



PROIEKTUA:

**GI-3151 ERREPIDEKO 1,370 – 1,470 ETA
2,270 – 2,350 KP-EN ARTEAN,
LERRADURAK IZANDAKO EZPONDAK
EGONKORTZEA**

5-ME-36/2020

PROYECTO:

**ESTABILIZACIÓN DE DESLIZAMIENTOS
ENTRE LOS P.K. 1,370-1,470 y 2,270-
2,350 DE LA GI-3151**

5-ME-36/2020

MEMORIA

AURREKARIAK

GI-3151 “Aia eta Urkillaga (Ataun)” errepidean egonkorak ez diren hainbat eremu daudela eta, 2008ko abenduan Euroestudios SL enpresak txosten geoteknikoa idatzi zuen GI-3151 errepideko 0,950-2,825 KPen arteko ezegonkortasunak aztertzeke (23-ES-537/2007). Azterlana GI-3151 errepideko Aiako auzoaren eta Urkillagako gainaren arteko zatira mugatu zen; biak Ataungo udal mugartearen barnean kokatuta daude.

1. eranskin gisa honi erantsita doa txosten geotekniko hori, zeinak ezegonkortasun mota ezberdinek eragindako eta aztergai den eremu osoan zehar banatuta dauden hamar azpizati identifikatzen dituen (errotazio edo translazio lerradurak, blokeen erorketak, lurzoruetan koladak, etab.) Era berean, beste zazpi puntu gehigarri identifikatu ziren, lehenengoak baino garrantzi gutxiagokoak, errepidearengan eragin arinagoak zituztenak, hain zuzen ere.

Txosten hori idazteko ikerketa geologikoa egin zen, istripu tektonikoak eskala desberdinetan identifikatzeko eta irudikatzeko, baita iturburuak, iturriak, eta ur zirkuituak, besteak beste, identifikatzeko eta irudikatzeko ere, geologiako unitate garrantzitsuenak erakusteko balio izan dutenak. Landa azterketen testuinguruan errotazio bidezko sei zundaketa mekaniko egin ziren, lagin jarraituak ateratzeko erabiltzen direnak, 15,00 eta 22,40 m arteko sakoneran, hodi inklinometrikoa jartzeko eta ondoren mugimenduak kontrolatzeko. Kanpaina hori osatzeko, errotazio bidezko beste sei zundaketa egin ziren, 12,00 m-ko batez besteko sakonerarekin, hodi piezometrikoko bikoitza jartzeko eta ondoren lur azpiko ur mailak kontrolatzeko. Azkenik, beste hamabost laginketa egin ziren, 4,00 m-ko batez besteko

ANTECEDENTES

Como consecuencia de la existencia de numerosas zonas inestables que afectan a la carretera GI-3151 “A los barrios de Aia y Urkillaga (Ataun)”, en el mes de diciembre de 2008 la empresa Euroestudios, S.L. redactó el informe geotécnico para el “Estudio de las inestabilidades entre los p.k. 0,950 y 2,825 de la GI-3151” (23-ES-537/2007), cuyo ámbito de estudio se delimitó al tramo de la GI-3151 comprendido entre el barrio de Aia y el alto de Urkillaga, situados ambos dentro del término municipal de Ataun.

Dicho informe geotécnico, que se adjunta a éste como Anejo nº 1, identifica diez subtramos afectados por inestabilidades de distinto tipo (deslizamientos rotacionales o traslacionales, desprendimientos de bloques, coladas en suelos, etc...) distribuidos a lo largo del ámbito de estudio. A su vez, se identificaron otros siete puntos adicionales, de menor entidad en relación a los primeros, con afecciones menos importantes en la carretera.

Para la redacción de este informe se realizó una campaña de investigación geológica, consistente en la identificación y representación de los accidentes tectónicos a diferentes escalas, así como de los manantiales, fuentes, circuitos de agua, etc..., que han servido para representar las unidades geológicas más importantes. La campaña de campo consistió en la ejecución de seis sondeos mecánicos a rotación, con recuperación continua de testigo, hasta una profundidad que osciló entre 15,00 y 22,40 m, para la colocación de tubería inclinométrica y posterior control de movimientos. Esta campaña se completó con la ejecución de otros seis sondeos mecánicos a rotación, con una profundidad media de 12,00 m, para la instalación de tubería piezométrica doble y



sakonerarekin, errepide ondoko eremuko lurren profilari buruzko informazio gehiago emateko, maila freatikoak behatzeko eta beharrezko laginak eskaintzeko, betiere, ondoren, dagozkien laborategiko saiakuntzak egin ahal izateko.

Azkenik, aztergai zen eremuaren karakterizazio geoteknikoaren ondoren, arriskuen azterketa egin zen, eta arriskutzat jo zen fenomeno kaltegarri batek eragin dezakeen galera potentziala, zeina baloratzeko arriskua eta kalteberatasuna konbinatzen diren. Txosten geoteknikoaren azterlanak barne hartu dituen hamar azpizatietatik, proiektu honetan 3. eta 9. azpizatiak aztertzen dira; arrisku maila altua dute eta B mailako lehentasuna.

Azpizati horietan errotazio lerradura duela ikusi da, eta haustura azalera lurra-arrokarekin kontaktuan dago, estratifikazioaren aldera. Ikuspuntu geologikotik formazio ugariena marga gris-urdinak dira; hego-mendebalderanzko inklinazio orokorra dute, nahiko balore altuekin ($30^\circ - 60^\circ$), eta ipar-ekialde/hegoalde-mendebaldeko orientaziodun faila familia baten eraginpean daude. Kokapen estruktural hori oso esanguratsua da; izan ere, malda naturalek eta lurren estaldurek estratifikazioaren eragina jasaten dute, eta horrek dakar lurrak mugitzea, goi mailako geruzei eraginez nagusiki, lurzoru kolubialaren goi mailan, meteorizatutako harriaren azpiko mailarekin duen kontaktutik gertu, eta beraz, ez da uste harri oinarriaren egonkortasun baldintzetan afekzioarik egongo denik.

Lerradurak izan diren zatiek betegarri antropogenikoak dituzte errepidearen plataforma osoan, 1,50 m-ko lodierarekin, eta 2,00 eta 5,00 m arteko lodiera aldakorra duten biltegi kolubialetan dute oinarria; biltegi horiek, era berean, 1,50 eta 3,00 m arteko lodierako geruza baten gainean daude, tuparrizko buztinez egina, legar nahikoarekin, eta oso trinkoa. Substratu

posterior control de niveles de agua subterránea. Por último, se ejecutaron otras quince calicatas, con una profundidad media de 4,00 m, con el fin de aportar mayor información sobre el perfil del terreno en las zonas adyacentes a la carretera, observar los niveles freáticos y proporcionar las muestras necesarias para, posteriormente, realizar los ensayos de laboratorio correspondientes.

Por último, tras la caracterización geotécnica del ámbito de estudio, se realizó un análisis de riesgos, definiendo el riesgo como la pérdida potencial que puede producir un fenómeno dañino, cuya evaluación viene determinada por la combinación de la peligrosidad y de la vulnerabilidad. De los diez subtramos en los que se ha dividido el ámbito de estudio del informe geotécnico, en el presente proyecto se abordan los correspondientes a los subtramos 3 y 9, para los que se ha obtenido un nivel de riesgo alto y prioridad B.

En ambos subtramos se observa la presencia de un deslizamiento rotacional, cuya superficie de rotura se sitúa en el contacto suelo-roca, a favor de la estratificación. Desde el punto de vista geológico, la formación predominante son margas de tonos grises azulados; presentan un buzamiento generalizado hacia el SW, con valores moderadamente altos ($30^\circ - 60^\circ$), afectado por una familia de fallas de orientación NE-SO. Esta disposición estructural es significativa, puesto que las pendientes naturales y los recubrimientos de suelos están afectados por la estratificación, produciéndose los movimientos del terreno que afectan a los niveles superiores correspondientes a las capas de suelo y principalmente, al nivel superior del suelo coluvial, cerca del contacto con el nivel infrayacente de la roca meteorizada, descartando posibles afecciones en las condiciones de estabilidad del sustrato rocoso.

Los tramos afectados por los deslizamientos están compuestos por unos rellenos antropogénicos que ocupan toda la plataforma de la carretera, de 1,50 m de espesor, que descansan sobre los depósitos de origen coluvial, de espesor variable entre 2,00 – 5,00 m; estos depósitos deslizan sobre una capa de 1,50 – 3,00 m de espesor, de



harritsua, 6,00-8,00 m-ko sakoneratik aurrera agertzen dena, Behe Kretazeoko materialez osatua dago: tuparriz eta Aptiar-Albiar geruzako tupa karedunez osatua goi mailan, eta 9,00 m-ko sakoneratik aurrera, berriz, II.-III. meteorizazio mailako kareharri buztintsuaz osatua.

Halaber, 18,50 m-ko sakoneran IN-13-3B inklinometroaren irakurketak emandako informazioaren arabera ondorioztatu daiteke lerradura errotazional baten aurrean gaudela, kurba-erradio handiarekin, goiko ezpondatik beheko ezpondaren erdialderaino doan mazelaren zati handi bat hartzen duena, Urkillaga errekatik gertu. Litekeena da lehenagotik lerradura zahar bat egotea, sakona, zeinaren haustura gainazalak 12,00 m-ko sakoneran eragin dezakeen azaleko harriengan, kareharri mikritikoz eta tuparrizko kareharriz osatuta daudenak. Sakonean dagoen lerradura horrek, dirudienez, gaur egun ez du inolako higidurarik, aldian behin gertatzen diren mugimenduek betelan antropogenikoen goiko mailan eta biltegi kolubialetan bakarrik eragiten dute. Horrenbestez, ondorioztatu daiteke lerradura plana 7,50 m-ko sakoneran dagoela, argilita karetsuak dauden mugarekin bat eginez, geomekanikoki buztin nahikoa duen legarrarekin eta IV - V meteorizazio mailarekin baliokideak, baita kareharri buztintsu gris ilunekin eta III. meteorizazio mailarekin ere.

16,00 eta 18,50 m-ko sakoneran IN-13-5A inklinometroaren irakurketak emandako informazioaren arabera ondorioztatu daiteke 2,270 – 2,350 KPen artean dagoen lerraduraren plana 7,00 metroko sakonerara kokatzen dela gutxi gorabehera. Sakonera horretara, hain zuzen, hondar lurzorua dago, zeinaren gainean lerratzen den mobilizatutako materiala.

Lehenengo lerraduraren adierazgarri den PZ-13-3 piezometroak 4,00 eta 12,00 m-ko kotan dauden bi maila erakusten ditu, non ikusten den euri jasa handiak ematen direnean maila piezometrikoetan gertatzen den bariazioa; oso faktore erabakiorra da mazelaren

características residuales, constituido por una arcilla margosa, con bastante grava, de consistencia muy firme. El sustrato rocoso, que aparece a partir de 6,00 – 8,00 m de profundidad, está compuesto por materiales del Cretácico Inferior, constituido por margas y margocalizas del Aptiense – Albiense en sus niveles superiores y calizas arcillosas con grados de meteorización II – III a partir 9,00 m de profundidad.

Con la información extraída de las lecturas del inclinómetro IN-13-3B, de 18,50 m de profundidad, se deduce que el deslizamiento comprendido entre los p.k. 1,370 – 1,470 es del tipo reptacional o rotacional, con gran radio de curvatura, que abarca gran parte de la ladera estudiada desde el talud superior hasta la mitad del talud inferior, cerca de la regata Urkillaga. Presumiblemente, podría existir un deslizamiento antiguo, profundo, cuya superficie de rotura, localizada a 12,00 m de profundidad, pudiera afectar a los niveles someros de roca, constituida por calizas micríticas y calizas margosas masivas. Este deslizamiento profundo no tiene actualmente un movimiento aparente, sino que las reactivaciones periódicas del movimiento afectan solamente a los niveles superiores del relleno antropogénico y depósitos coluviales, por lo que se deduce que el plano de deslizamiento se sitúa a una profundidad de 7,50 m, coincidente con el límite entre los niveles de argilitas calcáreas, equivalentes geomecánicamente a una grava con bastante arcilla y grado de meteorización IV – V y las calizas arcillosas de color gris oscuro y grado de meteorización III.

Igualmente, con la información extraída de la lectura del inclinómetro IN-13-5A, de 16,00 y 18,50 m de profundidad, se deduce que el plano del deslizamiento comprendido entre los p.k. 2,270 – 2,350, se sitúa a una profundidad aproximada de 7,00 m, coincidente con la existencia de un nivel de suelo residual, sobre el que desliza el material movilizado.

Las observaciones del piezómetro PZ-13-3, representativo del primer deslizamiento, muestran dos niveles situados a las cotas 4,00 y 12,00 m, indicativos de la variación de los niveles piezométricos ligados a episodios de elevada intensidad de precipitación; se



mugimenduan, izan ere, bariazio garrantzitsuak izaten baititu. Bestalde, bigarren lerraduraren adierazgarri den PZ-13-5 piezometroak 4,50 eta 12,00 m-ko kotan dauden bi maila erakusten ditu, non ikusten den euri jasa handiak ematen direnean maila piezometrikoetan gertatzen den bariazioa.

Maila hori azaleratik gertuago dagoenean, lurzoru kolubialen geruzan, irristatze mugimendu mantsoak gertatzen dira; ez dira jarraituak izaten, aldizkakoak baizik, lurra osatzen duten materialen saturazio baldintzen arabera. Lerradura sortu da ur iragaziak lurzoruaren poroak hartu dituenean, plastikotasuna areagotu eta kohesioa galarazten duelako, orekari eusteko behar besteko balioetatik behera; hortik aurrera, lerradura hasten da, eta neurri batean gerarazten duena lerradura planoaren hondar marruskaduraren parametroak dira.

PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Lerradura izandako eremua egonkortzeko jarduketak Ataungo udal mugartean egingo dira bere osotasunean, eta helburu nagusia da 1,370 -1,470 eta 2,270 - 2,350 KPen arteko zatietan izandako lerradurak egonkortzea. Lehengo zatian, harri-lubetazko kontrahorma bat egitea proposatzen da, 90,00 metroko luzerakoa, eta bigarren zatian, berriz, 68,00 metroko luzerakoa, biak GI-3151 errepidearen ezkerreko ertzean kokatuta.

Txosten geoteknikoak jasotzen duen eran, zapatan harri-lubeta hormigoitua egingo da eta altxaeran hormigoitu gabea, harrian sartuta, 1,50 eta 6,00 m-ko garaierarekin, zeintzuen zabalerara oinarrian eta gailurrean 3,75 eta 2,00 m izango den, hurrenez hurren. Horrela, SLOPE metodoa aplikatuz, 2,37-ko segurtasun faktorea lortuko da Bigarren tarterako, txosten geoteknikoak lehen tartearen soluzio bera proposatzen du, baina kasu honetan 2,00 eta 7,00 metroko garaiera izango luke, eta haren oinarriaren eta gailurraren zabalerara 4,50 eta

trata de un factor determinante en el movimiento de la ladera, que sufre variaciones considerables. Por otra parte, las observaciones del piezómetro PZ-13-5, representativo del segundo deslizamiento, muestran dos niveles situados a las cotas 4,50 y 12,00 m, indicativos asimismo de la variación de los niveles piezométricos ligados a episodios de elevada intensidad de precipitación.

Cuando este nivel piezométrico se encuentra más superficial, en la capa de suelos coluviales, se producen los movimientos lentos del deslizamiento, no continuos sino de carácter episódico, asociados a las condiciones de saturación de los materiales constituyentes del terreno. El deslizamiento se genera cuando las filtraciones de agua ocupan los poros del suelo, aumentando su plasticidad y disminuyendo su cohesión, hasta alcanzar valores por debajo de los necesarios para el equilibrio estricto; a partir de este momento se inicia el deslizamiento, que se ve parcialmente contenido por los parámetros de fricción residual del plano de deslizamiento.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las actuaciones de estabilización del deslizamiento se desarrollan en su integridad dentro del término municipal de Ataun y tienen como objetivo principal la estabilización de los deslizamientos que afectan a los tramos comprendidos entre los p.k. 1,370 – 1,470 y 2,270 – 2,350. En el primer tramo se plantea la ejecución de un contrafuerte de escollera, de 90,00 m de longitud, mientras que en el segundo la longitud del contrafuerte será de 68,00 m, ubicados ambos en el borde izquierdo de la carretera GI-3151.

La solución de estabilización que se plantea en el informe geotécnico para el primer tramo viene dada por una escollera hormigonada en la zapata y sin hormigonar en el alzado, empotrada en roca, de 1,50 y 6,00 m de altura, cuyas anchuras en la base y coronación son 3,75 y 2,00 m, respectivamente, obteniéndose un factor de seguridad de 2,37, aplicando el método SLOPE. Para el segundo tramo, el informe geotécnico propone una solución idéntica al primer tramo, si bien, en este caso sería de



2,00 metrokoa izango litzateke, hurrenez hurren, eta 2,36-ko segurtasun faktorea lortuko litzateke, aipatutako SLOPE metodoa aplikatuta. Hala ere, aipatutako txosten geoteknikoak azpimarratzen du beharrezkoa dela drainatze egokia bermatzea proposatutako egonkortze soluzio bakoitzerako; izan ere, maila piezometrikoaren handitzea da ezegonkortasuna eragiten duen faktore nagusietako bat.

Drainatze egokia ziurtatzeko beharrari buruzko txosten geoteknikoaren gomendioari jarraituz, honako irtenbide hauek diseinatu dira:

- 1,370 eta 1,470 KPen arteko errepide zatia: Hormigoizko harri-lubetazko kontrahorma zapatan, 5,75 m-ko zabalerarekin eta 2,50 m-ko altuerarekin; % 70 harri-lubetaz osatuko da, kareharrizkoa, eta % 30 HM-20 motako hormigoi masaz. Altxaerak 6,5 metroko altuera izango du, eta zabalerak, oinarrian eta gainaldean, 5,75 eta 2,50 metro izango dira, hurrenez hurren; atzealdean 1H:2V ezpondak izango ditu eta aurrealdean 1H:1V, soilik kareharrizko harri-lubetaz osatuta. Egonkortze jarduketa lerradura izan den erdiko zatian gauzatuko da, 50,00 m-ko luzeran, eta ertzetan berriz, 5,00 x 2,00 metroko sekzioa duen harri-lubeta hormigoituzko zapata jarriko da soilik. Altxaerak 6 metroko garaiera izango du, eta zabalerak, oinarrian eta gainaldean, 5,00 eta 2,00 metro izango dira, hurrenez hurren, erdiko zatiaren ezaugarri berberekin. Erdiko zati horren alde bakoitzak 20,00 m-ko luzera izango du.
- 2,270 eta 2,350 KPen arteko errepide zatia: Hormigoirik gabeko harri-lubetazko kontrahorma, 68,00 m-ko luzerakoa, 5,75 m-ko zabalerak eta 2,50 m-ko garaierako zapata batez osatua. Altxaerak 6,5 metroko altuera izango du, eta zabalerak, oinarrian eta gainaldean, 5,75 eta 2,50 metro izango dira, hurrenez hurren; atzealdean 1H:2V ezpondak izango ditu eta aurrealdean 1H:1V ezpondak. Kontrahorma egin ondoren, lubeta motako betelana egingo da

2,00 y 7,00 m de altura, cuyas anchuras en la base y coronación son 4,50 y 2,00 m, respectivamente, obteniéndose un factor de seguridad de 2,36, aplicando el citado método SLOPE. Sin embargo, el informe geotécnico hace hincapié en la necesidad de asegurar un drenaje adecuado en cada una de las soluciones estabilizadoras propuestas, ya que el aumento del nivel piezométrico constituye uno de los factores desencadenantes de los procesos de inestabilidad.

Siguiendo la recomendación del informe geotécnico sobre la necesidad de asegurar un drenaje adecuado, se han diseñado las siguientes soluciones:

- Tramo comprendido entre los p.k. 1,370 – 1,470: Contrafuerte de escollera hormigonada en la zapata de 5,75 m de anchura y 2,50 m de altura, compuesta por 70 % de piedra de escollera de material calizo y 30 % de hormigón en masa tipo HM-20. El alzado tendrá una altura de 6,50 m, siendo sus anchuras en la base y coronación de 5,75 y 2,50 m, respectivamente, con taludes 1H: 2V en el trasdós y 1H: 1V en el intradós, compuesta únicamente por piedra de escollera de material calizo. Esta sección de estabilización se ejecutará en el tramo central del deslizamiento, cuya longitud asciende a 50,00 m, mientras que en los bordes de la zona deslizada, dicha sección se reducirá a una zapata de escollera hormigonada de sección 5,00 x 2,00 m, mientras que el alzado tendrá una altura de 6,00 m, siendo sus anchuras en la base y coronación de 5,00 y 2,00 m, respectivamente, de características idénticas a las del tramo central, con unas longitudes de 20,00 m a cada lado de dicho tramo central.
- Tramo comprendido entre los p.k. 2,270 – 2,350: Contrafuerte de escollera sin hormigonar, de 68,00 m de longitud, compuesta por una zapata de 5,75 m de anchura y 2,50 m de altura. El alzado tendrá una altura de 6,50 m, siendo sus anchuras en la base y coronación de 5,75 y 2,50 m, respectivamente, con taludes 1H: 2V en el trasdós y 1H: 1V en el intradós. Una vez ejecutado el contrafuerte, se ejecutará un relleno tipo



indusketatik bertatik ateratako material hautatuekin, 2 H: 1 V ezpondarekin, eta horrek, era berean, errepidearen lurberdinketaren segurtasun faktorea handitzen lagunduko du.

- Plataformaren egonkortasun baldintzak ziurtatzeko eta GI-3151 errepidean ibilgailuen zirkulazioaren jarraitutasuna une oro bermatzeko, harri-lubetazko kontrahorma zatika egingo da, gehienez ere 6,00 metroko luzera duten zatietan, hain zuzen.

Bi kasuetan errotazio mugimendua denez, harri-lubetaren atzealdean irristatutako falkaren bultzada txikiagoa da dagokion bultzada aktiboa baino, eta alde batera uzten da buztin kolubial mailen kohesioa, segurtasuna bermatze aldera. Txosten geoteknikoak azaltzen duen eran, hormigoizko harri-lubetari 2,20 t/m³-ko dentsitatea aplikatuz gero, eta 1,90 t/m³-koa hormigoirik gabeko harri-lubetari, eta bultzada aktiboaren kalkuluari gehitzen bazaio zirkulazioaren gainkargaren efektuari dagokiona eta maila freatikoa erregistratutako gehieneko garaiera egoerari dagokion presio hidrostatikotik eratorritakoa, txosten geoteknikoan proposatutako harri-lubetaren zama 49,65 t/m-koa da; erdiko zatian aurreikusitako harri-lubetaren soluzioak, berriz, 82,575 t/m-ko zama aurreikusten du, eta 61,90 t/m-koa 1,370 – 1,470 KPen arteko zatiko lerraturako zonaldearen ertzetan. Halaber, 2,270 – 2,350 KPen artean dagoen tarterako, txosten geoteknikoan proposatutako harri-lubetaren zama 63,03 t/m-koa da, eta proiektuak aurreikusitako harri-lubetarena, berriz, 78,25 t/m-koa; horrenbestez, kasu horretan lortzen diren segurtasun faktoreak, bai orokorrak, bai irailketaren eta lerraduraren aurkakoak handiagoak dira txosten geoteknikoan proposatutakoak baino.

Bestalde, 1,415 eta 1,450 KPen arteko lerraduraren erdiko zatia egonkortu egingo da substratu harritsuaren goiko mailan jarritako harri-lubetazko horma batekin (3,50 m-ko zabalerareta 1,50 m-ko altuerareta duen zapata batez osatua); altxaerak, berriz, 3,00 m-ko altuerareta izango du, eta oinarrian eta gainaldean 3,50 eta 2,00 m-ko zabalerak izango ditu, hurrenez hurren, kareharritzko harri-lubetazko

terraplén con los materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, de talud 2 H: 1 V, que contribuirá asimismo a incrementar el factor de seguridad de la explanación de la carretera.

- Con el fin de asegurar las condiciones de estabilidad de la plataforma y garantizar en todo momento la continuidad del tráfico rodado por la GI-3151, los contrafuertes de escollera se ejecutarán por bataches sucesivos de 6,00 m de longitud máxima.

Dado que se trata en ambos casos de un movimiento rotacional, el empuje de la cuña deslizada en el trasdós de la escollera es menor que el correspondiente al empuje activo, se ha descartado la cohesión de los niveles arcillosos coluviales, para estar del lado de la seguridad. Aplicando una densidad de 2,20 t/m³ a la escollera hormigonada y de 1,90 t/m³ a la escollera sin hormigonar, tal como propone el informe geotécnico, e incluyendo en el cálculo del empuje activo el correspondiente al efecto de la sobrecarga adicional por efecto del tráfico y el derivado de la presión hidrostática en la situación de máxima altura registrada del nivel freático, resulta un peso de 49,65 t/m en la escollera propuesta en el informe geotécnico, frente a 82,57 t/m de la solución de la escollera prevista en el tramo central y a 61,90 t/m en los bordes de la zona deslizada del tramo comprendido entre los p.k. 1,370 – 1,470 y de 63,03 t/m de la escollera propuesta en el informe geotécnico frente a 78,25 t/m de la solución de escollera prevista en el proyecto para el tramo comprendido entre los p.k. 2,270 – 2,350, por lo que los factores de seguridad que se consiguen, tanto global, como los resultantes frente al vuelco y al deslizamiento, son superiores a los que se proponen en el informe geotécnico.

Por otra parte, el tramo central del deslizamiento comprendido entre los p.k. 1,415 y 1,450 se estabilizará con una escollera de contención, apoyada en el nivel superior del sustrato rocoso, compuesta por una zapata de 3,50 m de anchura y 1,50 m de altura, mientras que el alzado tendrá una altura de 3,00 m, siendo sus anchuras en la base y coronación de 3,50 y 2,00 m,



harriz soilik osatua. Horren helburua da, hain zuzen, lerraduraren erdialdean metatzen diren gordailu kolubialen masari eustea, eta bermatzea masa horren deformazioek ez diotela eragingo errepidearen plataformari.

Proiektu honetan aurreikusitako indusketetako soberako materialak berrerabiltzeko, 1,350 - 1,425 KPen arteko zatian soberakinen depositu bat egingo da, betelan egonkortzailearen ezaugarriekin; horrek 4.030,27 m²-ko azalera hartuko du, 16.323,71 m³-ko gehieneko edukiarekin, indusketaren soberazko bolumenak xurgatzeko behar dena, hain zuzen. Horretarako, hondeaketetatik datozen jatorri kolubialeko deposituak erabiliko dira, 2,00 eta 5,00 m arteko lodierakoak. Substratu harritsua, berriz, lubeta motako betelana egiteko erabiliko da, 2,270 - 2,350 KPen arteko zatia egonkortzetik hautatutako materialekin; substratu harritsu hori 6,00 - 8,00 m-ko sakoneran agertzen da, goiko mailetan tuparriz eta tupa karedunez osatuta dago eta kareharri buztintsuz 9,00 m-tik gora.

Soberakinen biltegia egitean, kamioiak obretatik urrun dagoen zabortege baimendu batera igarotzeak ingurumenean izan dezakeen eragina murriztu nahi da. Horretarako, giltza egonkortzailea jarriko da, deposituaren oinean, "dike" moduan, betegarri oso-trinkotu batekin, bermekin eta kaxekin, deposituaren eraginpeko azalera osoan eta drainatze sakona egingo da ibarbidearen hondoan, Ø 20 cm-ko hodi porotsuen bidez, eta arrain-hezur moduan jarritako drainatze adarkatuak egingo dira, Ø 15 cm-ko hodi porotsuekin, 5. eranskinetako gomendioei jarraituz. Azkenik, lubeta-motako betelana egingo da indusketetatik ateratako material egokiekin edo onargarriekin, 1V: 5 H motako ezpona tenkatu batekin, Aibelar errekastotik 7,00 m-ko gutxieneko distantzia mantenduz.

Drainatze sakoneko baldintzak hobetze aldera, hormigoizko arekaren azpian 15 cm-ko hodi

respectivamente, compuesta únicamente por piedra de escollera de material calizo. Su objetivo es la contención de la masa de depósitos coluviales que se acumulan en la parte central del deslizamiento y garantizar que la plataforma de la carretera no se vea afectada por las deformaciones de dicha masa.

Con el fin de reutilizar los materiales excedentes de las excavaciones previstas en este proyecto, en el tramo comprendido entre los p.k. 1,350 - 1,425, se ejecutará un depósito de sobrantes, con características de relleno estabilizador; afectará a una superficie de 4.030,27 m², con una capacidad máxima de 16.323,71 m³, equivalente a la necesaria para absorber los volúmenes excedentarios de la excavación. Para ello, se utilizarán los depósitos de origen coluvial procedentes de las excavaciones, de espesor comprendido entre 2,00 - 5,00 m, mientras que el sustrato rocoso, que aparece a partir de 6,00 - 8,00 m de profundidad, constituido por margas y margocalizas en sus niveles superiores y calizas arcillosas a partir de 9,00 m, será utilizado en la formación del relleno tipo terraplén, ejecutado con materiales seleccionados, de la estabilización contemplada entre los p.k. 2,270 - 2,350.

La ejecución del depósito de sobrantes está encaminada a minimizar el previsible impacto ambiental ocasionado por el tránsito de camiones hasta un vertedero autorizado situado lejos de las obras y se realizará instalando una llave estabilizadora a modo de "dique" al pie del depósito ejecutada con un relleno todo-uno compactado, bermas y cajeos en toda la superficie afectada por el depósito y un dren profundo en el fondo de la vaguada con tubería porosa Ø 20 cm y drenes ramificados dispuestos a modo de espina de pez con tuberías porosas Ø 15 cm, siguiendo las recomendaciones del Anejo nº 5, para finalmente, realizar el relleno tipo terraplén con materiales adecuados o tolerables procedentes de las excavaciones, con un talud tendido tipo 1V: 5 H, manteniendo una distancia mínima de 7,00 m a la regata Aibelar.

Con el fin de mejorar las condiciones de drenaje profundo, se colocará una tubería



porotsu bat jarriko da egonkortu beharreko tarteetan, eta nahikoa sakonera izango du maila piezometrikoa azalera igo ez dadin; hodi hori 1,385 eta 2,318 KPen artean kokatutako 80 cm-ko hormigoizko hodietan hustuko da eta, hortik aurrera, drainatze-zangetatik hustuko dute ura, bata betegarri egonkortzailearen erdialdean baitago, eta, bestea, 2,300 KPen parean dagoen hegalaeren hegoaldean; zanga biek ura husten dute hegalaeren behealdean dagoen Urkillaga erreka. Zanga horiek, 55,00 eta 150,00 metroko luzera dutenak, hurrenez hurren, 1,50 metroko zabalera erabilgarria dute eta 0,30 metroko sakonera, eta egin dira GI-3151 errepideko isurketa-urak eta hegalaeren lurpeko urak biltzeko, idatzitako txosten geoteknikoaren gomendioei jarraituz. 1,385 eta 1,415 KPen artean, kaliforniar drainen lerro bikoitza egingo da, bakoitza 12,00 metroko luzerako Ø 2" PVC-ko hodi batez osatua, hegalaeren iparraldeko zatiaren drainatze-baldintzak hobetzeko.

GI-3151 errepidea egonkortzeko obrek kaltetutako bi zatiak zolatzeko, 30 cm-ko lodierako oinarri granularreko azpigeruza bat erabiliko da, eta 4,50 m-ko zabalera duen galtzadaren sekzio tiporako, berriz, 30 cm-ko lodiera duen zagor artifizialez osatutako oinarri granularra, ZA 0/20 motakoa, eta beroan egindako nahasketa bituminosozko bi geruza, AC22 bin S eta AC16 surf S motakoak, bakoitza 5 cm-ko lodierakoa. 2,295 eta 2,345 KPen artean, luzetarako profila zuzenduko da, planoen 3. orrialdeak adierazten duen bezala, lodiera aldakorreko oinarri granularreko azpigeruza bat zabalduz.

Azkenik, proposatzen da, alde batetik, segurtasun hesiko zatiak kentzea eta BMSNA 2/C motako metalezko segurtasun hesi berria jartzea 80,00 eta 76,00 m-ko luzeretan, muturretan dagozkien eraispinak jarrita, eta, bestetik, proiektu honetako obren ondorioz kaltetutako bideak konpontzea eta itxiturak berriro jartzea.

Proiektu honetako jarduketak ES212001 Aralar Naturagune Babestuan garatzen dira, Natura 2000 Sarean Kontserbazio Bereziko Eremu

porosa Ø 15 cm bajo la cuneta de hormigón a lo largo de los tramos a estabilizar, de profundidad suficiente para evitar que el nivel piezométrico ascienda a la superficie; dicha tubería desaguarán en los caños de hormigón Ø 80 cm situados en los p.k. 1,385 y 2,318, a partir del cual, desaguan a través de las zanjas de drenaje, apoyada una en la parte central del relleno estabilizador y la otra en la parte sur de la ladera situada a la altura del p.k. 2,300, que desaguan ambas en la regata Urkillaga, situada en la parte baja de la ladera. Dicha zanja, de 55,00 y 150,00 m de longitud, respectivamente, tienen una anchura útil de 1,50 m y una profundidad de 0,30 m y se ejecutan con el fin de recoger tanto las aguas de escorrentía de la carretera GI-3151 como las aguas subterráneas de la ladera, siguiendo las recomendaciones del informe geotécnico redactado. Entre los p.k. 1,385 y 1,415 se ejecutará una doble fila de drenes californianos, compuestos por una tubería de PVC Ø 2", de 12,00 m de longitud cada una, con el fin de mejorar las condiciones de drenaje de la parte norte de la ladera.

El afirmado de los dos tramos afectados por las obras de estabilización de la carretera GI-3151 se realizará con una capa de subbase granular, de 30 cm de espesor, mientras que la sección tipo de la calzada, de 4,50 m de anchura, estará compuesta por una base granular de 30 cm de espesor de ahorra artificial tipo ZA 0/20 y dos capas de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC22 bin S y AC16 surf S, de 5 cm de espesor cada una. Entre los p.k. 2,295 y 2,345 se realizará una corrección de su perfil longitudinal, tal como señala la hoja nº 3 de los planos, mediante la extensión de una capa de subbase granular de espesor variable.

Por último, se propone la retirada de los tramos de barrera de seguridad y la colocación de nueva barrera de seguridad metálica tipo BMSNA 2/C en unas longitudes de 80,00 y 76,00 m, con sus abatimientos correspondientes en los extremos y la reposición de los caminos y cierres que resulten afectados como consecuencia de las obras de este proyecto.

Dado que las actuaciones de este proyecto se desarrollan del Espacio Natural Protegido ES212001 Aralar, incluido en la Red Natura



(KBE) gisa sartuta dagoen eremuan eta, beraz, Ekos Estudios Ambientales SLU enpresak dagokion ingurumen agiria idatzi du (5. eranskin gisa erantsi da). Dokumentu horretan, afekzio garrantzitsuenak identifikatu dira, eta horiek minimizatzeko eta horien jarraipena egiteko beharrezko neurri zuzentzaileak proposatu dira. Proiektuak eremu horretan izango duen eragina aztertu ondoren, prebentzioko, zuzentzeko eta konpentsazioko neurriak proposatu dira, lanak hasi aurreko fasean, obrak egitekoan eta ustiapenekoan, ingurumenean edozein eragin negatibo garrantzitsu zuzentzeko. Jarduera esanguratsuenak hauek dira: eusteko harri-lubeten barrualdeko paramentuetan landare lurra jartzea eta zabaltzea, egonkortze lanek kaltetutako ezpondetan eta bermetan H1 motako belar-espezieak hidroereinez birlandatzea, eta *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* eta *Sambucus nigra* espezieetako zuhaitzak landatzea, Aibelar erreka toaren ertzean eta 2,300 KParen parean zegoen material mugikorra kentzeko lanek eragindako azaleran zeudenak.

Proiektu honetan aurreikusitako jarduketak gauzatzeko, beharrezkoa da zortzi lurzati behin betiko okupatzea, «Lursailen okupazioa» izeneko 4. eranskinean adierazitakoaren arabera.

AURREKONTUA

Guztia proiektu honetako 4. agirian zehazten da. Hirugarren kapituluan adierazten denez, obra guztia egiteko aurrekontua 974.934,41 euro da, eta kontrata bidez egiteko aurrekontua, berriz, 1.403.808,05 euro.

LANAK EGITEKO EPEA ETA BERMEAREN EPEA

Obrak egiteko sei (6) hilabeteko gutxi gorabeherako epea ezartzen da, baina

2000 como Zona de Especial Conservación (ZEC), se ha redactado el correspondiente estudio documento ambiental por parte de la empresa Ekos Estudios Ambientales S.L.U, que se adjunta como Anejo nº 5 de éste. En dicho documento, se han identificado las afecciones más significativas y se proponen las medidas correctoras necesarias para minimizarlas y un seguimiento de éstas. Una vez evaluadas las repercusiones del proyecto en dicho espacio, se han propuesto las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, tanto en la fase preoperacional, de obras y de explotación, con el fin de corregir cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente. Las actuaciones más significativas consisten en el aporte y extendido de tierra vegetal en los paramentos del intradós de las escolleras, de sostenimiento y de contención, la revegetación con hidrosiembra de especies herbáceas tipo H1 de los taludes y bermas afectadas por las obras de estabilización y la plantación de árboles de las especies *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* y *Sambucus nigra*, localizadas en la parte de la ribera del arroyo Aibelar y en la superficie afectada por la retirada del material movilizado existente a la altura del p.k. 2,300.

Para la ejecución de las actuaciones previstas en el presente proyecto, resulta necesaria la ocupación permanente de ocho parcelas de terreno, según se señala en el Anejo nº 4 “Ocupación de terrenos” del mismo.

PRESUPUESTO

Se determina con todo detalle en el Documento nº 4 del presente proyecto, según se indica en el capítulo tercero, el presupuesto de ejecución material de todas las obras asciende a 974.934,41 € y el de ejecución por contrata de las mismas a 1.403.808,05 €.

PLAZO DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA

A modo de orientación se establece como plazo de ejecución de las obras el de SEIS



Preskripzio Teknikoen Agirian ohartarazten denez, informazio orientatzailea da, behin betiko epea obrak kontratatzeke erabiltzen den Administrazio Klausula Partikularren Agirian zehaztuko baita.

Berme epea urtebetekoa (1) izango da.

KONTRATISTAREN SAILKAPENA

Proposatzen da sailkapen hau eskatzea kontratistari, lege hauek kontuan hartuta: alde batetik, 9/2017 Legea, azaroaren 8koa, Sektore Publikoko Kontratuena; eta bestetik, Herri Administrazioen Kontratuari buruzko Legearen Erregelamendu Orokorra, 2001eko urriaren 12ko 1098/2001 Errege Dekretuaren bidez onartua:

G taldea: Bideak eta pistak

6. azpitaldea: bide lanak, kualifikazio espezifikorik gabeak.

Kategoria: e / 4

PROIEKTUA OSATZEN DUTEN AGIRIAK

1. AGIRIA - Memoria

1. ERANSKINA – TXOSTEN GEOTEKNIKOA
2. ERANSKINA – ERAGINAK TRAFIKOAN
3. ERANSKINA – OBRA PLANA
4. ERANSKINA – HARTU BEHARREKO LURSAILAK
5. ERANSKINA – SOBERAKINEN DEPOSITUA
6. ERANSKINA – PROIEKTUAREN INGURUMEN AGIRIA
7. ERANSKINA – ERAIKITZE ETA ERAISTE HONDAKINEN KUDEAKETA
8. ERANSKINA – SEGURTASUN ETA OSASUNEO AZTERLANA

2 AGIRIA.- PLANOAK

1. ORRIA – KOKAPEN PLANOAK
2. ORRIA – OINPLANO OROKORRA
3. ORRIA – LUZERAKO PROFILA
4. ORRIA – ZEHARKAKO PROFILAK
5. ORRIA – SOBERAKINEN DEPOSITUA
6. ORRIA – DRAINATZE OINPLANOAK
7. ORRIA – EGONKORTZEKO SOLUZIOEN XEHETASUNAK

MESES (6), si bien, como ya se advierte en el Pliego de Prescripciones Técnicas es una información orientadora, pues el plazo de definitivo será el que se determine en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirva de base a la contrata.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se propone la siguiente clasificación a exigir al contratista:

Grupo G: Viales y pistas

Subgrupo 6: Obras viales sin cualificación específica

Categoría: e / 4

DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA

- ANEJO Nº 1 – INFORME GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 2 – AFECCIONES AL TRÁFICO
- ANEJO Nº 3 – PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 4 – OCUPACIÓN DE TERRENOS
- ANEJO Nº 5 – DEPÓSITO DE SOBRANTES
- ANEJO Nº 6 – DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
- ANEJO Nº 7 – GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO Nº 8 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

- HOJA Nº 1 – PLANO DE SITUACIÓN
- HOJA Nº 2 – PLANTA GENERAL
- HOJA Nº 3 – PERFIL LONGITUDINAL
- HOJA Nº 4 – PERFILES TRANSVERSALES
- HOJA Nº 5 – DEPÓSITO DE SOBRANTES
- HOJA Nº 6 – PLANTA DE DRENAJE
- HOJA Nº 7 – DETALLES DE LAS SOLUCIONES DE ESTABILIZACIÓN



8. ORRIA - ZORUAREN LANEN XEHETASUNAK	HOJA Nº 8 – DETALLES DE AFIRMADO
9. ORRIA – EUSTE ELEMENTUEN XEHETASUNAK	HOJA Nº 9 – DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE CONTENCIÓN
10. ORRIA – DRAINATZE LANEN XEHETASUNAK	HOJA Nº 10 – DETALLES DE LAS OBRAS DE DRENAJE
11. ORRIA – INGURUMENA LEHENGORATZEA	HOJA Nº 11 – RESTAURACIÓN AMBIENTAL
3. AGIRIA - EZAUGARRI TEKNIKOEN AGIRIA	DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
4. AGIRIA - AURREKONTUA	DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO
1. kapitulua - NEURKETAK	CAPITULO 1 – MEDICIONES
2. kapitulua - PREZIOEN TAULA	CAPITULO 2 – CUADRO DE PRECIOS
3. kapitulua - AURREKONTU OROKORRA	CAPITULO 3 – PRESUPUESTO GENERAL

ONDORIOA

Indarrean dauden arauak betez proiektu hau egin duten ingeniariak organo eskudunaren esku uzten dute proiektua, dagokion administrazio-espedientea tramitatzeko.

CONCLUSIÓN

Los Ingenieros que, de conformidad con las disposiciones normativas vigentes, han elaborado el presente proyecto, lo trasladan al órgano competente para la tramitación del expediente administrativo que corresponda.

Donostia, 2020ko azaroa

San Sebastián, noviembre de 2020

PROIEKTUAREN EGILEAK / LOS AUTORES DEL PROYECTO

JOSE ANTONIO NAVARRO JAUSORO
Herril Janetako ingeniari teknikoa
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

SUSANA LUZURIAGA MOCOROA
Bide, ubide eta portuetako ingeniaria
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos