sp.</i>) | | 0,01 |
| | Matorrales | | |
| 4030 | 1) Brezales cantábricos montanos | 23,06 | 0,21 |
| | 3) Helechal | 0,34 | |
| | 4) Orla arbustiva | 1,35 | |
| | Prados y pastos | | |
| | 1) Pasto de <i>Lolium perenne</i> | 13,75 | |
| 6210 | 2) Pasto mesoxerófilo subcantábrico | 20,27 | |
| 6210 | 3) Pasto de crestones rocosos | 0,40 | |
| | 4) Pasto de <i>Cynosurus cristatus</i> | 4,64 | |
| 6230* | 5) Pastos de <i>Danthonia decumbens</i> | 6,70 | 0,04 |
| 6230* | 6) Pasto de <i>Agrostis curtisii</i> | 1,10 | |
| 6170 | 7) Pasto de <i>Sesleria albicans</i> | 0,01 | |
| | Prado | | 0,02 |
| | Vegetación de ribera | | |
| 91E0* | 1) Aliseda | | 0,22 |

Como se puede observar la mayor parte de la superficie afectada está actualmente ocupada por pastizales, con un total de unas 47 ha. Dentro de los pastizales afectados se encuentra el hábitat prioritario 6230* Pastizales mesofíticos acidófilos. Este pastizal tiene buena representatividad en el entorno, suponiendo la ocupación por el proyecto aproximadamente un 5% (7,77 ha) del total cartografiado (plano nº5) en el área de estudio (229 ha).

La afección por ocupación sobre los brezales supone un 18 % sobre el total cartografiado en el área de estudio y la valoración de calidad del hábitat en esta zona presenta una categoría media-baja por las actuaciones periódicas de desbroces que se realizan sobre ellos.

Dentro del área de estudio, el hábitat más extenso es el hayedo, con una superficie cartografiada total de algo más de 1.000 ha, siendo la ocupación por el proyecto de



explotación y su acceso de 3,7 ha. En esta zona, la alta naturalidad y fragilidad del hayedo se compensa con una baja singularidad.

La superficie a ocupar por la franja de protección del hayedo (18,2 ha), que se reserva como franja de vegetación a preservar de talas, haciendo la función de pantalla visual y protectora frente a posibles molestias desde el comienzo de la explotación, así como las islas interiores (7,9 ha) dentro del perímetro de explotación, no tendrán una afección directa a la vegetación.

La retirada de la cubierta y tierra vegetal constituye un impacto para la vegetación de signo negativo, intensidad muy alta (destrucción parcial del recurso), de extensión parcial, de efecto inmediato, permanente (efecto superior a 10 años), irreversible, recuperabilidad a medio plazo, aplicando medidas correctoras; sinérgico, no acumulativo, directo y discontinuo. La valoración global de la importancia es de 50 puntos, por lo que el impacto se considera **moderado**, en su nivel más alto.

Para mitigar los efectos del impacto se aplicarán medidas correctoras intensas como son las recogidas en el Plan de Restauración planteado (acondicionamiento de suelo en las explanadas de los depósitos de estériles, trasplante del suelo vegetal arrancado, siembras y plantaciones, etc.) y vigilancia estricta de su desarrollo.

En cuanto a la afección de especies de **flora catalogada y de interés**, los impactos se consideran **no significativos** sobre las especies localizadas en áreas de ocupación del proyecto, por su abundancia y amplitud de distribución en otras áreas del entorno. (consultar Anexo X)

La instalación de la línea eléctrica se realizará prioritariamente por el camino existente, siendo necesaria la apertura de un acceso y la ocupación de un pequeño tramo hasta el enlace con el citado camino. Estas ocupaciones afectarán a un área muy pequeña (0,09 ha) de brezales y serán temporales.

Las obras de ampliación de la carretera afectarán principalmente al hayedo, con una afección de 1,16 ha, lo que implica un porcentaje del 0,2 % sobre la superficie inventariada en el estudio de campo. Se marca una alerta sobre este factor, al localizarse un territorio de píceos en un tramo de la carretera.



Por otro lado, la afección a la Aliseda (HIP 91E0*), se producirá de manera muy puntual en algunos tramos de adecuación de la carretera, con una ocupación total de 0,22 ha sobre las 8,67 ha detectadas junto a la regata Olazar y la Carretera NA1740 (al oeste). Por la ocupación puntual sobre este hábitat no se estima se vea comprometida su funcionalidad como corredor ecológico.

El impacto sobre la vegetación durante las obras de **ampliación de la carretera**, es de signo negativo, intensidad baja, de extensión puntual, de efecto inmediato, permanente, irreversible, recuperable a medio plazo, sinérgico, no acumulativo, directo y discontinuo. La valoración global de la importancia es de 29 puntos, impacto **moderado**.

9.2.1.5. Fauna

Las acciones de esta fase del Proyecto susceptibles de crear afecciones a la fauna se derivan de la destrucción de hábitats de las distintas especies (biotopos) por la retirada de la cubierta vegetal y ocupación de ese espacio, además de las molestias provocadas por el polvo y ruido en las labores de ampliación de la carretera, construcción de viales, drenajes, planta de tratamiento e instalaciones auxiliares.

Las posibles afecciones a la fauna en relación a la fase de preparación se recogen en la siguiente tabla:

| Actuaciones en la fase de preparación | Posibles efectos sobre la fauna |
|--|--|
| Alteración de hábitats vitales (reproducción, concentración, descanso, alimentación, dispersión, etc.) | <ul style="list-style-type: none">- Posible afección directa y/o indirecta sobre los hábitats de las especies (especies clave en el ciclo biológico de otras especies, especies en regresión destacada, etc.).- Afecciones sobre las presas de fauna de interés (conejos, roedores...)- Potencial afección al ciclo biológico de especies de fauna de interés. |
| Eliminación de hábitats (movimiento de tierras, desbroces) | <ul style="list-style-type: none">- Posible desaparición/creación de zonas de refugio, cría y alimentación de especies de fauna de interés.- Posible afección directa a taxones de interés (eliminación de encharcamientos permanentes de reproducción de anfibios, etc.). |
| Implantación de cerramientos (vallados) | <ul style="list-style-type: none">- Fragmentación de hábitat.- Colisión aves (fundamentalmente rapaces nocturnas, rapaces diurnas y grandes aves). |



| Actuaciones en la fase de preparación | Posibles efectos sobre la fauna |
|--|--|
| Afección a los cauces/hidrología de la zona (gestión de aguas, canalizaciones, nivel freático) | <ul style="list-style-type: none">- Ocupación de cauces (eliminación de hábitat)- Afecciones que supongan contaminación por sólidos de arroyos, y fuentes de agua.- Afección directa a especies que viven en el lecho o sobre las puestas de anfibios y peces.- Modificación de la composición granulométrica que afecta a las especies que habitan en el lecho del río (Invertebrados acuáticos, piscícola, micromamíferos, náyades, etc.).- Turbidez y sedimentación de lodos que conlleva la posible afección a invertebrados acuáticos, puestas de peces y anfibios- Afección a hábitats riparios o vegetación acuática (refugio para fauna). |

Destrucción de hábitats

La destrucción de hábitats será una afección paulatina a lo largo de la vida del proyecto, y hay que tener en cuenta que desde el tercer año comenzarán a recuperarse zonas con labores ya finalizadas, como es el caso de la escombrera sur, cuya superficie se habrá recuperado totalmente en el año 6.

En el área de actuación, la vegetación arbórea a eliminar se concreta en un rodal de hayedo situado en la zona más baja ocupada por la escombrera sur, con una superficie de 1,5 ha y superficies menores en el borde sur de la masa boscosa situada al norte de la corta norte. Esta afección, en principio no será significativa para la fauna, ya que en el área a afectar el hayedo presenta gran continuidad fuera del ámbito del proyecto. Por su parte, el proyecto de adecuación de la carretera NA1740, afecta 1,16 ha de hayedo en el margen de la carretera actual, en diferentes tramos distribuidos a lo largo del trazado.

No obstante se tomarán medidas para paliar la afección a posibles nidificaciones en árboles y arbustos. En este sentido se prestará especial atención a la zona de nidificación de pícidos (territorio Marrapierta), cuya localización coincide con el trazado de la carretera en un tramo de unos 580 m.

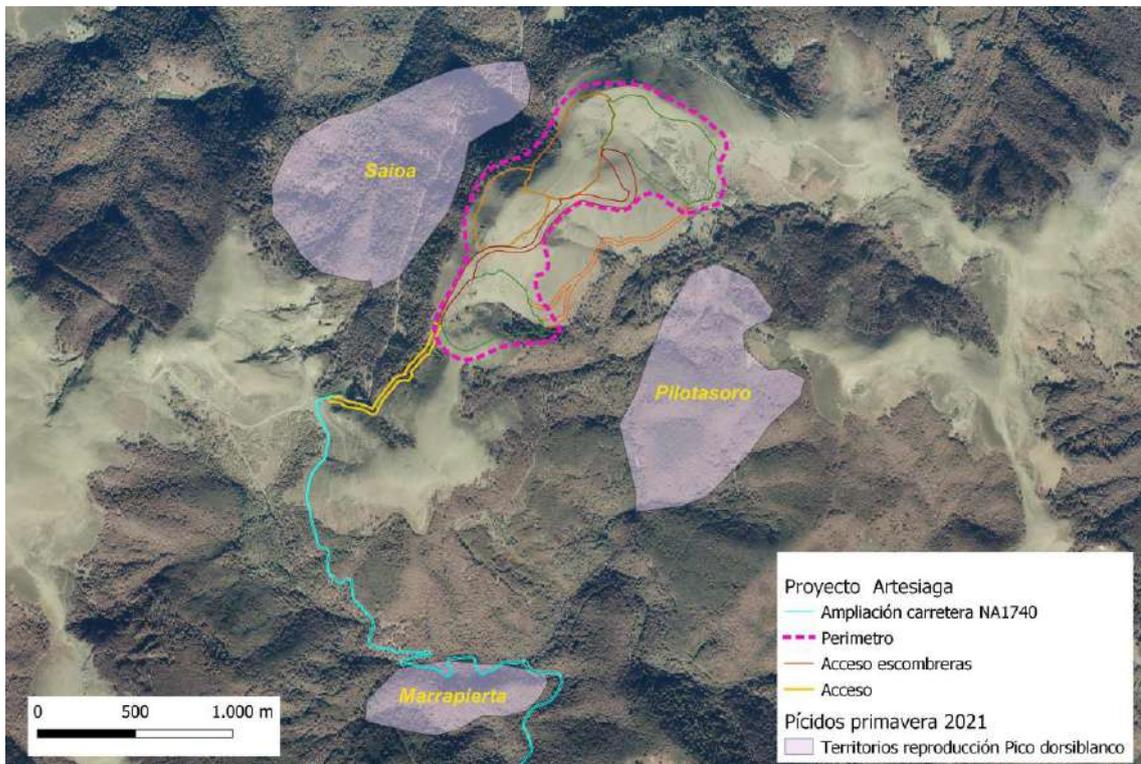


Figura 9.1.- Territorios de reproducción de Pico Dorsiblanco

La acción del proyecto en esta fase es más intensa sobre los pastos, que constituyen zonas de campeo para rapaces residentes y murciélagos.

La acometida eléctrica para el suministro de la planta irá enterrada, por lo que no se afectará por esta causa a la avifauna migradora ni a los murciélagos.

Para evitar el posible riesgo de afectar a la fauna de ribera por un aumento en la turbidez de la regata Erdizaga, se construirán en una etapa inicial del proyecto de las balsas de decantación para recogida de aguas superficiales. Durante la ampliación de la carretera se tomarán medidas preventivas para minimizar estas afecciones a las aguas de la regata Olazar. Por ello es también descartable cualquier posible afección a la población piscícola de los arroyos del entorno del proyecto por pérdida en la calidad de sus aguas.

Considerando las posibles afecciones a los invertebrados, el arroyo a ocupar por la escombrera norte presenta un hábitat potencial para la especie de invertebrado *C. bidentata*, aunque la falta de observaciones de esta especie (Castro & Díaz, 2020) descarta la posible afección directa sobre la misma. Para *Eriogaster catax* se han



señalado aquellas zonas potenciales donde podría habitar la especie, aunque no se ha confirmado su presencia. La afección a *Rosalía alpina* no sería significativa debido a su amplia distribución.

Por otro lado, las afecciones esperadas a *O. curtisii* serían reducidas por la lejanía de las acciones del proyecto a los tramos cercanos a Irurita donde se ha considerado probable su presencia.

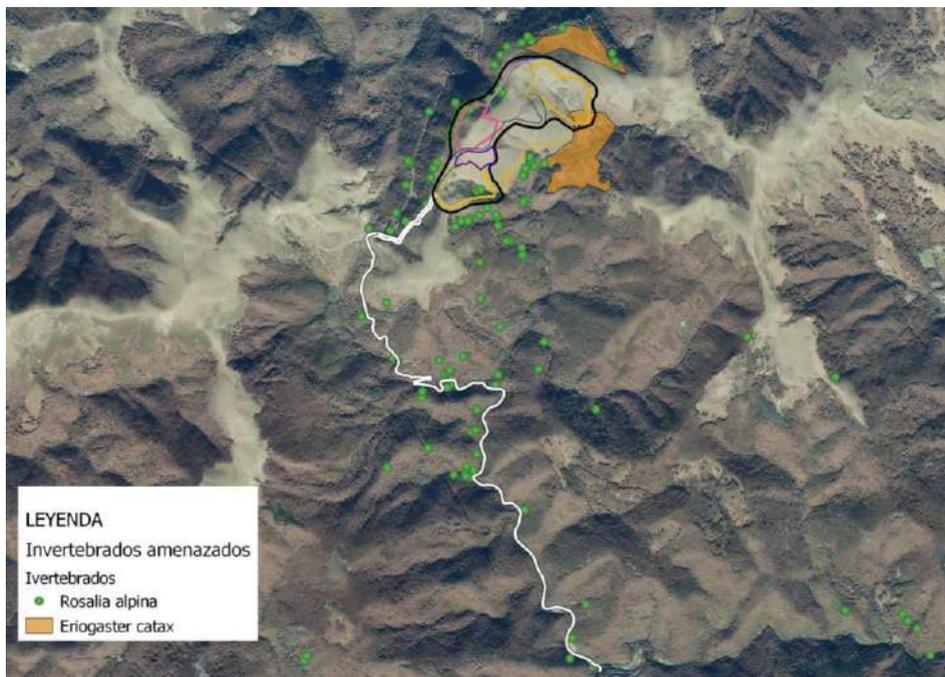


Figura 9.2.- Localización de posibles zonas de afección a invertebrados amenazados en el entorno del proyecto

Además, el proyecto recoge dentro de sus medidas la no retirada de madera muerta, o en caso necesario propone su desplazamiento, por lo que no se consideran afecciones significativas sobre la población de insectos saproxílicos.

Así mismo, las medidas de protección de las aguas favorecen la no afección a los hábitats de odonatos, a excepción de la ocupación de las vaguadas por las escombreras.



Además, las medidas de protección contra el polvo se consideran suficientes para minimizar cualquier afección a la especie.

La ocupación por el proyecto puede afectar a la comunidad de quirópteros por afección a tres tipos de hábitat de campeo: pastos, cursos de agua y, en menor medida, hayedo, que puede presentar algunas zonas de refugio potencial para especies arborícolas. Además, el proyecto se ubica en un área crítica de paso para estos mamíferos, concretamente la zona que atraviesa la pista de acceso a la mina desde el collado de Artesiaga, donde se han planteado diferentes acciones (recogidas en capítulo 6) para minimizar este impacto. No obstante, la experiencia a partir de los estudios de seguimiento de este grupo de mamíferos en el entorno de la explotación actual El Quinto, indicarían que la explotación es compatible con la presencia de estas especies.

El uso potencial de los anfibios en las zonas de estudio es doble: por un lado, como biotopo de verano, al que acceden en su dispersión tras reproducirse en los humedales, y que está compuesto por las masas forestales y los pastizales, que utilizan como área de campeo y alimentación. Por otra parte, las zonas húmedas interiores, utilizadas como hábitat de reproducción. A ellas acceden obligadamente, al menos una vez al año, y especialmente en la zona de Artesiaga deben atravesar la carretera tanto en el momento de acceso a los humedales ribereños como en la migración postreproductora, cuando los abandonan para dispersarse por los biotopos de verano. Atraviesan, igualmente, las pistas forestales, con el mismo objetivo.

La coincidencia de estos individuos con las áreas potencialmente afectadas por pérdida directa de hábitat terrestre, podría producirles algún tipo de interferencia en sus rutas migratorias a los humedales de reproducción, que han sido detectados tanto en la regata Erdizaga y su entorno próximo como en la de Olazar (A. Gosá, 2020).

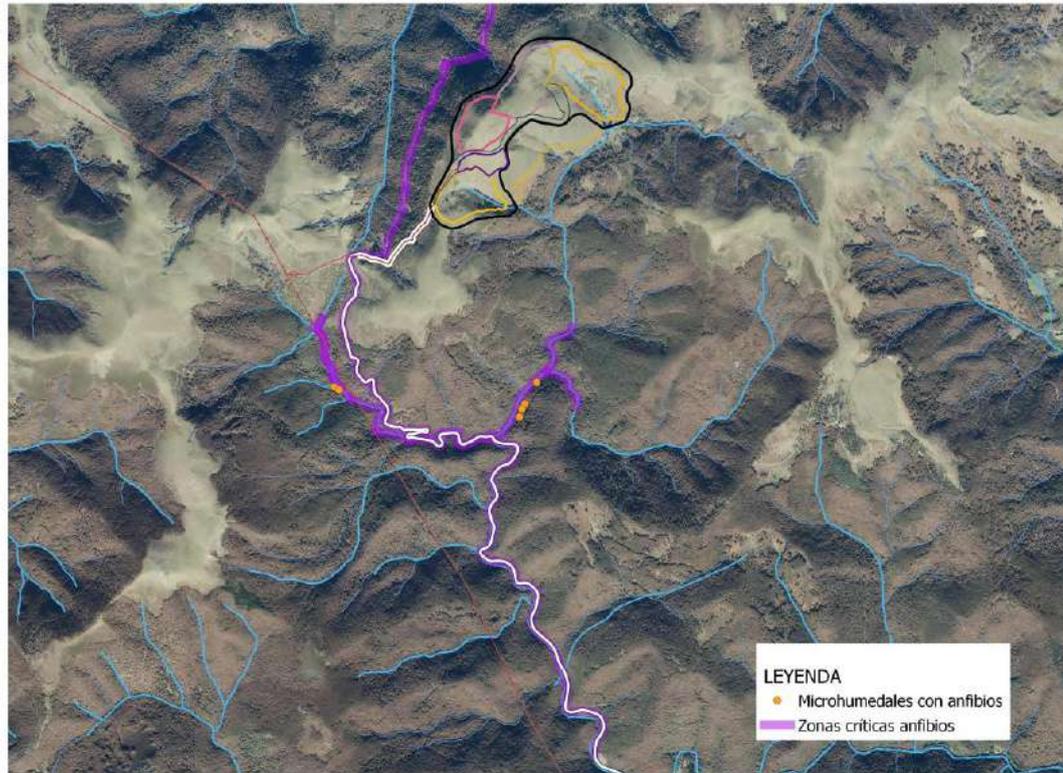


Figura 9.3.- Zonas de importancia para anfibios en el entorno del proyecto

La reducción de hábitat ocasionará el desplazamiento de la fauna existente a zonas aledañas a la explotación, que regresarán previsiblemente una vez sea restaurada.

Esta alteración ha sido evaluada de forma conservadora, considerando la superficie de estudio afectada a lo largo de los 20 años de vida del proyecto y no en un momento determinado de su vida, que será siempre inferior.

El impacto por **pérdida de hábitats** se ha caracterizado de signo negativo, de intensidad alta, de extensión parcial, de aparición inmediata a la acción, temporal, irreversible y con posibilidad de corrección a medio plazo, sinérgico, de efecto directo y periódico. El valor máximo de la importancia obtiene una puntuación de 38, correspondiente a un impacto **moderado**.

En la tabla de valoración se ha incluido una señal de alerta para las operaciones de ampliación de la carretera NA-1740, en los puntos cercanos al cauce de la regata Olazar y en el tramo coincidente con el territorio de pico dorsiblanco



Molestias

Las molestias a la fauna en esta fase serían las ocasionadas por el ruido de la maquinaria y las emisiones de polvo producidas por el desarrollo de las obras. Estas acciones se consideran puntuales y de corta duración, por lo que se estiman efectos poco significativos sobre la fauna.

Se trata de efectos de signo negativo sobre la abundancia de la fauna, intensidad baja, de extensión puntual, de aparición inmediata, de persistencia fugaz, reversibles a corto plazo, con posibilidad de corrección, sinérgicos, simples, de efecto directo y de aparición irregular y discontinuos. El valor de la importancia es de 20 puntos, impacto **compatible**.

9.2.1.6. Espacios protegidos

El ámbito de actuación del proyecto, se enclava en la ZEC “Monte Alduide”, y un pequeño tramo (645 m aprox.) del proyecto de ampliación de la carretera NA1740, se localiza dentro del límite de la ZEC “Belate”.

La declaración de estos lugares se realizó en base a la existencia en el territorio de diferentes elementos naturales que por motivos de representatividad, rareza o vulnerabilidad, entre otros, tienen un alto valor de conservación. Estos elementos denominados “elementos clave” son el eje sobre el que se fundamenta la conservación de la biodiversidad de estos espacios natural.

Es por ello que se ha considerado al espacio protegido como un factor del medio en sí mismo, valorándose la afección a la integridad del lugar, definida ésta por la Comisión Europea, como el conjunto de factores que contribuyen al mantenimiento del ecosistema, incluidos los valores estructurales y funcionales. La citada Comisión Europea señala además que este concepto va ligado a los elementos que motivaron la designación del lugar y a aquellos contenidos en el formulario de datos de la RN2000, por lo que la evaluación de la afección a esta integridad está vinculada a esos elementos, a sus objetivos de conservación y a sus funciones ecológicas.

Por ello, se han valorado las posibles afecciones sobre los elementos clave definidos para la ZEC, valoración realizada de manera detallada en el proceso de Evaluación Adecuada (Anexo XI).



A continuación se identifican los impactos estimados sobre los elementos clave de los espacios protegidos ZEC Monte Alduide y ZEC Belate durante la fase de preparación del proyecto.

9.2.1.6.1. Hábitats (brezales), pastizales/matorrales y hayedo

A partir de los estudios de campo realizados (J.L. Remón, 2019), el indicador de impacto que considera la superficie total afectada en relación a la superficie total dentro de las ZECs, se expresa en la tabla siguiente.

| TABLA 1.1.-SUPERFICIES DE AFECCIÓN A HÁBITATS DE LA DH 92/43/CEE EN LA ZONA DE ESTUDIO | | | | |
|---|--|-----------------------|---|-----------------------|
| Código | Hábitats de la DH 92/43/CEE | Total ZEC (ha) | Afección total proyecto ZEC (ha) | % Afección ZEC |
| ZEC MONTE ALDUIDE | | | | |
| 9120 | Hayedos acidófilos atlánticos | 4.491,86 | 4,36 | 0,097 |
| 4030 | Brezales atlánticos | 1.295,43 | 22,18 | 1,712 |
| 6230* | Pastizales mesófilos acidófilos montanos | 1.243,94 | 7,77 | 0,625 |
| 6210 | Pastizales mesoxerófilos basófilos | 93,16 | 20,66 | 22,177 |
| | TOTAL | | 54,97 | 24,61 |
| ZEC BELATE | | | | |
| 9120 | Hayedos acidófilos atlánticos | 11.967,72 | - | - |
| 4030 | Brezales atlánticos | 1.144,08 | 0,18 | 0,02 |
| 6230* | Pastizales mesófilos acidófilos montanos | 1.293,21 | 0,04 | 0,003 |
| | TOTAL | | 0,22 | 0,019 |

*(HIP) Hábitat de Interés Prioritario

Hábitats

Como se observa en la tabla anterior, la relación de superficies de vegetación afectada es muy escasa para los denominados hábitats (aquellos no definidos como pastizales ni hayedo), con porcentaje de afección del 1,7%.

La destrucción de estos hábitats, supone un impacto de signo negativo, intensidad baja (destrucción parcial del recurso), de extensión parcial, de efecto a corto plazo,



persistente a corto plazo, reversible a medio plazo, recuperabilidad a medio plazo, aplicando medidas correctoras; sinérgico, acumulativo, directo y discontinuo. La valoración global de la importancia es de 23 puntos, por lo que el impacto se considera **compatible**. Por tanto, no se considera que se produzca una afección a la integridad de la ZEC Monte Alduide por afecciones al hábitat brezal 4030.

Pastizales

De los pastos afectados, sólo el 0,6% corresponde a un Hábitat de Interés Prioritario (HIP 6230 Pastizales mesófilos acidófilos montanos). El 22% restante afecta a los pastizales mesoxerófilos basófilos, que no corresponden a HIP, sino a Hábitat de Interés Comunitario.

Como se puede ver en la siguiente figura estos pastos serán afectados principalmente por los huecos de explotación y la construcción de la escombrera norte. Estas áreas serán recuperadas prácticamente en su totalidad con el mismo tipo de vegetación, mediante la creación de un banco de semillas, exceptuando aquellas zonas coincidentes con la corta sur.



Figura 9.4.- Pastos afectados por las diferentes unidades del proyecto
(Fuente: Elaboración propia a partir del estudio J.L Remón 2019)



En el estudio de campo se detectaron dos hábitats bajo el código 6210: Pastos mesoxerófilos subcantábricos y Pastos mesoxerófilos de crestones rocosos. La superficie Pasto de crestones rocosos fue de 0,54 ha (0,05 % de la superficie estudiada) y presentan una singularidad y fragilidad altas. Sin embargo, dada su reducida presencia en el área de estudio se considera poco relevante el impacto sobre este. La superficie Pasto mesoxerófilo subcantábrico estimada en el área de estudio, perteneciente a la ZEC Monte Alduide, es de 56,81 ha (5,05 % de la superficie estudiada de la ZEC). Destaca su naturalidad como consecuencia del aprovechamiento ganadero, y la importancia social que tienen estos pastos en la zona.

Sobre los hábitats bajo el código 6230* se encontraron también dos subtipos: Pastos acidófilos cantábricos con *Danthonia decumbens* y Pastos acidófilos cantábricos con *Agrostis curtisii*. Se trata de la formación pascícola más abundante en la ZEC y cuyo estado de conservación depende estrechamente de la mayor o menor presencia de pastoreo.

La afección total a los pastos, incluso presentando un bajo porcentaje (23%), se considera como un impacto negativo, de extensión parcial, de efecto a medio plazo, persistente temporal, reversible a medio plazo, recuperabilidad a medio plazo, aplicando medidas correctoras; sinérgico, no acumulativo, directo y discontinuo, con una importancia de 27 puntos, **moderado** en un nivel bajo.

Se considera que mediante las medidas correctoras desarrolladas por el proyecto para la recuperación de los pastizales (59% del 6210 y 18 % del 6230*) hace que los impactos residuales no supongan una afección a la integridad de la ZEC Monte Alduide.

Hayedo

En relación al hayedo, la afección al mismo supone un porcentaje muy reducido (0,1%) en relación al existente en el resto de la ZEC. El hayedo comunidad clímax en la zona, es resistente, recuperándose espontáneamente cuando se deja evolucionar libremente la vegetación. El hayedo localizado en el extremo inferior de la zona a ocupar por la escombrera sur, será además recuperado en las primeras fases del proyecto.



Su alta naturalidad y fragilidad se compensa con una baja singularidad en el entorno del proyecto, y en la ZEC en general.

La destrucción de este hábitat es un impacto de signo negativo, intensidad baja (destrucción puntual en relación al total de la ZEC), de extensión puntual, de efecto inmediato, permanente a medio plazo, reversible a medio plazo, recuperabilidad a medio plazo, aplicando medidas correctoras; sinérgico, no acumulativo, directo y discontinuo. La valoración global de la importancia es de 23 puntos, por lo que el impacto se considera **compatible**, en su nivel más bajo.

9.2.1.6.2. Especies fauna protegidas

A continuación se identifican las posibles afecciones sobre la fauna o especies amenazadas, que han sido consideradas elementos clave dentro de la ZEC, durante la fase de preparación/construcción del proyecto:

Comunidad de Pícidos:

Los pícidos son una familia de aves con elevados requerimientos de hábitat que pueblan masas forestales maduras (al menos rodales con arbolado maduro) y bien estructuradas con cierta presencia de madera muerta.

Durante la campaña de seguimiento de 2021 (S. Cárcamo, 2021), se ha comprobado la presencia de pico dorsiblanco y su reproducción en tres áreas cercanas al proyecto (figura 9.1):

- Pilotasoro, a unos 330m al sureste de la zona de actuación, uno de los territorios ya conocidos.
- Saioa, a unos 140 m al oeste de la explotación, a ambos lados de la carretera NA1740
- Marrapierta, espacio marcado entre el tendido eléctrico y la carretera NA1740, posiblemente a ambos lados de ésta, en torno al pK18. En el seguimiento de 2022 este territorio ha sido identificado algo más al sur.



Se ha comprobado además la presencia de picamaderos negro (*Dryocopus martius*) en los tres territorios, si bien presenta unos requerimientos de hábitat menos exigentes.

Considerando las acciones del proyecto en la fase de preparación, se citan a continuación las potenciales afecciones a la especie identificadas:

- Reducción de zonas de alimentación (hayedo) por creación de acceso desde el puerto de Artesiaga y en el ensanche de la carretera. Esta ocupación se considera poco significativa en relación al área de alimentación, hayedo, en el entorno próximo. En cuanto a la reducción del hábitat de alimentación, el impacto residual sobre la ZEC supondrá menos del 1% de la superficie de hayedo en la ZEC, por lo que no supondrá una afección sobre la integridad de la ZEC.
- Reducción del hábitat de reproducción del pico dorsiblanco por ocupación en la ampliación de la carretera NA1740. La ocupación se realizará en diferentes tramos, de manera puntual y discontinua.
- Degradación del hábitat de reproducción y alimentación del pico dorsiblanco por molestias en las obras de ampliación de la carretera y aumento del tráfico (ruido). La corta duración de estas molestias y su planificación fuera de la época reproductora (marzo a junio), hacen que las afecciones sobre la especie se estimen poco significativas.

El impacto a los pícidos durante las labores de preparación/construcción se considera de signo negativo, intensidad baja, de extensión parcial, de aparición inmediata, de persistencia temporal, reversible a medio plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgicos, simples, de efecto directo y de aparición irregular y discontinuos. El valor máximo de la importancia es de 19 puntos, impacto **compatible**.

Por la adopción en el proyecto de un planteamiento preventivo desarrollando, desde el comienzo del mismo, medidas tanto para aumentar la superficie de hayedo de calidad alta como para permitir un distanciamiento mayor entre la especie y la actividad (Medidas complementarias), no se espera una afección a la integridad de la ZEC, o una afección significativa al pico dorsiblanco como elemento clave de la ZEC.



Quirópteros:

Tal como muestran los estudios previos, y confirmado durante el último estudio (J.T. Alcalde, 2020), se destaca una elevada actividad y diversidad de murciélagos en el collado de Artesiaga (figura 9.5).

Por otro lado, la zona a ocupar por la explotación carece de refugios apropiados para murciélagos, aunque es transitada por especies que utilizan el lugar como zona de campeo, al igual que los prados del entorno, con una tasa de actividad en este lugar reducida, en comparación con la observada en el collado de Artesiaga o en algunos claros del hayedo circundante.

En las regatas también se localiza una elevada actividad de murciélagos, puesto que encuentran aquí especies presa, siendo por tanto importantes puntos de alimentación.

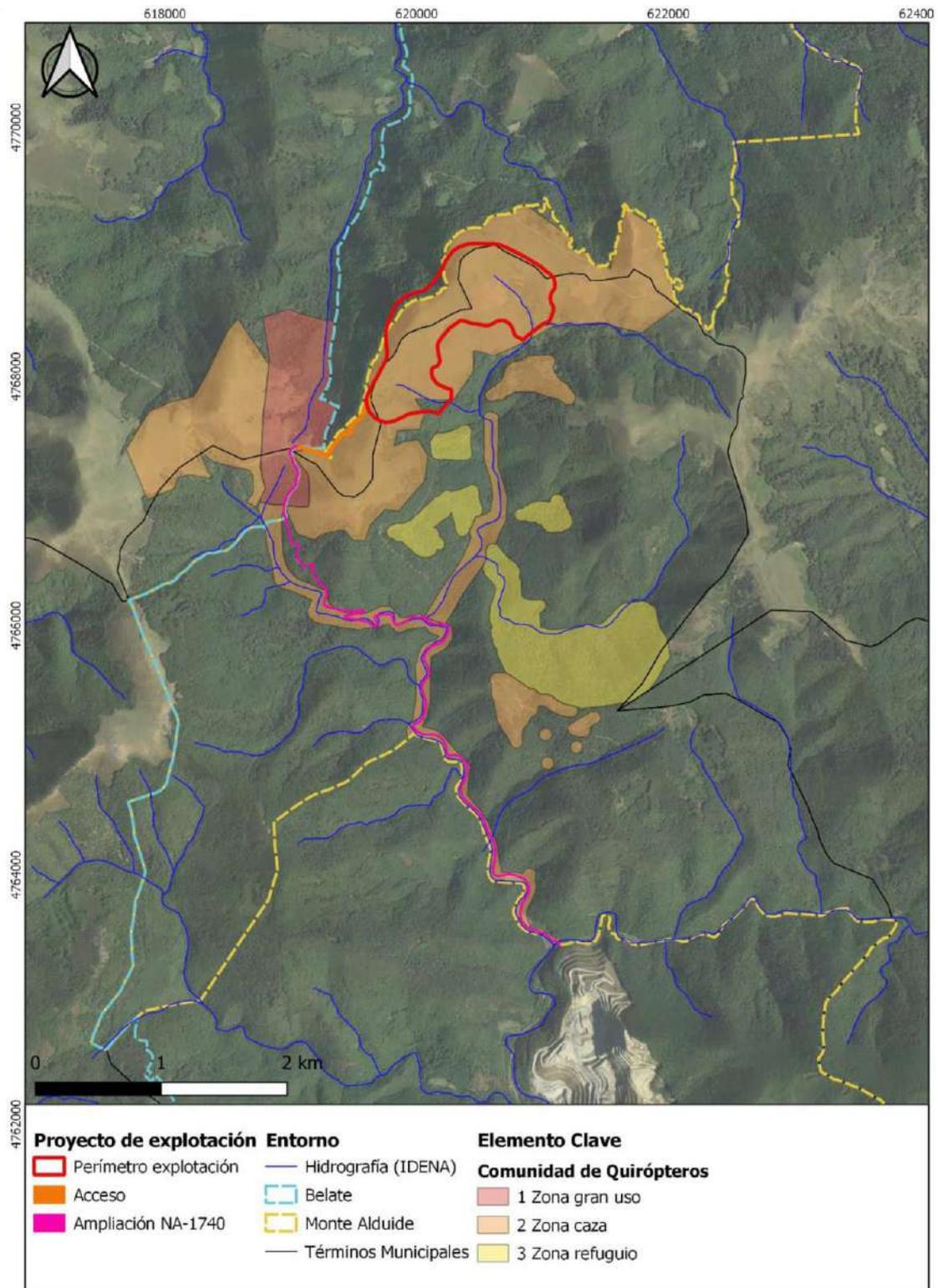


Figura 9.5.- Localización de las zonas de importancia para quirópteros en el entorno del proyecto



Las labores de preparación, por tanto, eliminarían un hábitat utilizado como zona de caza por numerosas especies de murciélagos, aunque ésta no se encuentra entre las áreas más relevantes de campeo para estos mamíferos.

Sin embargo el collado, atravesado por el acceso a la mina, es un área de campeo de diversas especies de murciélagos que vuelan a muy baja altura (menos de 1 m sobre el suelo) tratando de capturar insectos asociados a la vegetación. Para minimizar este impacto y evitar atropellos en las horas nocturnas, se han planteado diferentes acciones, desde la disminución de la velocidad de tránsito en estas zonas, al establecimiento de una doble pantalla vegetal arbórea densa, con especies de rápido crecimiento alrededor de la pista de acceso a la mina desde la carretera que cruza el collado de Artesiaga, con el fin de incrementar la altura de vuelo de los quirópteros que utilizan la zona como paso y cazadero habitual.

La posible afección a los quirópteros en esta fase se valora como negativa, intensidad media, de extensión parcial, de aparición inmediata, persistencia temporal, reversible a medio plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgica, simple, de efecto directo y de aparición irregular y discontinua. El valor máximo de la importancia es de 25 puntos, **moderado** en su nivel más bajo.

No se esperan impactos significativos sobre la integridad de la ZEC por afecciones a este grupo de mamíferos.

Comunidad de invertebrados amenazados:

Existe actualmente un gran desconocimiento de la presencia o ausencia de una gran parte de las especies de invertebrados amenazados y de los parámetros poblacionales de todas ellas en la ZEC. Actualmente sólo se tiene constancia de un cerambícido catalogado (*Rosalia alpina*), aunque se considera posible la existencia de otras especies amenazadas y listadas en los anexos de Directiva Hábitats.

Los invertebrados son una de las especies más relevantes en lo que se refiere a la fauna forestal de la ZEC. Dentro de la comunidad de invertebrados amenazados, y sobre la lista de especies diana presentada en el estudio específico realizado (Castro & Díaz, 2020) únicamente se han identificado posibles afecciones en el área del proyecto a las



especies *Rosalía alpina* y *Eriogaster catax*. Para esta última se han señalado aquellas zonas potenciales donde podría habitar la especie, aunque no se ha confirmado su presencia (figura 9.2).

Se considera que para la única especie de coleóptero saproxílico presente (*R. alpina*), la afección en la ZEC no sería significativa debido a su amplia distribución y abundancia en el Lugar.

Desmán del Pirineo y otras especies ligadas a los cursos de agua:

La amplia red hidrológica de Monte Alduide resulta fundamental para el mantenimiento de especies como el desmán del Pirineo.

El desmán habita en arroyos de montaña de aguas limpias y bien oxigenadas, condiciones ambientales imprescindibles para la supervivencia de sus presas. Uno de los principales factores de amenaza es la alteración de su hábitat, tanto en lo que se refiere a su estructura (granulometría, vegetación de ribera, composición de las márgenes,...) como a la calidad del agua. Probablemente determinan su presencia la disponibilidad de refugio y la disponibilidad de alimento.

En la ZEC Monte Alduide se estima una población de 1-3 individuos por kilómetro de río. La ficha estandarizada del Lugar estima una población de entre 72 y 83 parejas en la ZEC. Se estima que su tendencia es estable.

El estudio llevado a cabo (J. González 2019) indica que el desmán ocupa de forma continua los cauces principales (Arga y Olazar) y los tramos finales de las regatas Erdizaga y Baserdi. Así, puede afirmarse que el desmán está presente en todos los cauces de la zona que mantienen agua. Los cauces localizados en el área del proyecto son temporales y no se ha detectado individuos en ellos.

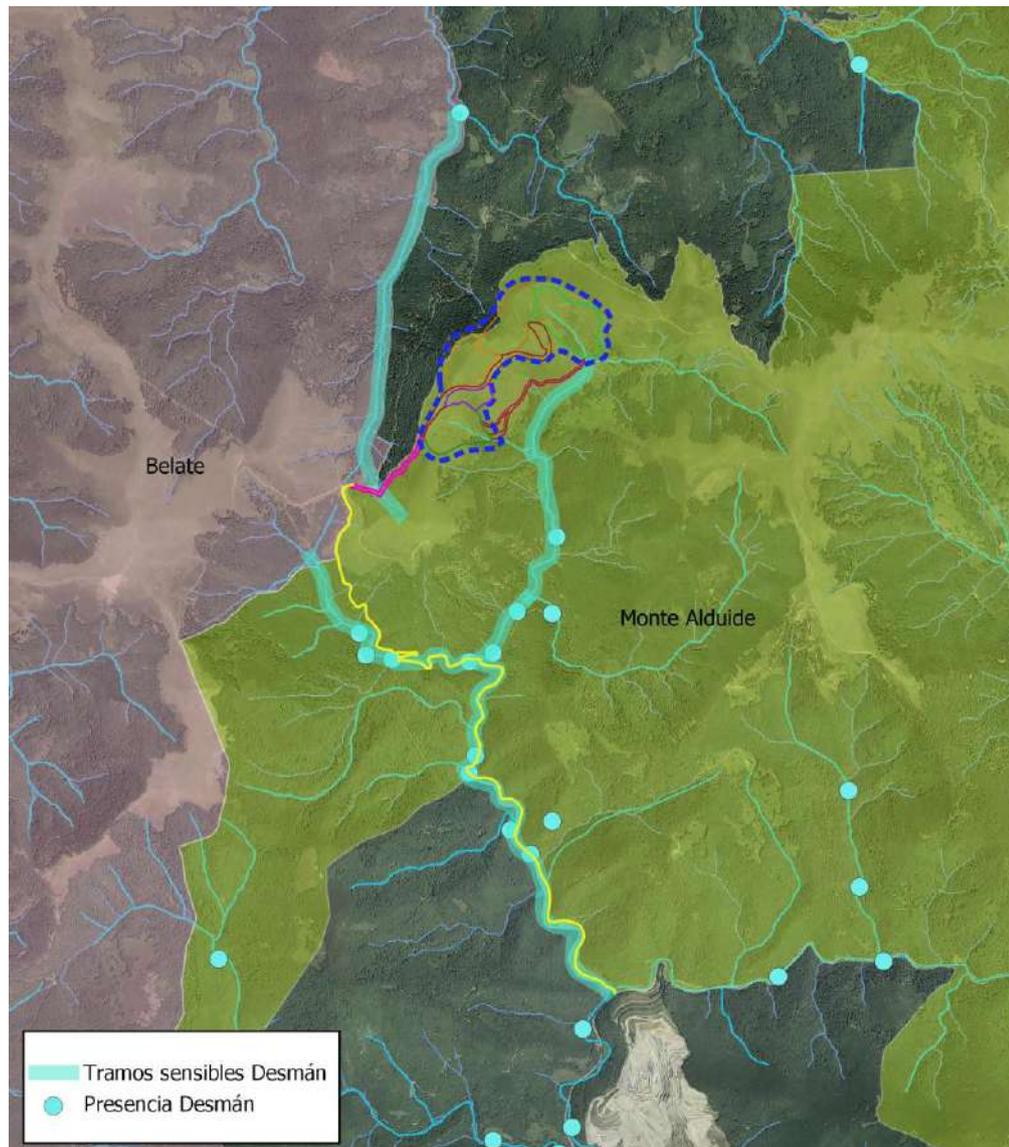


Figura 9.6.- Localización de las zonas de importancia para el Desmán en el entorno del proyecto

Las potenciales afecciones identificadas sobre su hábitat durante la fase de preparación son:

- Alteración del hábitat por afección a la granulometría del fondo. Se prevé la construcción previa a cualquier otra actuación de balsas de decantación y drenajes adecuados para evitar la llegada de material particulado a cauce a causa de la escorrentía. Previamente al inicio de los trabajos de retirada de cubierta vegetal en las zonas de escombreras se construirán los drenajes perimetrales y balsas de decantación que estarán operativas desde esta primera etapa preoperacional.



- Las obras de ampliación de la carretera podrían generar aporte de polvo que afecten a la población de macroinvertebrados bentónicos, dieta exclusiva del desmán. Esta afección se verá muy reducida con las medidas adoptadas en el proyecto de construcción de la carretera (ver capítulo 6). Las obras de ampliación de la carretera se realizarán por el lado contrario al curso de la regata Olazar, hacia la pendiente, minimizándose así la posible llegada de finos u otros contaminantes al cauce. Se tomarán robustas medidas preventivas principalmente en los puntos más conflictivos, pasos junto o sobre cauce. Estas medidas quedan recogidas en detalle en el capítulo 6.

No se espera que el proyecto suponga una afección directa sobre individuos de la población. No se conocen individuos en las vaguadas dentro del perímetro de afección (vaguadas de caudal irregular y escasa cantidad) y las obras en la carretera no se considera que pudieran ocasionar mortandad directa.

El impacto sobre el hábitat del desmán y otras especies acuáticas durante las labores preparatorias se ha valorado como negativo, intensidad baja, de extensión puntual, de aparición inmediata, de persistencia fugaz, reversible a corto plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgicos, acumulativo, de efecto directo y de aparición irregular y discontinuos. El valor máximo de la importancia es de 19 puntos, **compatible**.

Considerando la población del desmán, la estimación de abundancia efectuada para la cabecera de los ríos Arga y Urrobi señala una densidad de 1 a 3 animales/km de río con condiciones apropiadas. Por tanto, las posibles afecciones en el área de estudio realizado por el muestreo de campo, no supondrán un efecto significativo sobre el desmán como elemento clave de la ZEC, y por tanto un efecto sobre la viabilidad del Lugar. Además, se cuenta con la experiencia de la explotación actual, compatible con la presencia de esta especie.

Avifauna migradora:

La mayor parte de la ocupación e impactos iniciales del proyecto tendrán lugar en los pastos del collado. Como se indicó en las conclusiones del estudio de campo (apartado de Avifauna migradora), este hábitat se considera de importancia baja en cuanto al uso del territorio de este grupo de aves, siendo donde menor riqueza y abundancia de



especies se detectó. En cambio, sí se considera que este es el área de mayor importancia en cuanto a paso de estas especies migratorias.

La superficie de ruta migratoria en este collado, respecto a la totalidad de las zonas aptas para la migración de las aves en la ZEC, se considera de poca extensión en el contexto de la ZEC. Por ello, considerando la ZEC globalmente, los impactos se consideran **poco significativos** y no parecen indicar que puedan ocasionar un perjuicio a la integridad de la ZEC.

Quebrantahuesos:

Los rasos y pastos de Monte Alduide son territorio de campeo y alimentación del quebrantahuesos, especie catalogada en “peligro de extinción” en Navarra.

Durante el estudio realizado (A. Lizarraga, 2020), se han obtenido pocos registros de esta rapaz, siendo lo más probable que anide lejos de la zona de estudio. Desde luego, su centro de actividad no se halla en la zona de proyecto, por lo que es previsible que nos encontremos dentro del área de campeo habitual de un territorio de cría. Por otro lado, en la zona de estudio y sus inmediaciones no hay posibilidad de que los quebrantahuesos construyan nidos ni ocupen dormideros, habida cuenta de la falta de cortados de cierta verticalidad.

Como posibles afecciones se identifica la reducción del área de campeo por eliminación de la cubierta vegetal y ocupación de los terrenos en zonas sin arbolado, mayoritariamente de pastos.

En la siguiente figura se muestran algunas zonas de vuelo identificadas durante el citado estudio.



Figura 9.7.- Localización de las líneas de vuelo de quebrantahuesos en el entorno del proyecto según último estudio realizado

Teniendo en cuenta la capacidad de desplazamiento de los quebrantahuesos, que pueden ampliar su área de a centenas de kilómetros de distancia respecto a sus centros de actividad, el impacto sobre el hábitat de la especie se valora como **no significativo**.

9.2.1.6.3. Uso público

Uno de los valores naturales a conservar dentro de la ZEC es el uso público. Para este elemento clave, se recoge como objetivo final dentro del Plan de Gestión:

Ordenar y regular el uso público de forma compatible con la conservación de los recursos naturales y culturales de Monte Alduide, poniendo en valor y acercando de forma ordenada dichos valores, tanto a la población local como a sus visitantes

Y se presentan en el citado Plan como resultados esperables:

- *Planificación de los equipamientos, actividades y servicios de uso público en el espacio, favoreciendo un desarrollo turístico sostenible y un incremento de la calidad de su oferta.*



- *Señalización de accesos y recorridos de los equipamientos e instalaciones de uso público básicas.*
- *Incremento de la oferta de senderos existentes en el espacio y la capacidad de integración de los mismos.*

Así pues, siendo el Alto de Artesiaga una de las zonas de mayor afluencia de visitantes dentro de la ZEC, se localiza en el área a ocupar por el proyecto un tramo trazado de las rutas GR-12 “Sendero Euskal-Herria”, TR B “Trekking Bidasoa y GR322 Nafarroa Extrem.

Por presentar las tres rutas un trazado similar en el área de afección del proyecto, se ha evaluado de manera simplificada la afección sobre el GR-12. Esta ruta verá afectado su trazado en una longitud total de 2,6 km, correspondiendo 1,7 km al trazado que discurre por el interior del perímetro de explotación y 0,9 km al trazado coincidente con el acceso desde el puerto de Artesiaga.

El EsIA dentro de las medidas correctoras, recoge la propuesta de un trazado alternativo a su paso por la zona de proyecto (Anexo XV), cuyo desvío se realizará en esta fase preoperacional, por lo que se garantiza la continuación del uso público del sendero afectado. No se esperan por tanto afecciones a la integridad de la ZEC por molestias a los usuarios de estos senderos.

Este impacto causado sobre el uso público, considerando las vías señalizadas existentes en el área de proyecto y la afección a las mismas es de signo negativo, intensidad baja, extensión puntual (sólo en el tramo de proyecto), de efecto inmediato o inferior a un año, irreversibles, con posibilidad de corrección parcial, sinérgico, no acumulable, de efecto directo e irregular. La valoración de la importancia es de 23 puntos, con calificación de **compatible**.

9.2.1.7. Suelo

Durante esta fase del proyecto se valora el impacto producido sobre la pérdida de suelo fértil y cambio en los usos actuales (de igual modo que se ha realizado para la vegetación), aunque su aplicación efectiva se realice a lo largo, también, de la fase de explotación.



Pérdida de suelo fértil

Los suelos en el área de afección presentan un desarrollo irregular, condicionado por la morfología del terreno, pudiendo alcanzar como mínimo un metro en las zonas de valle.

La pérdida de suelo fértil se valora como un impacto negativo, intensidad media, extensión puntual, de efecto a largo plazo, temporal, reversible y mitigable a medio plazo, no sinérgico, no acumulativo, de efecto directo y continuo. La valoración de la importancia máxima del impacto es de 33 puntos, **moderado**.

Usos del suelo

El impacto producido repercute fundamentalmente sobre la ganadería, por ser la superficie de pastizal la de mayor afección del proyecto, con algo más de 46 hectáreas.

No obstante y tal como se ha planteado la secuencia de la explotación, a partir del tercer año del comienzo del proyecto se realizan ya labores de restauración con plantación de especies autóctonas, de cara a la recuperación de los usos actuales. El proyecto de restauración cuenta con medidas específicas de recuperación de los pastizales afectados, recuperándose un 77% de los mismos. Así pues, a los 6 años se habrá recuperado totalmente la superficie ocupada por la escombrera sur (13,7 ha) y a los 13 años la ocupada por la escombrera norte (18,5 ha).

La conservación de estos hábitats garantiza el mantenimiento del aprovechamiento ganadero, una actividad básica sobre la que se asienta una buena parte de la socioeconomía de la zona.

A estos efectos se ha realizado un estudio específico para valorar el impacto que tendrá para la ganadería la disminución de superficie del pastizal de Erdiz como consecuencia de la ejecución del proyecto de actividad minera (Anexo XII)

En la figura 9.9 se señala el cierre del pastizal de Erdiz en relación al proyecto.

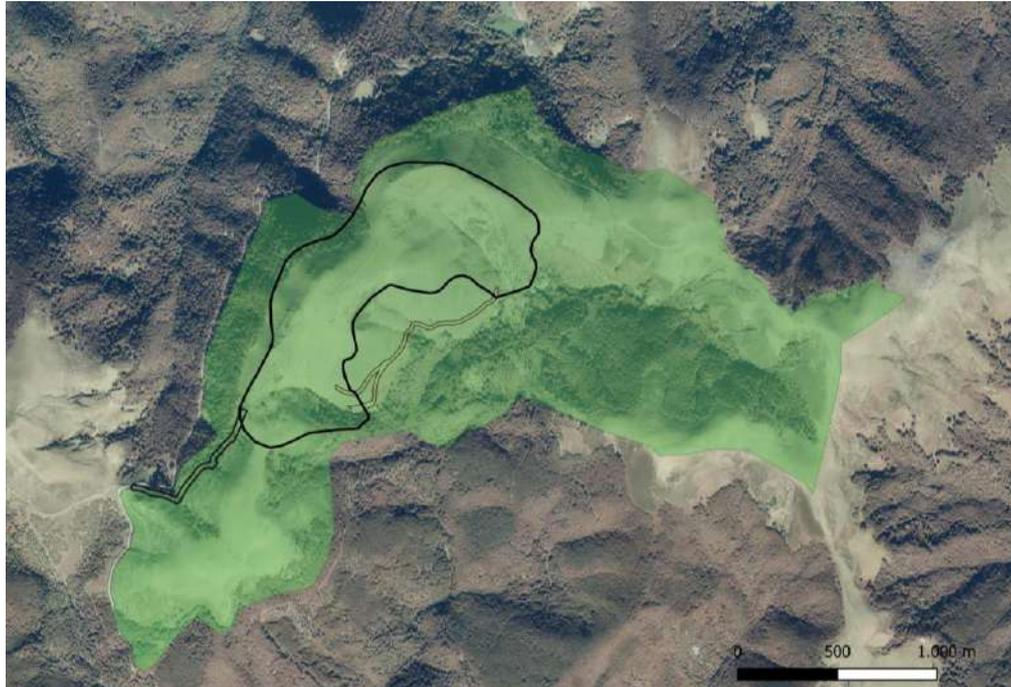


Figura 9.8.- Pastizal de Erdiz (verde) en relación a los límites del proyecto (en negro perímetro de explotación y acceso)

La superficie total del cierre de Erdiz es de 490,83 ha, y la ocupación total del proyecto minero (perímetro y accesos) es de 100 ha. Por tanto el porcentaje de disminución de superficie pastable es de poco más del 20% de toda la superficie del pastizal, de manera que el 79,6% podrá seguir siendo utilizado por el ganado.

La superficie total recuperada sería de 79,25 ha. El resto, aproximadamente 21 ha incluiría el hueco permanente sin pastos que quedaría después de la explotación, las superficies de hayedo y orlas, algunas zonas entre el hueco sin pastos y el bosque y la zona de las balsas.

El impacto provocado por la pérdida de suelo fértil y cambios de uso, es de signo negativo, intensidad media, extensión parcial, de efecto a medio plazo, irreversible, con posibilidad de corrección, no sinérgico, no acumulable, de efecto directo y continuo. La valoración de la importancia es de 35 puntos, con calificación de **impacto moderado**.

Se plantea dentro de las medidas complementarias (recogidas en el Anexo y citadas en el capítulo 6) una propuesta para potenciar la ganadería extensiva en el entorno del cerrado de Erdiz, mediante la cual se alcanzaría una capacidad de acogida ganadera,



una vez restauradas las distintas zonas de la explotación y devueltas a sus propietarios, en torno al 160 % de la actual.

9.2.1.8. Subsuelo y Geomorfología

No se detectan afecciones significativas sobre el subsuelo y la geomorfología en esta fase del Proyecto. Solo la excavación de la plataforma para la instalación de la planta supone una modificación morfológica **poco significativa**.

9.2.1.9. Paisaje

Las alteraciones que se producirán en el paisaje en la fase de preparación afectarán principalmente a la superficie del terreno: eliminación de cubierta vegetal, excavación de la plataforma de planta y construcción de accesos y obras de drenaje. Por otro lado la construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares supondrán una modificación del paisaje sobre el terreno natural, aunque a pequeña escala pues se ha diseñado en excavación para reducir la altura relativa respecto a la pendiente original del terreno.

Previsiblemente la afección más notoria sobre el paisaje, teniendo en cuenta el flujo de observadores, se producirá por la construcción del acceso, visible desde el puerto de Artesiaga, lugar de mayor tránsito turístico.

Por otro lado, el proyecto solo es bien visible desde una cuenca muy reducida, puntos estratégicos en el trazado del GR-12 al este y oeste de la zona de proyecto, cuenca alta del arroyo Erdizaga (alto de Okoro) y desde puntos situados a más de 3 km, en la falda oriental del monte Saioa.

El impacto sobre el paisaje generado en la fase de preparación del proyecto es negativo, intensidad media, extenso, inmediato, permanente pero mitigable, reversible a medio plazo, no sinérgico, ni acumulativo, de efecto directo y continuo, con una importancia de **35** puntos; impacto **moderado**, por la actuación de desbroce, con eliminación parcial de la vegetación natural.



Las obras de adecuación de la carretera NA-1740, serán visibles únicamente desde la propia carretera y únicamente en el tramo afectado, al tratarse de una vía con elevado número de curvas que dificultan la visión a largas distancias.

9.2.1.10. Salud y sosiego público

Las posibles alteraciones en relación a la salud y bienestar de las personas en esta fase de preparación del proyecto, se concretan a las afecciones por polvo y ruido. A parte de estas, no se esperan alteraciones significativas para la población residente, por la envergadura de las obras y la distancia a núcleos habitados.

Ruidos

Durante esta fase del proyecto los ruidos previstos serán los producidos por la acción de maquinaria en las labores de: desbroce y retirada del suelo, construcción de accesos, excavación del terreno y construcción de plataforma para la planta de tratamiento, construcción de edificios auxiliares y montaje de las instalaciones de la planta.

Los puntos habitados más cercanos a la explotación, y que podrían afectar a personas distintas de los trabajadores de la obra, están suficientemente alejados, y se encuentran protegidos por apantallamientos naturales del relieve y vegetación, situándose a una distancia de unos 2.600 m (distancia entre el extremo norte de la explotación y los edificios más meridionales del paraje de Belaunbe, donde se ubican algunos alojamientos de turismo rural).

Las bordas del paraje Negusaroi, situadas a unos 800 m al Noreste de la explotación, no constituyen residencias permanentes. No obstante, este paraje se ubica ladera abajo del monte Zagua, estando los ruidos generados en la otra vertiente de la cima del citado monte, que hará de pantalla sonora natural.

El valor límite de emisión de ruido al ambiente exterior para un área de uso residencial, en periodo diurno (tipo de área acústica "a"), según el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla La Ley 37/2003 del Ruido, es de 55 dB, para periodos diurno y de tarde, y de 45 dB para periodo nocturno.



Para el tipo de área acústica “b” (Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial), estos valores son de 65 dB y 55 dB, respectivamente.

Para el tipo de actividad que nos ocupa y ubicación en relación a usos permitidos del suelo, no existe una determinación específica en la zonificación acústica, en el referido Real Decreto, para el caso de explotaciones mineras. Lo más aproximado es el tipo de área b, antes mencionada.

No obstante, aunque en las proximidades de la explotación únicamente existen establos apriscos y almacenes agrícolas, para las zonas habitadas (caseríos próximos) se aplicarán los objetivos de calidad acústica establecido para las áreas de tipo “a”.

En esta fase de preparación, los niveles de ruido máximo previsible en las inmediaciones del foco emisor serán de unos 110 dB (correspondientes a los emitidos por la maquinaria de obra), por lo que no será posible alcanzar los umbrales de ruido expresados en el citado Decreto Foral para zonas habitadas, habida cuenta la distancia existente entre estas y el foco, y a la existencia de pantallas naturales, debidas a la morfología del terreno y a la existencia de arbolado.

Con el objeto de disponer de una referencia se ha realizado la simulación del ruido que sería percibido en una vivienda situada a 800 m de la explotación.

La expresión de cálculo siguiente considera un modelo de difusión simple en el que el nivel de ruido se atenúa exclusivamente en función de la distancia, despreciando otras alteraciones como pueden ser las causadas por fenómenos meteorológicos, características del terreno, pantallas acústicas, etc.:

$$L_A = L_0 - 11 - 20 \log(r)$$

En donde L_A el nivel de ruido derivado (en dB), en un punto situado a una distancia r del foco emisor. L_0 es el nivel de ruido generado por el foco emisor.

De este modo se obtiene un valor máximo del nivel de ruido derivado, de 41 dB, sin tener en cuenta la existencia de pantallas morfológicas y arbóreas. Este valor es claramente inferior al umbral establecido en la normativa vigente.



Por otro lado, hay que tener en cuenta que gran parte de caseríos habitados se localizan a distancias inferiores a los 20 m de la carretera NA-1740, por lo que el nivel de ruido derivado originado por un foco emisor de 80 dB, correspondiente a la circulación de un vehículo, sería de 43 dB, mayor que el proveniente de la mina.

Por tanto, con distancias al foco emisor muy superiores a las simuladas, no se prevé una afección significativa del ruido a las personas en esta fase del Proyecto. Las mediciones de nivel sonoro realizadas actualmente en las bordas próximas a la explotación El Quinto constatan esta afirmación (Anexo VIII).

Las posibles molestias debidas a ruidos que puedan afectar a la fauna de zonas adyacentes al área de explotación, se valoran en el apartado de afección a la fauna.

Estos efectos del ruido sobre la población residente se prevé que sean de signo negativo, intensidad baja, de extensión puntual, de aparición inmediata, de persistencia fugaz, reversibles a corto plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgicos, simples, de efecto directo y de aparición irregular y discontinuos. El valor máximo de la importancia es de 19 puntos, impacto **compatible**. Como en el área inmediata del proyecto **no existen núcleos de población**, este impacto se valora como **no significativo** para la población residente.

No es necesario aplicar medidas correctoras adicionales a las incluidas en el proyecto.

Polvo

Las molestias por polvo a personas distintas de los trabajadores de la obra se estiman **no significativas**, por el carácter puntual en el espacio y tiempo de las actuaciones que lo provocan, alejadas de núcleos habitados.

Cortes puntuales de tráfico

Las obras para la ampliación de la carretera NA-1740, darán lugar a que se interrumpa puntual y temporalmente la comunicación entre el puerto de Artesiaga y la carretera N138, con las consiguientes molestias para los usuarios.

El impacto por afecciones a la calidad de vida en esta fase del proyecto se valora como negativo, de baja intensidad, extensión puntual, de aparición inmediata, de carácter



temporal, recuperable y reversible a corto plazo, no sinérgico, acumulativo, de efecto directo e irregular en el tiempo, con una importancia de 19 puntos, equivalente a un impacto **compatible**.

9.2.1.11. Bienes y propiedades

Cambios en la propiedad y usos del suelo

El territorio donde se localiza el proyecto se encuentra catalogado como Monte de Utilidad Pública, siendo el tipo de propiedad del terreno comunal. En su mayor parte corresponde a la Mancomunidad de Erregerena formada por el Concejo de Eugui (Esteribar) y el Ayuntamiento del Valle de Baztan. El resto de la explotación se sitúa en el Comunal de Baztán y una parte del tramo a modificar de la carretera en el Comunal de Eugui.

En este sentido, MAGNA recoge dentro de las medidas complementarias a adoptar para el proyecto contraprestaciones económicas al propietario de los terrenos por la ocupación de los mismos y contraprestaciones económicas a los ganaderos afectados por la ocupación de pastizales y la posible repercusión que esto pudiera tener en las ayudas PAC.

Para la construcción de la línea eléctrica soterrada será necesaria la ocupación de una pequeña franja de terreno junto al camino existente, que será restaurada de manera inmediata a la finalización de las obras.

Modificación de caminos de usos público

Por otro lado, el proyecto contempla la ligera modificación del trazado del sendero GR-12 en el tramo coincidente con la ocupación del proyecto. Esta acción se realizará previamente al inicio de la explotación, de manera que como bien de uso público se mantenga siempre operativo.

El impacto por ocupación y cambio de usos se considera negativo, intensidad baja, extensión puntual, de aparición inmediata, de carácter temporal y recuperable y reversible a medio plazo, no sinérgico, no acumulativo, de efecto directo y continuo en el tiempo, con una importancia máxima de 23 puntos, equivalente a un impacto **compatible**.



Adecuación de la carretera

Las obras de adecuación de la carretera NA1740 supondrán una mejora respecto al trazado actual, mediante el ensanche de la misma. Esta acción supondrá una mejora en la seguridad del tráfico en una vía de comunicación en área de montaña, valorándose el impacto como **positivo**, de intensidad baja, de aparición inmediata, persistente, irreversible, sinérgico, no acumulativo, de efecto directo, continuo no recuperable, con una importancia de 29 puntos, **moderado**.

9.2.1.12. Población y socioeconomía

Como un elemento más que refuerza la contribución del proyecto de Artesiaga al desarrollo de políticas públicas, procede recordar que la compra de Magna al Gobierno de Navarra por parte del Grupo Roulier en el año 2000 se condicionó al cumplimiento de un Plan Industrial por el que se adquiría el firme compromiso de mantener los principios de generación de riqueza y empleo (de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente) y a la previa realización de un ambicioso plan de investigación geológica que permitiera la continuidad de la empresa en nuevos yacimientos, destacándose ya, por entonces, la zona de Artesiaga.

Ello no hace sino poner de manifiesto, una vez más, que el proyecto minero de Artesiaga tiene un alto valor estratégico y prioritario que sirve para el desarrollo global de políticas públicas, al encontrarse vinculado de forma evidente y directa al aprovechamiento de bienes de titularidad pública y al fomento y mantenimiento de la riqueza, del empleo, de los sectores industriales y de los valores de cohesión territorial, social y económica por los que ya veló el Gobierno de Navarra en el año 2000.

Empleo y demanda de servicios

Durante esta primera fase de preparación, aunque de corta duración, se contempla la contratación de personal y maquinaria para las labores de construcción y acondicionamiento de accesos, cercado y señalización, retirada y acopio de suelo y cobertera vegetal y construcción de planta e instalaciones.



Con el fin de que esta alteración positiva recaiga en el entorno, se favorecerá la contratación de personal y servicios, en igualdad de condiciones, en los municipios de Esteribar y Baztan.

La demanda de servicios y generación de puestos de trabajo se valora en esa fase como un **impacto positivo**, de intensidad media, extensión a la comarca, a medio plazo, fugaz (considerando estrictamente la duración de esta fase preoperacional), reversible a medio plazo, sinérgico, acumulativo, de efecto directo y periódico, con una puntuación de 41 puntos y una calificación de **moderado**.

Por otro lado debe considerarse que los principales ingresos económicos de las localidades situadas en el ámbito de Alduide proceden del aprovechamiento de los recursos naturales como son la ganadería extensiva en las zonas de pastizal, explotación forestal, actividad cinegética y actividad turística fundamentalmente.

Ganadería extensiva

La superficie total del pastizal de Erdiz es de 490,83 ha, de las que 100 ha estarían ocupadas por la explotación minera y sus accesos. La disminución de superficie pastable es, aproximadamente, la quinta parte (20,4%) de toda la superficie del pastizal. Por tanto, el 79,6% de la superficie del cierre de Erdiz podrá seguir siendo utilizado por el ganado. El cálculo de esta afección se ha realizado por exceso, suponiendo una ocupación total, simultánea e irre recuperable dentro del perímetro de la explotación. Así mismo, se ha obviado la secuencia de ocupación así como la rehabilitación posterior y tampoco se consideran las islas no afectadas dentro del perímetro.

La oferta pastable aprovechable para el ganado en la totalidad de Erdiz se ha estimado en 516.243 Unidades Forrajeras (UF) y en el área de explotación en 174.016 UF, por lo que ocupación, la realización de la explotación minera y de sus accesos reducirán la oferta pastable del conjunto del pastizal de Erdiz en aproximadamente un 33,7%.



A pesar de la importancia social de la ganadería en Erdiz y teniendo en cuenta el censo ganadero del municipio de Baztan (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, año 2019) es de 4.849 cabezas de vacuno de carne, 3.103 cabezas de ganado equino y 34.195 cabezas de ovino, los porcentajes de ganado que aprovechan estos pastos son poco significativos, de aproximadamente el 9% del ganado vacuno de carne, el 7% del ganado equino y el 3% del ovino.

En este sentido, como compensación al impacto producido sobre la ganadería durante la vida del proyecto, MAGNA recoge dentro de las medidas complementarias a adoptar para el proyecto contraprestaciones económicas a los ganaderos afectados por la ocupación de pastizales y la posible repercusión que esto pudiera tener en las ayudas PAC.

Además ha realizado una propuesta para potenciar la ganadería extensiva en el entorno del cerrado de Erdiz, con soluciones y mejoras que podría aportar el proyecto minero al pastizal por la desaparición de una superficie de pastos de 100 ha con el objeto de mantener el servicio a los ganaderos y la calidad del pastizal. De este modo la capacidad de acogida ganadera, tras iniciarse el proyecto y supuesta la ocupación simultánea de toda la superficie ocupada por él, del orden de 100 ha, suponga un 125 % de la CAG actual. Esta capacidad de acogida ganadera, una vez restauradas las distintas zonas de la explotación y devueltas a sus propietarios, alcanzaría cerca del 160 % de la actual. Por ello este impacto se valora como **compatible**.

Aprovechamiento cinegético

La afección a la actividad cinegética estará ocasionada principalmente por la alteración del hábitat en las zonas limítrofes a las ocupadas por la explotación, debido a las emisiones acústicas y al incremento del tráfico. Por la temporalidad de esta fase, el impacto sobre la caza en el entorno del proyecto se valora como **poco significativo**.

Turismo

En cuanto al turismo, esta primera fase del proyecto no supondrá una afección significativa sobre el mismo, considerando las medidas preventivas y correctoras para paliar los posibles efectos sobre el sendero GR, con la modificación del trazado del mismo. Sí podrían causar cierta molestia las obras de ampliación de la carretera y



acceso, por lo que se planificarán las mismas de manera que repercuta lo menos posible en la accesibilidad hasta el collado, lugar de partida de varias rutas.

La afección al turismo en esta fase se ha valorado como **un impacto compatible**, negativo, de baja intensidad, extensión parcial, de efecto inmediato e inferior a un año, reversible, con posibilidad de corrección parcial, sinérgico, no acumulable y de efecto directo, con una importancia de 20 puntos.

9.2.1.13. Patrimonio Histórico y Cultural

Los restos arqueológicos en Larrakarte y Oialeigiko Lepoa, así como sus perímetros protección de 25 y 100 metros, quedan muy alejados de la futura explotación.

Así mismo, a partir de los resultados de los trabajos de prospección intensiva en el área objeto de estudio, y a fin de evitar la afección a los yacimientos arqueológicos de Gurutze Meaka identificados y cartografiados en detalle en las proximidades del área a ocupar por la escombrera norte, los límites del proyecto se han adaptado a la ubicación de los mismos. Por un lado se ha realizado el diseño de la escombrera manteniendo una distancia de seguridad de algo más de 100 m, y por otro lado se ha eliminado el acceso a la misma, que incidía con la localización de los restos descubiertos.

No obstante, en esta fase del proyecto se aplicarán las medidas preventivas adecuadas para evitar cualquier afección sobre los yacimientos arqueológicos existentes en las zonas cercanas al desarrollo del proyecto, por lo que el posible impacto se considera **poco significativo**. En el caso de que se detectara algún resto arqueológico en las labores de retirada del suelo, se comunicaría de forma inmediata a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico de Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra.

9.2.1.14. Recursos naturales

El consumo de recursos naturales será muy limitado en esta fase del Proyecto. Cabe citar el consumo de combustible de las labores de preparación de accesos y retirada de suelo vegetal, y de agua en las medidas de lucha contra el polvo.



9.2.2. Impactos potenciales en la fase de operación

Desde el punto de vista de las afecciones al medio esta es la fase del Proyecto más importante, tanto por su duración como por el espacio que afectará. No obstante hay que recordar que en este proyecto no se emplearán productos químicos ni sustancias ajenas a las existentes en el medio, a excepción de los combustibles y aceites que consumirán las perforadoras, palas de carga, vehículos de transporte, maquinaria auxiliar, las aguas residuales y residuos de oficina de las instalaciones auxiliares y residuos de las voladuras.

Hay que recordar, que la actuación sobre la vegetación, quizá la mayor afección del proyecto sobre el medio, ya se ha valorado en la etapa anterior al considerar que la destrucción de la vegetación se produce en las etapas de preparación de la explotación.

La duración prevista en el Proyecto para esta fase es de 19,1 años.

En esta fase se han considerado 11 acciones del Proyecto que pueden afectar al medio, aunque en esta fase se podrían incluir tanto labores de la fase anterior (retirada de suelo y cubierta vegetal) como de la fase de restauración, ya que las labores de restauración comienzan al tercer año del inicio del proyecto y se continúan hasta el año 23, en paralelo a la explotación del yacimiento.

En la tabla MI-1 se resumen los aspectos del medio que potencialmente serían afectados por estas acciones del proyecto. A continuación se realiza una descripción y valoración de cada uno de los impactos potenciales en la fase de operación.

9.2.2.1. Calidad del aire: Emisión de partículas de polvo

Las posibles afecciones en esta etapa del proyecto son debidas a la perforación, voladura, carga y transporte del material arrancado, trituración y clasificación, transporte y vertido en depósitos de estériles y transporte del material a fábrica. Estas acciones son susceptibles de afectar a la calidad del aire, además de ser afecciones de mayor intensidad y duración que las identificadas en la etapa preoperacional.



Previsiblemente, las acciones del proyecto con una mayor tasa de emisión de polvo y gases de combustión están asociadas al transporte.

Los efectos de la perforación para las voladuras quedarán notablemente disminuidos por la instalación de captadores de polvo en las perforadoras.

La emisión en la trituración y clasificación del material extraído en la planta de tratamiento es el efecto que queda más reducido por las medidas incluidas ya en el proyecto, que incorpora: planta totalmente cerrada, con cintas carenadas y acopios cubiertos, entre otras medidas de lucha contra el polvo. Además, todo el área de planta e instalaciones estarán asfaltados, lo que minimiza notablemente la generación de materiales en suspensión por la circulación de vehículos y facilita las labores de limpieza.

La estimación de la emisión de partículas generadas se ha realizado en base a la guía para “Cálculo de emisiones de partículas sólidas en canteras” publicada por el Gobierno de Navarra para el registro E-PRTR (Anexo VIII), obteniéndose un total de 605 kg/año para PM10 y 2.439 kg/año para PST, en base a una producción de 600.000 t/año.

Además, se ha realizado un modelo de dispersión con aplicación de medidas preventivas que arroja unos valores máximos de inmisión de PM10 en torno a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, generados por la actividad en la planta. Los diferentes penachos (teniendo en cuenta diferentes direcciones del viento), desarrollan una longitud máxima de unos 70 m, no alcanzando en ningún caso el límite del perímetro de explotación.

El total de emisiones estimadas generadas por el tránsito de vehículos en viales sin pavimentar es de 15.632 kg/año de PM10 y 52.975 kg/año de PST, para un año medio de producción (600.000 t de mineral y 1.914.000 t de estéril- ratio 3,19 t/t). Estos valores han sido ya corregidos por el efecto de la precipitación y el riego. Se ha aplicado un índice de sequía de 152 días/año, dato extrapolado de la estación más cercana, que no refleja las condiciones exactas de Artesiaga, y seguramente más húmedas, si se tienen en cuenta todos los días que sin haber precipitación hay niebla.



Por otro lado, la pista de salida de material desde la planta hasta la carretera NA1740 estará asfaltada, y teniendo en cuenta que los camiones irán debidamente cubiertos con lonas, la afección por emisión de partículas en el transporte de mineral a fábrica se estima como un impacto poco significativo.

Atendiendo a los registros en la explotación El Quinto, se espera que los valores de inmisión registrados en la explotación Artesiaga serán del mismo orden, con valores dentro de los límites establecidos de 300 mg/m² día.

El impacto de los efectos por generación de polvo, es de signo negativo, de intensidad media, extensión puntual, inmediato, persistencia temporal, reversible y corregible a corto plazo, no sinérgico, no acumulativo, directo y continuo. El valor de la importancia, para los efectos mayores, obtiene una puntuación de 23, correspondiente a un impacto **compatible**.

También se ha valorado el efecto de los gases emitidos a la atmósfera por la maquinaria con motores de combustión, operante en el área de la mina. Este efecto, al carecer de medidas correctoras en el proyecto (es la maquinaria que viene de fábrica con sus propios sistemas, que hay que vigilar), es el que alcanza un mayor valor, con una puntuación máxima de 26. Este impacto **moderado** en su nivel más bajo sería acumulativo y recuperable a medio plazo.

9.2.2.2. Contaminación lumínica

Se recuerda aquí lo que ya se indicó para la fase de preparación, la iluminación se reducirá a las zonas necesarias en que se realice la actividad, y constará de luces de baja intensidad, con haces dirigidos.

En el caso del transporte por carretera, no se considera que la afección lumínica sea mayor que la producida actualmente por el paso de cualquier vehículo.

Por todo ello el impacto por contaminación lumínica en esta fase de proyecto se considera también **poco significativo**.



9.2.2.3. Sistema hídrico

9.2.2.3.1. Aguas superficiales

La apertura del hueco de la cantera creará una modificación en la escorrentía superficial, por cuanto modifica la geometría de las subcuencas de drenaje.

Toda la zona del proyecto se encuentra en una zona de cabecera con vertientes pronunciadas que drenan mayoritariamente (zona de explotación y escombreras) hacia el río Arga mediante la regata Erdizaga hacia su confluencia con la regata Olazar. Una parte menor del drenaje (pluviales del vial de acceso se realizará hacia la regata Mizpirako/Artesiaga (cuenca Bidasoa).

La subcuenca del Erdizaga totaliza una superficie de 532 ha, siendo la superficie afectada de la cuenca por los diferentes elementos del proyecto de 61,58 ha, lo que supone un 11,5 % del total de la cuenca vertiente. El área de la margen izquierda de la cuenca vertiente discurrirá sin ningún tipo de afección.

Para la protección de las aguas superficiales durante el desarrollo de la explotación, el proyecto ha diseñado un sistema de gestión de aguas que considera circuitos diferenciados para los diferentes flujos; aguas de contacto y aguas de no contacto. De este modo, existirá un doble circuito de drenaje:

- Aguas de escorrentía de no contacto. Estas aguas se consideran de buena calidad y serán recogidas por canales perimetrales o cunetas para ser vertidas directamente a la red de drenaje natural.
En este sentido, y debido a su situación en una zona de divisoria, el hueco minero no precisará de canal perimetral en todo su perímetro noroeste para evitar la llegada de escorrentía de las laderas.
- Aguas de escorrentía de contacto. Se consideran aguas de contacto aquellas procedentes de subcuencas de proyecto sobre superficies de ocupación, cortas, escombreras, viales, etc. Estas aguas serán conducidas hasta balsas de decantación previo vertido al medio natural, regata Erdizaga, o Mizpirako/Artesiaga en el caso de las pluviales del acceso.



Las aguas pluviales recogidas en el hueco minero serán conducidas mediante cunetas en bermas hasta la cota más baja, donde se infiltrarán en el propio terreno o serán bombeadas hasta la red de drenaje principal.

Las escombreras dispondrán de un sistema de drenaje perimetral, y un dren de fondo que recogerá y conducirá las aguas de infiltración hasta las balsas.

Todas las aguas de contacto se recepcionarán en diferentes balsas, con capacidad suficiente para decantar, retener y filtrar los sólidos, previamente a su vertido al medio.

Por el sistema de gestión de aguas proyectado, con balsas de retención, decantación y filtración previas a vertido a cauce natural, no se estiman afecciones a las regatas Mizpirako/Artesiaga, Erdizaga u Olazar, ni modificaciones en la calidad físico-química o del estado ecológico de sus aguas por las acciones del proyecto. Por lo que se considera un impacto **no significativo** en relación a la **calidad de las aguas**.

La ocupación directa de las vaguadas, de los arroyos de carácter discontinuo, por las escombreras modificará el régimen natural de circulación en los arroyos de cabecera y DPH. El impacto que se producirá sobre el drenaje superficial es de signo negativo, de intensidad media, extensión parcial, inmediato, persistente, irreversible, mitigable, no sinérgico, no acumulativo, directo y continuo. La importancia del impacto es de 36 puntos, **moderado**.

9.2.2.3.2. Aguas subterráneas

El proyecto de Artesiaga se plantea dentro de una unidad carbonatada que constituye un sistema hidrogeológico en un medio fisurado y karstificación de bajo grado.

Este paquete carbonatado se encuentra embebido entre sendas formaciones pizarrosas, constituidas mayoritariamente por pizarras y otros materiales siliciclásticos de baja a muy baja permeabilidad. Esta configuración geológica permite que el sistema hidrogeológico esté prácticamente aislado y se desarrolle por entero en el paquete carbonatado, sin relación con otras unidades hidrogeológicas.



El afloramiento del paquete carbonatado se dispone a lo largo de la línea de cumbres que discurre entre el puerto de Artesiaga y el collado de Oialegi, en el monte Quinto Real, constituyendo la divisoria hidrográfica superficial entre la vertiente cantábrica y la cuenca del Ebro. El sector del proyecto corresponde a la zona alta del sistema, que forma parte de una divisoria de flujos subterráneos, principalmente dirigidos hacia los flancos de la estructura. Es por esto que las áreas de recarga no son de gran magnitud, ni funcionan con recarga lateral desde cauces u otras unidades hidrogeológicas. No modifica por tanto de forma importante el funcionamiento hidrogeológico natural del sistema.

Atendiendo a la configuración del sistema hidrogeológico y teniendo los puntos de descarga más próximos hacia las cotas de las regatas de Erdizaga y Olazar, se deduce un gradiente hidráulico para el freático de un 2%, por lo que las cotas de descarga se sitúan hacia 850 y 900 m s n.m. Esto supone que el freático en el entorno del proyecto se localizaría entre 160 m y 10 m por debajo del fondo de corta máximo y dependiendo del estado de carga que presente el sistema.

En consecuencia, en esta localización hidrogeológica, las cortas siempre funcionarán como puntos de infiltración, no siendo previsible que lleguen a mantener lámina de agua ni en sus cotas más bajas, por lo que no será necesaria la implementación de un sistema de bombeo permanente. Esto permite indicar que **no se prevén alteraciones directas al nivel freático** durante el desarrollo de la explotación.

Tampoco es previsible la afección a la calidad de las aguas por turbidez en el área de recarga, ya que las aguas de escorrentía que se puedan infiltrar son recogidas por una red de canales de drenaje en bermas y plataformas que son vertidos a balsas de decantación. Este impacto ya ha sido valorado en la fase de preparación como compatible.

Debido a que el hueco de la mina estará excavado sobre el propio nivel carbonatado, que a su vez es la unidad acuífera principal en el lugar, se pueden producir recargas a través de la zona de operación de la cantera, con las aguas de escorrentía. Esta posibilidad la mitigará el proyecto mediante el funcionamiento, de la forma más eficiente posible, del sistema de drenaje de las aguas de escorrentía del hueco, citadas en el



apartado anterior. No obstante, al igual que ocurre en el régimen natural, esta recarga se hará más difícil a medida que profundice el hueco de explotación, debido a que el sistema de circulación fisural está generalmente más desarrollado en una franja cercana a la superficie y se hace más cerrado e impermeable en profundidad, según la experiencia existente en otras explotaciones sobre materiales similares. También, la potencial contaminación será debida a sólidos en suspensión, cuyo alcance en profundidad está limitado a unos pocos metros de la zona vadosa y sin poder alcanzar el freático. Estos sólidos quedarían parcialmente atrapados en el propio sistema fisural, disminuyendo la capacidad de afección a la calidad de las aguas del acuífero, en el supuesto de que hubiera aguas de escorrentía percolantes sobre el paquete carbonatado, en el hueco de la cantera.

Por todo ello, en relación a la **calidad de las aguas subterráneas** se considera una **afección poco significativa**.

9.2.2.4. Vegetación y flora

Durante esta fase se realizarán actuaciones de retirada del suelo y cobertera vegetal. Estas afecciones continúan de forma paralela al avance de la explotación, extendiéndose en el tiempo hasta la última fase del proyecto. La valoración del impacto por esta acción es equivalente a la que se obtuvo en la etapa de preparación, que ya se consideró para toda la superficie del proyecto.

En esta etapa de operación son las acciones que ocasionan polvo las que podrían afectar a la vegetación (vitalidad foliar). Debido a la capacidad dispersante de la atmósfera en el lugar (frecuencia de vientos elevada durante todo el año, con intensidad moderada), y a la aplicación de medidas preventivas como el riego, cuya eficacia demuestra la experiencia en la explotación de El Quinto, que pone de manifiesto la práctica ausencia de afección a la vegetación por efecto del polvo. Además, por la adopción de otras medidas para este proyecto, como el carenado de cintas en planta, cierre de acopios, etc, el impacto se considera **compatible**, con una importancia de 21 puntos.



9.2.2.5. Fauna

Algunas de las afecciones a la fauna que pueden producirse durante la fase de operación se han considerado ya en la fase de preparación, como la destrucción parcial de hábitats y ocupación del territorio.

Durante la fase de operación de la mina las actuaciones que podrían tener repercusiones sobre la fauna son las relacionadas con las posibles molestias y se recogen en la siguiente tabla:

| Actuaciones en la fase de operación | Posibles efectos sobre la fauna |
|---|---|
| Emisión de polvo y otros sedimentos sólidos en el entorno de la mina (emisiones y vertidos) | <ul style="list-style-type: none">- Molestias a la fauna durante periodos críticos de su ciclo biológico.- Afección a la vegetación (alimentación de fauna herbívora) por depósito de partículas. |
| Intensificación de la circulación de vehículos por las pistas de acceso y carretera NA1740 | <ul style="list-style-type: none">- Afección a especies de fauna de interés por aumento de frecuentación y/o molestias acústicas en épocas sensibles.- Posible afección a especies/hábitats clave para especies de fauna de interés.- Aumento de la accesibilidad a zonas sensibles.- Afección a la transitabilidad de especies de fauna de interés. Fragmentación de hábitat.- Incremento de la posibilidad de atropellos. |
| Ruidos derivados de la actividad en la mina (voladuras, vibraciones) | <ul style="list-style-type: none">- Efecto sinérgico acumulativo sobre hábitat y especies.- Molestias en épocas sensibles (reproducción, cría...). |

Intensificación del tráfico

El aumento del tráfico rodado, especialmente en la zona de Artesiaga, y su persistencia en el tiempo, mientras dure la explotación del hueco minero, podrían provocar un efecto acumulativo continuo de pérdida de efectivos poblacionales de anfibios. Este impacto se produciría potencialmente en todas las pistas y, especialmente, en la carretera NA1740, particularmente del pk 18 al pk 13, donde se ha previsto la colocación de pasos para fauna. La principal especie afectada en este caso sería la salamandra común, especie que presenta las mayores densidades de individuos cruzando esta carretera.



El riesgo de **atropello por tráfico**, se ha caracterizado como un impacto de signo negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, de aparición inmediata a la acción, fugaz, reversible, no sinérgico, acumulativo, de efecto directo e irregular, sin posibilidad de corrección, con una importancia de 29 puntos, **moderado**.

Afección a la calidad o cantidad de las aguas superficiales

Buena parte de las acciones generadoras de polvo se realizan en el propio hueco minero, lo que mitiga en gran medida el impacto hacia áreas externas a la explotación, como muestra la experiencia de operaciones similares en hueco.

La posible incidencia en la calidad de las aguas superficiales se ve minimizada por las robustas medidas preventivas que recoge el proyecto. Cunetas de drenaje, separación de aguas de contacto y correcta decantación de las mismas previo vertido al medio receptor, hacen que el posible impacto sobre la fauna, que pudiera ocasionar una alteración en la calidad de las aguas superficiales aguas abajo del proyecto, sea **poco significativo**. Así mismo, es poco probable que se produzca un vertido en el transporte por carretera que pudiera provocar afección al cauce.

Emisiones de ruido y onda aérea

En la planta de tratamiento, al ir sus instalaciones totalmente cerradas, incluso la zona de descarga de los camiones a la tolva de primaria, los efectos de los ruidos quedarán muy reducidos, siendo inferiores a los originados por las operaciones de vertido.

Otra fuente de ruido que puede generar un posible impacto sobre la fauna es el transporte a fábrica que utilizará las carreteras NA1740 y N138, soportando ésta última un tráfico equivalente al actual por este concepto.

Si se tiene en cuenta la clasificación establecida en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de Ruido, se podría definir la zona del proyecto bajo la categoría "g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica".

Tal y como se describe en el RD 1367/2007 (Art. 14.3), *los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados, de conformidad con lo*



establecido en el artículo 7.1 la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, como área acústica tipo g), por requerir una especial protección contra la contaminación acústica, se establecerán para cada caso en particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su calificación. Así, para el caso que nos ocupa, el Plan de Gestión de la ZEC Monte Alduide no recoge parámetros sobre delimitación de la contaminación acústica, y tampoco se incluye el área de proyecto como Zona de especial protección acústica por el Gobierno de Navarra.

No obstante, se han considerado los criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica recogidos en el Anexo V del citado Real Decreto para áreas acústicas de tipo g). *Espacios naturales que requieran protección especial.*

Se incluirán los espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica. En estos espacios naturales deberá existir una condición que aconseje su protección bien sea la existencia de zonas de cría de la fauna o de la existencia de especies cuyo hábitat se pretende proteger.

Asimismo, se incluirán las zonas tranquilas en campo abierto que se pretenda mantener silenciosas por motivos turísticos o de preservación del medio.

La alteración por ruido en el área de afección sería aquella en la que el nivel sonoro futuro sea mayor al actual. Esta afección se valora como **compatible** para las molestias generadas por ruido, con una importancia máxima del impacto de 23 puntos. Al considerar además la onda aérea de las voladuras, que aunque de efecto puntual y de corta duración es de mayor intensidad, el valor del impacto alcanza los 29 puntos, moderado.

El impacto por las molestias generadas en el transporte por carretera se valora como compatible, con una importancia de 22 puntos.



9.2.2.6. Espacios protegidos

Se identifican a continuación los impactos estimados sobre los elementos clave de los espacios protegidos ZEC Monte Alduide y ZEC Belate durante la fase de operación del proyecto.

9.2.2.6.1. Hábitats (brezales), pastizales/matorrales y hayedo

La afección por reducción del hábitat ya se ha valorado en la fase de preparación, considerando las superficies de vegetación natural afectada.

En cuanto a la posible degradación de hábitats por el polvo producido en la explotación, ésta dependerá de los vientos dominantes y la precipitación. No obstante el riego de pistas reducirá las emisiones producidas en el transporte prácticamente en un 95% y las operaciones dentro del propio hueco minero se considera que no causarán efectos significativos sobre la vegetación del entorno.

La afección por polvo en el proceso de transporte de mineral a fábrica se estima poco significativo, ya que el acceso desde el puerto hasta la planta estará asfaltado y todos los camiones que transporten material irán debidamente capotados para eliminar cualquier foco de emisión móvil durante la operación.

Por ello, y atendiendo a la experiencia de la actual explotación El Quinto, no se considera que se produzcan afecciones significativas sobre la vegetación por efecto del polvo.

9.2.2.6.2. Especies fauna protegidas

Comunidad de Pícidos:

- Degradación del hábitat de reproducción y alimentación del pico dorsiblanco por molestias al aumentar el tráfico en la NA1740 (ruido).

El ruido y onda aérea producido por las voladuras, al ser puntual y de muy corta duración, y dada la distancia a las zonas de reproducción más cercanas no se estima que vayan a provocar un impacto significativo sobre la especie.

A este respecto cabe resaltar la incidencia poco significativa de la explotación



actual Nivel130 sobre el hábitat del pico dorsiblanco en el territorio de Abixabal, ubicado junto al límite este de la actual explotación. En este territorio se ha comprobado la reproducción de la especie en los últimos años, dentro del seguimiento anual realizado por MAGNA. Por ello, no cabe esperar molestias al territorio de reproducción de Pilotasoro, ubicado a unos 320 m del límite más cercano de la explotación. Sin embargo, la proximidad del territorio de Marrapierta con la carretera NA1740 requiere de la delimitación de esa zona como “especial protección”, ya que se ubica en el trazado de la carretera NA1740, utilizada como vía de transporte del mineral a fábrica.

El impacto sobre los pícidos durante el desarrollo del proyecto se considera de signo negativo, intensidad baja, de extensión puntual, de aparición inmediata, de persistencia fugaz, reversible a corto plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgico, simple, de efecto directo, aparición irregular y discontinuo, con un valor de la importancia es de 17 puntos, **compatible**.

Quirópteros:

- Afección a la calidad del área de campeo por deposición de polvo (hábitat de insectos-presas) y molestias por ruido, vibraciones y proyecciones. En el transporte por carretera, molestias a zonas de caza (ruido, luz artificial). La afección a la caza se produciría sólo por la noche en periodo de marzo-noviembre.
- Mayor riesgo de atropellos por incremento del tráfico en el collado de Artesiaga. Se considera que el impacto se mitiga con la creación de pantallas vegetales (batbridges) en el acceso y carretera NA1740 en el entorno próximo.
- No se estiman molestias en refugios por vibraciones o ruidos bruscos, debido a la distancia a los huecos mineros.

La posible afección a los quirópteros en esta fase se valora como negativa, intensidad baja, de extensión parcial, de aparición inmediata, de persistencia fugaz, reversibles a corto plazo, con posibilidad de corrección, no sinérgicos, simples, de efecto directo y de aparición irregular y discontinua, con un valor de la importancia de 19 puntos, impacto **compatible**



Comunidad de invertebrados amenazados:

- Degradación hábitat (*Rosalia alpina*) por generación de polvo y molestias por emisión lumínica en la operación de transporte de mineral a fábrica. Posible reducción de la población por atropello y degradación de la calidad del hábitat por fragmentación por incremento del tráfico. **Afección no significativa** por amplia distribución de la especie.
- Reducción hábitat (*Eriogaster catax*) por ocupación (escombrera) y degradación hábitat por deposición de polvo (construcción escombreras principalmente) y alteraciones por emisión lumínica. Tal como se ha visto no se constatado su presencia, por lo que no se estima afección directa a la especie. En cuanto a la degradación del hábitat potencial No se estima que el proyecto tenga repercusiones significativas sobre el mismo, únicamente se vería afectada una pequeña superficie a ocupar por la escombrera norte.

Desmán del Pirineo y otras especies ligadas a los cursos de agua:

El sistema de gestión de aguas y resto de medidas preventivas evitarán prácticamente cualquier llegada de materiales a cauce por escorrentía, por lo que la afección a la calidad de las aguas que pudiese afectar al hábitat de especies acuáticas se considera **no significativo**.

La carretera dispondrá de sus correspondientes cunetas y estructuras de drenaje que evitarán la llegada de finos a la red de drenaje natural.

Quebrantahuesos:

Con respecto a la avifauna que utiliza la zona como campeo, la actuación del proyecto puede causar la disminución de presas potenciales, que es un efecto indirecto por ocupación del territorio. La superficie de afección del proyecto en este aspecto se estima, de forma conservadora, que equivaldría al área circular de 1 km de radio alrededor del centro de la explotación activa. Esto supone un porcentaje ínfimo para el área de campeo del quebrantahuesos, que explota áreas superiores a los 500 km².

El efecto de la onda aérea no es previsible que sea capaz de causar impactos significativos sobre el área de nidificación de estas rapaces, habida cuenta de la distancia entre ésta y el punto de disparo de la voladura más próxima posible dentro de



la explotación proyectada. Esto se puede afirmar en base a los estudios experimentales realizados en canteras de morfología similar, en los que se establece que a distancias superiores a los 600 m no se obtienen niveles de onda aérea apreciables a estos efectos. Por ello las afecciones se estiman **poco significativas**.

Fauna migradora:

Las molestias que el proyecto pueda generar sobre la fauna migradora (ruidos, onda aérea) se valoran como **poco significativas**.

9.2.2.6.3. Uso público

Con las medidas correctoras aplicadas para conservar el uso público dentro de la ZEC en el entorno del proyecto, la modificación parcial del trazado del GR12, supone una minimización de la afección en este sentido, pudiendo compatibilizarse las labores de explotación con los recorridos turísticos.

Considerando el camino señalizado como una zona tranquila en campo abierto, donde se pretenda mantener el silencio por motivos turísticos (Anexo V RD 1367/2007), el impacto considerado sobre este elemento clave recaería sobre el ruido percibido procedente de la explotación. Las afecciones por emisiones de polvo generado por las actividades del proyecto a usuarios del sendero se consideran no significativas.

9.2.2.7. Suelo

La valoración de la afección a los usos del suelo ya se hizo en la etapa de preparación, en la que se incluyó toda la superficie de suelo a afectar a lo largo de la vida del proyecto. Por tanto, considerando la zona ya desprovista de suelo, y teniendo en cuenta que las labores de recuperación del mismo se inician en el año 3, se prevé que las afecciones en esta fase sean de signo positivo, debido a las labores de restauración, con recuperación paulatina de los usos previos.

Por otro lado, no se generarán residuos que modifiquen las condiciones ambientales del suelo. Únicamente habrá que controlar vertidos de grasas, aceites o combustibles de la maquinaria de operación. El proyecto ya prevé una serie de medidas a este respecto,



por lo que no se prevén impactos significativos al suelo como medio de la biosfera.

9.2.2.8. Subsuelo y Geomorfología

Las afecciones que el proyecto puede causar sobre el subsuelo, en una zona de las características geológicas como la de este estudio, se refieren a la afección de cavidades kársticas en el ámbito de la explotación. Por los resultados de los sondeos mecánicos realizados y del estudio geológico, no es probable la afectación a ninguna cavidad subterránea de cierta entidad, aunque no son descartables los huecos de pequeño tamaño.

En relación a la geomorfología, el hueco creado supone una afección importante sobre la superficie geomorfológica a nivel local, pero escasamente visible debido a la posición en hueco en una zona montañosa de formas redondeadas. Además, la corta norte quedará rellena, con una configuración final similar a la morfología original, semejando las formas preexistentes.

Por otro lado, la conformación de las escombreras en sendas vaguadas, modificará sustancialmente la morfología original.

Por todo ello, el impacto se considera de signo negativo, de intensidad alta, de ámbito puntual, de efecto a medio plazo, permanente (atendiendo al tiempo de duración del proyecto), irreversible y mitigable, no sinérgico, simple, de efecto directo y continuo, con una importancia máxima del impacto de 54 puntos, equivalente a un impacto **moderado**.

9.2.2.9. Paisaje

El paisaje en la fase de explotación será afectado principalmente por la apertura del hueco minero y por la construcción de las dos escombreras.



Aunque la apertura de la cantera constituya una importante afección geomorfológica, desde el punto de vista del paisaje no existirá una alteración importante, pues sólo será visible completamente desde determinados puntos, quedando reducido el flujo de observadores a los itinerantes del GR12 y montes de elevada cota en el entorno (Okoro y Saioa como los más relevantes y mayor número de visitantes). El proyecto no será visible desde núcleos habitados y únicamente será visible de manera parcial (bancos superiores) desde ubicaciones específicas en la carretera NA1740 y puerto de Artesiaga. El análisis de visibilidad se muestra en el Anexo VI.

El impacto previsible es de signo negativo, de intensidad media (debido a la escasa visibilidad), extenso, de efecto a largo plazo, permanente (atendiendo al tiempo de duración del proyecto), irreversible y recuperable parcialmente, no sinérgico, no acumulativo, de efecto directo y de aparición irregular. La puntuación de la importancia del impacto es de 42 puntos, equivalente a un impacto **moderado**.

9.2.2.10. Salud y sosiego público

Las posibles alteraciones en relación a la salud y bienestar de las personas en esta fase de operación del proyecto son similares a las ya evaluadas en la fase de preparación, y se concretan, así mismo, en las afecciones por polvo, ruido, onda aérea y vibraciones por la apertura del hueco minero y el transporte de material extraído.

Ruido

Los ruidos en esta etapa de proyecto se generarán fundamentalmente en las labores de perforación, carga y transporte del material arrancado a planta y a escombrera, trituración y clasificación, y transporte desde la planta a la fábrica de Zubiri. Son acciones que se estima no causarán impacto significativo sobre las personas, por la distancia existente a cualquier núcleo habitado en el área de afección.

Durante el funcionamiento de la explotación El Quinto, se han realizado mediciones que registran valores máximos de inmisión en el límite de la propiedad por debajo de 65 dB, y en torno a 50 dB en una de las bordas próximas, a unos 600 m del foco emisor (Anexo IX). Ambos valores se ajustan a los valores límite permisibles por la normativa aplicable. Es de esperar que los valores de inmisión sonora que se registren en los límites de la explotación, durante la explotación de Artesiaga, serán similares a los registrados para



actividades análogas en El Quinto, y se encontrarán bajo el marco normativo de niveles máximos de inmisión sonora.

Considerando los núcleos de población distintos a las bordas de Negusaroi, a unos 800 m al noreste del extremo norte de la explotación y no habitadas de manera permanente, el más cercano Belaunbe a 2,6 km y Beartzun de Elizondo a más de 6 km en línea recta, presentan importantes barreras morfológicas, por lo que el impacto sonoro **no será significativo**.

En el transporte por carretera, el impacto sonoro causado por el paso de vehículos no se estima de importancia, habida cuenta la inexistencia de viviendas habitadas a lo largo del trazado.

Onda aérea

Las voladuras previstas causarán onda aérea, un impacto que es puntual y de muy corta duración.

Teniendo en cuenta que la distancia mínima a la borda más cercana (paraje Negusaroi, actualmente no habitado) es de unos 800 metros medidos desde el extremo de la corta norte, donde existen pantallas morfológicas y arbóreas, y en base al registro histórico analizado de la actual explotación Nivel130, no se prevén afecciones por onda aérea en la futura explotación de Artesiaga.

Vibraciones

Por el histórico de registros en las bordas más cercanas a la explotación Nivel 130, con valores por debajo de los límites establecidos en normativa, y situadas a una menor distancia, no se prevén tampoco afecciones por vibraciones.

Incremento del tráfico en la NA1740

El aumento del tráfico en la carretera NA1740 podrá generar molestias, por ralentización del tráfico, a los eventuales usuarios que utilicen la carretera para llegar a Irurita o como acceso al puerto de Artesiaga, punto de reclamo turístico.



El impacto que se espera sobre la calidad de vida durante el desarrollo del proyecto, es de signo negativo, de intensidad media, extensión puntual, de efecto inmediato, fugaz, reversible y recuperable a corto plazo, no sinérgico ni acumulable, directo y de aparición irregular. La puntuación de la importancia es de 23 puntos y el impacto se considera **compatible**.

9.2.2.11. Bienes y propiedades

El impacto que se produce en esta etapa del proyecto, por ocupación del suelo y el cambio de usos, ya se ha valorado en el apartado correspondiente para la fase preoperacional. Si bien, conviene señalar que las actuaciones y ayudas económicas se mantendrán durante toda la vida de la explotación y que, finalizada la misma, la mayor parte del espacio afectado se recuperará para los usos previos.

En esta fase, la posible afección a estructuras cercanas que pudieran verse dañadas por las vibraciones causadas por las voladuras se estima como un impacto compatible, con una importancia de 22 puntos, tal como demuestran los registros históricos de la explotación El Quinto sobre estructuras situadas a una distancia menor, con valores por debajo de los umbrales de referencia.

9.2.2.12. Población y socioeconomía

En efecto, el proyecto analizado en este EsIA supone la concentración en un emplazamiento muy localizado y con desarrollo a largo plazo de una actividad que explota recursos de gran demanda, alto valor, alta calidad y carácter estratégico, para aplicaciones en la industria siderúrgica, agro-pecuaria y del medio ambiente, de gran demanda en el territorio nacional y comunitario.

La fábrica de Zubiri, con más de setenta y cinco años de vida, es un ejemplo de persistencia y sostenibilidad y depende de los yacimientos de la comarca, siendo la explotación del depósito mineral de Artesiaga la única alternativa para mantener el suministro de la fábrica, según las investigaciones geológico-mineras realizadas.



El proyecto tiene una significativa incidencia socio-económica supralocal que vertebra y cohesiona el territorio desde un punto de vista social, de empleo y fijación de población. Dinamiza, diversifica y equilibra las actividades industriales y económicas en el ámbito territorial del Prepirineo y sirve, por su carácter estratégico, para ejecutar políticas públicas de desarrollo.

Se pueden destacar los siguientes aspectos de importancia socioeconómica:

- Interés estratégico del proyecto. La magnesita (mineral a extraer en el yacimiento de Artesiaga) está declarada por su interés estratégico como materia prima prioritaria, lo que constituye el reconocimiento de su importancia en la economía y en las políticas públicas que, de modo transversal (como, a título de ejemplo, el Plan Reactivar Navarra), tratan de promover y fortalecer el desarrollo territorial desde todos los puntos de vista, máxime en un medio rural.
- Función vertebradora. El proyecto cumple una función vertebradora y de cohesión económica, poblacional y social del territorio. Elemento inductor del desarrollo en un área supralocal.
Así, Magna cuenta en Navarra con 239 puestos de trabajo directos (puede estimarse el doble en puestos indirectos), con un 54,98% de trabajadores/as vinculados a los valles de Esteribar, Erro y Baztán y con un 45,02% de trabajadores residentes en los citados valles. A su vez, el 4,15% de la población de Esteribar (sin considerar Olloki) trabaja en Magna (69 personas), de tal forma el 12,76% de los grupos familiares (dos progenitores y sus hijos e hijas) del valle cuentan con un trabajador o trabajadora de la empresa. Por su parte, el 3,03% de la población de Erro trabaja en Magna (24 personas), con una incidencia de un 8,7% sobre los grupos familiares. Estos porcentajes son proporcionalmente menores en Baztán dada su mayor población. No obstante, son 11 las personas del valle de Baztán que trabajan en Magna.
Por su parte, el 19,48% de los puestos de trabajo están ocupados por mujeres, elevándose al 31,03% cuando se trata de puestos directivos.
- El proyecto afecta a la ordenación territorial en un ámbito supramunicipal. Desde un punto de vista físico o de implantación en el territorio cuenta con un carácter



supramunicipal, incidiendo, bien de modo directo o indirecto, en varias entidades locales, en varios planes de ordenación urbanístico, territorial, forestal y ambiental y en el viario de la Comunidad Foral de Navarra.

Esta es una etapa de intensas inversiones y contratación de personal propio para la mina y de empresas contratistas externas, que supone oportunidades para las empresas de la comarca y la permanencia de personal foráneo hospedado en hoteles y establecimientos de la zona. El tipo del empleo y de los servicios que se generan es de calidad, con una elevada proporción de titulados y con formación en temas técnicos y de seguridad y salud.

Los efectos de esta fase del proyecto sobre la población y economía local se prevé que sean positivos, por cuanto suponen:

1. Un freno al despoblamiento de la comarca y una demanda de mano de obra.
2. Generación de empleo directo e indirecto, estable y de calidad
3. Continuidad de la empresa de MAGNA en la comarca, con carácter estratégico, que complementa la diversificación y equilibrio entre sectores de actividad.
4. Favorece los equilibrios territoriales dentro de Navarra, al fijar y dar continuidad a la actividad en la comarca de los valles del prepirineo.

Empleo y demanda de servicios

Respecto al empleo, cabe decir aquí lo que ya se dijo en el Apartado 2.3.1 - Alternativa 0. La fábrica de Zubiri y la explotación del yacimiento de Eugui dan actualmente empleo directo a más de 239 personas, en una comarca en la que la cultura del trabajo en la explotación, transporte y transformación de la magnesita está muy arraigada. Esta actividad productiva crea asimismo un tejido social con otros muchos puestos de trabajo indirectos.

La imposibilidad de explotación del yacimiento de magnesita de Artesiaga conduciría al cierre de la empresa y a la pérdida completa de su valor vertebrador tanto desde un punto de vista territorial como socio-económico, de tal modo que el valle de Esteribar y el Prepirineo en su conjunto perderían una de las pocas actividades industriales existentes, lo que aún sería más grave atendiendo a la magnitud de la empresa, con un importe actual total de ventas de 103.956.792 € (2021) (cinco veces el importe del año



2000) y un patrimonio total de 83.615.494 € (2021) (cinco veces y media el dato de 2000).

Por todo ello el desarrollo del proyecto, con creación de puestos de trabajo en la mina, planta y transporte, y mantenimiento de los de la fábrica de Zubiri, con el retorno social de las inversiones, ocasionará un impacto **positivo**, de intensidad alta (por el carácter estratégico y las implicaciones directas sobre la población y la economía de la comarca), extenso, a medio plazo, permanente, recuperable, con posibilidades de corrección (mejora en las condiciones de empleo, etc), sinérgico, acumulativo, directo y periódico, con una puntuación para la importancia de 54 puntos y una magnitud de **severo**.

El Plan de Vigilancia establece en este sentido como prioritaria, y en condiciones iguales, la contratación de mano de obra local y servicios, así como la preservación y mejora de los indicadores económicos de la zona.

En esta línea se identifica un gran número de grupos de interés tales como asociaciones culturales y deportivas beneficiarios del apoyo de MAGNA, que demuestra su nivel de compromiso con la comarca y con Navarra.

Aprovechamiento cinegético

Con respecto a la superficie de coto de caza afectado, coto de Baztán, se puede decir que es poco significativo, pues la práctica totalidad del territorio del entorno está ocupado por cotos de caza. No obstante, la zona afectada por la ocupación del proyecto corresponde según el POC (Plan de Ordenación Cinegético) al refugio de Azaldegi, donde no se permite la actividad.

En el entorno del proyecto la caza de migratorias es una de las principales modalidades cinegéticas, cobrando la caza de la paloma torcaz una gran relevancia, al situarse bajo el principal pasillo migratorio de esta especie en Europa occidental en su paso otoñal. Su importancia en la zona reside tanto en las rentas que genera como en el número de personas que moviliza. La orden Foral de Vedas de Caza autoriza la caza de paloma torcaz y paloma zurita dentro de un calendario determinado (agosto a enero), siendo la autorización de caza a diario desde el 1 de octubre hasta el 31 de diciembre. Conviene aclarar, por otro lado, que los puestos palomeros susceptibles de afección por el



proyecto presentan unos rendimientos cinegéticos bajos, dado que pertenecen a la categoría 4 de capturas realizadas por temporada (menos de 25 palomas anualmente).

Se estiman afecciones leves sobre la actividad cinegética, por las molestias que pudiera causar el ruido procedente de la explotación a las especies que ocupan el área de espinar al oeste de la explotación, que cobra relevancia en la práctica de la modalidad de caza de zorzal al salto. Así el impacto sobre el aprovechamiento cinegético, considerando sus bajos rendimientos en el área de proyecto, y que es un recurso anual limitado a unos meses concretos, se estima será de signo negativo con una importancia de 18 puntos, **compatible**.

Impulso demográfico

El proyecto de Artesiaga se plantea además como una herramienta para el impulso demográfico, que producirá un impacto también positivo y directo sobre el sector turístico. En temporada baja o de escaso turismo los emplazamientos hosteleros de la comarca y su tejido de servicios podrán tener continuidad y un mayor nivel de ocupación, lo que dará fortaleza al sector servicios en todos los sentidos económicos y de empleo.

El desarrollo del proyecto, en cuanto da continuidad a la actividad de MAGNA en el valle, colaborará en el freno del despoblamiento rural. Se valora este impacto como **positivo**, de intensidad media, extenso a nivel de la comarca, persistente a medio plazo, permanente, recuperable a largo plazo (23 años), sinérgico, acumulativo, directo y periódico, con una puntuación para la importancia de 39 puntos y una magnitud de **moderado**.

Turismo

La mayoría de las personas que visitan la zona, proceden mayoritariamente de Pamplona, siendo las actividades más usuales el senderismo de baja intensidad o el montañismo por itinerarios dirigidos a la ascensión de alguna de las cumbres, Okoro o Saioa, por el trazado de los senderos homologados. Estas actividades suelen concentrarse en los fines de semana, en los cuales la mina no está en funcionamiento, y es bastante estacional, con un crecimiento marcado en los meses estivales.

Las afecciones al turismo en el entorno del proyecto, tienen una valoración del impacto negativo, de baja intensidad, puntual, a medio plazo, recuperable, con posibilidades de corrección, sinérgico, no acumulativo, directo e irregular, con una puntuación para la



importancia de 22 puntos, con magnitud **compatible**.

Desde un punto de vista económico global, la persistencia de MAGNA con los yacimientos de la zona de Artesiaga tiene un impacto estratégico sobre la economía navarra, española y de la Unión Europea, al tratarse de una materia prima declarada como crítica de la UE

9.2.2.13. Patrimonio Histórico y Cultural

No se consideran afecciones al patrimonio histórico en esta fase del proyecto, dada la distancia a los yacimientos inventariados (600 y 900 m) y teniendo en cuenta el criterio de prevención de daños para los diferentes tipos estructurales. Los registros que se produzcan en las estructuras citadas, no excederán los límites establecidos en normativa, considerando el histórico de registros en las bordas más cercanas a la explotación Nivel130, situadas a unos 300 m, y con valores máximos registrados por debajo de los límites admisibles de vibración.

Por otro lado, la modificación parcial del sendero GR12 en el entorno del proyecto, hará posible la continuidad de acceso al área de los yacimientos de Gurutze Meaka, sin afectar por ello al turismo cultural durante la vida de la explotación.

El impacto sobre el patrimonio histórico y cultural durante el desarrollo del proyecto, y su posible repercusión sobre el turismo se valora como **poco significativo**.

9.2.2.14. Recursos naturales

En la fase de operación se consumirá combustible para la maquinaria de extracción, carga y transporte, así como vehículos de oficina, estimado en unos 969.870 l/año.

Tanto la planta como las instalaciones funcionarán con energía eléctrica, habiéndose estimado un consumo de 2.050.000kWh/año

Las necesidades de agua se limitarán a las operaciones de lucha contra el polvo, riego de plantas en la restauración, agua sanitaria para aseo y servicios y agua potable para consumo humano, con una dotación estimada de 22.137 m³/año.



9.2.3. Impactos potenciales en la fase de clausura y restauración

Las acciones en esta fase del proyecto se corresponden con las medidas correctoras que todo proyecto minero debe incluir (Plan de Restauración), de obligado cumplimiento según la legislación vigente (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, y su modificación por el RD 777/2012, de 4 de mayo).

De esta forma, las acciones de esta fase del proyecto, cuando son negativas, tales como la emisión de ruidos o polvo por la actividad de maquinaria, introducción de tierra vegetal y remodelación morfológica del terreno, son valoradas como **compatibles**, pues, en todo momento se le aplican medidas preventivas incluidas en el proyecto, y son de alta necesidad para el desarrollo de la restauración integral del medio.

No obstante, cabe destacar, el **impacto positivo de magnitud moderado** que suponen las acciones de esta fase de clausura y restauración. Todas ellas, en su conjunto, permiten la recuperación del valor asociado al suelo, la revegetación y la consecuente recuperación de las funciones ecosistémicas, que logran devolver al enclave los medios necesarios para la recuperación de los hábitats para la fauna y el incremento de su calidad.

De manera generalizada, se puede determinar que en esta fase las acciones de repercusión positiva sobre el medio son de mayor valor que las negativas, y que esta fase de clausura y restauración resulta imprescindible para la rehabilitación del espacio ocupado por el Proyecto.



| TABLA 9.5.-SÍNTESIS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE RESTAURACIÓN | | |
|--|---|--|
| Factor del medio | Valoración del impacto | |
| | - | + |
| Atmósfera | Polvo y gases de combustión en obras | Mejora de la calidad del aire con la revegetación |
| Sistema hídrico | | Recuperación morfológica con recuperación de infiltración y drenaje natural Mejora de la calidad de las aguas superficiales por la revegetación |
| Vegetación | Posible afección a la vitalidad foliar por polvo en las obras | Regeneración del sustrato vegetal mediante la introducción de tierra vegetal Regeneración de la cubierta vegetal tras la revegetación |
| Fauna | Molestias por polvo y ruido durante las obras | Regeneración de hábitats mediante la revegetación |
| Espacios protegidos | | Recuperación de las funciones ecosistémicas y hábitats para la fauna |
| Suelo | | Regeneración de la capa edáfica con introducción de tierra vegetal Mejora de la estabilidad y estructura por revegetación |
| Subsuelo y geomorfología | | Recuperación de la morfología original del terreno Mejora en la estabilidad de taludes y seguridad |
| Paisaje | | Incremento de la calidad del paisaje |
| Calidad de vida | | Mejora de la calidad ambiental y del paisaje |
| Bienes y propiedades | | Mejoras en el pastizal de Erdiz Recuperación de usos ganaderos |
| Economía local | | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo Incentivos al turismo. |

9.3. VALORACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA

La tabla MI3 pone de manifiesto los factores del medio que resultan afectados en mayor o menor grado y las acciones más agresivas del proyecto. También indica que hay factores del medio que no se ven afectados por el proyecto. Refleja además el impacto residual, relativo sobre cada factor, después de aplicar las medidas preventivas y correctoras incluidas en el proyecto. Si este impacto residual es significativo (mayor que compatible), en su caso se plantean nuevas medidas correctoras no incluidas en el proyecto.



Se observa que las afecciones más numerosas recaen sobre los factores atmósfera, aguas superficiales, vegetación y fauna, sin superar el grado de moderado con la aplicación de los diseños del proyecto.

9.4. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS. IMPACTO GLOBAL

A partir de las tablas de valoración de la importancia de los impactos (tabla MI2) y de valoración absoluta y relativa (tabla MI3), se extraen conclusiones que permiten establecer la jerarquización de las acciones del proyecto más agresivas con el medio y qué factores del medio son los más afectados.

Un resumen de esta valoración se puede hacer agrupando los impactos por su grado de calificación y por área de afección, como se indica en las tablas siguientes.

| TABLA 9.6.- IMPACTOS NEGATIVOS | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|----------------|
| CALIFICACIÓN | ENTORNO PUNTUAL | ENTORNO INMEDIATO | ENTORNO CERCANO (2 Km) | COMARCA (8 km) |
| COMPATIBLE | 77 | 8 | 1 | 0 |
| MODERADO | 5 | 10 | 4 | 0 |
| SEVERO | 1 | 0 | 0 | 0 |
| CRÍTICO | 0 | 0 | 0 | 0 |

| TABLA 9.7.- IMPACTOS POSITIVOS | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|----------------|
| CALIFICACIÓN | ENTORNO PUNTUAL | ENTORNO INMEDIATO | ENTORNO CERCANO (2 Km) | COMARCA (8 km) |
| COMPATIBLE (BAJO) | 2 | 1 | 0 | 0 |
| MODERADO (MEDIO) | 9 | 10 | 3 | 4 |
| SEVERO (ALTO) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| CRÍTICO (MUY ALTO) | 0 | 0 | 0 | 0 |

Teniendo en cuenta solo los impactos negativos que hayan sido calificados como moderados o mayores, se obtiene la siguiente agrupación, según etapas del Proyecto, considerando las áreas de afección:

**TABLA 9.8.- Nº DE IMPACTOS > COMPATIBLE**

| | ENTORNO PUNTUAL | ENTORNO INMEDIATO | ENTORNO CERCANO (2 Km) | COMARCA (8 km) |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| FASE DE PREPARACIÓN | 2 | 6 | 1 | 0 |
| FASE DE OPERACIÓN | 4 | 4 | 3 | 0 |
| FASE DE RESTAURACIÓN Y CLAUSURA | 0 | 0 | 0 | 0 |

Según se puede observar en estas tablas, en el proyecto de Artesiaga, no se identifican acciones que provoquen impactos negativos severos o críticos. La mayor parte de los impactos negativos detectados se califican como compatibles y tienen una afección puntual o al entorno inmediato

Por otro lado hay que considerar los impactos positivos que, aunque menos numerosos, son importantes y afectan de manera significativa al medio socioeconómico.

A partir de la tabla MI3, se pueden jerarquizar las acciones que son más agresivas con el medio, según la puntuación obtenida en la suma de la columna correspondiente.

Ordenando estas acciones se obtienen las tablas siguientes:

**TABLA 9.9.- JERARQUIZACIÓN ABSOLUTA**

| ACCIÓN DEL PROYECTO | PUNTUACIÓN ABSOLUTA | PUESTO |
|---|---------------------|--------|
| Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | -365 | 1º |
| Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | -245 | 2º |
| Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | -233 | 3º |
| Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | -175 | 4º |
| Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | -156 | 5º |
| Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | -97 | 6º |
| Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | -88 | 7º |
| Instalación línea eléctrica soterrada | -69 | 8º |
| Adecuación de carretera NA-1740 | -61 | 9º |
| Desmontaje de línea eléctrica | -43 | 10º |
| Carga y transporte | -32 | 11º |
| Perforación | -23 | 13º |
| Mantenimiento de la maquinaria | -17 | 14º |
| Transporte a fábrica por NA-1740 | -7 | 12º |
| Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | 5 | 15º |
| Retirada de planta e instalaciones | 55 | 16º |
| Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | 77 | 18º |
| Actividad planta: Trituración y clasificación primaria | 88 | 17º |
| Actividad en las instalaciones auxiliares | 108 | 19º |
| Introducción de tierra vegetal | 132 | 20º |
| Revegetación | 564 | 21º |

TABLA 9.10.- JERARQUIZACIÓN RELATIVA

| ACCIÓN DEL PROYECTO | PUNTUACIÓN RELATIVA | PUESTO |
|---|---------------------|--------|
| Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | -14 | 1º |
| Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | -9 | 2º |
| Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | -7 | 3º |
| Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | -5 | 5º |
| Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | -4 | 4º |
| Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | -4 | 6º |
| Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | -4 | 7º |
| Instalación línea eléctrica soterrada | -3 | 8º |
| Adecuación de carretera NA-1740 | -3 | 9º |
| Desmontaje de línea eléctrica | -1 | 10º |
| Carga y transporte | 0 | 11º |
| Perforación | 0 | 12º |
| Mantenimiento de la maquinaria | 1 | 13º |
| Transporte a fábrica por NA-1740 | 1 | 14º |
| Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | 1 | 15º |

**TABLA 9.10.- JERARQUIZACIÓN RELATIVA**

| ACCIÓN DEL PROYECTO | PUNTUACIÓN RELATIVA | PUESTO |
|--|----------------------------|---------------|
| Retirada de planta e instalaciones | 3 | 16º |
| Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | 4 | 18º |
| Actividad planta: Trituración y clasificación primaria | 4 | 17º |
| Actividad en las instalaciones auxiliares | 5 | 19º |
| Introducción de tierra vegetal | 5 | 20º |
| Revegetación | 23 | 21º |

Ordenando los factores del medio, por grado de afección, se obtiene la tabla siguiente.

TABLA 9.11.- GRADOS DE AFECCIÓN A LOS DIFERENTES FACTORES DEL MEDIO

| FACTOR | AFECCIÓN RELATIVA |
|--|--------------------------|
| Fauna (abundancia) | -9,87 |
| Vegetación (abundancia) | -9,80 |
| Espacios protegidos (Elementos clave) | -8,88 |
| Intervisibilidad | -5,28 |
| Calidad del aire (polvo) | -5,14 |
| Drenaje superficial | -4,60 |
| Geomorfología | -2,40 |
| Calidad aguas superficiales | -1,96 |
| Calidad del aire (gases de combustión) | -1,46 |
| Fauna (diversidad) | -1,34 |
| Calidad de vida | -1,03 |
| Uso cinegético | -0,36 |
| Calidad aguas subterráneas | -0,34 |
| Vegetación (diversidad) | -0,24 |
| Suelo | -0,04 |
| Afección al nivel freático | 0,00 |
| Recursos hídricos | 0,00 |
| Erosión | 0,00 |
| Elementos singulares del paisaje | 0,00 |
| Recursos científico-culturales | 0,00 |
| Usos del suelo (agricultura) | 0,00 |
| Aprovechamiento forestal | 0,00 |
| Viario rural | 0,00 |
| Estructura núcleos | 0,00 |
| Estructura urbana y equipamientos | 0,00 |
| Patrimonio arqueológico | 0,00 |
| Estabilidad taludes y laderas | 0,03 |
| Usos del suelo (ganadería) | 0,46 |
| Recreativo al aire libre | 0,96 |
| Infraestructuras y servicios | 1,16 |
| Población | 1,56 |
| Paisaje (valor intrínseco) | 2,72 |
| Desarrollo económico | 11,80 |
| Empleo | 27,55 |



Como se puede apreciar los factores del medio relativamente más afectados son la abundancia de especies animales, la vegetación, y los espacios protegidos. Los factores beneficiados son el empleo y la economía local.

En cuanto a las afecciones a la fauna, con un valor medio de la importancia de los impactos de 12 puntos, hay que considerar que entre la fauna potencialmente afectable se encuentran especies protegidas.

Las afecciones sobre la vegetación, con una importancia media del impacto de 11 puntos, se relaciona principalmente con la destrucción de hábitats por la ocupación del proyecto, si bien es uno de los impactos con mayor recuperación por aplicación de las medidas correctoras proyectadas en el Plan de Restauración que acompaña al proyecto.

Los espacios protegidos es el tercer factor en la jerarquización, lo que era esperable dadas las características del medio en el área del proyecto y que se encuentra íntimamente ligada a los dos anteriores. La importancia media del impacto es de 1,6 puntos, ya que las medidas correctoras y complementarias aplicadas permitirán una recuperación de los hábitats afectados.

Las afecciones a la atmósfera por polvo son de cierta importancia relativa porque las acciones que las generan son numerosas; pero ninguna de ellas, de forma aislada, llega a alcanzar un valor superior a moderado, con un valor medio de la importancia de todos los impactos negativos, de 14 puntos. Conviene destacar que estas afecciones no supondrán un impacto apreciable sobre la población residente, incluida la onda aérea, como queda demostrado en "El Quinto". Se puede constatar que la actual explotación no produce efectos adversos de importancia a la atmósfera, ya que estos efectos apenas tienen impacto (son compatibles) sobre la población residente, la vegetación y la fauna.

Al hacer una jerarquización de impactos, según el medio afectado, se obtiene el siguiente resultado:



| TABLA 9.12.- JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS | | |
|---|-----------------------|---------------|
| FACTOR DEL MEDIO | IMPORTANCIA PONDERADA | RELATIVA |
| Atmósfera | | -6,60 |
| Sistema hídrico | | -6,90 |
| Vegetación | | -10,04 |
| Fauna | | -11,21 |
| Espacios protegidos | | -8,88 |
| Suelo, geología y geomorfología | | -2,41 |
| Paisaje | | -2,56 |
| Total medio físico. | | -48,60 |
| Medio rural (Usos) | | 0,10 |
| Núcleos habitados | | 1,16 |
| Calidad de vida | | -1,03 |
| Sociocultural | | 0,96 |
| Economía | | 40,91 |
| Total Medio Socioeconómico | | 42,10 |
| BALANCE GLOBAL PROYECTO | | -6,50 |

Teniendo en cuenta la valoración conjunta de los dos aspectos del medio; físico y biológico y socioeconómico, la **valoración global resulta en un impacto COMPATIBLE** (-6,50 puntos).

A pesar de los impactos sobre el medio físico, principalmente vegetación y fauna, deben tenerse en cuenta los beneficios socioeconómicos a los que conduciría el proyecto, como son el mantenimiento del valor vertebrador de MAGNA desde el un punto de vista territorial y socio-económico, con el mantenimiento de una de las pocas actividades industriales presentes en la comarca del Prepirineo.

TABLA MI1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PROYECTO ARTESIAGA

| | ACCIONES DEL PROYECTO | ATMÓSFERA | SISTEMA HÍDRICO E HIDROGEOLOGICO | FLORA | FAUNA | ESPACIOS PROTEGIDOS (ELEMENTOS CLAVE) | SUELO | GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | PAISAJE | CALIDAD DE VIDA | BIENES Y PROP. | ECONOMÍA LOCAL | PATRIMONIO H/C | REC. NATURALES |
|----|---|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|----------------|--------------------------------------|
| ID | FASE PREOPERACIONAL | | | | | | | | | | | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo | | |
| 1 | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Polvo | Afección a la escorrentía superficial y drenaje natural. Afección a la calidad de aguas superficiales | Destrucción de la vegetación natural | Destrucción hábitats. Molestias. | Afección al hayedo. | Pérdida de suelo vegetal, cambio de usos | - | Afección a la calidad del paisaje | Polvo, ruido. Cortes puntuales del tráfico. | Pérdida valor del suelo | - | - | Combustible, agua |
| 2 | Adecuación de carretera NA-1740 | Polvo | Afección a la calidad de aguas superficiales | Vitalidad foliar | Molestias | Afección a picidos y desmán. | - | - | Afección temporal a la calidad del paisaje | Polvo, ruido. Cortes puntuales del tráfico. | Mejora del estado de la carretera | - | - | Combustible |
| 3 | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Polvo | Afección a la escorrentía superficial y drenaje natural. Afección a la calidad de aguas superficiales | Destrucción de la vegetación natural | Destrucción hábitats/pérdida del territorio. Molestias. | Afección a hábitats, pastizales y hayedo. | Pérdida de suelo vegetal, cambio de usos | - | Afección a la calidad del paisaje | - | Pérdida valor del suelo y usos potenciales | Afección a la ganadería | - | Combustible, agua |
| 4 | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Polvo | Afección a la calidad de aguas superficiales y escorrentía superficial | Vitalidad foliar | Molestias | Afección a quirópteros. | - | - | Afección a la calidad del paisaje | - | Pérdida valor del suelo y usos potenciales | - | - | Combustible |
| 5 | Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | Polvo | - | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | - | Afección a la calidad del paisaje | - | - | - | - | Combustible |
| 6 | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Polvo | Afección a la escorrentía superficial | Destrucción de la vegetación natural | Degradación hábitats. Molestias. | - | Pérdida de suelo vegetal | - | Afección a la calidad del paisaje | Polvo, ruido | Pérdida valor del suelo y usos potenciales | - | - | Combustible, agua |
| 7 | Instalación línea eléctrica soterrada | Polvo | Afección a la calidad de aguas superficiales | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | - | Afección temporal a la calidad del paisaje | Polvo, ruido. Corte puntual del tráfico. | - | - | - | - |
| 8 | Mantenimiento de la maquinaria | - | Riesgo de afección a la calidad de aguas superficiales /subterráneas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | FASE DE OPERACIÓN | | | | | | | | | | | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo. Impulso demográfico. | | |
| 9 | Perforación | - | - | - | Molestias | - | - | - | - | - | - | - | - | Combustible |
| 10 | Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | Polvo | Afección a la escorrentía superficial y drenaje natural. Afección a la calidad de las aguas subterráneas | Vitalidad foliar | Molestias. Pérdida del territorio. | - | - | Modificación morfológica | Afección a la calidad y fragilidad del paisaje | - | Vibraciones Afección a la caza | Afección al aprovechamiento cinegético. Afección al turismo | - | Extracción del mineral y del estéril |
| 11 | Carga y transporte | Polvo, gases de combustión | - | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | - | - | - | - | - | - | Combustible, agua para riego |
| 12 | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Polvo, gases de combustión | Afección a la escorrentía superficial y drenaje natural | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | Modificación morfológica, estabilidad de taludes | Afección a la calidad y fragilidad del paisaje | - | - | - | - | Combustible |
| 13 | Actividad planta: Trituración y clasificación primaria | Polvo | - | - | Molestias | - | - | - | - | - | - | - | - | Combustible, agua instalaciones |
| 14 | Actividad en las instalaciones auxiliares | - | - | - | Molestias | - | - | - | - | - | - | - | - | Combustible, agua |
| 15 | Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | Gases de combustión | - | - | Molestias. Riesgo de atropello | Afección a quirópteros | - | - | Modificación temporal | - | - | - | - | Combustible |
| 16 | Transporte a fábrica por NA-1740 | Gases de combustión | - | - | Molestias. Riesgo de atropello | Afección a picidos | - | - | Modificación temporal | Ruido. Aumento del tráfico. | - | - | - | Combustible |
| | FASE DE RESTAURACIÓN Y CLAUSURA | | | | | | | | | | | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo | | |
| 17 | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Polvo, gases de combustión | Recuperación de drenaje natural. | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | Recuperación de la morfolgía original, estabilidad de taludes | Recuperación del paisaje original, incremento de la calidad | - | Recuperación de usos del suelo | Incentivos al turismo | - | Combustible |
| 18 | Introducción de tierra vegetal | Polvo | - | Regeneración del sustrato vegetal | Molestias | - | Regeneración de la capa edáfica | - | - | - | Incremento de la fertilidad del suelo | - | - | Combustible |
| 19 | Retirada de planta e instalaciones | Polvo | - | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | - | Incremento de la calidad | - | Recuperación de usos del suelo | - | - | Combustible |
| 20 | Desmontaje de línea eléctrica | Polvo, gases de combustión | - | Vitalidad foliar | Molestias | - | - | - | Incremento de la calidad | Mejora de la calidad ambiental y paisaje | - | - | - | Combustible |
| 21 | Revegetación | Incremento de la calidad del aire | Mejora de la calidad de las aguas superficiales | Regeneración de la cubierta vegetal | Regeneración de hábitats | Recuperación de pastizales, hayedo y mejoras hábitat y condiciones para quirópteros y fauna migradora | Mejora estabilidad y estructura | - | Incremento de la calidad | Mejora de la calidad ambiental y paisaje | Recuperación de usos del suelo | Incentivos al turismo | - | Agua |

TABLA MI2.- VALORACIÓN DE IMPACTOS

| Factores del medio susceptibles de recibir impactos | Acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos | Efectos | ATRIBUTOS DEL EFECTO | | | | | | | | | | | VALORACION DEL IMPACTO | | | | | |
|---|---|--|----------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|---------|--------------|-----------------|------------------------|------------|----------|--------|---------|---------|
| | | | SIGNO | INTENSIDAD | EXTENSIÓN | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACIÓN | EFEECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA | COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO | ALERTAS |
| Atmósfera | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Adecuación de carretera NA-1740 | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Instalación línea eléctrica soterrada | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Voladura y arranque | Polvo | -1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -23 | X | | | | |
| | Carga y transporte | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -22 | X | | | | |
| | | Gases de combustión | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -22 | X | | | | |
| | | Gases de combustión | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | Actividad planta: Trituración y clasificación primaria | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | Gases de combustión | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | Transporte a fábrica por NA-1740 | Gases de combustión | -1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -26 | | X | | | |
| | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -22 | X | | | | |
| | | Gases de combustión | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | Introducción de tierra vegetal | Gases de combustión | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | Retirada de planta e instalaciones | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -22 | X | | | | |
| | Desmontaje de línea eléctrica | Polvo | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -22 | X | | | | |
| Gases de combustión | | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | | |
| Revegetación | Incremento de la calidad del aire | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 29 | | X | | | | |
| Sistema hídrico | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Afección a la escorrentía superficial y drenaje natural. | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | -24 | X | | | | |
| | | Afección a la calidad de las aguas superficiales | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | Adecuación de carretera NA-1740 | Afección a la calidad de las aguas superficiales | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | | Afección a la escorrentía superficial y drenaje natural. | -1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | -32 | | X | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Afección a la calidad de las aguas superficiales | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | | Afección a la calidad de aguas superficiales y escorrentía superficial | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Afección a la calidad de las aguas superficiales | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Afección a la escorrentía superficial | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | Instalación línea eléctrica soterrada | Afección a la calidad de las aguas superficiales | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -16 | X | | | | |
| | Mantenimiento de la maquinaria | Riesgo de afección a la calidad de aguas subterráneas | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -17 | X | | | | |
| | Apertura del hueco de explotación | Afección a la escorrentía superficial, infiltración y drenaje natural | -1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | -36 | | X | | | |
| | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Afección a la escorrentía superficial, infiltración y drenaje natural | -1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | -36 | | X | | | |

| Factores del medio susceptibles de recibir impactos | Acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos | Efectos | ATRIBUTOS DEL EFECTO | | | | | | | | | | | VALORACION DEL IMPACTO | | | | | |
|---|---|--|----------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|------------|----------|--------|---------|---------|
| | | | SIGNO | INTENSIDAD | EXTENSIÓN | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACIÓN | EFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA | COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO | ALERTAS |
| Sistema hídrico | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Recuperación de infiltración y drenaje natural | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 8 | 45 | | X | | | |
| | Revegetación | Mejora calidad de las aguas superficiales | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 31 | | X | | | |
| Vegetación | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Destrucción vegetación natural | -1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -29 | | X | | | * |
| | Adecuación de carretera NA-1740 | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Destrucción vegetación natural | -1 | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | -50 | | X | | | |
| | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Destrucción vegetación natural | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -21 | X | | | | |
| | Instalación línea eléctrica soterrada | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -17 | X | | | | |
| | Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Carga y transporte | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | -21 | X | | | | |
| | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | -21 | X | | | | |
| | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Introducción de tierra vegetal | Regeneración sustrato vegetal | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 8 | 48 | | X | | | |
| | Retirada de planta e instalaciones | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -17 | X | | | | |
| | Desmontaje de línea eléctrica | Vitalidad foliar | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -17 | X | | | | |
| | Revegetación | Regeneración de la cubierta vegetal | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | | X | | | |
| Fauna | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Destrucción de hábitat | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | -21 | X | | | | * |
| | | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Adecuación de carretera NA-1740 | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Destrucción de hábitat | -1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -38 | | X | | | |
| | | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Degradación de hábitat | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Instalación línea eléctrica soterrada | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Perforación | Molestias (ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -23 | X | | | | |
| | Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | Molestias (polvo, ruido, onda aérea, vibraciones). Pérdida de territorio | -1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | -29 | | X | | | |
| | Carga y transporte | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -23 | X | | | | |
| | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Molestias (polvo, ruido). | -1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -23 | X | | | | |
| | Actividad planta: Trituración y clasificación primaria | Molestias (ruido, contaminación lumínica) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |

| Factores del medio susceptibles de recibir impactos | Acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos | Efectos | ATRIBUTOS DEL EFECTO | | | | | | | | | | | VALORACION DEL IMPACTO | | | | | |
|---|---|--|----------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|------------|----------|--------|---------|---------|
| | | | SIGNO | INTENSIDAD | EXTENSIÓN | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACIÓN | EFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA | COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO | ALERTAS |
| Fauna | Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | Molestias (ruido, contaminación lumínica) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |
| | | Riesgo de atropello | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 8 | -29 | | X | | | |
| | Transporte a fábrica por NA-1740 | Molestias (ruido) | -1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -22 | X | | | | |
| | | Riesgo de atropello | -1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 8 | -29 | | X | | | |
| | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Introducción de tierra vegetal | Molestias (ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Retirada de planta e instalaciones | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Desmontaje de línea eléctrica | Molestias (polvo, ruido) | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| Revegetación | Regeneración de habitats | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 41 | | X | | | | |
| Espacios protegidos | Fase preparación | Afección a Hábitats | -1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | -23 | X | | | | |
| | | Afección a Pastizales y matorrales | -1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -27 | | X | | | |
| | | Afección al Hayedo | -1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | -23 | X | | | | |
| | | Afección a la Comunidad de pícidos | -1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | | Afección a Quirópteros | -1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -25 | | X | | | |
| | | Afección al Desmán del pirineo y otras especies ligadas a los cursos de agua | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Fase de operación | Afección al Uso Público | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -23 | X | | | | |
| | | Afección a la Comunidad de pícidos | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -17 | X | | | | |
| | Fase de restauración | Afección a Quirópteros | -1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -19 | X | | | | |
| | | Recuperación de Hábitats | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 30 | | X | | | |
| | | Recuperación de Pastizales y matorrales | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 34 | | X | | | |
| | | Recuperación de Hayedo | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 22 | X | | | | |
| | | Medidas para Quirópteros | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 8 | 29 | | X | | | |
| Medidas para el Quebrantahuesos | | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 24 | X | | | | | |
| Suelo | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Pérdida de suelo vegetal/cambio usos | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 8 | -29 | | X | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Pérdida de suelo vegetal/cambio usos | -1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 | | X | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Pérdida de suelo vegetal | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Introducción de tierra vegetal | Regeneración de capa edáfica | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 8 | 46 | | X | | | |
| | Revegetación | Mejora estabilidad y estructura | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 8 | 36 | | X | | | |
| Subsuelo y Geomorfología | Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | Modificación geomorfológica | -1 | 8 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | -50 | | X | | | |
| | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Modificación geomorfológica | -1 | 8 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 8 | -54 | | | X | | |
| | | Estabilidad de taludes | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -18 | X | | | | |
| | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Recuperación de la morfología original del terreno | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 8 | 44 | | X | | | |
| Estabilidad de taludes | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 21 | X | | | | | |
| Paisaje | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Afección a la calidad del paisaje | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | -20 | X | | | | |
| | Adecuación de carretera NA-1740 | Afección temporal a la calidad del paisaje | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, instalaciones y acceso | Afección a la calidad del paisaje | -1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -35 | | X | | | |
| | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Afección a la calidad del paisaje | -1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | -24 | X | | | | |

| Factores del medio susceptibles de recibir impactos | Acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos | Efectos | ATRIBUTOS DEL EFECTO | | | | | | | | | | | VALORACION DEL IMPACTO | | | | | |
|---|---|---|----------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|------------|----------|--------|---------|---------|
| | | | SIGNO | INTENSIDAD | EXTENSIÓN | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACIÓN | EFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA | COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO | ALERTAS |
| Paisaje | Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | Afección a la calidad del paisaje | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Afección a la calidad del paisaje | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Instalación línea eléctrica soterrada | Afección temporal a la calidad del paisaje | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo largo de 20 años | Afección a la calidad y fragilidad del paisaje | -1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | -42 | | X | | | |
| | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Afección a la calidad y fragilidad del paisaje | -1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -39 | | X | | | |
| | Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | Modificación temporal | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Transporte a fábrica por NA-1740 | Modificación temporal | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Restauración morfológica del hueco norte de explotación (vertido y conformación del relleno) | Incremento de la calidad del paisaje | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 8 | 49 | | X | | | |
| | Retirada de planta e instalaciones | Incremento de la calidad del paisaje | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 8 | 35 | | X | | | |
| | Desmontaje de línea eléctrica | Incremento de la calidad del paisaje | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 8 | 35 | | X | | | |
| | Revegetación | Incremento de la calidad del paisaje | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 8 | 52 | | X | | | |
| Calidad de vida | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Polvo, ruido, cortes puntuales de tráfico | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Adecuación de carretera NA-1740 | Polvo, ruido, cortes puntuales de tráfico | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Instalación línea eléctrica soterrada | Polvo, ruido, corte puntual de tráfico | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Transporte a fábrica por NA-1740 | Ruido, incremento del tráfico | -1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | -23 | X | | | | |
| | Revegetación | Mejora de la calidad ambiental y paisaje | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 8 | 39 | | X | | | |
| Bienes y propiedades | Ocupación del suelo | Pérdida de valor del suelo/usos ganaderos | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -23 | X | | | | |
| | | Alteración trazado GR-12 | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | -23 | X | | | | |
| | | Construcción línea eléctrica | -1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | -19 | X | | | | |
| | Ensanche de carretera NA1740 | Mejora del estado de la carretera | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 29 | | X | | | |
| | Voladuras | Vibraciones, afección a estructuras y/o elementos del patrimonio arqueológico | -1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | -25 | | X | | | |
| | Restauración | Mejoras al pastizal de Erdiz | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | | X | | | |
| | | Recuperación de usos ganaderos | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 36 | | X | | | |

| Factores del medio susceptibles de recibir impactos | Acciones del Proyecto susceptibles de producir impactos | Efectos | ATRIBUTOS DEL EFECTO | | | | | | | | | | | VALORACION DEL IMPACTO | | | | | |
|---|---|---|----------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|------------|----------|--------|---------|---------|
| | | | SIGNO | INTENSIDAD | EXTENSIÓN | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACIÓN | EFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA | COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO | ALERTAS |
| Economía local | Fase preoperacional | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo | 1 | 2 | 8 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 41 | | X | | | |
| | | Afección a la ganadería | -1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | -24 | X | | | | |
| | | Afección al turismo | -1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -20 | X | | | | |
| | Fase de explotación | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo | 1 | 4 | 8 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 54 | | | X | | |
| | | Afección al aprovechamiento cinegético | -1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -18 | X | | | | |
| | | Impulso demográfico | 1 | 2 | 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 39 | | X | | | |
| | | Afección al turismo | -1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | -22 | X | | | | |
| | Fase de restauración | Demanda de servicios y generación de puestos de trabajo | 1 | 1 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 39 | | X | | | |
| | | Incentivos al turismo | 1 | 1 | 8 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 44 | | X | | | |

LEYENDA : Fase de preparación Fase de operación Fase de restauración

TABLA MI3.- VALORACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA

| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | ABSOLUTO | IMPORTANCIA REALTIVA | Suma Medio | | |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----|---|---------------------------------|--|--|---|---|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|---|--------------------|--|--|---|---|----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | UIP | Retirada de cubierta y tierra vegetal, y desmonte para ampliación de calzada en carretera NA-1740 | Adecuación de carretera NA-1740 | Retirada de cubierta y tierra vegetal de zonas extractivas, escombreras, | Construcción de pistas interiores, drenajes, balsas decantación y acceso | Construcción de la planta de tratamiento e instalaciones auxiliares | Retirada de cubierta y tierra vegetal línea eléctrica | Instalación línea eléctrica soterrada | Mantenimiento de la maquinaria | Perforación | Voladura y arranque: apertura del hueco de la explotación, a lo | Carga y transporte | Vertido de materiales y conformación de depósitos de estériles | Actividad planta: Trituración y clasificación primaria | Actividad en las instalaciones auxiliares | Transporte de mineral de planta a carretera NA-1740 | Transporte a fábrica por NA-1740 | Restauración morfológica del hueco norte de explotación | Introducción de tierra vegetal | Retirada de planta e instalaciones | Desmontaje de línea eléctrica | Revegetación | | | | |
| Atmósfera | Calidad del aire | Polvo | 20 | -19 | -19 | -19 | -19 | -19 | -19 | | | | -23 | -22 | -22 | -20 | | | | -22 | | -22 | -22 | 29 | -257 | -5,14 | | |
| | | Gases de combustión | 10 | | | | | | | | | | | -20 | -20 | | | | -20 | -26 | -20 | -20 | -20 | | | -146 | -1,46 | -6,60 |
| Sistema hídrico | Drenaje superficial | 40 | | -24 | | -32 | -16 | | | | | | | | | | | | | 45 | | | | | -115 | -4,60 | | |
| | Calidad aguas superficiales. | 40 | | -16 | -16 | -16 | -16 | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | -49 | -1,96 | | |
| | Nivel freático | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | | |
| | Calidad aguas subterráneas | 20 | | | | | | | | | -17 | | | | | | | | | | | | | | | -17 | -0,34 | |
| | Recursos hídricos | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | -6,90 |
| Vegetación | Diversidad | 30 | | -29 | | -50 | | | | | | | | | | | | | | | 48 | | | 44 | -8 | -0,24 | | |
| | Abundancia | 40 | | -29 | -19 | -50 | -19 | -19 | -21 | -17 | | | | -19 | -21 | -21 | | | | | -20 | | -17 | -17 | 44 | -245 | -9,80 | -10,04 |
| Fauna | Diversidad | 20 | | -21 | | -38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | -67 | -1,34 | | |
| | Abundancia | 30 | | -20 | -20 | -20 | -19 | -19 | -19 | -19 | | | | -23 | -29 | -23 | | | -29 | -29 | -20 | -20 | -19 | -19 | 41 | -329 | -9,87 | -11,21 |
| Espacios protegidos | Elementos clave | 120 | | -19 | -19 | -27 | -25 | | | | | | | | | | | -19 | -17 | | | | | 52 | -74 | -8,88 | -8,88 | |
| Suelo, geología y geomorfología | Suelo edáfico | 20 | | -29 | | -35 | | | | | | | | | | | | | | | 46 | | | 36 | -2 | -0,04 | | |
| | Geomorfología | 40 | | | | | | | | | | | | | -50 | | | | | 44 | | | | | -60 | -2,40 | | |
| | Erosión | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | | |
| | Estabilidad taludes y laderas | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | | | | 3 | 0,03 | -2,41 | |
| Paisaje | Valor intrínseco | 40 | | -20 | -19 | | -24 | | -20 | -20 | | | | | | | | | | 49 | | 35 | 35 | 52 | 68 | 2,72 | | |
| | Intervisibilidad | 30 | | | | -35 | | | -20 | | | | | | | | | | -20 | -20 | | | | | | -176 | -5,28 | |
| | Elementos singulares | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | | |
| | Recursos científico-culturales | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | -2,56 | |
| Socioeconomía | M. Rural (Usos) | Productivo (agricultura) | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | | |
| | | Aprovechamiento forestal | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Productivo (ganadería) | 35 | | | | -23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 13 | 0,46 | |
| | | Cinegético | 20 | | | | | | | | | | | | -18 | | | | | | | | | | | -18 | -0,36 | |
| | | Viaro rural | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | 0,10 |
| | Núcleos habitados | Estructura núcleos | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Estruct. Urbana y equipamientos | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Infraestructuras y servicios | 40 | | | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 1,16 | 1,16 |
| | Calidad de vida | 25 | | -19 | -19 | | | | | -19 | | | | | | | | | -23 | | | | | | 39 | -41 | -1,03 | -1,03 |
| | Socio-cultural | Recreativo al aire libre | 40 | | | | -20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 24 | 0,96 |
| Patrimonio arqueológico | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | 0,96 | |
| Economía | Desarrollo económico | 40 | | | | | 41 | | | | | | | -22 | | 54 | 54 | 54 | 54 | 39 | 39 | | | 36 | 295 | 11,80 | | |
| | Empleo | 50 | | | 41 | | 41 | 41 | 41 | | | | 54 | 54 | | 54 | 54 | 54 | 54 | 39 | 39 | | | 39 | 551 | 27,55 | | |
| | Población | 40 | | | | | | | | | | | 39 | | | | | | | | | | | | 39 | 1,56 | 40,91 | |
| Suma medio físico | | 600 | | -245 | -61 | -365 | -97 | 5 | -156 | -69 | -17 | -23 | -175 | -32 | -233 | 88 | 108 | -88 | -7 | 77 | 132 | 55 | -43 | 564 | | -6,50 | | |
| Suma medio socioeconómico | | 400 | | -9 | -3 | -14 | -5 | 1 | -3 | -4 | 0 | -1 | -4 | 1 | -7 | 4 | 5 | -4 | 1 | 4 | 5 | 3 | 0 | 23 | | -6,50 | | |

LEYENDA: Compatible (<25) Moderado (<50) Severo (<75) Crítico (<100) Positivo



10. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1. INTRODUCCIÓN

Se desarrolla en este capítulo el Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto de explotación de magnesita en Artesiaga, que tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las actuaciones de carácter preventivo y corrector a aplicar al proyecto, descritas en el capítulo 6 de este EsIA.

Este programa también servirá para verificar las previsiones adoptadas y mejorar su efectividad, si fuera necesario, e identificar aquellas acciones del proyecto de explotación y su restauración que pudieran dar lugar a efectos ambientales adversos distintos a los previstos, para los que sería necesario diseñar y aplicar nuevas medidas correctoras. También vigilará que no se superen los umbrales de impacto, previstos o legislados.

Para la elaboración de este PVA se han tenido en cuenta los controles que hasta la fecha se vienen realizando en las explotaciones El Quinto (Navarra) y San Pablo (Soria), cuyos PVA se encuentran actualmente implantados y madurados de manera satisfactoria. Por esta razón, se han considerado los criterios aplicados en dichas explotaciones y cuyos resultados son favorables.

10.2. PLANTEAMIENTO DEL PVA Y OBJETIVOS

El Programa de Vigilancia se centra en el cumplimiento de las medidas preventivas y de control durante las diferentes fases del proyecto: preparación, operación y restauración, llevando a cabo el control de calidad de los principales elementos del medio afectados (agua, atmósfera, vegetación, fauna, suelo y paisaje), así como el seguimiento de las prácticas restauradoras. En la fase de restauración, el PVA tiene por objeto analizar y controlar el rendimiento de los materiales (vegetales o no) y de las técnicas empleadas en la restauración, y llevar a cabo el abandono de las instalaciones y el área de explotación en la forma especificada (desmantelamiento de infraestructuras, restauración final, etc).



Los objetivos fundamentales del PVA son los siguientes:

- Controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras previstas en las fases de preparación, operación, restauración y clausura.
- Comprobar que los impactos producidos por la ampliación de la explotación no exceden de los previstos. Cuantificar la incidencia sobre el entorno y optimizar y corregir las medidas preventivas y correctoras propuestas.
- Detectar si se producen otros impactos, no considerados en el estudio o sobre elementos ambientales nuevos a tener en cuenta, y poner en marcha las medidas correctoras oportunas.
- Reflejar la situación del proyecto respecto a los límites y niveles de referencia establecidos por la legislación medioambiental aplicable.
- Verificar la correcta ejecución del proyecto de restauración.
- Cumplir los estándares de calidad de todos los materiales empleados en la restauración y definidos en el proyecto de restauración.
- Analizar la evolución de las superficies restauradas y, en caso de observarse resultados negativos, investigar las causas del fracaso para poder establecer las medidas necesarias a adoptar.
- Proporcionar información acerca de la metodología de evaluación empleada, así como de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.

El PVA podrá ser objeto de modificaciones en lo que respecta a los parámetros que deben ser medidos, periodicidad de las medidas y límites entre los que deben encontrarse dichos parámetros. Y todo ello cuando así lo aconseje la entrada en vigor de nuevos conocimientos significativos sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas implicados, así como actualizaciones de la normativa aplicable.



El Programa de Vigilancia estará soportado por un sistema documental capaz de reflejar en cada momento la situación de la actividad respecto de la legislación medioambiental aplicable, que contenga los registros de mediciones e incidencias con sentido histórico para permitir una trazabilidad factible de toda la actividad desarrollada.

Para la presentación de las mediciones y resultados obtenidos durante el desarrollo del PVA se realizará un informe de periodicidad anual, que será remitido al organismo correspondiente.

10.3. VIGILANCIA DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL PROYECTO

Dadas las características del proyecto y los elementos ambientales a tener en cuenta, los puntos en los que debe hacerse mayor hincapié son los siguientes:

- Comprobación y seguimiento de la extensión superficial afectada por el proyecto, a lo largo de todas sus fases.
- Control de la calidad del medio hídrico del entorno, y potencial afección a las aguas superficiales y subterráneas.
- Control de la afección potencial a especies vegetales, hábitats y fauna protegidos.
- Control de emisiones a la atmósfera.
- Verificación de que en las voladuras se evitan proyecciones y niveles sonoros elevados.
- Mediciones de los niveles de vibraciones en las edificaciones próximas a fin de asegurar que no se produzcan daños.
- Control de los residuos generados durante la explotación y las labores de restauración.
- Control de la geometría y diseño de los elementos del proyecto en cuanto su papel como soporte de la restauración.
- Control de las propiedades de la tierra vegetal prevista para la restauración.



- Verificación de la restauración de las áreas de explotación que hayan alcanzado su situación final y control de los resultados de la reimplantación.

A continuación se describen las acciones de control y vigilancia correspondientes para el seguimiento de cada uno de los factores del medio afectados por el proyecto de Artesiaga.

10.3.1. Calidad de las aguas superficiales y subterráneas

El programa de vigilancia, respecto al sistema hídrico, debe servir para asegurar que se realicen las medidas preventivas y correctoras propuestas en este EsIA y que se cumplen los estándares de calidad de las aguas, recogidos en la legislación vigente.

Para la realización de este programa de vigilancia se han tenido en cuenta los criterios en relación con los límites de vertido, frecuencias de muestreo en puntos de vertido y medio receptor adoptados en explotaciones mineras de características similares.

El control de la calidad del medio hídrico en el proyecto y su entorno se basa en las siguientes redes de control y sistemáticas:

1. Red de puntos de observación visual del drenaje del proyecto
2. Red de puntos de control del medio hídrico
 - Puntos de vertido (arquetas de control)
 - Puntos de muestreo en cauces
 - Red de piezómetros y manantiales (aguas subterráneas)

10.3.1.1. Control y observación visual del drenaje del proyecto

Se tendrá en cuenta la observación del estado de la red de drenaje de la explotación y su entorno inmediato con el fin de minimizar el arrastre de sólidos en suspensión de las aguas superficiales en la zona del proyecto.

Coincidiendo con los muestreos de aguas superficiales y subterráneas se controlará mediante observación visual la existencia de tierras y materiales sueltos próximos a cunetas o dentro de ellas. Especial atención se prestará a desprendimientos en taludes de pistas de transporte, con riesgo de ser arrastrados. Se observará también la



existencia de escorrentías sin canalizar por las zonas de paso de maquinaria y camiones que multiplican los sólidos en suspensión en el sistema de drenaje de pluviales.

El las balsas de decantación situadas, principalmente en las ubicadas al pie de las escombreras, las inspecciones a realizar, estarán centradas en las siguientes acciones:

- Control del nivel de la lámina de agua de la balsa
- Estado de los accesos a las balsas
- Control de los desagües y aliviaderos
- Control del nivel de colmatación
- Estado de las aguas (estancamiento, acumulación de vegetación, etc.)

En todos estos casos se procederá a la indicación del punto afectado y a la retirada de los materiales implicados.

10.3.1.2. Puntos de control de las aguas de vertido

Todos los puntos de vertido tienen establecido su punto de control, que se realiza en las arquetas de control. En el proyecto Artesiaga se activarán 11 puntos de vertido. En la tabla siguiente se recoge la localización de cada uno de los puntos de control asociados a los diferentes puntos de vertido, y en la figura 10.1 se presenta la localización de estos puntos.



| PUNTO DE VERTIDO | FLUJOS | INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN | PUNTO DE CONTROL | CAUCE RECEPTOR | CUENCA | COORDENADAS | |
|------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|---------------|--------------|-----------|
| | | | | | | (UTM ETRS89) | |
| | | | | | | X | Y |
| PV1 | Aguas pluviales acceso | BDA1 | PC1 | Regata Mizpirako/Artesiaga | Bidasoa - CHC | 619.075 | 4.767.455 |
| PV2 | Aguas pluviales acceso | BDA2 | PC2 | Regata Mizpirako/Artesiaga | Bidasoa - CHC | 619.270 | 4.767.395 |
| PV3 | Aguas pluviales acceso | BDA3 | PC3 | Regata Mizpirako/Artesiaga | Bidasoa - CHC | 619.432 | 4.767.573 |
| PV4 | Aguas pluviales acceso | BDA4 | PC4 | Regata Mizpirako/Artesiaga | Bidasoa - CHC | 619.528 | 4.767.690 |
| PV5 | Aguas pluviales/ Sanitarias | BDP | PC5 | Regata Erdizaga | Arga - CHE | 620.047 | 4.768.037 |
| PV6 | Aguas pluviales | BDCS (Fase 2) | PC6* | Regata Mizpirako/Artesiaga | Bidasoa - CHC | 619.885 | 4.768.566 |
| PV7 | Aguas pluviales | BDCN (Fase 3) | PC7* | Regata Mizpirako/Artesiaga | Bidasoa - CHC | 620.162 | 4.768.731 |
| PV8 | Aguas pluviales | BDEN1 | PC8 | Regata Erdizaga | Arga - CHE | 620.916 | 4.768.388 |
| PV9 | Aguas pluviales | BDEN2 | PC9 | Regata Erdizaga | Arga - CHE | 621.056 | 4.768.702 |
| PV10 | Aguas pluviales | BDES1 | PC10 | Regata Erdizaga | Arga - CHE | 620.249 | 4.767.785 |
| PV11 | Aguas pluviales | BDAC | PC11 | Regata Erdizaga | Arga - CHE | 620.615 | 4.768.677 |

*Puntos temporales

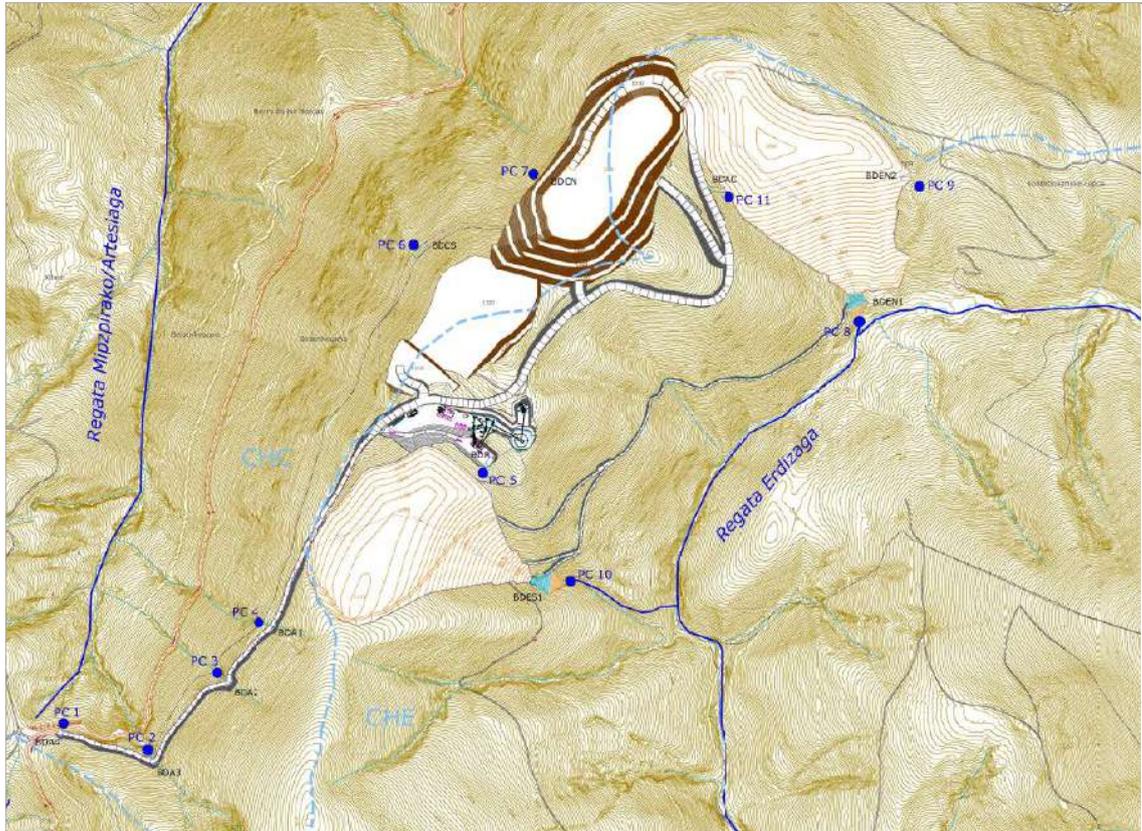


Figura 10.1.- Localización de los puntos de control de vertido

➤ **Parámetros de control**

Para el control de la calidad de las aguas procedentes de la red de drenaje del proyecto, se establecen para las mediciones *in situ*:

- Caudal (l/s)
- pH
- Temperatura (°C)
- Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Turbidez (NTU)
- Oxígeno disuelto (concentración %, saturación mg/l)

Para los puntos de control PC5 (aguas pluviales de planta e instalaciones), PC10 (BDES1) y PC8 (BDEN1), se tomarán además muestras para el análisis químico en laboratorio de:

- pH
- Sólidos en suspensión totales (mg/l)



- DBO₅ (mg/l)
- DQO (mg/l)
- Hidrocarburos totales del petróleo (TPH) (mg/l)
- Nitrógeno amoniacal (NH₄-N) (mg/l)

Estos parámetros serán de aplicación en los puntos definidos, quedando supeditados a los requerimientos que realicen la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en las correspondientes autorizaciones.

➤ Límites de vertido

Los límites de vertido establecidos para los parámetros que se controlan actualmente en la zona de instalaciones de la explotación “El Quinto” se recogen en la siguiente tabla:

| PUNTO DE CONTROL | AGUAS SANITARIAS DE PERSONAL | PLUVIALES ZONA DE RESPONSAJE |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Volumen anual (m ³) | 162 | 20 |
| Volumen diario (m ³) | 1 | 0,1 |
| pH | 6-9 | 6-9 |
| Materias en suspensión (mg/l) | 80 | 35 |
| DBO ₅ (mg/l) | 40 | - |
| DQO (mg/l) | 160 | - |
| Hidrocarburos totales* | - | Exento |

Estos parámetros serán de aplicación en los puntos de control definidos para Artesiaga, acceso y planta, quedando supeditados a los requerimientos que realicen la CHC y la CHE en la correspondiente autorización.

10.3.1.3. Puntos de control de las aguas superficiales

Los muestreos de aguas superficiales se realizarán en las regatas Erdizaga y Mizpirako/Artesiaga, situadas aguas arriba y aguas abajo de la zona de drenaje del proyecto.

En la tabla siguiente se recogen los puntos de control propuestos, que podrán ser ligeramente modificados teniendo en cuenta la disponibilidad de acceso a cauce.



| TABLA 10.3.- PUNTOS DE MUESTREO MEDIO RECEPTOR | | | |
|---|---------------------|---------------|-----------|
| Punto | Toponimia | ETRS89 | |
| | | X | Y |
| S1* | Erdizaga | 621.369 | 4.768.407 |
| S2* | Erdizaga | 620.494 | 4.766.590 |
| S3 | Mizpirako/Artesiaga | 619.236 | 4.771.941 |
| S4 | Mizpirako/Artesiaga | 619.637 | 4.769.758 |

* Punto común a la red de control de estado ecológico

Por otro lado, se realizará el control de la calidad fisicoquímica y ecológica de los tramos fluviales en el entorno del proyecto, en los mismos puntos en que se ha realizado el muestreo preoperacional.

| TABLA 10.4.- PUNTOS DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO | | | |
|--|---------------------|---------------|-----------|
| Punto | Toponimia | ETRS89 | |
| | | X | Y |
| S1 | Erdizaga | 621.369 | 4.768.407 |
| S2 | Erdizaga | 620.494 | 4.766.590 |
| 3 | Mizpirako/Artesiaga | 619.674 | 4.771.059 |
| ES1 | Olazar | 619.397 | 4.766.037 |
| ES2 | Olazar | 620.264 | 4.764.937 |
| ES3 | Olazar | 620.824 | 4.763.808 |
| QIV* | Arga | 620.862 | 4.761.803 |

*Punto común a la red de control El Quinto

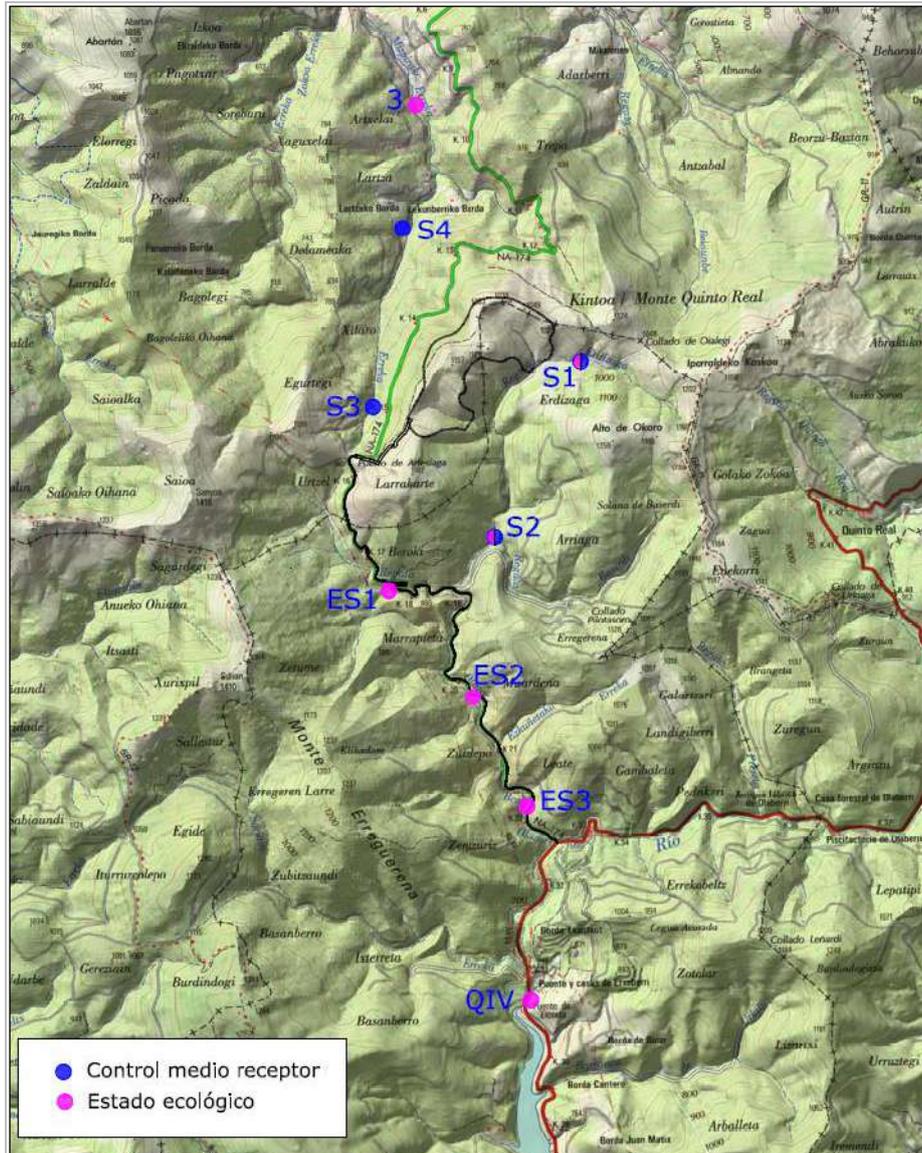


Figura 10.2.- Localización de los puntos de control en cauces

➤ **Parámetros de control**

En cauces, las medidas a realizar son de **aforo y parámetros físico-químicos in situ.**

- Caudal (l/s)
- pH
- Temperatura (°C)
- Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Turbidez (NTU)
- Oxígeno disuelto (concentración %, saturación mg/l)



Para la evaluación de la **calidad ecológica** en cauces se procederá al muestreo de:

Indicadores biológicos

- Fauna bentónica de invertebrados
- Otra flora acuática - Diatomeas
- Otra flora acuática - Macrófitos
- Fauna ictiológica

Indicadores fisicoquímicos

- Fisicoquímica general: medición *in situ* de los parámetros fisicoquímicos indicados anteriormente previa a la toma de muestras, como soporte a los elementos de calidad biológicos.

Además, se tomarán muestras de agua para el análisis de nutrientes en laboratorio:

- Amonio (mg NH₄/l)
- Fosfatos (mg PO₄/l)
- Nitratos (mg NO₃/l)

La recogida de muestras para los análisis fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos se realiza en el mismo punto de muestreo en el que se toman las muestras para la determinación de los indicadores biológicos. De esta forma, todos los puntos de control biológico tienen asociado el mismo punto de control fisicoquímico.

En el marco de este proyecto se realizarán análisis adicionales de otros parámetros en el punto 3, regata Mizpirako-Artesiaga, de cara a valorar la posible incidencia sobre la comunidad piscícola, en particular sobre la especie *Cottus aturi*: materias en suspensión (mg/l), DBO (mg/l), compuestos fenólicos (mg/l), hidrocarburos totales del petróleo (TPH) (mg/l), amoniaco no ionizado (mg/l), cloro residual total (g/l), zinc total (mg/l) y cobre soluble(mg/l).

Indicadores hidromorfológicos

- QBR (Índice de Calidad del Bosque de Ribera)
- IHF (Índice de Hábitat Fluvial)
- Caudal



10.3.1.4. Puntos de control de las aguas subterráneas

La afección a las aguas subterráneas por la captación proyectada, quedará controlada por 2 piezómetros de control, PZ1 y PZ2, al Noroeste de la explotación (aguas arriba en la dirección del flujo subterráneo) y PZ3, en el lado Sureste (aguas abajo en la dirección del flujo subterráneo), para medir las oscilaciones del nivel freático durante la operación.

La profundidad de estos sondeos será de unos 100-120 metros de manera que se atraviese el conjunto de las formaciones carbonatadas a explotar.

| TABLA 10.5.-PUNTOS DE CONTROL PIEZOMÉTRICO | | | | |
|--|-----------------|------------|-----------|-------|
| Piezómetro | Profundidad (m) | ETRS89-H30 | | |
| | | X | Y | Z |
| PZ1 | 100-120 | 620.821 | 4.768.896 | 1.030 |
| PZ2 | 100-120 | 621.089 | 4.768.481 | 925 |
| PZ3 | 100-120 | 619.734 | 4.767.661 | 1.112 |

Por otro lado, formarán además parte de la red de calidad de las aguas subterráneas el manantial M4, en la margen izquierda de la regata Erdizaga, y el propio pozo de captación.

En la tabla 10.6 y en la figura 10.3 se presentan los puntos de la red de control de aguas subterráneas.

| TABLA 10.6.- PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD AGUAS SUBTERRÁNEAS | | | | |
|--|--------------------------------|---------|-----------|-------|
| Punto | Descripción | ETRS89 | | |
| | | X | Y | Z |
| PZ3 | Piezómetro control | 619.734 | 4.767.661 | 1.112 |
| M-4 | Manantial margen dcha Erdizaga | 621.100 | 4.768.351 | 924 |
| Pozo | Pozo captación | 621.103 | 4.768.557 | 950 |



Figura 10.3.- Localización de los puntos de control de aguas subterráneas

10.3.1.5. Método de muestreo

Los métodos de muestreo se definen en base a la Directiva 2014/101/UE, que estipula que deberán ajustarse a las siguientes normas ISO (Tabla 10.7):

| TABLA 10.7.- NORMATIVA EN METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL AGUA | |
|--|---------------------------------|
| Parámetro | Metodología medición |
| Turbidez | ISO 7027:2016 |
| pH | ISO 10523:2012 |
| DBO | ISO 1899:1998 |
| Sólidos en suspensión | ISO 77034:2019 |
| DQO | ISO 77004:2002 |
| Hidrocarburos | ISO 9377:2001 |
| Oxígeno disuelto | ISO 5814:2013 ISO 25813:1994 |
| Conductividad | ISO 7888:1985 |



Para la determinación del estado ecológico, se resume a continuación la normativa y protocolos que se aplican al proceso de la evaluación del estado de las masas de agua categoría río de acuerdo con las exigencias recogidas en el RD 817/2015.

| TABLA 10.8.- NORMATIVA CÁLCULO DEL ESTADO ECOLÓGICO | | |
|--|--------------------------------|--|
| CONDICIONES DE REFERENCIA | | RD 817/2015 – Anexo II |
| LÍMITES DE CAMBIO DE ESTADO | | RD 817/2015 – Anexo II |
| NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL | | RD 817/2015 – Anexo V |
| ELEMENTOS DE CALIDAD PARA LA CLASIFICACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO | | |
| BIOLÓGICOS | | |
| MACROINVERTEBRADOS | MUESTREO Y LABORATORIO | Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables ML-Rv-I-2013 (MAGRAMA, 2013) |
| | CÁLCULO DE MÉTRICAS | Protocolo de cálculo del índice IBMWP IBMWP-2013 (MAGRAMA, 2013) |
| FLORA ACUÁTICA - DIATOMEAS | MUESTREO Y LABORATORIO | Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos ML-R-D-2013 (MAGRAMA, 2013) |
| | CÁLCULO DE MÉTRICAS | Protocolo de cálculo del Índice de Polusensibilidad Específica IPS-2013 (MAGRAMA, 2013) |
| FLORA ACUÁTICA - MACRÓFITOS | MUESTREO Y LABORATORIO | Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos ML-R-M-2015 (MAGRAMA, 2015) |
| | CÁLCULO DE MÉTRICAS | Protocolo de cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos de España IBMR-2015 (MAGRAMA, 2015) |
| ICTIOFAUNA | MUESTREO Y LABORATORIO | Protocolo de muestreo de fauna ictiológica en ríos ML-R-FI-2015 (MAGRAMA, 2015) |
| | CÁLCULO DE MÉTRICAS | Protocolo de muestreo de fauna ictiológica en ríos ML-R-FI-2015 (MAGRAMA, 2015) |
| FISICOQUÍMICOS | | |
| CONDICIONES GENERALES Y CONTAMINANTES ESPECÍFICOS | MUESTREO | UNE-EN ISO 5667-1:2007. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo UNE-EN ISO 5667-3: 2013. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Conservación y manipulación de muestras de agua |
| | LABORATORIO | UNE-EN ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales relativos a la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración" |
| HIDROMORFOLÓGICOS | | |
| QBR | MUESTREO Y CÁLCULO DE MÉTRICAS | Munné <i>et al.</i> (2003) "A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index" |
| HIDROMORFOLOGÍA | MUESTREO Y CÁLCULO DE MÉTRICAS | Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos M-R-HMF-2015 v2 (MAPAMA, 2017) |

De cada punto de muestreo se sacará una fotografía para su identificación correcta y objetiva a lo largo del tiempo.



En una ficha se describirán brevemente las condiciones del muestreo, climatología del día, tiempo desde el último aguacero, incidencias internas o externas y cualquier otra anotación que se considere relacionada con las aguas en el punto de muestreo.

10.3.1.6. Periodicidad de muestreo

A continuación, se muestra la periodicidad de muestreo para cada uno de los puntos de control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en el área del proyecto de Artesiaga. (Tabla 10.9).



| TABLA 10.9.-PERIODICIDAD DE MUESTREO PARA LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|----------|--------------|--------------|
| Descripción | Punto muestreo | Muestreo | Unidades | Periodicidad | Uds. anuales |
| Puntos de control del medio receptor | S1 | -Caudal (in-situ) -Parámetros físico-químicos: Turbidez, Conductividad, pH, oxígeno disuelto y temperatura (in-situ) | 4 | Mensual | 56 |
| | S2 | | | | |
| | S3 | | | | |
| | S4 | | | | |
| | S1 | -Parámetros químicos y biológicos: macroinvertebrados, diatomeas, nitratos, fosfatos, fósforo total, amonio total, nitritos, DQO (<i>laboratorio</i>) | 7 | Semestral | 14 |
| | S2 | | | | |
| | 3 | | | | |
| | ES1 | | | | |
| | ES2 | | | | |
| | ES3 | | | | |
| QIV | | | | | |
| Puntos de control piezométrico | PZ1 | -Medición del nivel freático (<i>in-situ</i>) | 3 | | 36 |
| | PZ2 | | | | |
| | PZ3 | | | | |
| Puntos de control aguas subterráneas | Piezómetro PZ3, pozo captación y M4 | -Parámetros físico-químicos: Turbidez, Conductividad, pH, oxígeno disuelto y temperatura (in-situ) | 3 | Mensual | 36 |
| Vigilancia de sólidos en cunetas y sus márgenes. Observación de escorrentías no canalizadas | Toda la explotación | -Observación visual (<i>in-situ</i>) | 1 | | 12 |
| Puntos de vertido | PC1 | -Parámetros físico-químicos: Caudal, pH, Turbidez, Conductividad, pH, oxígeno disuelto y temperatura (<i>in-situ</i>) | 11 | Mensual | 132 |
| | PC2 | | | | |
| | PC3 | | | | |
| | PC4 | | | | |
| | PC5 | | | | |
| | PC6 | | | | |
| | PC7 | | | | |
| | PC8 | | | | |
| | PC9 | | | | |
| | PC10 | | | | |
| | PC11 | | | | |
| | PC1 | -Parámetros químicos y biológicos: pH, sólidos en suspensión, DBO, DQO, hidrocarburos totales (<i>laboratorio</i>) | 5 | Mensual | 60 |
| | PC2 | | | | |
| | PC3 | | | | |
| | PC4 | | | | |
| | PC5 | | | | |

10.3.1.7. Datos del informe sobre calidad de las aguas



Teniendo en cuenta todo lo anterior, anualmente se realizará un informe de síntesis de los resultados obtenidos, que se incluirá en el informe anual del PVA.

10.3.2. Calidad atmosférica. Polvo y ruido

Los parámetros atmosféricos que deben controlarse durante las distintas fases del proyecto de explotación, en relación a la calidad del aire, para proteger las condiciones naturales del entorno, son las referidas al polvo y nivel sonoro.

Para ello se proponen los siguientes tipos de actuaciones:

- Comprobaciones periódicas del buen funcionamiento de las medidas supresoras de polvo y el ruido.
- Control de la afección a la vegetación natural y fauna adyacente al proyecto
- Cuantificación de los niveles de inmisión de polvo y de ruido con objeto de verificar que se cumplen los estándares de calidad marcados por la ley.

10.3.2.1. Polvo

➤ Control de la inmisión

Se llevará a cabo una valoración de la incidencia de las emisiones difusas de la planta mediante la realización de ensayos para la determinación de los niveles de inmisión, concentración de partículas sedimentables ($\text{mg}/\text{m}^2\text{día}$), dentro de la propiedad.

➤ Indicadores y niveles umbrales

El Real Decreto 102/2011 está destinado a la evaluación de la calidad del aire ambiente por lo que sus límites de PM10 son valores para la protección de la salud humana. Por ello se aplicará en el control de las emisiones no canalizadas de partículas los límites establecidos por el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, aunque ya derogada, que establece un valor medio de $300 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ día}$ de partículas sedimentables.

➤ Puntos de muestreo

A fin de calcular la afección sobre la calidad del aire en la explotación de Artesiaga, y teniendo en cuenta los vientos dominantes, las restricciones topográficas de la zona



donde se ubicará la explotación, los puntos y períodos de mayor emisión dentro de la misma, así como las instalaciones proyectadas, la red de medición estará formada por cuatro puntos cuya ubicación será variable según la etapa del proyecto. Los criterios generales de ubicación serán:

- Extremos Noreste y Suroeste de la explotación. Así se controlará la emisión procedente de las operaciones de la explotación y del funcionamiento de la planta de tratamiento, para situaciones de vientos dominantes.
- Extremo oeste, junto al hayedo.

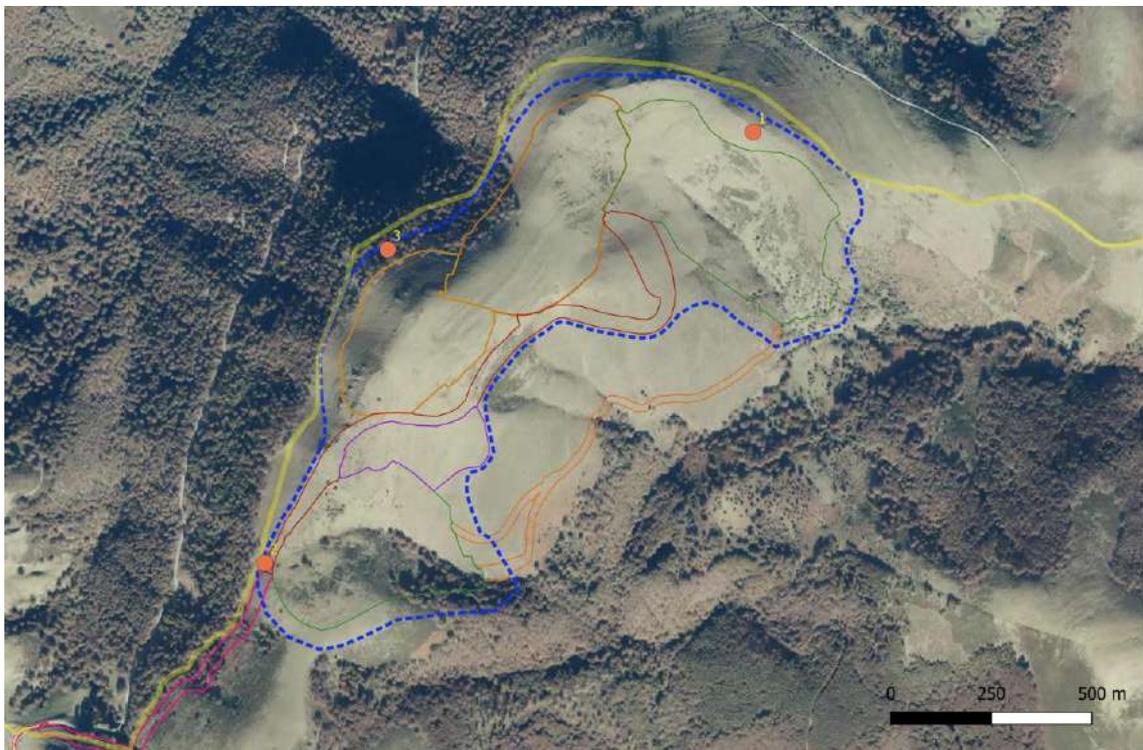


Figura 10.4.- Localización de los puntos de medida de inmisión de partículas para Artesiaga

| TABLA 10.10.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA DE INMISIÓN DE PARTÍCULAS | | | |
|---|-------------------------|-----------------|-----------------|
| ESTACIÓN | Descripción | Coord. X | Coord. Y |
| P1 | Extremo noreste (GR12) | 620.882 | 4.768.911 |
| P2 | Extremo suroeste (GR12) | 619.621 | 4.767.862 |
| P3 | Límite oeste | 619.962 | 4.768.653 |

Para la toma de muestras se colocará un equipo captador de partículas sedimentables en cada uno de los puntos señalados. Los captadores se ubicarán teniendo en cuenta que se trata de evaluar el efecto de la actividad respecto de los puntos más vulnerables



del entorno. Deberán estar a un mínimo de distancia de 20 o 30 metros de las vías principales de circulación sin pavimentar que no pertenezcan a la instalación o al foco a evaluar, en espacio abierto y alejado de elementos que pudieran interferir en la determinación (muros verticales, árboles..).

Para documentar adecuadamente la localización del captador, se realizará una fotografía la primera vez que sea situado sobre el terreno, para que pueda ser colocado siempre en igual situación.

➤ **Periodicidad**

El registro de mediciones se llevará a cabo semestralmente

➤ **Control de las emisiones**

El control de las emisiones de polvo se va a basar en la vigilancia del desarrollo de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el proyecto y en el Estudio de Impacto Ambiental, en conjunto al registro de mediciones que se llevará a cabo semestralmente.

Las principales medidas correctoras que deben ser controladas en este sentido serán las siguientes:

- Riego de viales, acopios y zonas de carga
- Lavado de ruedas de maquinaria si fuera necesario
- Captadores en equipos de perforación
- Empleo de toldos de cubrición de camiones
- Correcto funcionamiento del carenado de cintas transportadoras e instalaciones de trituración
- Correcto funcionamiento de la cobertura de acopios

➤ **Datos del informe sobre inmisión**

Constará, al menos de los siguientes capítulos:

- Equipos de lucha contra el polvo existentes en la maquinaria fija y móvil.



- Aparatos de medición de polvo utilizados
- Sistemas y medios para reducir, diluir, asentar y evacuar el polvo.
- Resultados de las mediciones realizadas el año anterior.
- Conclusiones sobre el grado de eficacia.

| Estación | Descripción | Nivel Umbral D833/1975 Partículas sedimentables | Nº Captadores en cada estación | Periodicidad |
|----------|------------------|---|--------------------------------|--------------|
| 1 | Planta | 300 mg/m ² | 1 | Semestral |
| 2 | Extremo noreste | | | |
| 3 | Extremo suroeste | | | |
| 4 | Límite oeste | | | |

10.3.2.2. Ruido

El objetivo del control de ruidos es garantizar la protección de las condiciones de sosiego público, debido a los niveles sonoros diurnos y nocturnos, de manera que queden registradas las medidas sonoras ambientales y se compruebe la inexistencia de molestias, según los umbrales establecidos en el Real Decreto 1367/2007, por la que se establecen los valores de ruido ambiental que no pueden superarse en relación al área receptora.

➤ Indicadores y niveles umbrales

Se definen según RD 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de Ruido, los siguientes valores umbrales:

| | dB Día | dB Tarde | dB Noche |
|--|--------|----------|----------|
| Área tipo b) Límite de la propiedad | 70 | 70 | 65 |
| Área tipo a) Bordas habitadas | 60 | 60 | 50 |

➤ Puntos de muestreo

Habida cuenta de la escasa población existente en el entorno donde se ubica la explotación, el control de ruidos se realizará en el punto más próximo habitado (aunque no sea vivienda habitual) que corresponde con las bordas del paraje Negusaroi, situado



a unos 800 m del límite Norte de la explotación proyectada.

Así mismo, se medirá en los límites de la explotación en sus extremos Noreste y Suroeste.

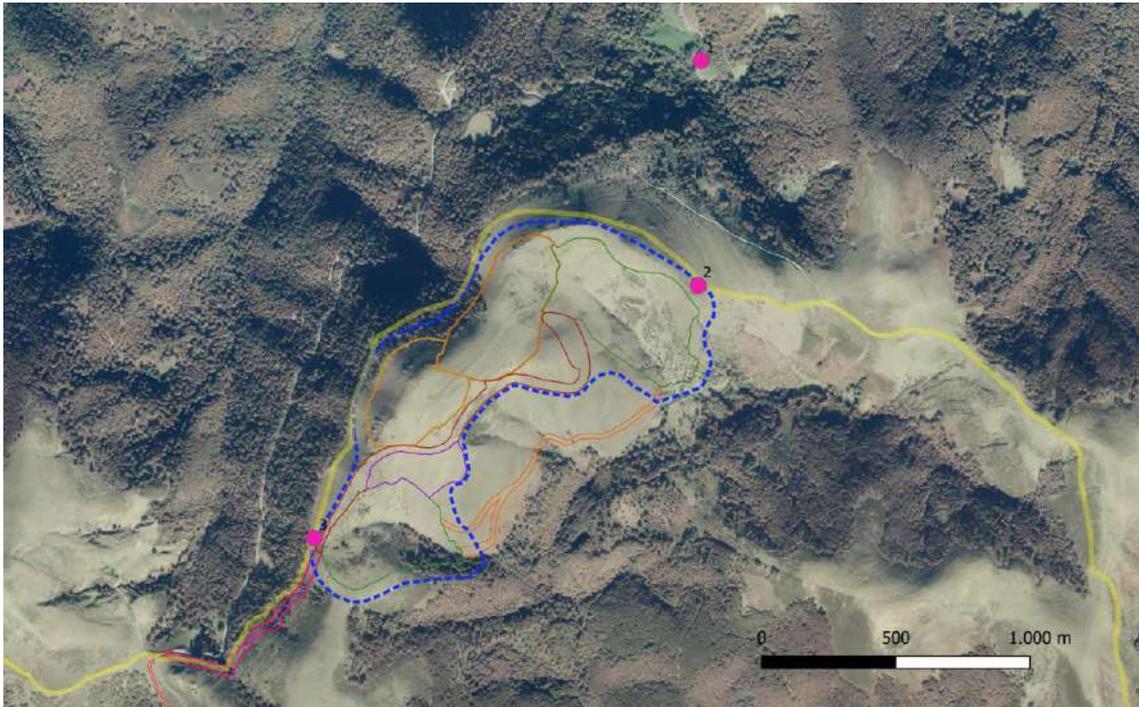


Figura 10.5.- Localización de los puntos de medida ruido para Artesiaga

| TABLA 10.13.-LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA DE RUIDO | | | |
|--|-------------------------------------|----------|-----------|
| PUNTO | Localización | Coord. X | Coord. Y |
| R1 | Nagusaroi | 621.054 | 4.769.676 |
| R2 | Límite norte explotación GR | 620.985 | 4.768.856 |
| R3 | Límite sur explotación (hayedo, GR) | 619.608 | 4.767.832 |

➤ Periodicidad

La periodicidad será trimestral durante el primer año de explotación. Si los niveles medidos están por debajo de los niveles permitidos, como es de prever, el periodo de toma podrá distanciarse hasta los 6 meses.



| TABLA 10.14.-RESUMEN DEL CONTROL DE EMISIÓN ACÚSTICA | | | | | |
|--|------------------|---|----------|----------|--------------|
| PUNTO | Localización | Valor límite de referencia RD 1367/2007 | | | Periodicidad |
| | | dB Día | dB Tarde | dB Noche | |
| 1 | Bordas Nagusaroi | 60 | 60 | 50 | Semestral |
| 2 | Límite norte | | | | |
| 3 | Límite sur | 70 | 70 | 65 | |

➤ Control de las emisiones

El control de los niveles de ruido se realizará mediante sonómetro en distintos periodos del día y en diversas situaciones de actividad de la explotación y en parada, en este último caso para determinar el nivel de base de los ruidos.

La instrumentación cumplirá con los requisitos establecidos en la norma UNE-ES 61672-1:2014.

La técnica y metodología es la que especifica la norma UNE-ISO 1996-2:2007 de "Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental".

El cálculo de incertidumbre de las medidas se realiza según lo indicado en la norma UNE-ISO 1996-2:2009 y en la guía GUM, teniendo en cuenta factores como la aportación de incertidumbre del equipo, de las condiciones de funcionamiento, de condiciones meteorológicas y sonido residual.

➤ Datos del informe de ruidos

Se tendrá en cuenta lo indicado en la Instrucción Técnica IT-ruido-001 del Gobierno de Navarra, Resolución 406/2014, de 15 de abril. relativa al contenido mínimo de informes de medida de ruido.

El informe anual de ruidos, a incluir en el informe anual del PVA, contendrá, al menos, los siguientes datos:

- Características técnicas de los equipos de medida.
- Condiciones de funcionamiento de la fuente de ruido y condiciones atmosféricas.



- Duración del ruido.
- Períodos del día en que se produce el ruido y la hora a la que se han realizado las medidas.
- Medida del nivel del ruido de fondo.
- Nivel de ruido en Leq dB(A).

10.3.3. Vibraciones y onda aérea

El programa de vigilancia debe contemplar que se eviten daños estructurales en los edificios cercanos y en taludes de la explotación. Se seguirá lo establecido en la norma UNE 22381:1993 de control de vibraciones producidas por voladuras.

En la evaluación de las vibraciones por medición se deberán emplear instrumentos de medida que cumplan las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041-1:2008.

➤ Niveles umbrales

La citada norma UNE de control de vibraciones producidas por voladuras clasifica los tipos de estructuras objeto de la norma en los siguientes grupos:

Grupo I: Edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armado o metálicas.

Grupo II: Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreo construidos según especificaciones aprobadas. Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que por su fortaleza no sean especialmente sensibles a las vibraciones.

Grupo III: Estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que presenten una especial sensibilidad a las vibraciones, por ellas mismas o por elementos que pudieran contener.

La norma establece los niveles seguros para el valor pico de la mayor componente de la velocidad de vibración medido en el terreno, en función del grupo en que quede



clasificada la estructura considerada y de la frecuencia principal.

| Tipo de estructura | Frecuencia principal (Hz) | | |
|--------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| | 2-15 | 15-75 | >75 |
| | Velocidad | Desplazamiento | Velocidad |
| | mm/s | mm | mm/s |
| I | 20 | 0,212 | 100 |
| II | 9 | 0,095 | 45 |
| III | 4 | 0,042 | 20 |

Según la norma UNE, la afección de las vibraciones correspondería a estructuras del grupo I (Instalaciones de la explotación), grupo II (viviendas del paraje Nagusaroi) y grupo III (yacimiento arqueológico Gurutze-Meaka).

➤ **Puntos de muestreo**

Las medidas de vibraciones se realizarán en las bordas del paraje Nagusaroi y en los yacimientos arqueológicos más cercano a la explotación, Gurutze-Meaka al norte y Larrakarte al sur, cuyo estado debe ser preservado.

| PUNTO | Localización | Coord. X | Coord. Y |
|-------|--------------------------|----------|-----------|
| V1 | Bordas Nagusaroi | 621.054 | 4.769.676 |
| V2 | Yacimiento Gurutze-Meaka | 621.083 | 4.768.797 |
| V3 | Yacimiento Larrakarte | 619.658 | 4.676.407 |

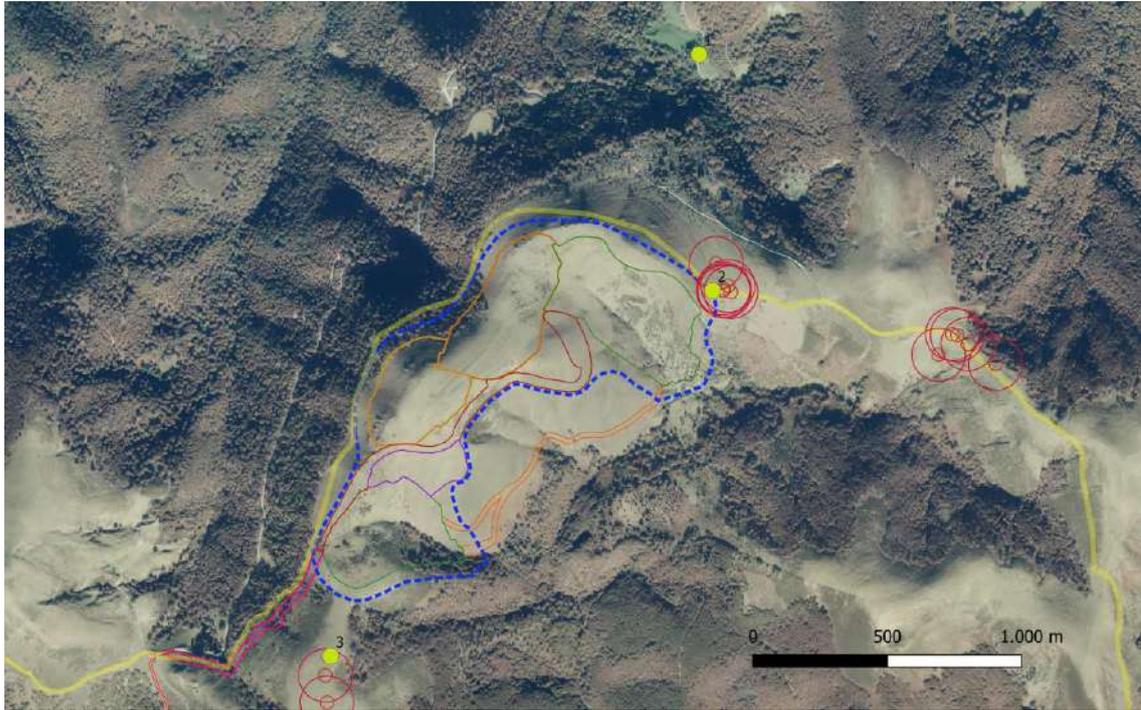


Figura 10.6.- Localización de los puntos de medida de vibraciones para Artesiaga

➤ **Periodicidad**

A la vista de los resultados obtenidos en la explotación El Quinto, se realizarán controles con periodicidad semestral.

10.3.4. Proyecciones de piedras

Se vigilará el efecto de las proyecciones en la carretera NA-1740 y en las bordas más próximas al proyecto.

La vigilancia consistirá en una visita a esos puntos tras efectuar la voladura, cuando ésta se realice en los frentes de la mina que presenten riesgo de proyección hacia esos puntos.



10.3.5. Afecciones al medio biótico

10.3.5.1. Vegetación

El control de los efectos sobre la vegetación queda referido a la inspección visual de las especies del entorno de la explotación. Así será posible determinar si las emisiones de polvo causan algún tipo de daño o pérdida de vigor superior a lo previsto.

A objeto de que no se afecte mayor superficie de la requerida para el desarrollo de la actividad, se verificará que no se sobrepasan los límites de afección definidos en el proyecto, comprobando el amojonamiento realizado.

Se tendrán en cuenta los estudios realizados en el EsIA, para identificación de comunidades vegetales, focalizando la atención en las especies de relevancia cuya presencia haya sido confirmada en el inventario y en los estudios específicos anexos al presente documento.

10.3.5.2. Fauna

Se establecerá un plan de vigilancia específico para las distintas especies de fauna protegida identificadas en el ámbito del proyecto, principalmente desmán del Pirineo, pícidos, quirópteros y anfibios. Este plan será intensivo durante el período reproductor y será coordinado y supervisado por un responsable técnico con la formación adecuada. Las tareas de seguimiento de las distintas especies se realizarán en coordinación con los agentes ambientales del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

➤ Pícidos

Tal como se viene realizando, se presentará un estudio de seguimiento de los posibles territorios de cría de Pico dorsiblanco y Pito negro más próximos a la mina (Saioa, Marrapierta, y Pilotasoro). Este estudio, de periodicidad anual, contará con trabajo de campo en las épocas adecuadas.

Así mismo, se realizará un seguimiento de las medidas adoptadas para mejora y conservación del hábitat, rodal de envejecimiento, en el área de Marrapierta.



➤ **Quirópteros**

Se realizará el seguimiento de la población de quirópteros, en relación a las cajas nido instaladas como medida complementaria en diferentes áreas de la explotación.

➤ **Anfibios**

Se muestrearán todos los posibles hábitats dentro de la zona definida, fuera de las áreas afectadas por la actividad, ya que algunos anfibios pueden estar en encharcamientos temporales y otros en cursos de agua más estables. Realizándose las visitas a espacios encharcados, regatas y cabeceras de regatas, vegetación hidrófita que rodea los puntos de agua, y acúmulos de piedra y linderos como zonas potenciales de refugio de fauna. Se incluirán en el seguimiento las charcas temporales recreadas durante las fases de restauración para comprobar su eficacia y el grado de acogida por parte de este grupo faunístico.

En función de los resultados obtenidos y tras un periodo de seguimiento anual, se contemplará el espaciado temporal de controles.

➤ **Fauna asociada a cauces**

En cuanto a la vigilancia de la fauna asociada al cauce y márgenes del río, se realizará anualmente un seguimiento del estado ecológico de las regatas Olazar, Erdizaga y Artesiaga en el entorno de la mina (apdo. 10.3.1.3), tomando en consideración las comunidades de peces y macroinvertebrados.

Dichos muestreos se realizarán en la época más favorable (abril-mayo), condicionados por el volumen de agua asociado a los cauces en el momento del muestreo, ajustándose por tanto a las condiciones climáticas

En lo que respecta al desmán, la vigilancia ambiental se focalizará en que se mantengan las condiciones adecuadas para su presencia y, en concreto, el hábitat fluvial. Así, junto a las condiciones de calidad del medio hídrico recogidas anteriormente, los parámetros biológicos empleados en la determinación del estado ecológico de los cursos de aguas son aproximaciones adecuadas a la disponibilidad de alimento y el índice IHF (índice de hábitat fluvial) da una correcta referencia sobre el estado del hábitat Fluvial.



10.3.6. Suelo: ocupación, Inestabilidad y erosión

10.3.6.1. Ocupación

Señalización y vallado. Se colocarán los carteles indicadores, asegurando su mantenimiento a fin de ser legibles, así como el acotado, amojonado y vallado del perímetro de explotación, de manera que se impida el paso y/o caída accidental, evitando posibles daños a las personas, fauna y bienes en general.

El vallado tendrá en cuenta la accesibilidad de otros usuarios a los terrenos de la explotación en función de la secuencia de ocupación y de devolución de los terrenos.

Se dispondrá de un cierre en la entrada de la explotación con carteles indicadores legibles, para impedir el paso de personas y de vehículos durante los períodos de inactividad.

10.3.6.2. Inestabilidad y erosión

El plan de seguimiento y control ambiental debe vigilar que el uso de explosivos, el método de explotación y los trabajos de restauración se realicen según los criterios expuestos para evitar o no incrementar (dentro de los impactos previstos) los riesgos de erosión e inestabilidad.

Se realizarán inspecciones visuales de los alrededores de la explotación, a fin de detectar posibles puntos de riesgo de caída de rocas o deslizamiento de suelos. Se observarán posibles síntomas de erosión: acumulación de finos, creación de regueros, etc., y se vigilarán las cunetas perimetrales y las balsas de decantación para comprobar su adecuado funcionamiento.

Se controlará el mantenimiento de los acopios de tierra vegetal propuestos en el proyecto, para evitar el deterioro de sus características físicas y biológicas.

Se revisará periódicamente la eficacia de las medidas previstas (barreras dinámicas) para evitar la caída de piedras hasta la carretera NA-1740.



➤ **Seguimiento y control estructural de los depósitos de estériles (IRM y relleno Corta Norte)**

Los depósitos de estériles estarán sujetos a un plan de control y seguimiento periódico y que dará comienzo en el momento de que se inicie la construcción de los mismos.

Las **inspecciones visuales** directas son un elemento esencial de vigilancia durante la fase de operación, por lo que tendrán una periodicidad diaria.

- Identificación de posibles agrietamientos superficiales en taludes.
- Presencia de abombamientos, concavidades o sobrependientes en los taludes.
- Deslizamientos o deformaciones en la zona basal.
- Pequeños desprendimiento o derrumbamientos en general.

Sobre los diques de las balsas asociadas a las escombreras, las inspecciones visuales permitirán observar:

- Posibles grietas sobre los taludes
- Presencia de cárcavas o concavidades en los taludes (procesos erosivos)
- Presencia de deslizamientos en el interior de la balsa
- Detección de fisuras en la lámina impermeable del dique.

La **auscultación** de las escombreras se basará en una serie de comprobaciones in situ:

- **Hitos topográficos.** Comenzará con la medición de una serie de puntos que irá aumentando y ajustándose progresivamente según vaya creciendo el depósito. Esta red se podrá ir adaptando a las necesidades detectadas a lo largo del proyecto con acciones como colocación de nuevos hitos en zonas específicas, etc.

Para su control, se realizará una recopilación de las coordenadas de cada uno de los puntos de control. Mediante el registro de esta información se podrá realizar un análisis del comportamiento de los depósitos de estériles, considerando tanto los desplazamientos absolutos (con respecto a origen) como los relativos (con respecto a la última medición), pudiendo actuar de manera temprana en caso de que se observen desviaciones que puedan afectar a la seguridad (medidas preventivas).

- **Inclinómetros.** Se prevé la instalación con posterioridad a la finalización de la



operación en zonas donde se hayan conformado bancos. La instalación se realizará mediante perforación, de 100 mm de diámetro aproximadamente, una vez que el emplazamiento ha sido rehabilitado con carácter definitivo y en concreto, la berma donde se ubiquen. Las mediciones se efectuarán considerando tanto los desplazamientos absolutos (con respecto a origen) como los relativos (con respecto a la última medición).

- **Piezómetros de cuerda vibrante.** Para controlar la presión intersticial en puntos definidos del interior de la escombrera.

| TABLA 10.17.- LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL GEOTÉCNICO | | | | | | |
|--|--------------|------------------|----------------|---------------------|-------|-------|
| REGISTRO | Periodicidad | Escombrera Norte | Escombrera Sur | Relleno Corta Norte | BDES1 | BDEN2 |
| Hitos | Mensual | 30 | 26 | 9 | 2 | 2 |
| Inclinómetros | Mensual | 2 | 2 | | | |
| Piezómetros | Mensual | 3 | 3 | | | |

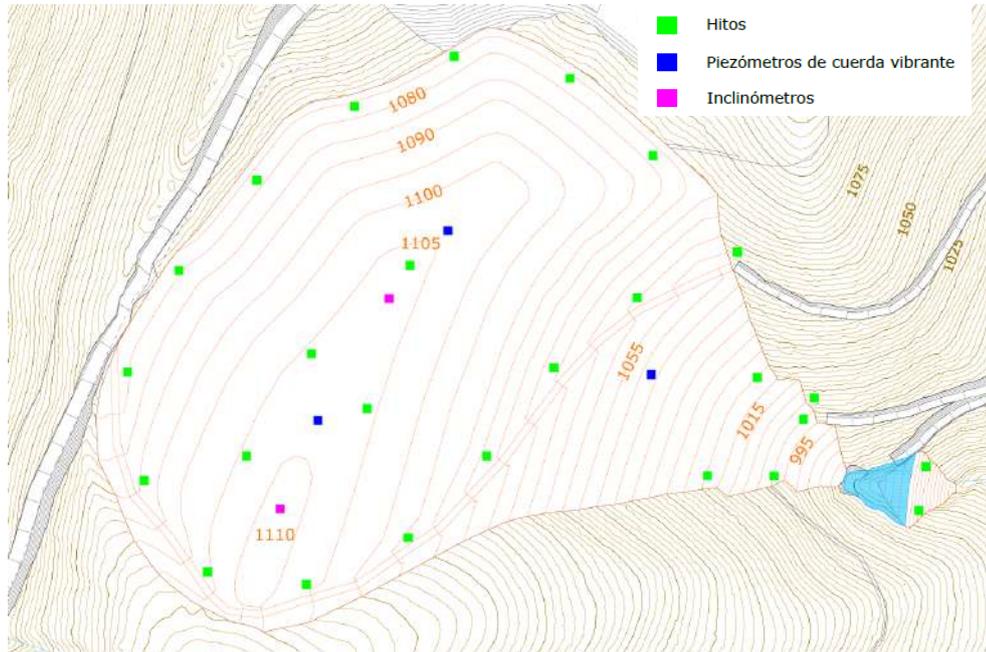


Figura 10.7.- Puntos de control geotécnico en la escombrera sur

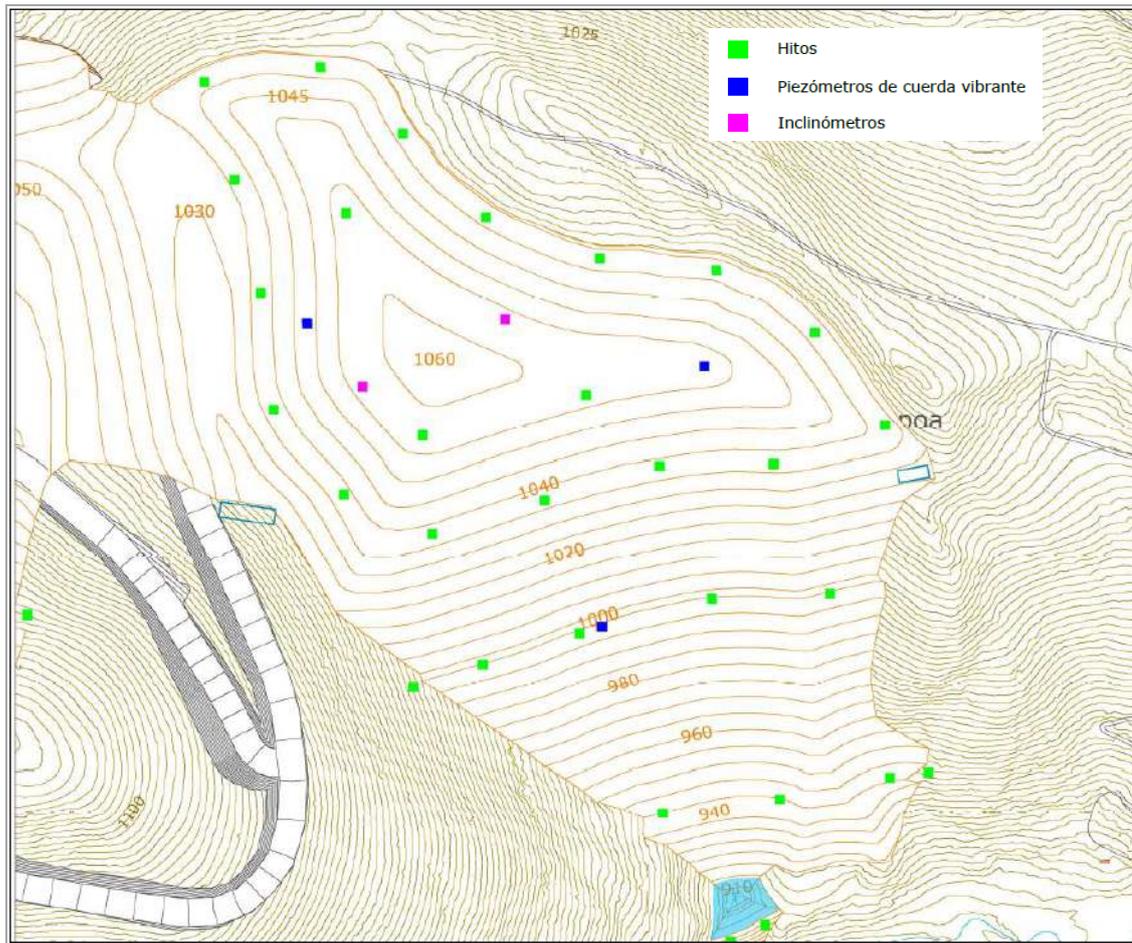


Figura 10.8.- Puntos de control geotécnico en la escombrera norte

Todo este seguimiento y control estructural y geotécnico quedará recogido en un libro de operaciones, en los que se irá incorporando toda la información registrada tanto durante las inspecciones visuales como la recogida por los medios de auscultación.

Al final de año se realizará un informe anual, el cual integrará y analizará toda la información recogida a lo largo de todo el año. El informe incluirá la siguiente información:

- Registro de las inspecciones visuales llevadas a cabo (estado de taludes, detección de grietas, cárcavas, etc., tanto en escombreras como en balsas)
- Registro de la información obtenida a través de la lectura de hitos, inclinómetros y piezómetros de cuerda vibrante.
- Registro de días de lluvia (y datos de precipitación recogida por la estación meteorológica de referencia)



- Registro de caudales de entrada y de salida a cada una de las balsas de pie de escombrera.
- Registro de las lecturas de los niveles de lámina de agua en cada una de estas balsas.

Los controles sobre las escombreras y balsas asociadas seguirán realizándose durante al menos 5 años una vez comenzado el periodo post-clausura.

10.3.7. Paisaje: impacto visual

Para realizar la vigilancia de los aspectos considerados y con el fin de realizar un seguimiento de la evolución de los impactos estéticos, visuales y paisajísticos, se establecerán puntos de control, considerando el flujo principal de observadores, en las inmediaciones de la explotación proyecto, que se podrán mantener durante toda la vida del proyecto, y que son coincidentes con los puntos de toma de fotografía actual utilizados en el estudio de paisaje:

| TABLA 10.18.-LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA DE VIBRACIONES | | | |
|---|---|-----------------|-----------------|
| PUNTO | Localización | Coord. X | Coord. Y |
| PS1 (Punto 3) | Km 12.9 Ctra. NA -1740 | 620.092 | 4.769.626 |
| PS2 (Punto 5) | Alto de Artesiaga | 618.975 | 4.767.432 |
| PS3 (Punto 8) | Sendero Egurtegui, al otro lado de la NA1740 | 618.952 | 4.767.855 |
| PS4 (Punto 9) | Sendero GR-12 (este) | 622.517 | 4.767.827 |
| PS5 (Punto 10) | Sendero GR-12 (oeste) | 617.708 | 4.766.469 |

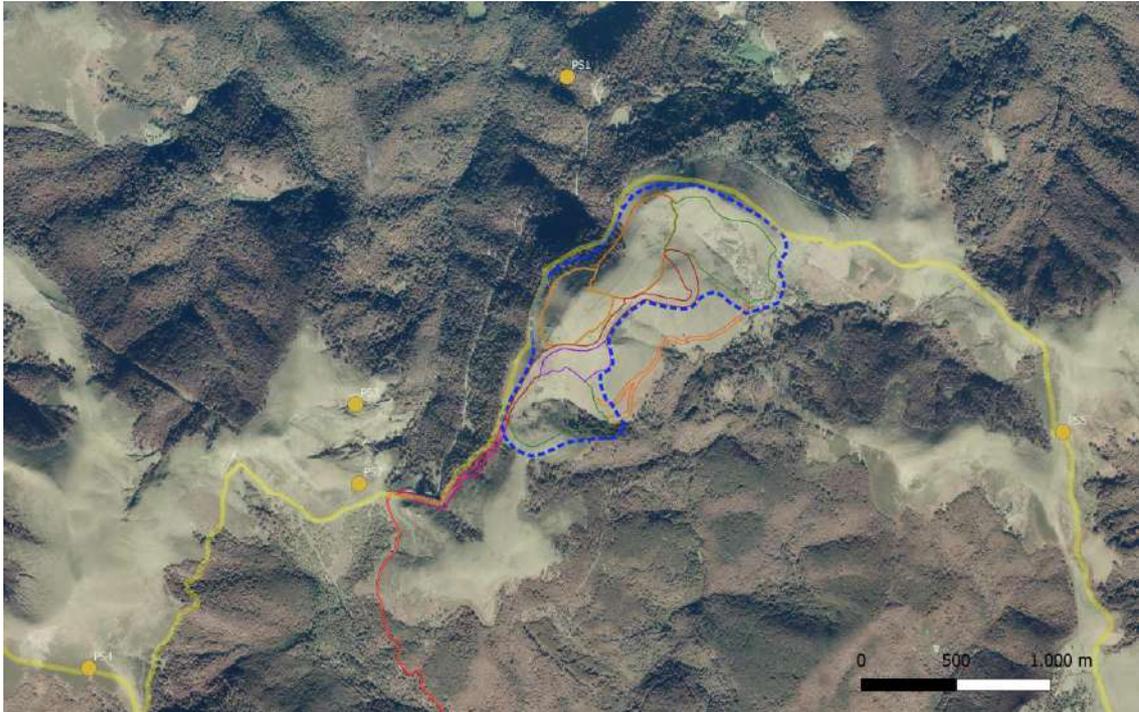


Figura 10.9.- Localización de los puntos de observación del paisaje en Artesiaga

Se realizarán reportajes fotográficos con una periodicidad de un año desde los mismos puntos, para poder analizar la evolución de las obras y comparar con los planes previstos.

10.3.8. Gestión de residuos

Para todo el proceso de actividad del Proyecto, desde el inicio hasta su clausura, se vigilará lo que en materia de gestión de residuos se incluye en este EsIA.

Se controlará el correcto mantenimiento del punto limpio, comprobando la existencia de posibles derrames y el buen estado de los contenedores.

Se vigilará la adecuada gestión de los residuos durante toda la fase de obras y restauración, en especial aquellos calificados como peligrosos (incluidos los envases que los hayan contenido). Para ello se llevará a cabo un control cuantitativo y cualitativo de los residuos una vez finalizadas las diferentes unidades de obra, y en cualquier momento se vigilarán las labores de limpieza.



10.3.9. Accesos

Para las vías y caminos públicos de acceso a las zonas de explotación de Artesiaga, se vigilará que se mantengan en perfectas condiciones de uso, evitando su deterioro así como cualquier tipo de ocupación que dificulte su utilización.

10.3.10. Restauración

El plan de seguimiento y control de las labores de restauración, tiene como objetivo conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras de los impactos.

El plan consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas con el fin de:

- Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos, definidos en el proyecto de restauración.
- Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.
- Efectuar visitas periódicas a las zonas restauradas para conocer la evolución de las siembras y plantaciones realizadas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.
- Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.
- Seguimiento del estado de naturalidad de las zonas húmedas creadas para valorar su efectividad ecológica.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el programa de vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración.



➤ **Especies empleadas**

En las labores de restauración se velará por la utilización de especies vegetales propias de la zona, tanto en lo referente al arbolado, como en la orla arbustiva y herbácea. En este sentido, deberá garantizarse la presencia de un banco de semillas que contribuya a la restauración de la vegetación con especies autóctonas.

Se vigilará la proliferación de especies invasoras, especies o variedades alóctonas, para tomar las medidas adecuadas.

Se controlará la procedencia del material forestal de reproducción a emplear en la restauración vegetal (frutos y semillas, plantas y partes de plantas).

➤ **Evolución de siembras y plantaciones**

Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas que se efectúen son:

- Tasa de germinación de la siembra.
- Porcentaje de cubierta total y parcial, por especies sembradas.
- Composición específica.
- Índice de presencia de especies sembradas.
- Presencia de enfermedades.
- Distribución de las especies.
- Presencia de otras especies no introducidas por siembra o plantación.
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, y/o erosión laminar.
- Existencia de claros en la cubierta vegetal.
- Supervivencia/índice de marras.
- Malformación de los ejemplares plantados.
- Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación.

Las inspecciones serán más frecuentes en las primeras fases de la restauración, ya que los resultados obtenidos son fundamentales para conocer la eficacia o no de los materiales y de las técnicas empleadas. Por ello, se hará una inspección quincenal



durante el mes posterior a las siembras y plantaciones en la estación de primavera y otra durante el verano para comprobar el estado de las plantas durante el estiaje. En años sucesivos se efectuarán observaciones periódicas al comienzo y final de cada una de estas estaciones climáticas. No obstante lo anterior, las observaciones diarias que se realicen dentro de la vigilancia del plan de labores permitirá también obtener observaciones sobre incidencias y resultados de la restauración.

Anualmente se realizará un seguimiento de las labores de revegetación contempladas en el Plan de Restauración, información que quedará plasmada sobre plano topográfico. Del mismo modo se realizará un reportaje fotográfico que será incorporado al informe del Director Facultativo.

Par el seguimiento podrán utilizarse fichas con la información mínima que se muestra a continuación.

| RESTAURACIÓN AMBIENTAL | AÑO 1 | | |
|------------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------|
| | Siembras/ Hidrosiembras | Plantaciones | Otras actuaciones |
| Zona | | | |
| Superficie actuación | | | |
| Adecuación suelos | | | |
| Especies herbáceas y porcentaje | | | |
| Especies arbustivas | | | |
| Especies arbóreas | | | |
| Marco plantación | | | |
| Tamaño planta | | | |
| Nº de plantas | | | |
| Riego plantación | | | |
| Riego mantenimien. | | | |
| Observaciones | | | |
| Diagnóstico restauración ambiental | | | |



➤ **Accesos**

En cuanto a la restauración de los accesos, una vez finalizada la explotación, estos conservarán su trazado original, dentro de lo previsto en el Plan de Restauración y presentarán un estado de conservación no inferior al actual.

10.3.11. Clausura

Se controlará, al término de la explotación, que se realiza el desmantelamiento completo de las instalaciones auxiliares (vallas, cierres, casetas, etc.) que no vayan a ser utilizadas y la retirada de todos los materiales sobrantes. Así mismo, con el objeto de prevenir la posible caída de personas o animales al hueco de explotación se controlará la correcta instalación, en el contorno del hueco de la corta sur, de un cierre mediante la colocación de hileras de bolos continuos.

Se vigilará que se realice la adecuada integración de la cubierta vegetal, necesaria como paso anterior a la recuperación del terreno para el uso previsto.

10.4. RED DE CONTROL DEL PVA

En el plano nº 9 se incluye la red de control del PVA de la explotación "Artesiaga".

Esta red de control está formada por 118 puntos que se reparten del siguiente modo:

| TIPO DE PUNTO | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|---------------|---------------------------------------|
| Aguas de vertido | PC1 | Pluviales acceso |
| | PC2 | |
| | PC3 | |
| | PC4 | |
| | PC5 | Pluviales zona de planta y sanitarias |
| | PC6 | Pluviales BDCS |
| | PC7 | Pluviales BDCN |
| | PC8 | Pluviales BDEN1 |
| | PC9 | Pluviales BDEN2 |
| | PC10 | Pluviales BDES1 |
| | PC11 | Pluviales BDAC |



| TIPO DE PUNTO | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|---|---------------|--|
| Aguas superficiales | S1 | Erdizaga aguas arriba proyecto |
| | S2 | Erdizaga aguas abajo proyecto |
| | S3 | Mizpirako/Artesiaga |
| | S4 | Mizpirako/Artesiaga, aguas abajo proyecto |
| | 3 | Mizpirako/Artesiaga, aguas abajo proyecto |
| | ES1 | Olazar (trazado carretera NA1740) |
| | ES2 | |
| | ES3 | |
| | QIV | Arga, aguas abajo "El Quinto" |
| Aguas subterráneas | PZ1 | Piezómetro control |
| | PZ2 | Piezómetro control |
| | PZ3 | Piezómetro control |
| | M-4 | Manantial margen dcha Erdizaga |
| | Pozo | Pozo captación |
| Vibraciones y onda aérea de las voladuras | V1 | Bordas Nagusaroi |
| | V2 | Yacimiento Gurutze-Meaka |
| | V3 | Yacimiento Larrakarte |
| Ruido | R1 | Nagusaroi |
| | R2 | Límite explotación escombrera sur |
| | R3 | Límite norte explotación GR12 |
| Partículas sedimentables y PM10 | P1 | Extremo noreste (GR12) |
| | P2 | Extremo suroeste (GR12) |
| | P3 | Límite oeste |
| Impacto visual | PS1 | Km 12.9 Ctra. NA -1740 |
| | PS2 | Alto de Artesiaga |
| | PS3 | Sendero Egurtegui, al otro lado de la NA1740 |
| | PS4 | Sendero GR-12 (este) |
| | PS5 | Sendero GR-12 (oeste) |
| Control geotécnico | Hitos | Escombreras (56), rellenos hueco norte (9) y diques balsas (4) |
| | Piezómetros | Escombreras (4) |
| | Inclinómetros | Escombreras (6) |

10.5. PERIODICIDAD DE LOS CONTROLES ESTABLECIDOS EN EL PVA

En la tabla siguiente se recoge la periodicidad de los controles de calidad establecidos en el PVA para los principales factores del medio afectados.

Estas periodicidades se podrán ver modificadas en función de los resultados obtenidos



después de un periodo de seguimiento y siempre previa aceptación por el órgano ambiental correspondiente.

| TABLA 10.20.- PERIODICIDAD DE LOS CONTROLES DEL PVA | | | | | | | |
|---|---|--------|---------|------------|-----------|-------|------|
| FACTOR | ACCIÓN | INICIO | MENSUAL | TRIMESTRAL | SEMESTRAL | ANUAL | OTRO |
| Aguas | Calidad aguas superficiales y subterráneas ⁽¹⁾ | X | X | | X | X | |
| Atmósfera | Partículas sedimentables | | | | X | | |
| | Ruido | | | | X* | | |
| | Vibraciones (daños estructurales) | | | | X | | |
| Medio Biótico | Vegetación | | | | | X | |
| | Fauna | X | | | | X | |
| Suelo | Ocupación, inestabilidad y erosión | | X | | | | X |
| Paisaje | Impacto visual | X | | | | X | |
| Accesos | Control vías y caminos públicos | | | | | | X |
| Residuos | Gestión residuos peligrosos | | | | | | X |
| | Gestión envases | | | | | | X |
| Restauración | Inspecciones | X | | | | | X** |
| | Visitas periódicas | | | | | | X*** |
| | Análisis edáfico | | | | | | X |
| | Seguimiento labores de revegetación | | | | | X | |
| | Control y gestión de la vegetación espontánea | | | | X | | |
| Clausura | Desmantelamiento de instalaciones | | | | | X | |

(1) Mensual: calidad aguas superficiales y subterráneas (explotación y medio receptor). Semestral: Control del estado ecológico en cauces. Anual: informe completo de resultados

* Trimestral durante el primer año

** Quincenal durante el mes posterior a las siembras en primavera y verano

*** Observaciones periódicas al comienzo y final de cada una de las estaciones climáticas

10.6. SISTEMA DOCUMENTAL DEL PVA

El sistema de documentación del Programa de Vigilancia Ambiental tiene tres objetivos:

- Recoger e identificar la legislación medioambiental aplicable al proyecto.



- Registrar las mediciones y observaciones definidas en el programa de vigilancia para su consulta y análisis.
- Mantener ordenado y archivado el conjunto documental compuesto por estudios del medio físico, característicos el proyecto, tramitaciones, comunicaciones e incidentes, reclamaciones, etc.

Para cumplir estos objetivos, el sistema documental estará formado por tres partes:

1. Archivo de la legislación medioambiental aplicable. En este archivo de legislación habrá un listado de normas clasificadas según los diferentes aspectos ambientales del proyecto.
2. Tablas de registro de las mediciones y observaciones del Programa de Vigilancia.
3. Archivo actualizado con los informes y estudios del medio físico, asociados y promovidos por la empresa.

Anualmente se realizará un informe junto al plan de labores, que recogerá las incidencias, en caso de que hubiese, y que incorporará los resultados de todos los controles realizados.

10.7. PRESUPUESTO

En este apartado se hace una estimación de costos de las medidas de control planteadas, que son de aplicación en una determinada etapa de máxima actividad del proyecto, y referido al periodo de un año.

Para la etapa de preparación de la explotación, no se consumirán todas las partidas presupuestadas, al eliminarse en los primeros años los controles sobre las labores de restauración y del paisaje; o reducirse las mediciones sobre onda aérea y vibraciones, porque serán muy inferiores el número de voladuras.

Por otro lado, algunos precios unitarios de análisis pueden variar, en función de los parámetros que realmente se determinen.

Es importante resaltar que el plan de vigilancia y control debe funcionar como un sistema abierto con capacidad para ser modificado o adaptado, ya que el conjunto de acciones



a desarrollar pueden requerir algunas modificaciones con posterioridad a su ejecución. Los resultados obtenidos durante los controles de seguimiento pueden llevar a replantear nuevos objetivos y metas, y a rediseñar algunas de las soluciones propuestas en el proyecto.

Por otro lado, algunos precios unitarios de análisis pueden variar, en función de los parámetros que realmente se determinen.

El presupuesto general estimado del PVA para un año de máxima actividad durante la explotación en Artesiaga asciende a un total de **86.660 €** (OCHENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA EUROS), como se indica en la tabla siguiente:

| TABLA 10.21.- PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO PVA PROYECTO ARTESIAGA | | | | |
|--|---------------------|------------------------|-----------|--------------------|
| Concepto | Periodicidad | Precio unitario | Ud | PRESUPUESTO |
| CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS | | | | |
| Muestreos puntos de control (puntos de vertido, medio receptor y aguas subterráneas) | Mensual | 90 | 224 | 20.160,00 |
| Determinaciones analíticas (puntos de vertido) | Mensual | 120 | 60 | 7.200,00 |
| Estado ecológico cauces | Semestral | 8.000 | 2 | 16.000,00 |
| CALIDAD ATMOSFÉRICA. POLVO | | | | |
| Determinación PM10 y partículas sedimentables | Semestral | 775 | 2 | 1.550,00 |
| CALIDAD ATMOSFÉRICA. RUIDO | | | | |
| Mediciones | Semestral | 765 | 2 | 1.530,00 |
| VIBRACIONES | | | | |
| Mediciones | Semestral | 600 | 2 | 1.200,00 |
| CONTROL GEOTÉCNICO | | | | |
| Mediciones | Mensual | 2.500 | 12 | 30.000,00 |
| FAUNA | | | | |
| Seguimiento Pícidos | Anual | 7.000 | 1 | 7.000,00 |
| INSPECCIONES DEL MEDIO | | | | |
| Puntos control del paisaje | Anual | 60 | 1 | 60,00 |
| CONTROL DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN | | | | |
| Inspecciones | Primavera/verano | 600 | 2 | 1.200,00 |
| INFORME ANUAL | | | | |
| Informe | Anual | 760 | 1 | 760,00 |
| TOTAL | | | | 86.660,00 |



Este presupuesto podrá verse modificado en caso de reducirse el número de controles a realizar, previa aprobación del órgano ambiental competente.

Julio de 2022

CRN, S.A.

Eva Rodríguez Caro
Ingeniera Geóloga
Coordinadora del EsIA

José Antonio Zuazo Osinaga
Director Técnico CRN, S.A