



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Instituto Geológico
y Minero de España

INFORME TÉCNICO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL MACIZO ROCOSO DEL CERRO DE “EL CASTILLO” DE HUÉLAMO (CUENCA)



MAYO 2020

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	2
2.	SITUACIÓN Y ANTECEDENTES	4
3.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	7
3.1.	MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	7
3.2.	GEOLOGÍA DE LA ZONA.....	7
3.2.1.	ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGÍA.....	7
3.2.2.	ESTRUCTURA.....	9
3.2.3.	GEOMORFOLOGIA	10
3.2.4.	HIDROGEOLOGIA	12
4.	CLIMA Y METEOROLOGÍA LOCAL	12
5.	SISMICIDAD	14
6.	ESTUDIO DETALLADO DE LA ZONA INESTABLE.....	21
6.2.	ANÁLISIS DE DISCONTINUIDADES.....	26
6.3.	ESTUDIO DE ESTABILIDAD.....	30
6.3.1.	ANÁLISIS DEL FRENTE NORTE	30
6.3.2.	ANÁLISIS DEL FRENTE ESTE-NORESTE	32
6.3.3.	ANÁLISIS DEL FRENTE SUROESTE	35
7.	CONCLUSIONES	37
8.	RECOMENDACIONES.....	38

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Diputación Provincial de Cuenca (en adelante DPC) y el Instituto Geológico y Minero de España (en adelante IGME) suscribieron en 1980 un Convenio-Marco de Asistencia Técnica para “la investigación y evaluación de las aguas subterráneas, conservación y aprovechamiento adecuado de los acuíferos”. Durante los últimos treinta y cinco años, en aplicación de dicho Convenio-Marco, el IGME ha venido colaborando, mediante sucesivos convenios específicos de colaboración con la DPC, en la ampliación del conocimiento e investigación del medio hídrico subterráneo y en la utilización racional de dicho recurso.

Como continuación de esta colaboración, ambos organismos establecieron nuevos convenios siendo el último entre los años 2019-2021 para el conocimiento hidrogeológico, el aprovechamiento y protección del abastecimiento de agua a poblaciones y la investigación del patrimonio geológico-hidrogeológico y los estudios de riesgo geológico.

Este informe responde al interés de la DPC, tras la solicitud del Alcalde del Ayuntamiento de Huélamo (Apéndice 1: Solicitud Huélamo.pdf) tramitada electrónicamente el 16 de octubre de 2018, de llevar a cabo un estudio en el marco del Convenio para “el diagnóstico y medidas correctoras a adoptar en la zona de “El Castillo” de Huélamo,” dado que “junto al casco urbano de la localidad existe una zona escarpada de un antiguo castillo en la que además por existir gran cantidad de rocas sueltas así como restos del referido castillo existe serio riesgo de desprendimientos hacia el casco urbano de la población”.

Los días 3 y 4 de octubre de 2019 dos especialistas del Área de Riesgos Geológicos del IGME se desplazaron a la zona para evaluar el estado del terreno y, basándose las observaciones realizadas, proceder a elaborar este informe.

De esta manera, la visita de campo consistió en el reconocimiento del paraje conocido como “El Castillo”, un promontorio rocoso situado en el extremo norte del casco urbano en el que se encuentran las ruinas del antiguo castillo de la población y sus laderas limítrofes. Este conjunto, catalogado como terreno rústico de uso agrario (pastos), corresponde a parte superior de la Parcela Catastral: 16112A004000930000UP, objeto principal de este estudio, y que tiene las siguientes coordenadas para su localización (Figura 1):

Coordenada X (UTMTRS89)	Coordenada Y (UTMTRS89)
601127	4459337

2. SITUACIÓN Y ANTECEDENTES

Huélamo (40°16'39"N, 1°48'41"O, 1350 m s.n.m.) es una localidad conquense ubicada a unos 62 km al noreste de la ciudad de Cuenca, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (Figura 2).

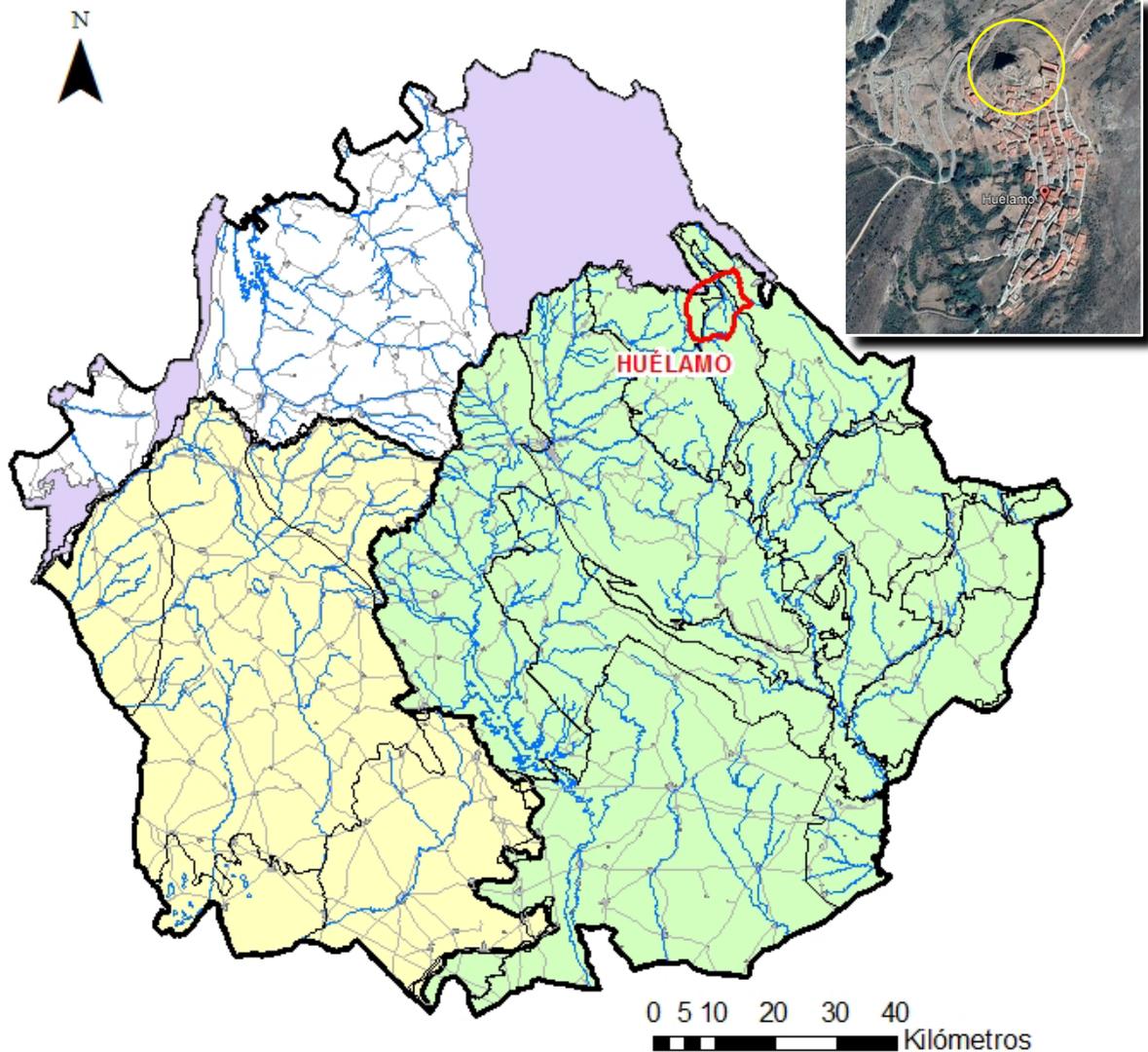


Figura 2. Mapa de ubicación del término municipal de Huélamo en la provincia de Cuenca. Arriba, en detalle, visualización de la localidad sobre el visor Google Earth y situación de la zona de estudio (círculo amarillo).

Su término municipal, con una superficie de 79,2 km², se encuentra situado en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica y es uno de los 11 municipios que conforman el Parque Natural de la Serranía de Cuenca; dicho término se asienta entre la Sierra de Tragacete, la Sierra de la Madera y la Sierra de Valdemeca, englobado en la comarca de la Serranía Alta. Tiene una población censada de 99 habitantes (INE, 2019), incrementándose hasta los 700 en los meses de verano.

El emplazamiento de su conjunto urbano, sobre una ladera en fuerte pendiente, confiere singularidad a su caserío que destaca sobre el paisaje circundante (Figura 3). En el extremo norte del caserío, junto a la iglesia y la plaza de toros, se alza el cerro de El Castillo, un promontorio de escarpes rocosos con pendiente subvertical, donde se asentaron los antiguos castillos musulmán y templario (Figura 4), y desde donde se han producido los desprendimientos de bloques rocosos que se observan dispersos sobre la ladera (Figura 5). La diferencia de cota entre el valle en el que discurre el río Júcar y el "resalte" sobre el que se ubica la localidad es de unos 110 m.

Hidrográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del Júcar, próxima a su límite con la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Concretamente el núcleo urbano de Huélamo, en planta, se ubica a unos 400 metros de distancia de la margen izquierda del río Júcar (Figura 3).

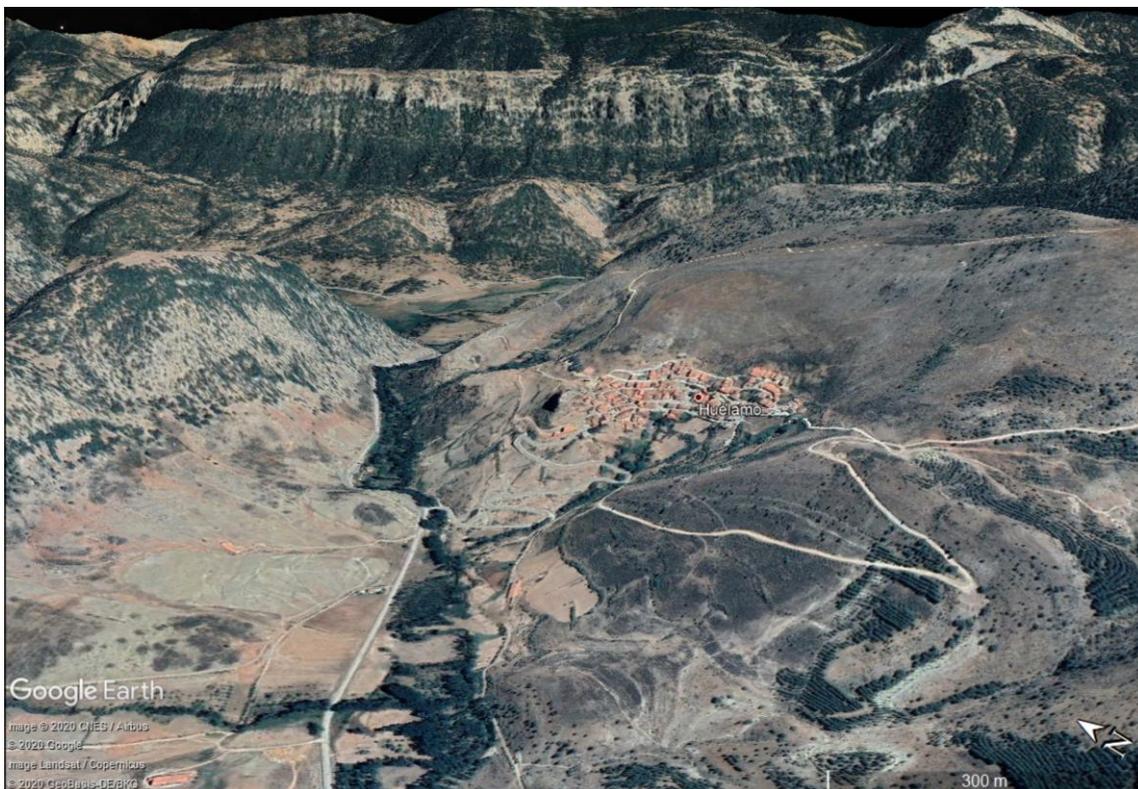


Figura 3. Vista hacia el noreste de la ladera sobre la que asienta la población de Huélamo, en la vertiente izquierda del río Júcar que discurre por el fondo del valle en sentido suroeste (Fuente: Google Earth).



Figura 4. Vista de la población de Huélamo orientada hacia el norte. En la parte central de la imagen se observan los escarpes subverticales del cerro de "El Castillo" desde donde se producen caídas de bloques que amenazan el casco urbano.

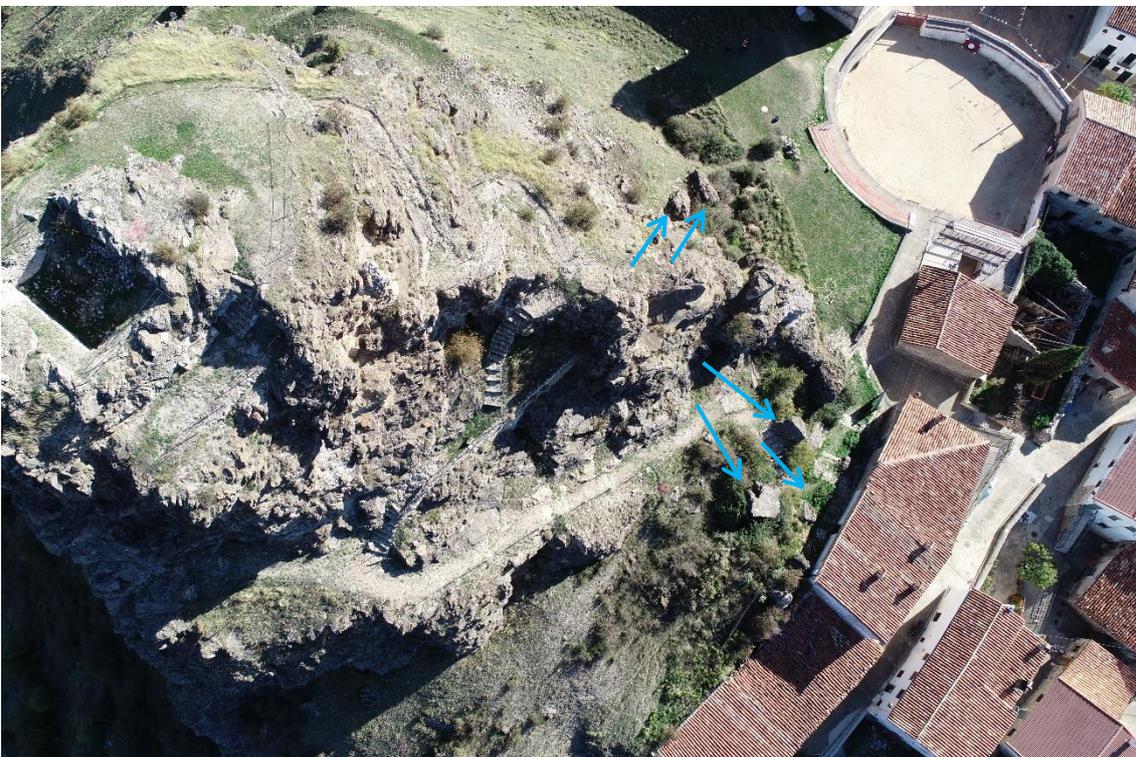


Figura 5. Vista aérea del cerro de El Castillo orientada hacia el sureste. En la parte baja del promontorio, junto a las edificaciones, se observan 5 bloques caídos de grandes dimensiones (señalados con flechas).

Posteriormente se depositan materiales del Triásico superior y Jurásico de naturaleza carbonatada, constituidos por dolomías tableadas, carniolas y brechas dolomíticas. Por último, situándose a las cotas topográficas más altas, se encuentran dolomías y margas del Lías (Jurásico), que conforman las cumbres del Cerro Bisaltos (1.375 m s.n.m.), Las Hoyas (1.498 m s.n.m.) y el Cerro del Castillejo (1.547 m s.n.m.). La distribución espacial de estos materiales se muestra en el mapa geológico de la zona incluido en la figura 7.

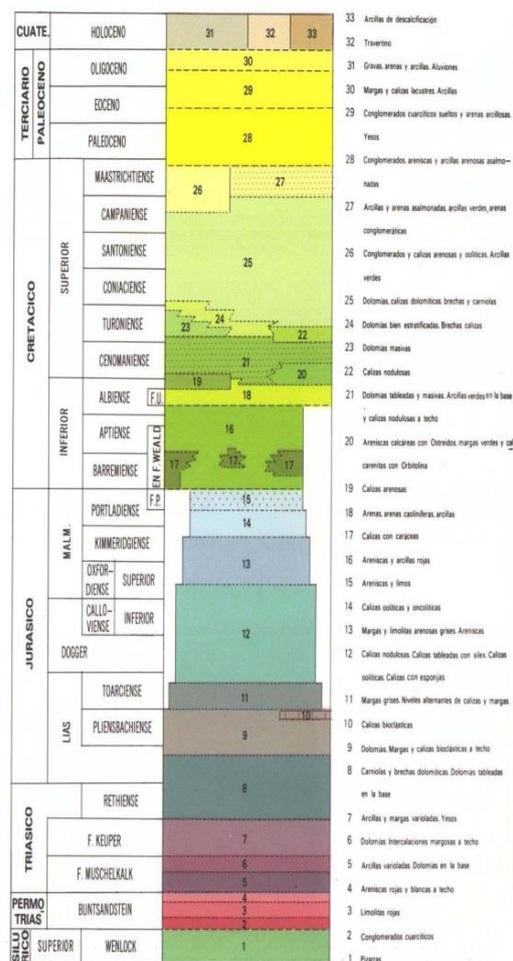
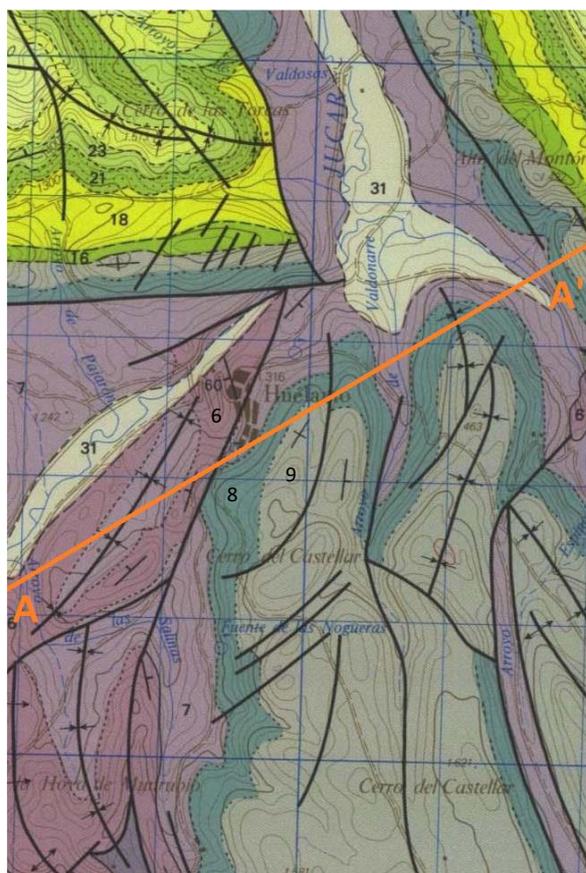


Figura 7. Mapa geológico de la zona de estudio (fuente: IGME, Mapa Geológico MAGNA 1:50.000, hoja nº 588-Zafrilla).

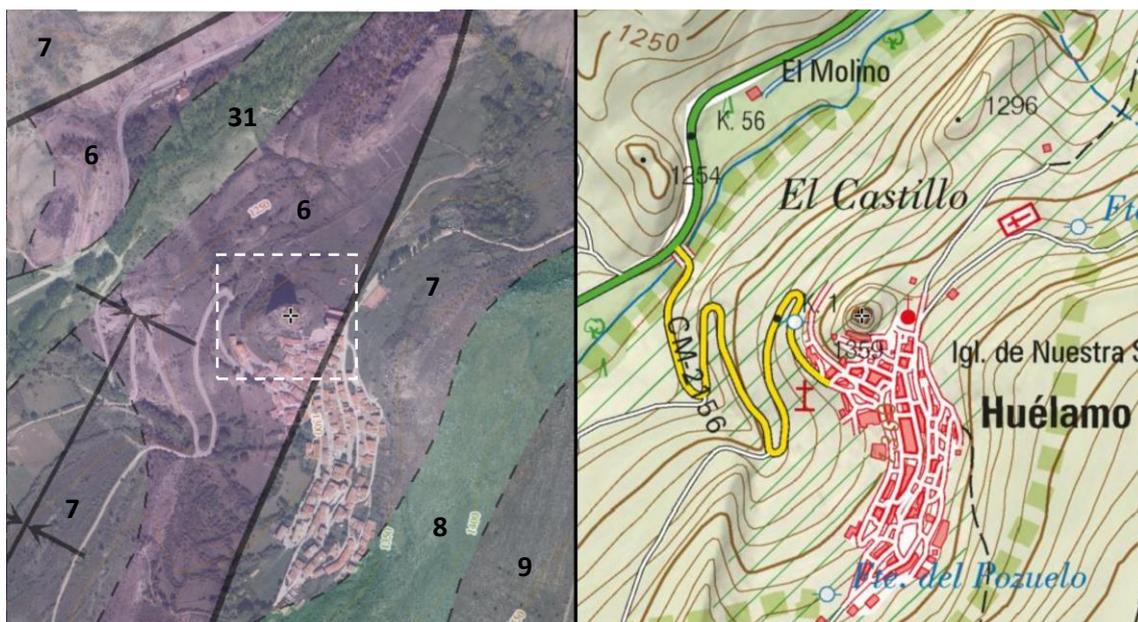


Figura 8. Derecha: ampliación de la cartografía geológica MAGNA en el entorno de la localidad sobre ortofoto del PNOA. Unidades geológicas: Triásico: **6**: Dolomías. Intercalaciones margosas a techo (Facies Muschelkalk); **7**: Arcillas y margas varioladas. Yesos. (Facies Keuper); Triásico (Rethiense)-Jurásico (Lias) **8**: Dolomías tableadas, carniolas y brechas dolomíticas; **9**: Dolomías tableadas de Villa de Ves; Cuaternario: **31**: Aluviales (Arcillas, arenas y cantos). Izquierda: extracto del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000.

La zona estudiada se corresponde principalmente con los afloramientos de la unidad 6 representada en las figuras 7 y 8: Dolomías, de edad Muschelkalk superior, que constituyen los flancos del anticlinal de la Sierra de Valdemeca y aparecen en la parte media y baja de la ladera sobre la que se ubica el pueblo de Huélamo. Esta unidad se encuentra bastante tectonizada dado que está intercalada entre dos niveles plásticos (arcillas y margas del Muschelkalk medio y Keuper) y existen cabalgamientos locales a ambos flancos del anticlinal.

Litológicamente estos materiales están formados por dolomías compactas, muy recrystalizadas, con textura inequigranular, hipidiotópica de grano medio y grueso y se encuentran estratificadas en capas cuyos espesores oscilan entre 5 cm y 1,5 m.

3.2.2. ESTRUCTURA

El entorno de Huélamo se encuentra dentro del dominio estructural de los pliegues de fondo (Berastegui y Ramírez, 1982), correspondiente al área occidental de la hoja MAGNA 588 y consiste en un conjunto de anticlinorios triásicos dispuestos en relevo en los que puede llegar a aflorar el zócalo paleozoico. Se disponen según rumbo NNW-SSE y su localización posiblemente está condicionada por la existencia de fallas de zócalo con esta dirección y fallas transversales que controlan la disposición en relevo. Las fracturas de zócalo son patentes en los márgenes orientales de los anticlinales, donde su reactivación durante la elevación de los bloques hace que afecten al tegumento jugando como fallas inversas cabalgantes hacia el NE. Alrededor del núcleo paleozoico y del Trias inferior de los anticlinales existe una aureola de amplitud variable

constituida por materiales del Trias medio y superior caracterizada por un estilo de revestimiento y/o escamas intracutáneas desarrollado entre la barra dolomítica del Muschelkalk superior, las margas del inferior y el Keuper (Figura 9).

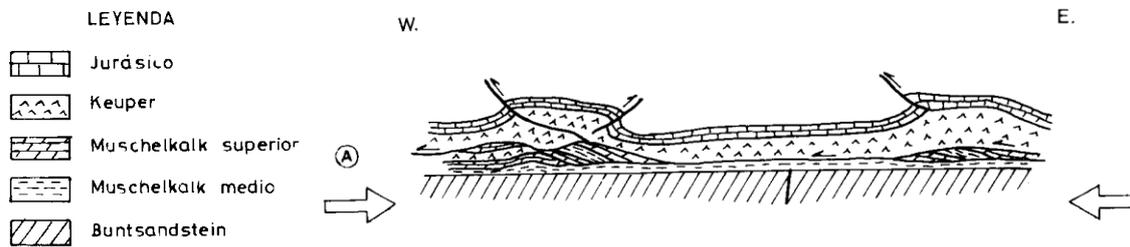


Figura 9. Esquema tectónico explicativo de las escamas del Muschelkalk superior en los flancos de anticlinal de la Sierra de Valdemeca (Fuente: Memoria MAGNA nº 588).

En la siguiente figura se incluye un corte geológico correspondiente al corte geológico I-I' de la hoja nº 588 del Mapa Geológico de España MAGNA a escala 1:50.000, en el que se ha incluido el perfil A-A' de la Figura 8.

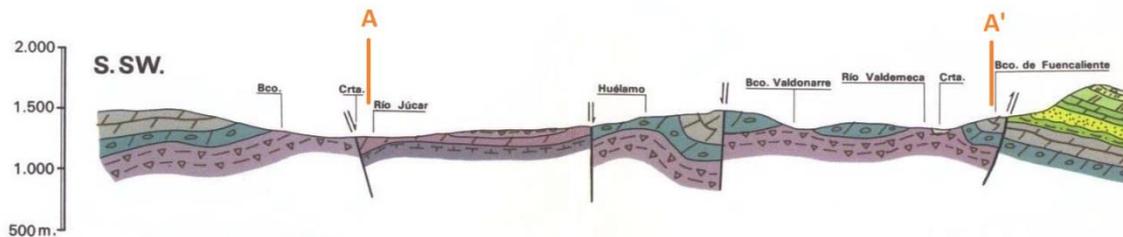


Figura 10. Corte geológico I-I' donde aparece el perfil A-A' a su paso por Huélamo (fuente: IGME, Mapa Geológico MAGNA 1:50.000, hoja nº 588-Zafrilla)

El área de estudio se encuentra en una de estas zonas en las que la tectónica de escamas cabalantes a favor de los niveles plásticos del Muschelkalk inferior y del Keuper ha dejado afloramientos más o menos aislados de dolomías del Muschelkalk medio, muy afectadas por los esfuerzos y las deformaciones tectónicas regionales.

3.2.3. GEOMORFOLOGIA

El único relieve capaz de generar desprendimientos rocosos que afecten a la población de Huélamo es el cerro testigo ubicado en el paraje de El Castillo.

Su punto más alto se encuentra a 1.359 m s.n.m. y el punto más bajo del escarpe está situado en su lado noroeste a 1.308 m s.n.m. Por tanto, el desnivel varía entre los 51 m y los 27 m que alcanza en el lado Este del cerro. Las pendientes medias del escarpe oscilan entre los 72 y los 43 grados y las de los coluviones que se sitúan a sus pies de entre 26 y 30 grados. Por último, el área ocupada por el montículo es de unos 3.173 m² y su volumen se estima en 90.000 m³.

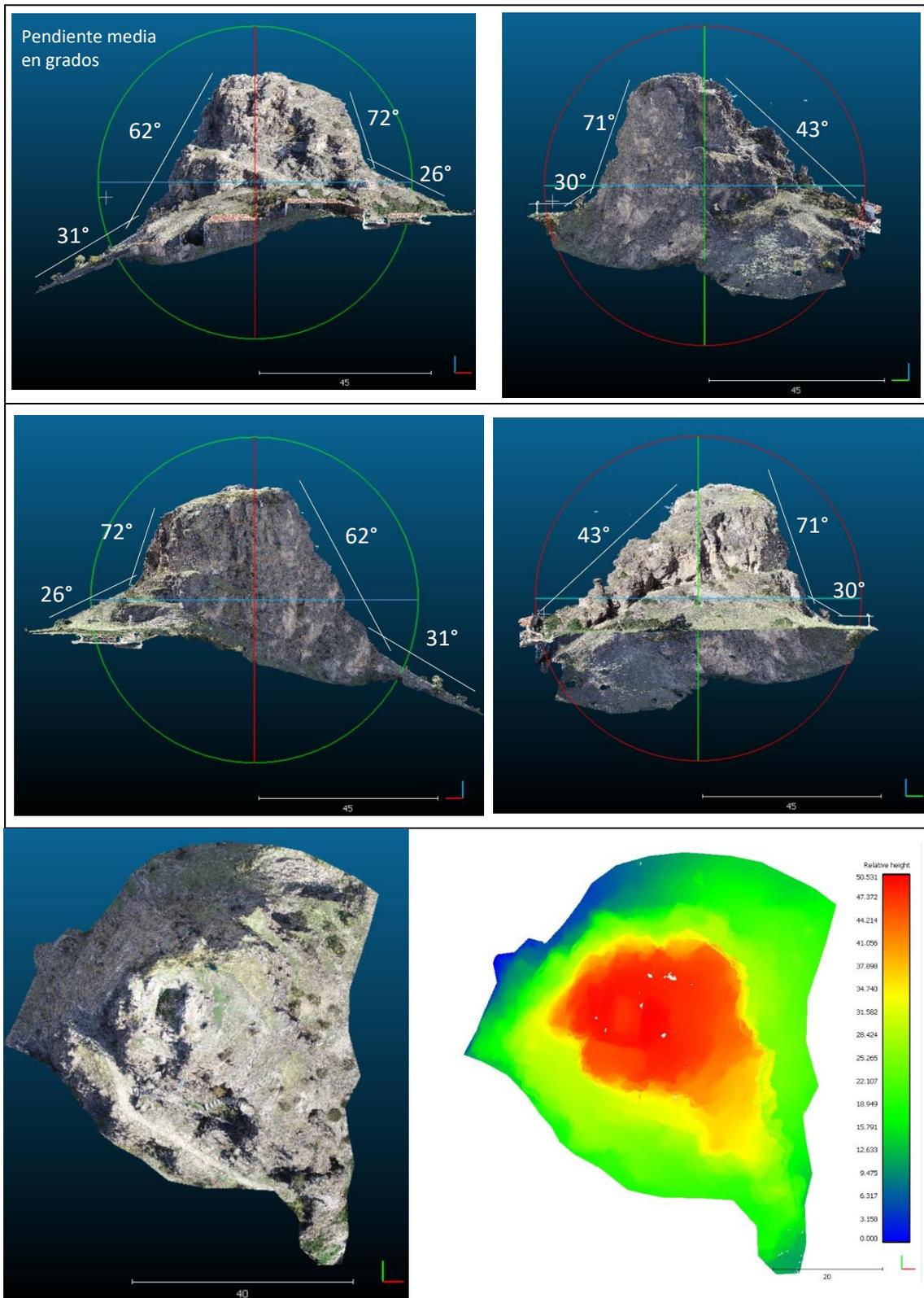


Figura 11. Cálculos morfométricos y volumétricos realizados con el programa CloudCompare sobre la nube de puntos 3D del cerro de El Castillo de Huélamo. Se han señalado las pendientes medias de los perfiles del cerro según las cuatro direcciones principales de observación y se ha calculado el volumen 2,5D según proyección en el eje Z.

3.2.4. HIDROGEOLOGIA

Los materiales dolomíticos triásicos de Facies Muschelkalk que afloran en el entorno de la zona de estudio presentan muy buenas características hidrogeológicas. Debido a su naturaleza carbonatada y disposición estructural constituyen buenas formaciones acuíferas por fracturación y karstificación. Estos materiales se han considerado como un sistema acuífero limitado en la base por las arcillas y margas del Muschelkalk medio, siendo las arcillas y margas del Keuper las que forman el límite superior. Su recarga se produce fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia y la descarga se realiza por manantiales de caudal variable condicionados por la pluviometría (Camuñas, 2015).

4. CLIMA Y METEOROLOGÍA LOCAL

El clima reinante en una zona y la meteorología asociada, en concreto los regímenes de precipitación y temperatura, son uno de los factores desencadenantes más importantes en la aparición de movimientos de ladera en nuestro país.

El clima en Huélamo es templado con verano seco y templado, con unos inviernos más lluviosos que los veranos. Climatológicamente el área pertenece al dominio numerosas áreas montañosas del interior de la Península (tipo Csb según la clasificación de Köppen-Geiger). Los valores medios anuales de temperatura y precipitación son de 9,41°C y 845 mm respectivamente (Figura 12).

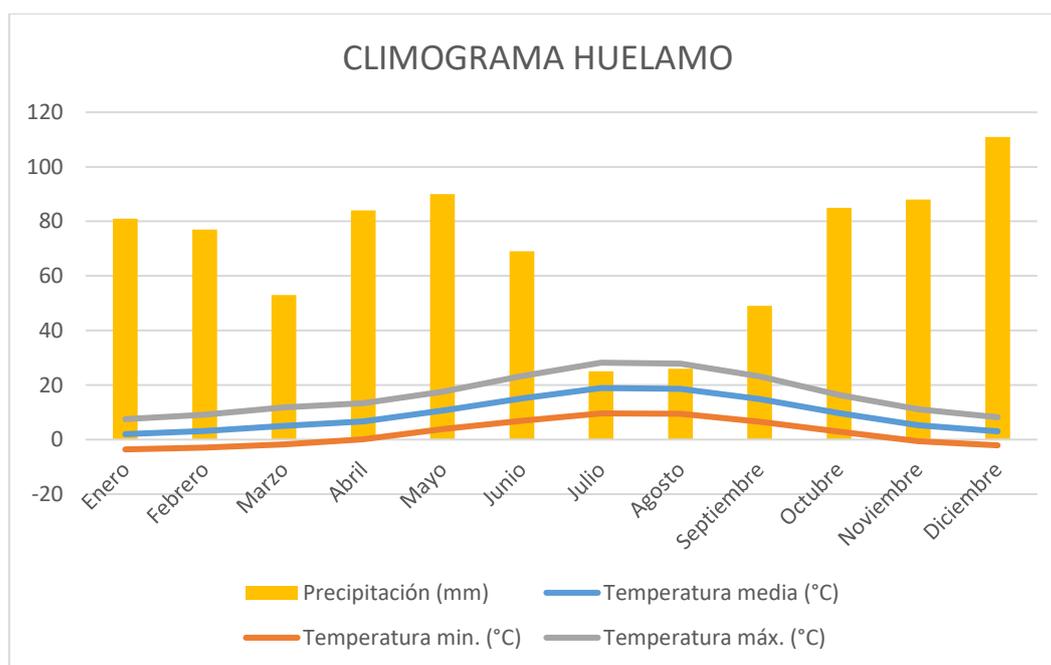


Figura 12. Climograma de Huélamo. Fuente: AEMET.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	2.0	3.2	5.0	6.7	10.6	15.1	18.9	18.6	14.9	9.7	5.2	3.0
Temperatura mín. (°C)	-3.6	-2.9	-1.8	0.1	3.8	6.9	9.6	9.5	6.6	2.9	-0.6	-2.1
Temperatura máx. (°C)	7.5	9.1	11.8	13.3	17.5	23.3	28.2	27.8	23.2	16.4	11.1	8.2
Precipitación (mm)	81	77	53	84	90	69	25	26	49	85	88	111

Tabla 1. Datos climatológicos medios en Huélamo. Fuente: AEMET.

Como se observa en la tabla 1 y en la figura 12, julio es el mes menos lluvioso, con un promedio de 25 mm/mes y diciembre el mes en que más llueve con un promedio de 111 mm/mes, indicador de la influencia del régimen de lluvias características de la meseta española. Hay una diferencia de 86 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos.

En cuanto a las temperaturas (Tabla 1), destacan las grandes variaciones estacionales que alcanzan sus máximos durante el mes de julio, con temperaturas medias cercanas a los 18,9° C y mínimos durante el mes de enero con -3,6° C de media. La variación en las temperaturas medias durante todo el año es de 22.5° C. Esta variabilidad térmica también se observa entre el día y la noche como se ve en la figura 13.

Así pues, el clima se caracteriza por precipitaciones relativamente medias, localizadas en primavera y otoño y temperaturas suaves que tienden a bajar en los meses de invierno, con heladas muy importantes.

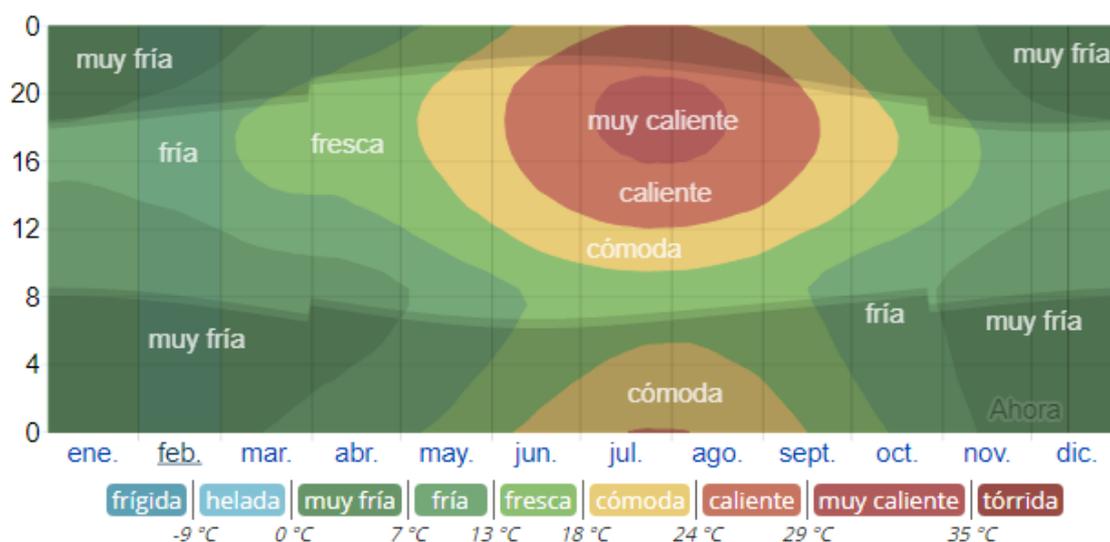


Figura 13. Temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

Estos factores condicionan la ocurrencia de procesos de meteorización física por cambios de volumen, como la gelifracción o crioclastia (ciclos hielo-deshielo) o la

termoclastia (cambios bruscos de temperatura), en los escarpes rocosos que bordean la localidad. Así mismo, los procesos de disolución kárstica, son activos, lentos y continuados, siendo más intensos en invierno, con el advenimiento de las precipitaciones máximas y las bajas temperaturas que aceleran las reacciones. La influencia de estos procesos debería ser estudiada en detalle a partir de datos más precisos y observaciones de campo, de cara a confirmar su influencia en posibles eventos de inestabilidad.

5. SISMICIDAD

Como muestra el mapa de peligrosidad sísmica de España (Figura 14) publicado en 2015 por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), Huélamo se encuentra en zona de baja actividad sísmica en la península Ibérica.

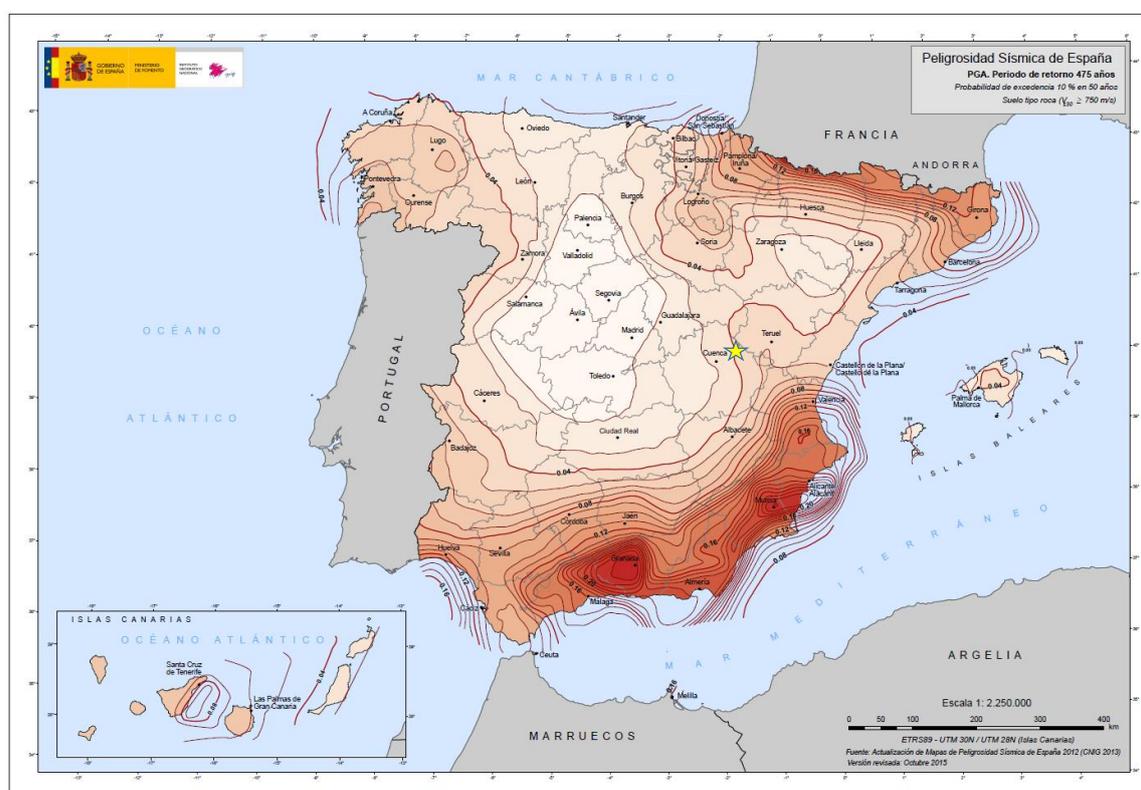


Figura 14. Mapa de peligrosidad Sísmica de España (IGN, 2015). La estrella marca la situación aproximada de Huélamo

Respecto a la actividad sísmica histórica próxima, se ha llevado a cabo la consulta del mapa (Figura 15) que contiene la distribución de los sismos (magnitud momento (M_w)); el cual fue elaborado a partir del catálogo publicado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2016).

En la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha son muy escasas las fallas con evidencias geológicas directas de actividad sísmica cuaternaria. No existen fallas con actividad conocida que atraviesen el área de estudio, según lo consultado en la base de datos QAFI v.3 (IGME) y el Mapa Neotectónico de la Península Ibérica (IGME, ENRESA 1998).

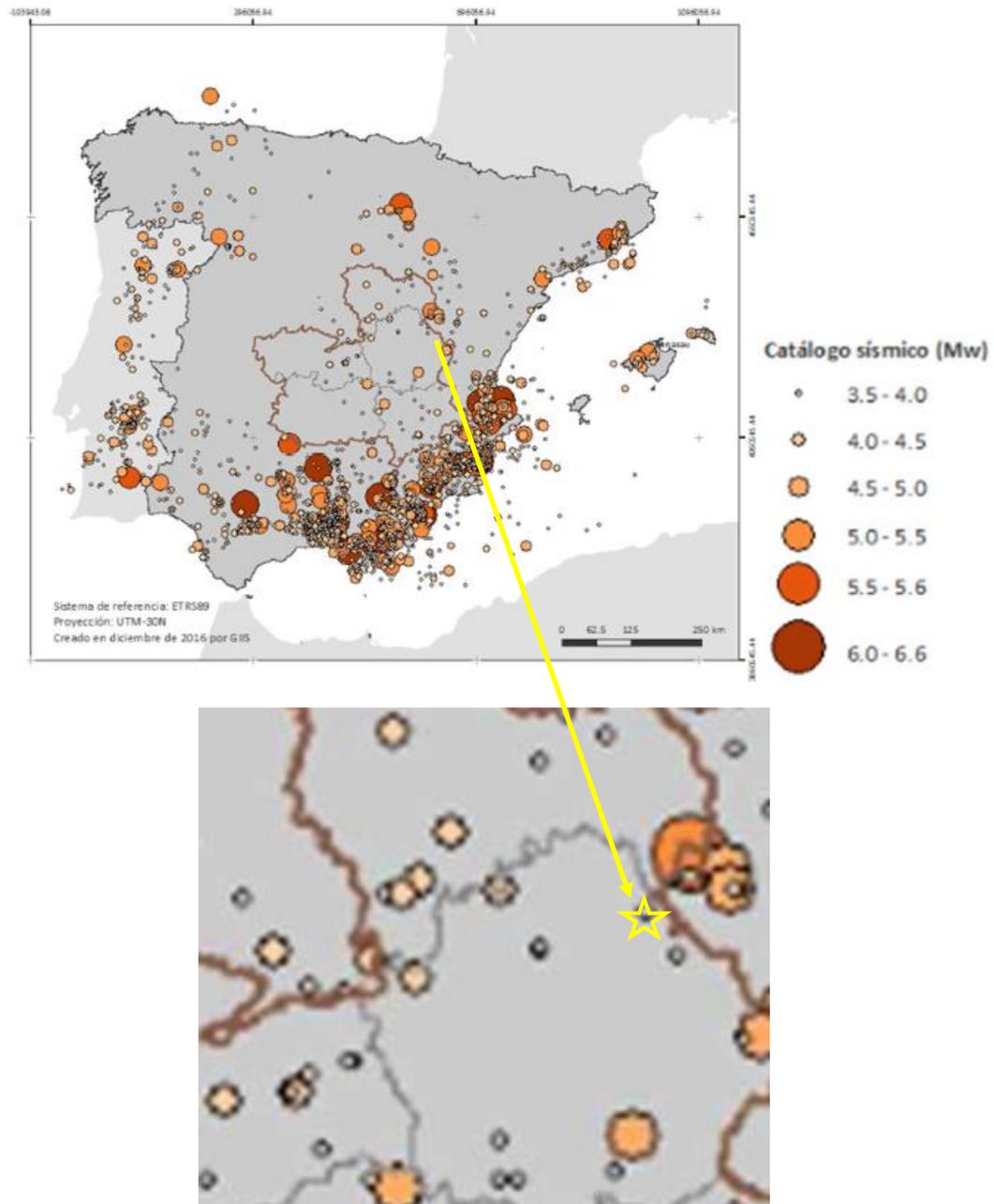


Figura 15. Mapa con la distribución de sismos considerados en el catálogo sísmico (Mw) (Romero-Jarén R. et al 2017).

Teniendo en cuenta los Mapas de Peligrosidad Sísmica (PGA) con efecto local de la Comunidad de Castilla-La Mancha para periodo de retorno 475 y 975 años que se

hicieron para la elaboración del plan especial de emergencias de Castilla-La Mancha (Romero-Jarén R. *et al* 2017), el término municipal de Huélamo presenta valores bajos de aceleración (g) para PGA (< 0.15) según se refleja en las figuras 16 y 17.

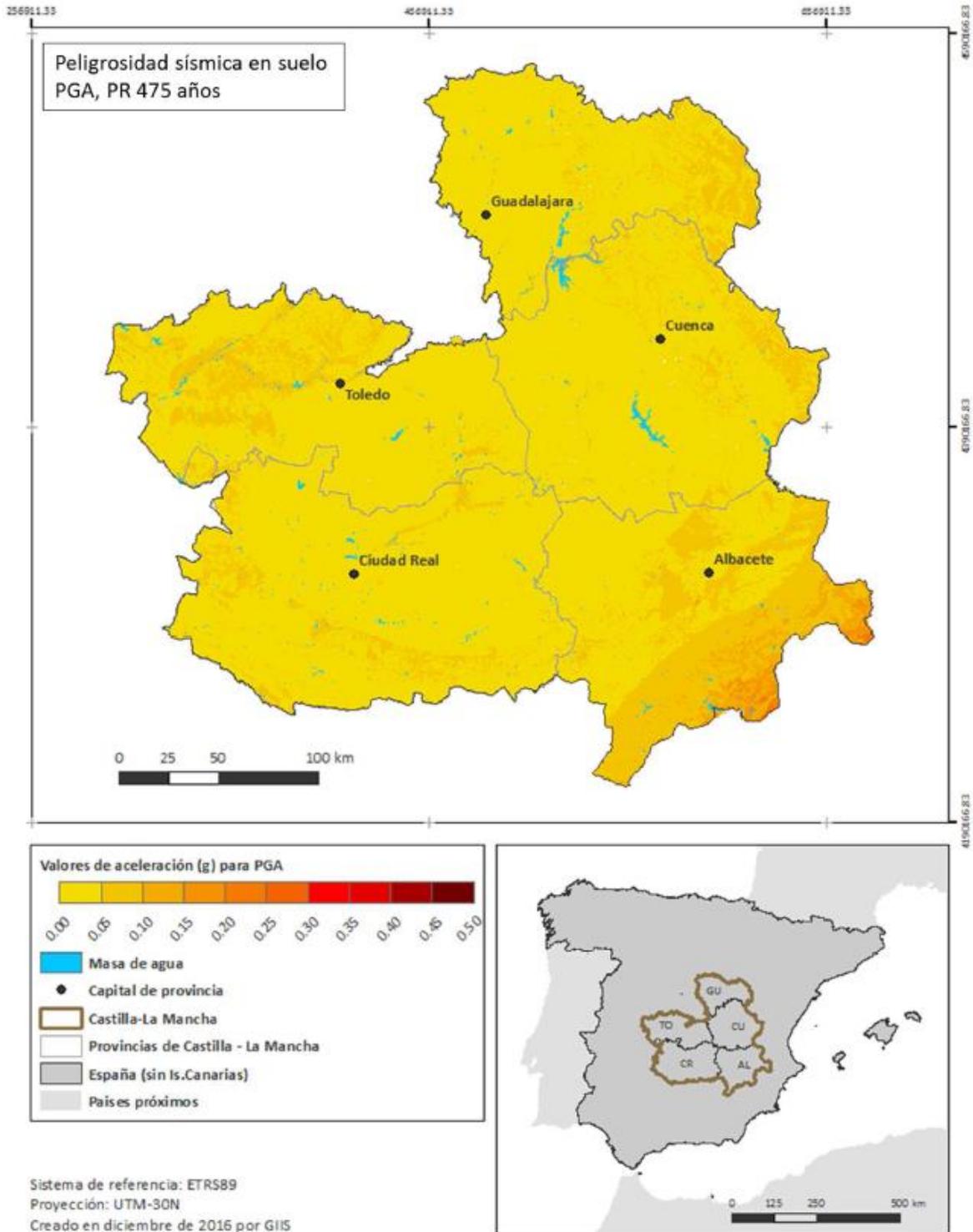


Figura 16. Mapa de peligrosidad sísmica con efecto local de la Comunidad de Castilla - La Mancha (Periodo de Retorno 475 años) (Romero – Jarén R. *et al* 2017)

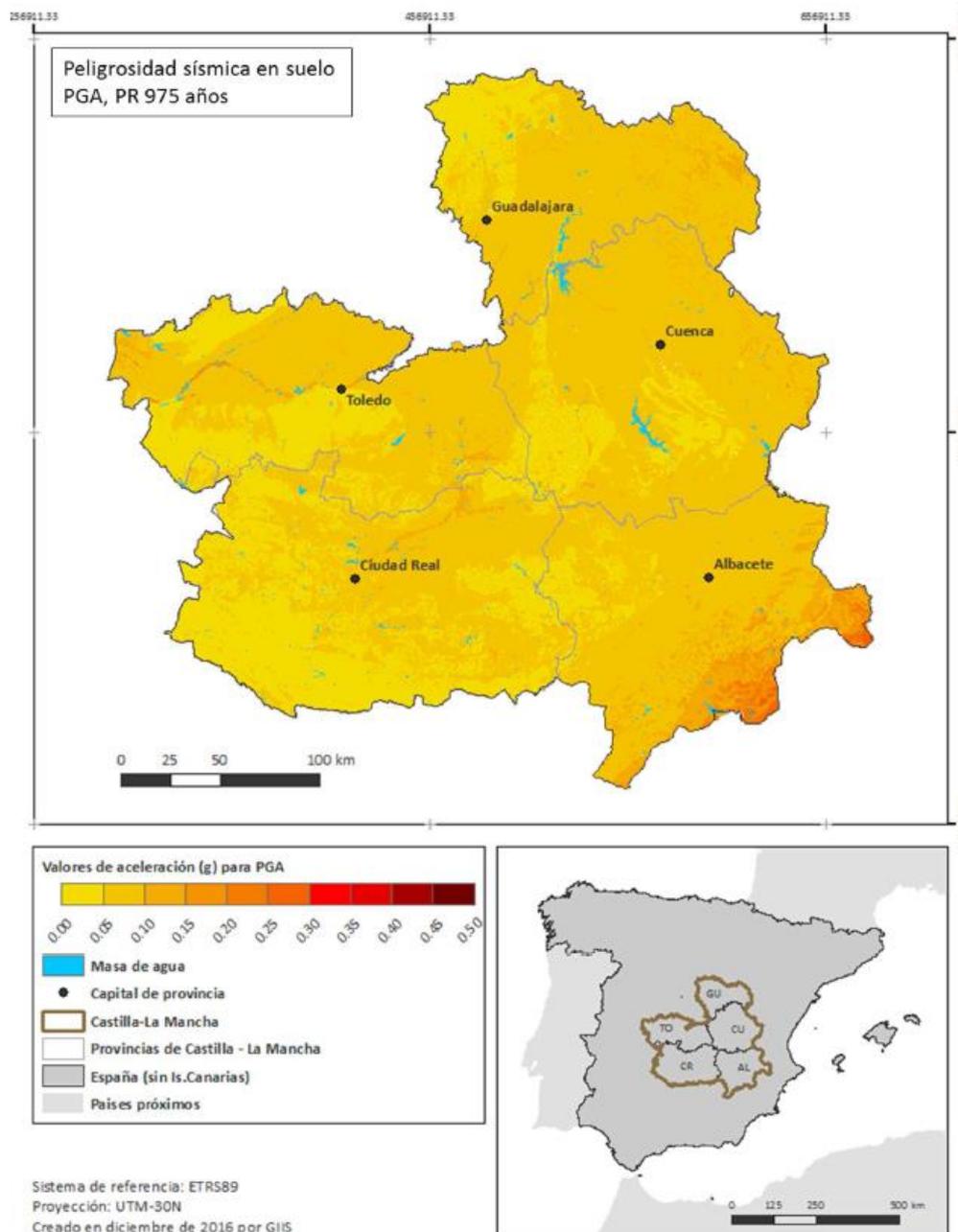


Figura 17. Mapa de peligrosidad sísmica con efecto local de la Comunidad de Castilla - La Mancha (Periodo de Retorno 475 años) (Romero – Jarén R. et al 2017)

Los terremotos con epicentro localizado en un radio de 35 km del casco urbano de Huélamo que se recogen en el "Catálogo de terremotos" (entre 1900 y la actualidad) gestionado por el Instituto Geográfico Nacional (Servicio Nacional de Sismología), se enumeran en la tabla siguiente y se localizan en la Figura 18.

Evento	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (Km)	Inten.	Mag.	Tipo Mag.	Localización
3737	19/01/1926	22:30:00	40.35	-1.85		III			TRAGACETE.CU
3738	21/01/1926	12:00:00	40.35	-1.85		IV			TRAGACETE.CU
3794	18/02/1927	00:00:00	40.35	-1.85		IV			TRAGACETE.CU
3796	24/02/1927	00:00:00	40.35	-1.85		III			TRAGACETE.CU
3797	27/02/1927	00:00:00	40.35	-1.85		IV			TRAGACETE.CU
4649	15/05/1945	11:56:16	40.2	-1.7			3.7	1	VALDEMECA.CU
5000	03/08/1951	16:55:30	40.46	-1.63		V	3.4	1	SIERRA ALBARRACIN.TE
12044	21/02/1991	21:06:48	40.41	-1.80	3		2.9	2	W GUADALAVIAR.TE
12197	18/08/1991	23:23:02	40.30	-1.64			2.7	2	SW FRÍAS DE ALBARRACÍN.TE
16490	03/08/1996	09:32:29	40.30	-1.54	14		2.7	2	W TERRIENTE.TE
16498	03/08/1996	22:43:56	40.30	-1.61	20		2.8	2	S FRÍAS DE ALBARRACÍN.TE
106725	25/07/1998	00:11:52	40.47	-1.70	11	IV	3.6	2	NE GRIEGOS.TE
106733	25/07/1998	00:15:16	40.47	-1.68	6	III	3	2	NE GRIEGOS.TE
107739	05/08/1998	07:36:06	40.48	-1.70	17		2.6	2	N GRIEGOS.TE
206778	29/05/2000	17:44:43	40.16	-1.85	7		2.6	2	SW BEAMUD.CU
234206	10/11/2000	16:05:48	40.19	-1.84	9		3	2	NW BEAMUD.CU
259046	29/04/2001	07:48:14	40.47	-2.06	2		2	2	SW SANTA MARÍA DEL VAL.CU
264114	28/05/2001	00:52:06	40.52	-1.60	3		2.2	2	NW BRONCHALES.TE
352933	22/10/2002	18:46:01	40.54	-1.62	11		2.3	4	SE ORIHUELA DEL TREMEDAL.TE
588121	13/07/2005	20:14:48	40.50	-1.64	3		2.7	4	W BRONCHALES.TE
589297	17/07/2005	18:02:17	40.55	-1.59	6		2	4	N BRONCHALES.TE
884776	15/11/2008	21:46:04	40.37	-1.84	5		2.1	4	NE TRAGACETE.CU
964784	27/12/2009	23:58:16	40.36	-1.78	2		2	4	E TRAGACETE.CU

Tabla 2. Relación de terremotos con epicentros situados a menos de 35 km de Huélamo (IGN), con intensidad superior a III y/o magnitud superior a 2.

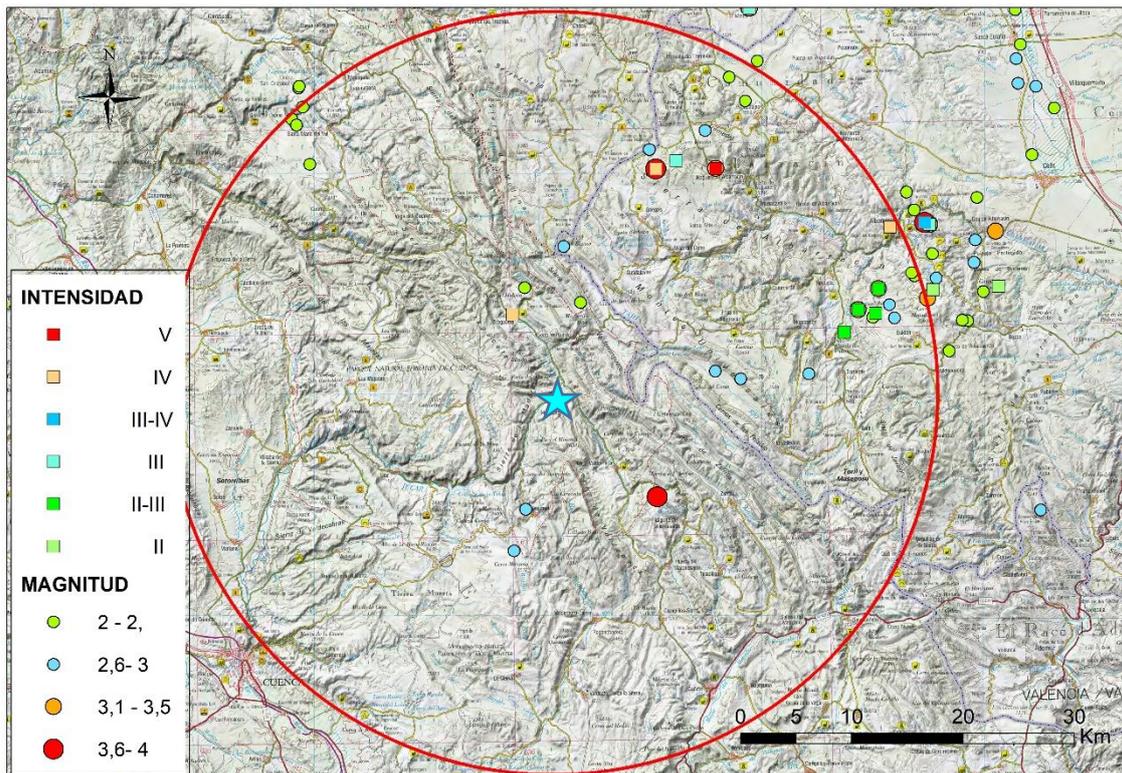


Figura 18. Representación de los epicentros de sismos registrados en el Catálogo de terremotos del IGN en un radio de 35 Km alrededor de Huélamo. La localidad se ha representado con una estrella azul.

Al no haber estudios de neotectónica, paleosismología y arqueosismología en la zona no se puede descartar que la sismicidad sea un factor desencadenante de movimientos de ladera. Para ello, deberían hacerse estudios específicos; que no son objeto del presente informe en el que se ha llevado a cabo un estudio de la susceptibilidad de desprendimientos de rocas. Aunque a la vista de los datos no se cree que tenga relación con las caídas de bloques desde los escarpes susceptibles.

Por otra parte, se identifica que el término municipal de Huélamo figura entre los municipios que tienen una aceleración sísmica básica “ab” inferior a 0,04 g; siendo g la aceleración de la gravedad.

De acuerdo al apartado 1.2.3. de la “Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)”, dado que la aceleración sísmica básica “ab” de cálculo es inferior a 0,04 g, no es necesaria su aplicación en las edificaciones de importancia normal o especial ni tampoco considerar las acciones sísmicas sobre los elementos estructurales que puedan llevarse a cabo en la zona.

En la Figura 19 se refleja la situación del municipio estudiado sobre el Mapa de Peligrosidad Sísmica incluido en la citada Norma.

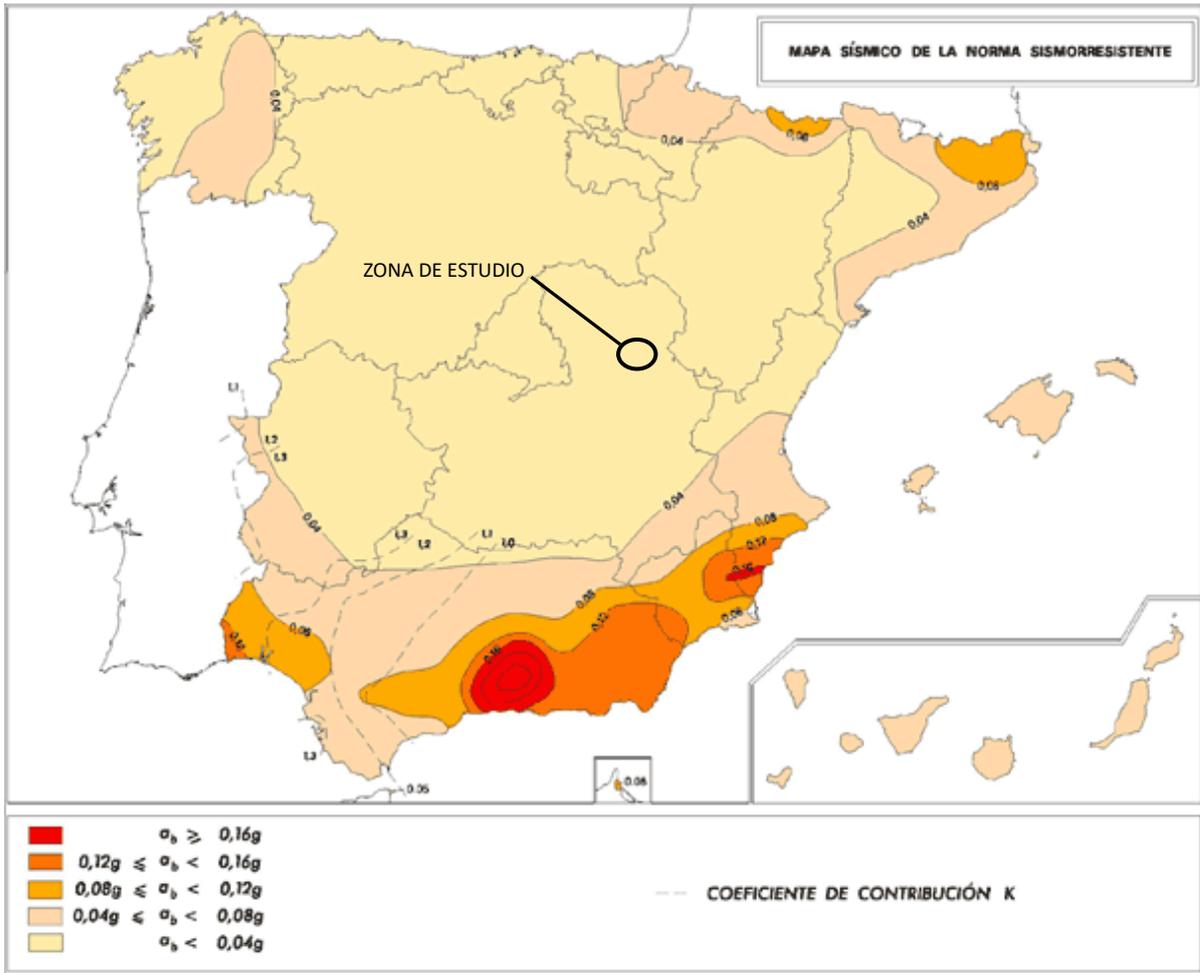


Figura 19. Mapa de Peligrosidad Sísmica (Norma de Construcción Sismorresistente, NCSR-02)

6. ESTUDIO DETALLADO DE LA ZONA INESTABLE

Como ya se indicó en capítulos anteriores se ha llevado a cabo el estudio en la zona de El Castillo de la población de Huélamo (Figura 1).

Las “áreas fuente” o de origen de posibles desprendimientos rocosos en esta zona se encuentran en prácticamente todo el perímetro del cerro, ya que los materiales dolomíticos que lo componen se encuentran muy fracturados. Aunque son rocas duras, densas y muy recristalizadas, están afectadas por varias familias de discontinuidades (planos de estratificación y diaclasas) que definen bloques de muy diverso tamaño. Las orientaciones, espaciado y apertura de las fracturas que definen algunos de estos bloques rocosos hacen posible su desprendimiento y caída, un proceso que se ha venido produciendo de forma natural a lo largo del tiempo. Entre 51 y 27 metros por debajo del borde más alto de los escarpes rocosos la pendiente se hace menor (Figura 12), y es sobre esta parte de la ladera donde se encuentran algunos de los grandes bloques caídos en tiempos pretéritos, como indica el alto grado de dolomitización y la colonización de líquenes en toda su superficie. También se observan otros más pequeños caídos recientemente (Figura 20).

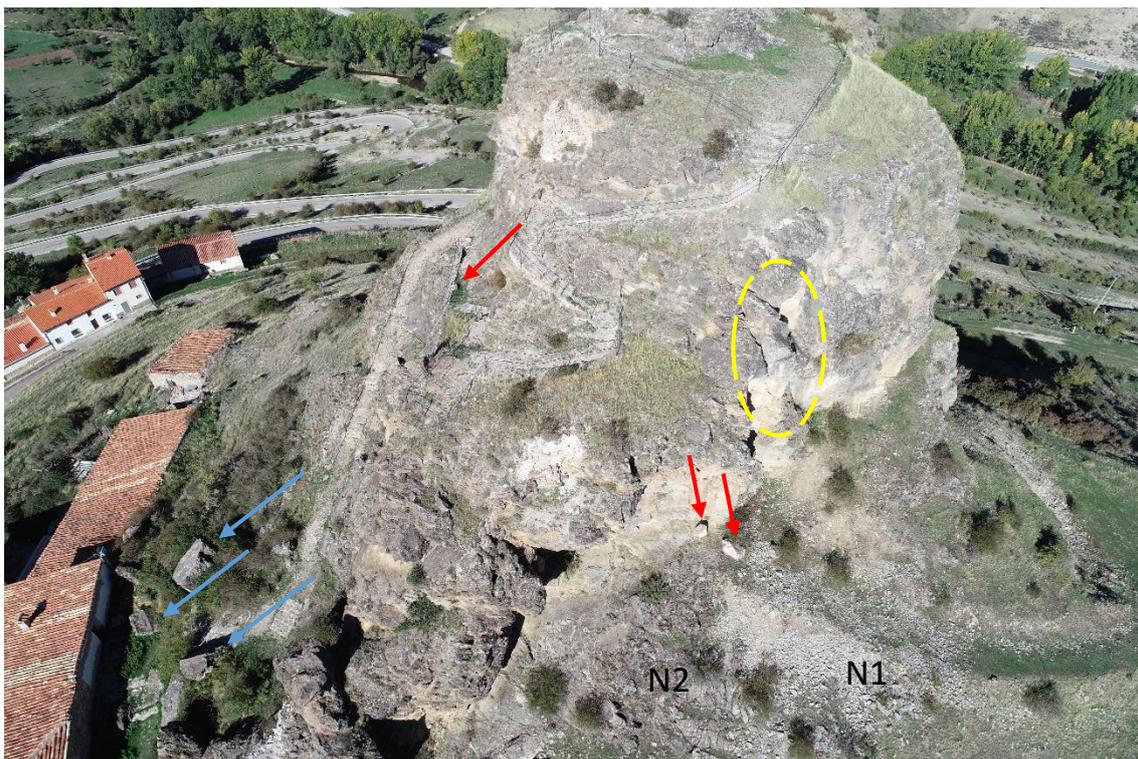


Figura 20. Vista aérea de la zona de estudio tomada desde el dron (04/10/2019). Las flechas azules marcan grandes desprendimientos ocurridos en tiempos pretéritos y las flechas rojas desprendimientos ocurridos en los últimos años (fechas recientes sin precisar). El círculo amarillo señala la situación de un gran bloque cuya inestabilidad es cinemáticamente posible.

Según información proporcionada por el Alcalde, en los últimos años no se han producido desprendimientos de grandes bloques, aunque sí se pudo observar una roca de dimensiones decimétricas (56 x 26 x 24 cm) recientemente caída sobre una de las

rampas del camino de acceso a la parte alta del cerro y que afortunadamente no produjo mayores daños. En la siguiente figura se observan tanto la piedra caída como la cicatriz que este desprendimiento dejó en el escarpe contiguo.



Figura 21. Fotografía aérea del bloque caído sobre el camino de acceso al Castillo. Se ha señalado la cicatriz y la ubicación del bloque.

La frecuencia de desprendimientos es muy difícil de estimar por la falta de datos de eventos ocurridos y documentados. No obstante, en base a la observación del número de cicatrices frescas (no alteradas) presentes en los frentes del cerro, parece que la actividad de desprendimientos es alta, aunque no lo es en todos los frentes por igual. El que presenta mayor número de cicatrices claras (señaladas con flechas rojas en la Figura 22) es el orientado hacia el Nor-Noroeste, y aunque es el escarpe más alto y vertical, es el que menos riesgo relativo presenta al no haber elementos expuestos como casas u otras infraestructuras urbanas en la base del mismo, aunque si se observan un

camino y dos postes de tendido eléctrico en la ladera. El camino discurre sobre una zona más plana, un resalte topográfico que actúa como zona de recogida de bloques caídos.

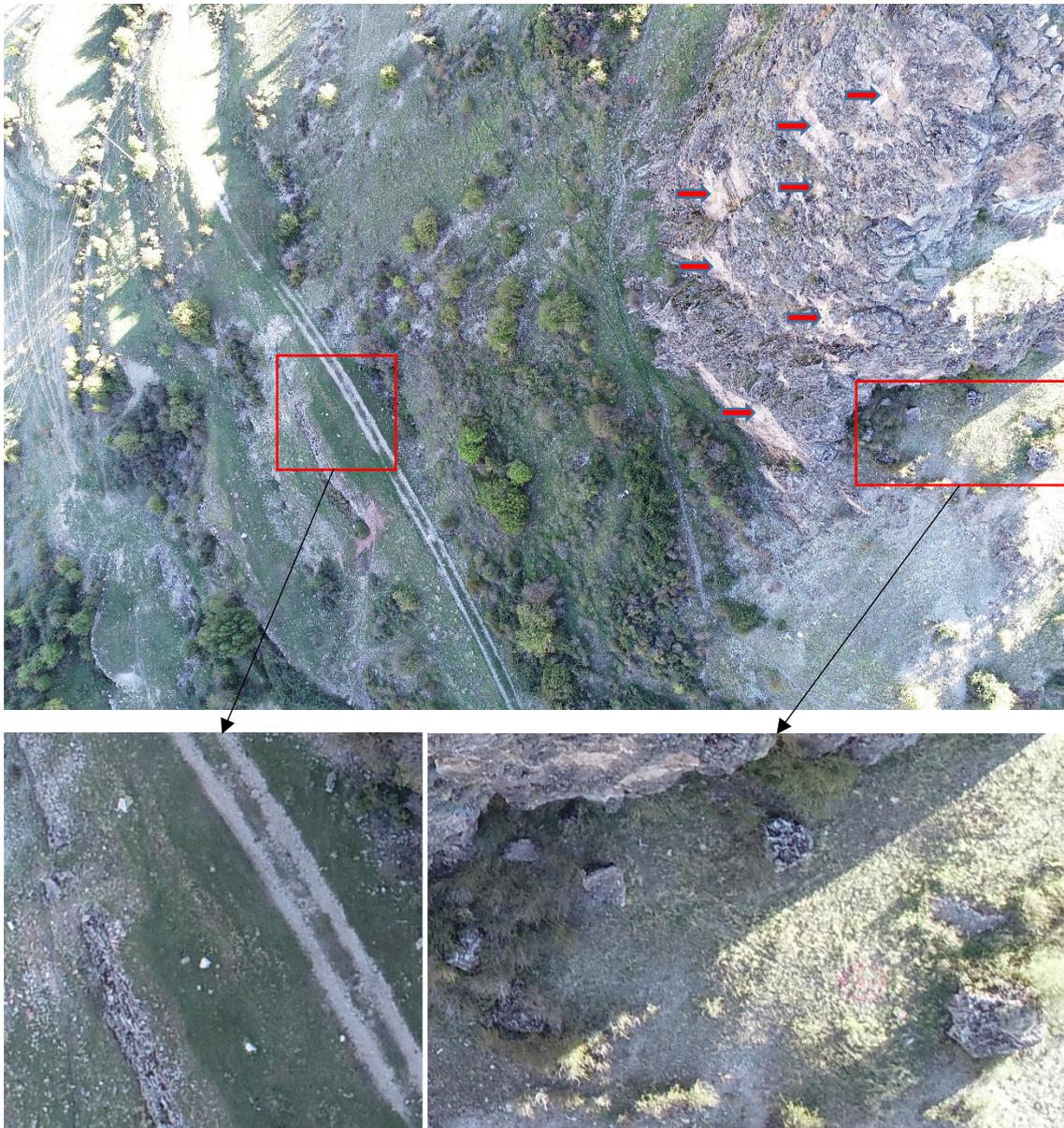


Figura 22. Fotografías aéreas de la ladera norte del cerro de El Castillo. Con flechas rojas se han señalado las cicatrices de desprendimientos en el escarpe. Abajo ampliaciones de la fotografía en las que se observan bloques caídos por desprendimientos recientes (izquierda) y antiguos (derecha).

En el frente orientado al Este, existen grandes superficies de roca fresca que indican arranque de material en tiempos relativamente actuales. Así, se han podido observar indicios de la posible existencia explotaciones de cantería en esta parte del cerro. Entre ellos dos excavaciones con morfología regular, la presencia de una rampa de acceso a la base de la parte central del escarpe, que es la que presenta una mayor proporción de cicatrices y bloques con juntas abiertas y la práctica inexistencia de bloques caídos relativamente recientes sobre la ladera (Figura 23). Por todo ello es difícil evaluar el grado de actividad de desprendimientos ocurridos por causas naturales en este frente.

En todo caso se observan algunos bloques muy antiguos caídos en el extremo Sur de la ladera, donde se ubican la plaza de toros y la iglesia de la localidad.



Figura 23. Fotografías del escarpe oriental del cerro de El Castillo de Huélamo.

Por último el frente orientado hacia el suroeste presenta un número menor de cicatrices frescas, aunque los desprendimientos de bloques de mayores dimensiones (aproximadamente 15 m³) que se han podido observar ocurrieron en la parte Sur de esta ladera. El riesgo por desprendimientos en esta zona es alto ya que existe una hilera de edificaciones a escasos metros de la base del escarpe y el camino de acceso a las ruinas del castillo discurre cizagueante sobre esta ladera. No obstante, según el alcáde de la población, no se tiene constancia de la ocurrencia de ningún desprendimiento que afectara a las casas.



Figura 24. Fotografías del frente suroeste del cerro de El Castillo de Huélamo. Se han señalado las cicatrices frescas (flechas rojas) y el gran desprendimiento antiguo cuyos bloques prácticamente se encuentran junto a las actuales edificaciones (Flechas azules).

6.2. ANÁLISIS DE DISCONTINUIDADES

La existencia, orientación, continuidad, espaciado y estado de alteración de las discontinuidades existentes en un macizo rocoso van a determinar su susceptibilidad a ser “zona fuente” de desprendimientos de bloques rocosos y la forma y el tamaño de los mismos.

Para realizar el estudio de las discontinuidades presentes en este macizo se ha realizado un análisis de los modelos de nubes de puntos 3D obtenidos con el programa *Agisoft PhotoScan* a partir de 178 imágenes aéreas captadas en tres vuelos fotogramétricos realizados con el RPAS DJI modelo *Phanton 4 PRO* (Figura 25).

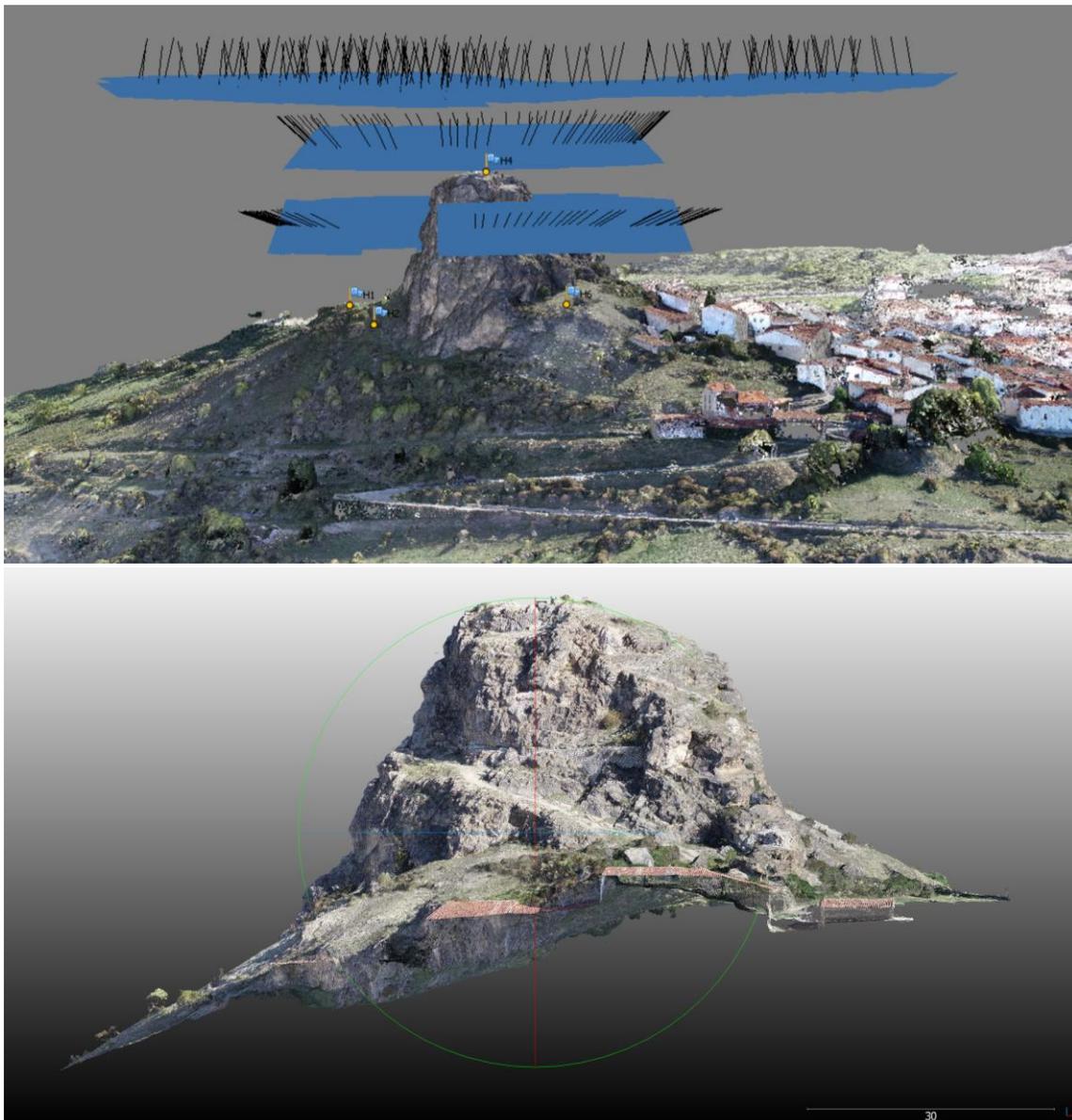


Figura 25. Vistas de las nubes de puntos 3D obtenidas a partir del tratamiento fotogramétrico de imágenes aéreas realizado con el programa *Agisoft PhotoScan*. Arriba: Nube de puntos general de la ladera con representación de la situación de las fotografías realizadas y de los puntos de control medidos con el GPS *Leica 1200* para la correcta georreferenciación de los modelos. Abajo: Nube de puntos de alta resolución obtenida para la zona de estudio

De esta manera se ha obtenido una nube de puntos de alta resolución (29,2 millones de puntos) que ha sido analizada con el software *Cloud Compare* (Figura 26). Este programa mediante la herramienta FACETS (Dewez *et al* 2016) permite la obtención y clasificación de planos o discontinuidades a partir de la nube de puntos. Este método se basa en un árbol kd para dividir recursivamente la nube en pequeños parches planos. Estos parches planos se reagrupan en “facetas” o planos más grandes que se pueden clasificar en función de su orientación y espaciado. Todas las discontinuidades así obtenidas han sido comprobadas y validadas con datos obtenidos *in situ* durante la salida de campo. Además, *Cloud Compare* permite el cálculo de distancias, áreas y volúmenes directamente en la nube de puntos.

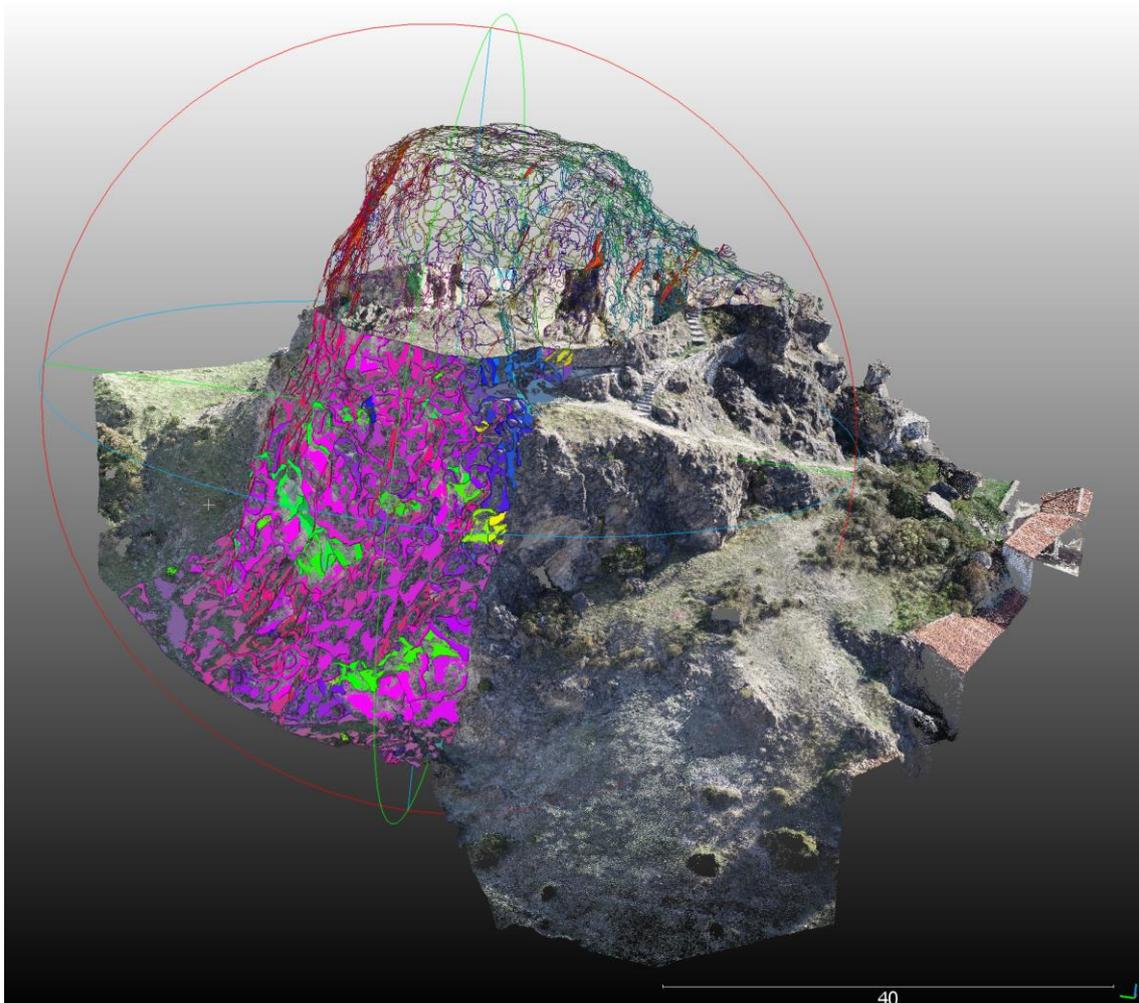
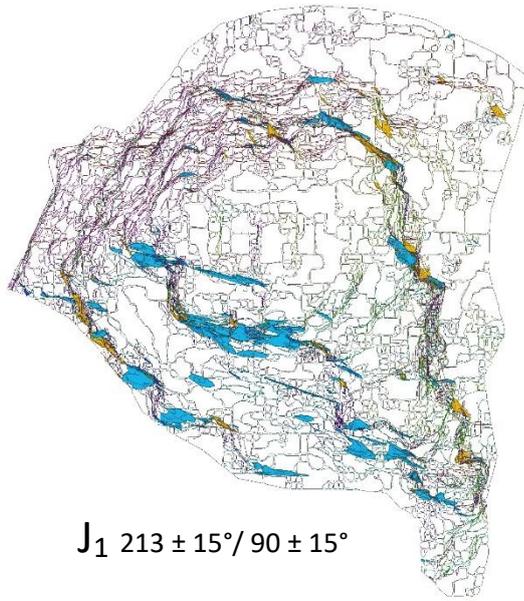
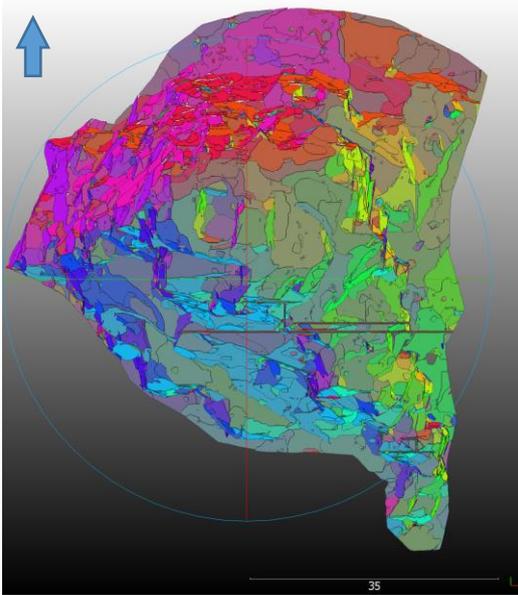
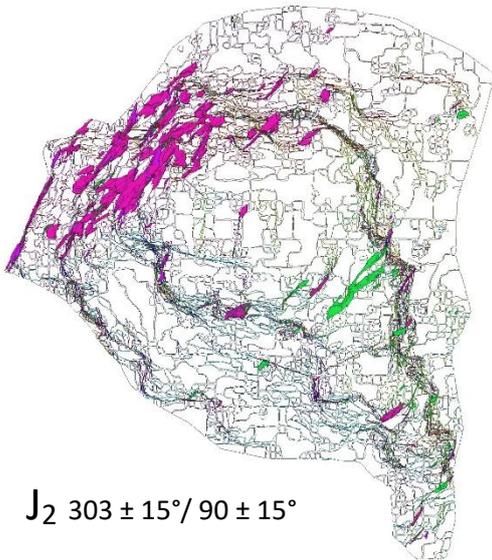


Figura 26. Representación gráfica de la obtención de familias de discontinuidad y cálculo de volúmenes en la nube de puntos de Huélamo mediante el programa *Cloud Compare*

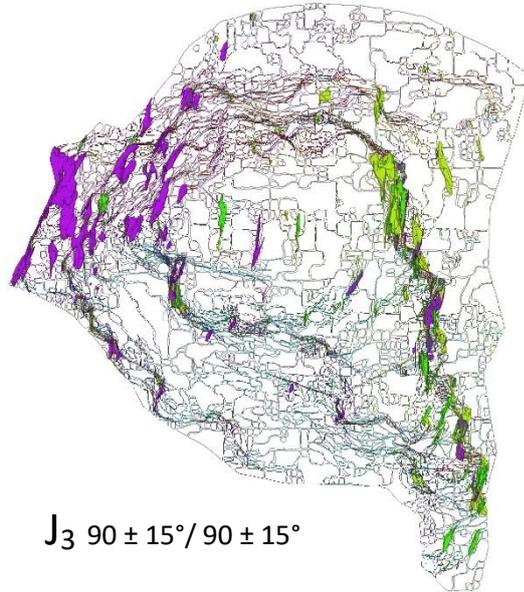
En las áreas fuente definidas anteriormente se han identificado varias familias de discontinuidades (Figuras 27 y 28) entre las que destacan cuatro familias subverticales conjugadas (J_1 , J_2 , J_3 y J_4) que en combinación con la estratificación (S_0) de dirección NE-SO y buzamiento variable, están condicionando la fracturación del macizo rocoso y dando lugar a la generación de bloques de cierta entidad (hasta decenas de metros cúbicos).



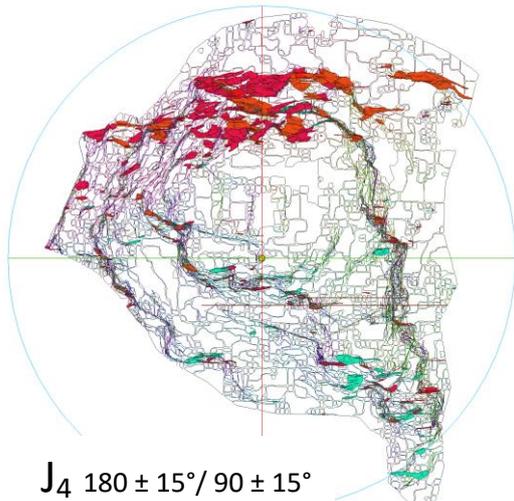
$J_1 \ 213 \pm 15^\circ / 90 \pm 15^\circ$



$J_2 \ 303 \pm 15^\circ / 90 \pm 15^\circ$



$J_3 \ 90 \pm 15^\circ / 90 \pm 15^\circ$



$J_4 \ 180 \pm 15^\circ / 90 \pm 15^\circ$

Figura 27. Vista cenital de las facetas o planos calculados mediante la herramienta FACETS y su clasificación según las familias de discontinuidades presentes en el macizo rocoso. Los rangos de direcciones están expresados en direcciones de buzamiento y buzamiento.

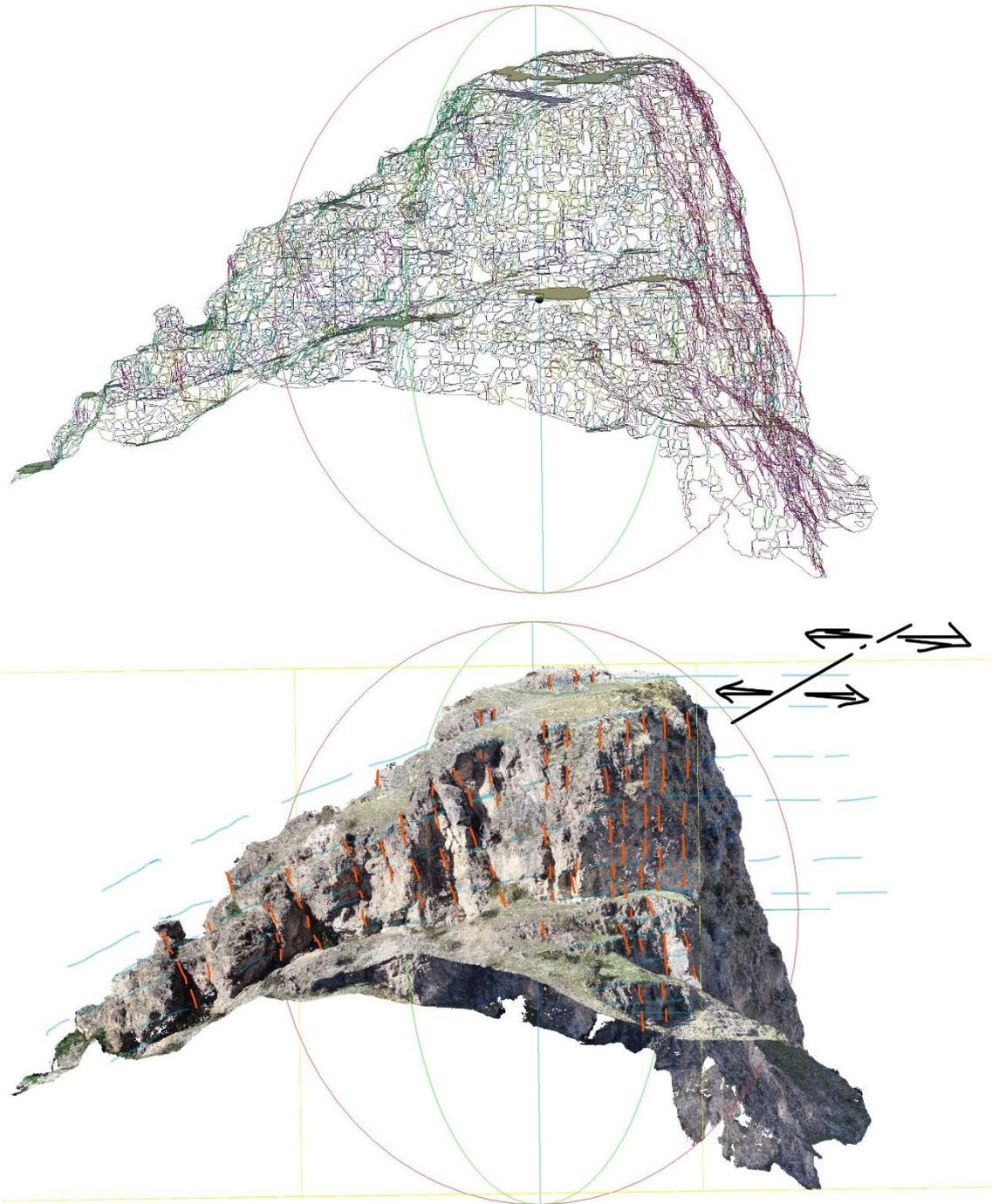


Figura 28. Vista hacia el suroeste de la nube de puntos de la zona de estudio. Se han representado los planos definidos por la estratificación SO que dibuja una estructura (trazas azules) que puede ser interpretada como el flanco de un pliegue de dirección NE-SO. En naranja se han representado las trazas de las fracturas subverticales.

La disposición espacial, espaciado de centimétrico a métrico y la gran continuidad de estas discontinuidades determina el gran número de bloques individualizados por descompresión en los escarpes del cerro.

Dado el riesgo que supondría la posible caída de estos bloques, a continuación, se ha realizado un estudio de su estabilidad en aquellas zonas en las que se han detectado bloques sueltos o en condiciones de caída cinemáticamente posibles con objeto de analizar factores desencadenantes y evaluar posibles medidas de contención.

6.3. ESTUDIO DE ESTABILIDAD

6.3.1. ANÁLISIS DEL FRENTE NORTE

El escarpe Norte del cerro de El Castillo de Huélamo, presenta un desnivel medio de unos 40 m. Es un frente rocoso subvertical en el que se observan varias zonas con cicatrices de desprendimientos de bloques relativamente recientes (colores claros en la fotografía de la Figura 29).

Constituye una zona del macizo rocoso intensamente fracturada en la que predominan las juntas de las familias J_2 y J_4 , que definen la orientación del frente, y la estratificación S_0 que en este caso es subhorizontal (Figura 29). Las principales cicatrices coinciden con planos de la familia J_2 que están inclinados ligeramente a contrapendiente (verdes en la Figura 29).

El tamaño de los bloques individualizados, en general, es relativamente pequeño (de centimétrico a decimétrico) y está determinado por el espaciado decimétrico (1,5 m max.) de las discontinuidades y la potencia centimétrica de las capas de dolomía. La posible caída de bloques con gran energía potencial desde las partes más altas del escarpe daría lugar grandes alcances por rebote y rodadura. Esto es observable en bloques de tamaño medio (decimétricos cúbicos) como los que se muestran en la Figura 22 que alcanzaron la explanada del camino.

En ocasiones, como se observa en la Figura 30a, algunos bloques quedan caídos sobre resaltes topográficos, en este caso el producido por la erosión diferencial de un nivel más margoso intercalado entre las dolomías y que ha dejado en voladizo un estrato de dolomía desde el que ha caído el bloque desprendido.

Por último, se han observado dos zonas en las que se podrían generar inestabilidades de mayores dimensiones. Un bloque de 3,5 metros de dimensión máxima, en voladizo e individualizado por juntas verticales abiertas (Figura 30b) y otro gran bloque de 7,5 m de dimensión máxima, que presenta una fractura abierta paralela al talud con gran continuidad vertical, aunque no es posible valorar su continuidad lateral (Figura 30 c y d).

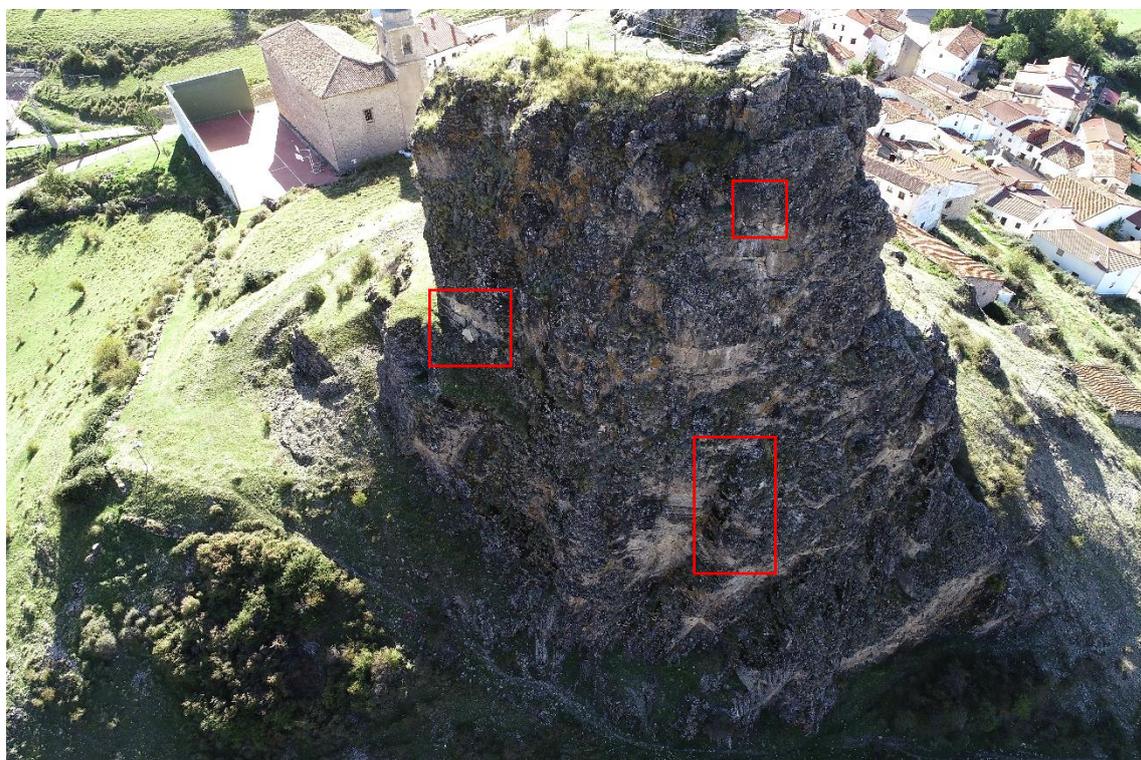
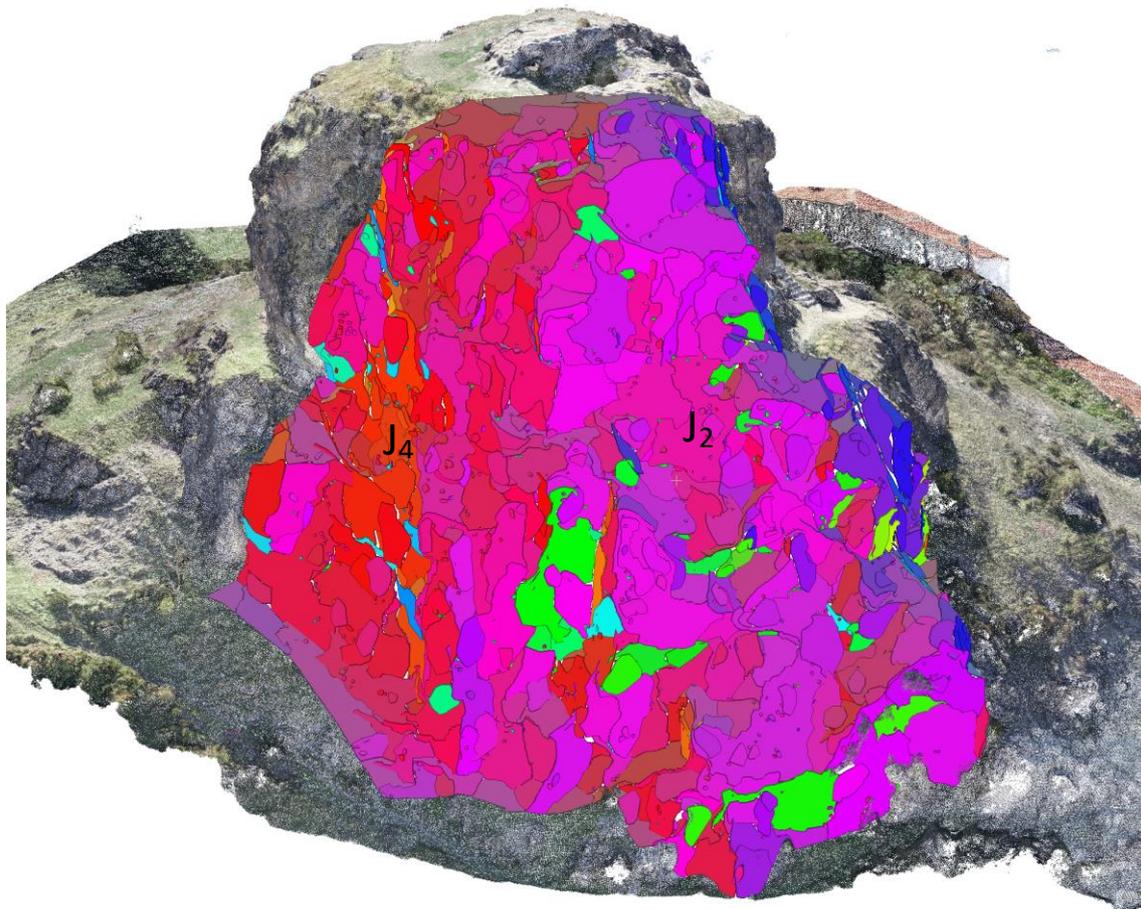


Figura 29. Nube de puntos 3D con la representación espacial de los planos de discontinuidad y fotografía aérea del frente Norte del cerro de El Castillo de Huélamo. Enmarcados en rojo los sectores con posible inestabilidad por desprendimiento de rocas.

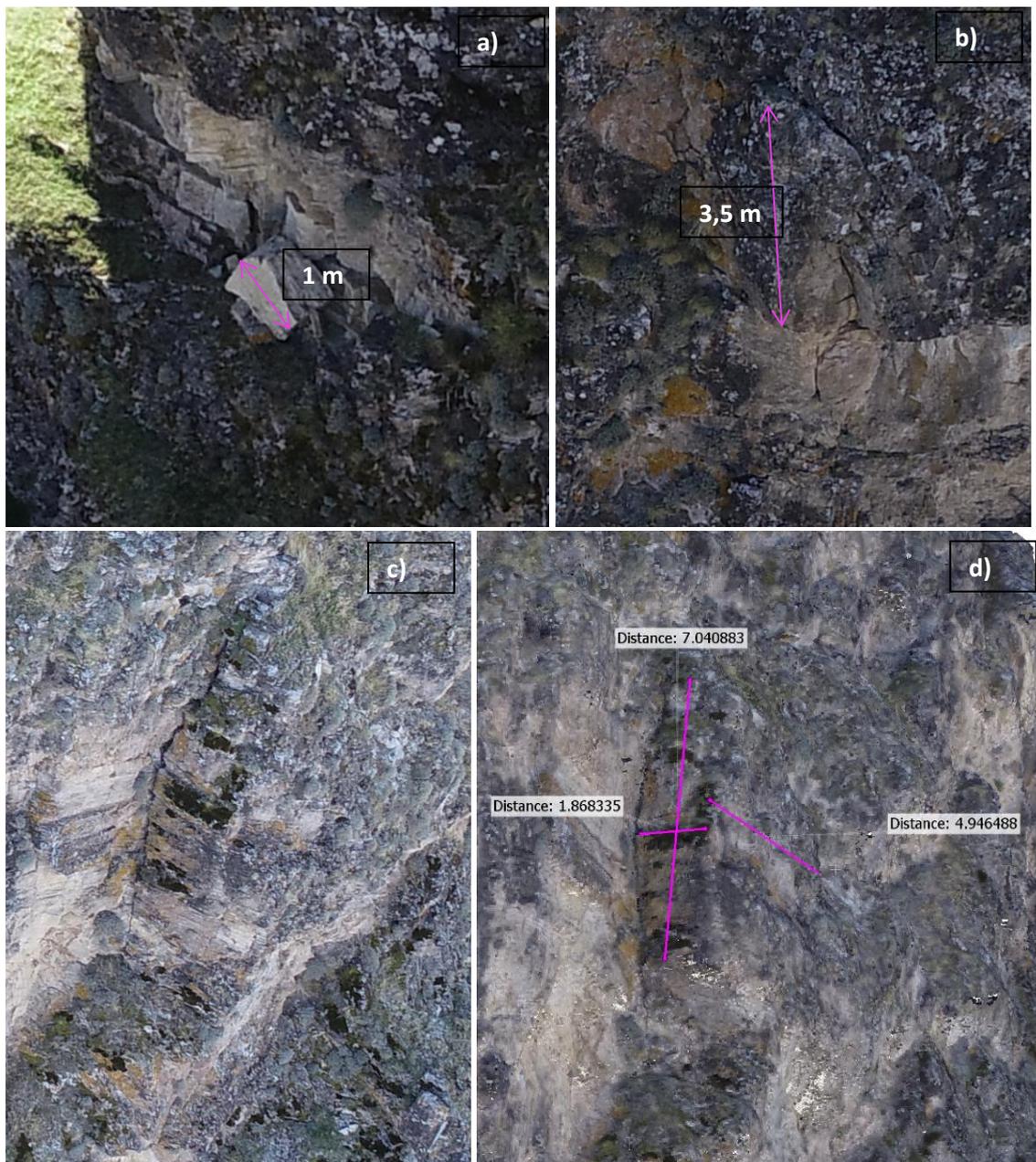


Figura 30. Fotografías aéreas y extracto de la nube de puntos 3D del frente Norte del cerro de El Castillo. a) Bloque caído sobre un resalte topográfico. b) Bloque en voladizo delimitado por juntas abiertas c) Detalle de la fractura abierta, prolongación de un plano de discontinuidad, que individualiza un gran bloque cuyas dimensiones máximas han sido calculadas sobre la nube de puntos en d).

6.3.2. ANÁLISIS DEL FRENTE ESTE-NORESTE

El escarpe Este-Noreste del cerro de El Castillo de Huélamo, presenta un desnivel medio de unos 15 m. Es un frente rocoso subvertical en el que se observan varias zonas con cicatrices de desprendimientos y/o arranque de bloques relativamente recientes (colores claros en la fotografía de la Figura 31).

En esta zona el macizo rocoso se observan claramente las discontinuidades de la familia J_3 , que define las superficies paralelas al frente, las familias J_4 y J_1 que penetran en el talud y la estratificación S_0 que en este caso varía de subhorizontal a buzarda 40 grados al Sureste (Figura 31). Las principales cicatrices coinciden con planos de la familia J_3 que están inclinados ligeramente a contrapendiente (marcados en la Figura 31).

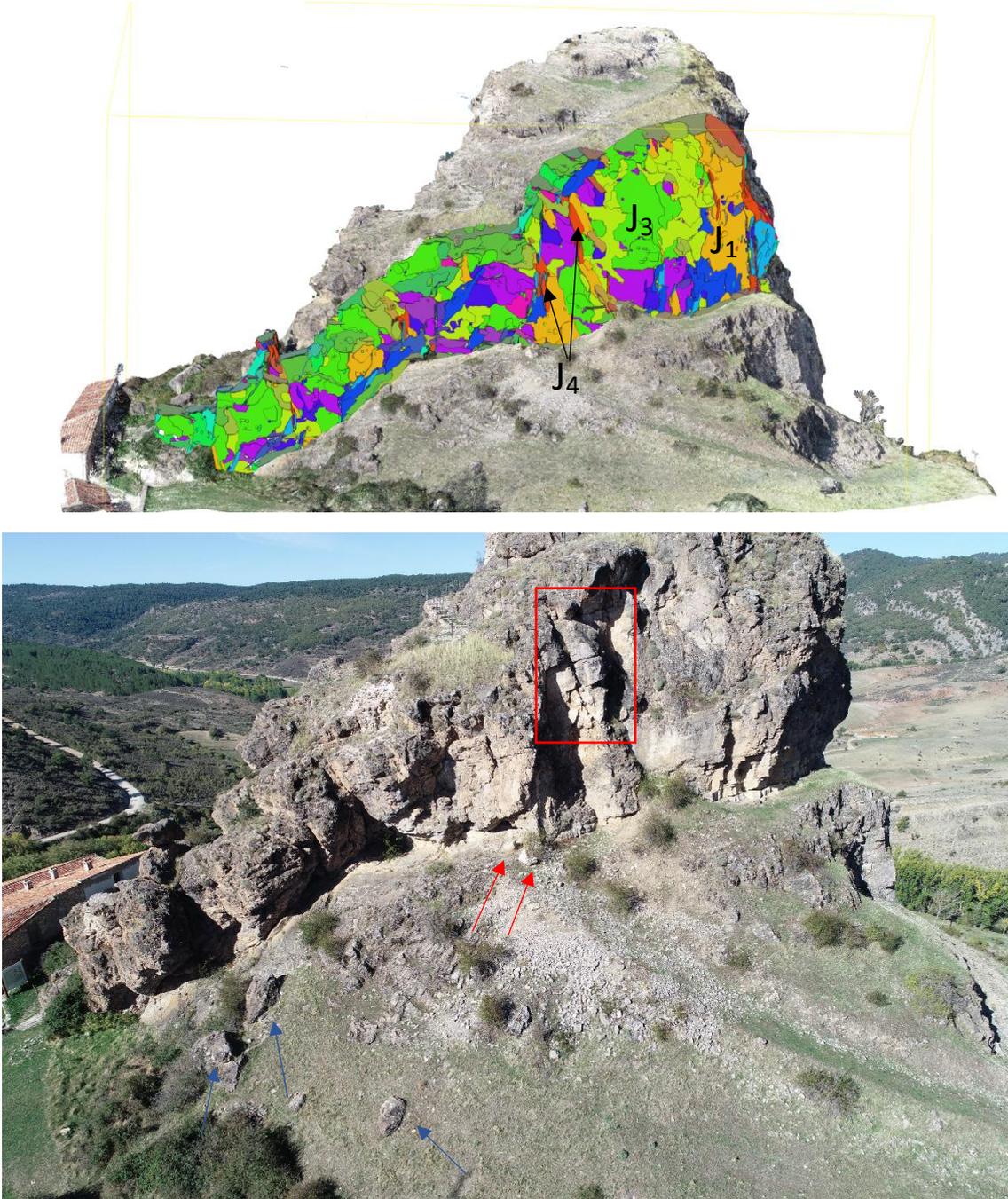


Figura 31. Nube de puntos 3D con la representación espacial de los planos de discontinuidad y fotografía aérea del frente Este-Noreste del cerro de El Castillo de Huélamo. Enmarcados en rojo los sectores con posible inestabilidad por desprendimiento de rocas. Las flechas rojas señalan bloques recientes, las azules bloques antiguos.

El tamaño de los bloques individualizados, en este caso, es relativamente grande (de decimétrico a métrico) y está determinado por el espaciado métrico (3,5 m máx.) de

las discontinuidades y la potencia centimétrica de las capas de dolomía. La posible caída de grandes bloques paralelepípedicos no daría lugar grandes alcances por ya que su morfología plana impediría la rodadura. Esto es observable en los bloques de tamaño medio (decímetros cúbicos) como los que se muestran con flechas en la Figura 31 que se depositaron junto a la base del escarpe.

En la parte central de este escarpe se ha observado una zona en las que se podrían generar inestabilidades de grandes dimensiones. Un bloque de 6 x 1,5 x 1,5 metros de dimensiones máximas, en voladizo e individualizado por juntas verticales abiertas (Figura 32), que presenta una fracturación generalizada, en muchas zonas abierta y paralela al talud con gran continuidad longitudinal y lateral. En la zona de la base presenta un aspecto muy machacado.



Figura 32. Fotografías del bloque independizado en el centro del escarpe oriental del cerro en las que se observa la apertura de la junta vertical y el grado de fracturación en su base.

Esta parte del macizo es la que podría generar más riesgo, pues podrían producirse roturas por pandeo o vuelco al coincidir las juntas de dirección SSO-NNE con el frente del talud. El bloque descrito anteriormente presenta un avanzado estado de alteración en su base por lo que la estabilidad del conjunto está muy comprometida. Además, se encuentra en un lugar muy próximo a edificios y lugares de gran exposición poblacional (Iglesia y plaza de toros).

6.3.3. ANÁLISIS DEL FRENTE SUROESTE

El escarpe Suroeste del cerro de El Castillo de Huélamo, presenta un desnivel medio de unos 27 m. Es un frente rocoso en el que se observan varias zonas con cicatrices de desprendimientos y/o arranque de bloques relativamente recientes (colores claros en la fotografía de la Figura 33).

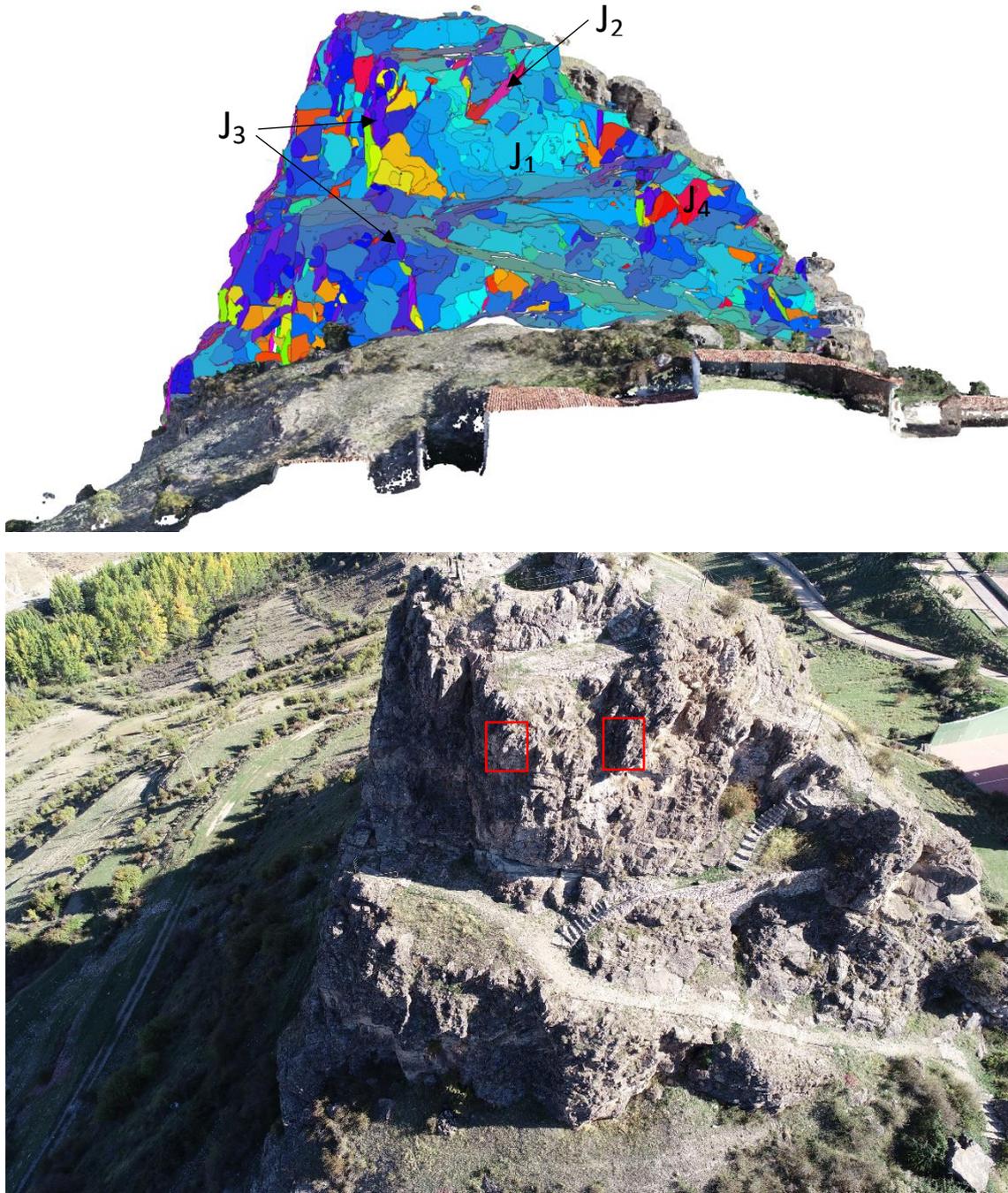


Figura 33. Nube de puntos 3D con la representación espacial de los planos de discontinuidad y fotografía aérea del frente Suroeste del cerro de El Castillo de Huélamo. Enmarcados en rojo los sectores con posible inestabilidad por desprendimiento de rocas.

En esta zona el macizo rocoso se observan claramente las discontinuidades de la familia J_1 , que define las superficies paralelas al frente, las familias J_2 , J_3 y J_4 que penetran en el talud y la estratificación S_0 que en este caso varía de subhorizontal a buzarda 40 grados al Sureste (Figura 33). Las principales cicatrices coinciden con planos de las familias J_2 y J_3 . Uno de estos últimos se corresponde con una fractura de dirección N-S, abierta, muy continua, que buza unos 80 grados hacia el E y que afecta a todo el talud (Figura 34).



Figura 34. Fotografía de la parte occidental del escarpe en el que se observa una fractura subvertical que atraviesa todo el macizo y las áreas que presentan bloques sueltos con posibilidad de caída.

El tamaño de los bloques individualizados, en este caso, es generalmente pequeño (de centimétrico a decimétrico). La posible caída de fragmentos y bloques podría alcanzar los tramos del camino de acceso al castillo. Especialmente vulnerable sería el área plana situada en el extremo oeste ya que sobre esta zona se han señalado un conjunto de bloques sueltos que convendría sanear. En caso de caída de bloques de mayores dimensiones podrían alcanzar las construcciones situadas en las inmediaciones del escarpe.

Esta parte del macizo, pese a no presentar grandes zonas inestables es la que podría generar un riesgo importante, ya que sobre ella discurre el camino de acceso al a las ruinas del castillo y cualquier piedra, incluso de tamaño pequeño, podría ocasionar daños a los transeúntes.

A modo de conclusión de este estudio general de estabilidad, aunque la susceptibilidad de caída de bloques es alta en todos los taludes del cerro, la frecuencia de caída de bloques parece ser menor. No se puede garantizar que las roturas vayan a producirse en una escala de días, meses o años. La incertidumbre es muy alta ya que se

desconoce el grado de progresión de las roturas y el estado de alteración en los planos de discontinuidad que delimitan los bloques en su interior. Por otro lado, si entran en juego otros factores desencadenantes como precipitaciones intensas en periodos cortos de tiempo y/o la acción de la gelifracción en épocas invernales, estos podrían anticipar las caídas.

7. CONCLUSIONES

- El Castillo de Huélamo se emplaza sobre un elevado cerro cuyas laderas están constituidas por una serie de escarpes rocosos dolomíticos que tienen pendientes subverticales. En estos taludes se vienen produciendo, como proceso natural, desprendimientos de bloques rocosos que se observan dispersos sobre la ladera.
- El cerro de El Castillo de Huélamo está constituido por materiales carbonatados de edad Triásico medio que afloran en el flanco oriental de la estructura anticlinal de la Sierra de Valdemeca. En concreto, los escarpes se desarrollan en las dolomías con intercalaciones margosas a techo (Facies Muschelkalk), constituidas por un conjunto de 175 m de dolomías grises estratificadas en capas cuyos espesores varían entre 2 cm y 1,5 m, de aspecto compacto y muy tectonizadas. Bajo los resaltes rocosos formados por estos materiales es donde existen los problemas de caídas de bloques observados.
- El clima mediterráneo de Huélamo se caracteriza por precipitaciones relativamente medias (845 mm), localizadas en primavera y otoño y temperaturas suaves que tienden a bajar en los meses de invierno, con heladas muy importantes. Estos factores meteorológicos pueden condicionar la ocurrencia de procesos de meteorización física por cambios de volumen, como la gelifracción o crioclastia (ciclos hielo-deshielo) en épocas en las que coincidan lluvias y heladas o la termoclastia (cambios bruscos de temperatura), en los escarpes rocosos que bordean la localidad.
- Según los datos de sismicidad histórica e instrumental oficiales recopilados no se cree que tengan relación con las caídas de bloques desde los escarpes susceptibles de generar desprendimientos en la población. No obstante, al no haber estudios de neotectónica, paleosismología y arqueosismología en la zona no se puede descartar totalmente que la sismicidad sea un factor desencadenante de movimientos de ladera.
- La existencia, orientación, continuidad, espaciado y estado de alteración de cinco familias de discontinuidades en el macizo rocoso formado por las dolomías masivas recristalizadas (Facies Muschelkalk) han determinado su susceptibilidad

alta como “zona fuente” de desprendimientos de bloques rocosos de tamaño centimétrico a métrico.

- Se han descrito los tres frentes rocosos que según su orientación preferente forman el cerro de El Castillo y se ha realizado un estudio de su estabilidad. Aunque la susceptibilidad de caída de bloques es alta, no se puede predecir la ocurrencia de futuras roturas. La incertidumbre es muy alta ya que se desconoce el grado de continuidad y el estado de alteración en los planos de discontinuidad que delimitan los bloques. Por otro lado, si entran en juego otros factores como precipitaciones intensas en periodos cortos de tiempo, la acción de la gelifración en épocas invernales, y/o las sobrecargas en cabecera y otras partes del talud de origen natural o antrópico, estos podrían anticipar las caídas. No obstante, se han señalado las áreas en las que se han observado bloques sueltos e independizados cuya movilización es cinemáticamente posible.

8. RECOMENDACIONES

El presente informe recoge, una vez descrita con detalle la problemática de los procesos, exclusivamente unas recomendaciones a tener en cuenta de cara al establecimiento de medidas mitigadoras a realizar en el área de El Castillo de la localidad de Huélamo. Concretamente en los escarpes donde se ha identificado la presencia de sistemas de fracturación desarrollados por grietas verticales que están afectando a las rocas presentes en la zona y que muestran signos evidentes de inestabilidad. Dado que las zonas fuente y de alcance de bloques desprendidos incluirían un camino, un tendido eléctrico, un sendero de acceso a las ruinas del castillo y un conjunto de edificaciones próximas a los escarpes y que la susceptibilidad de que se produzca la caída de bloques es elevada, se recomienda llevar a cabo acciones de mitigación del riesgo tales como:

- Control de las grietas verticales, mediante la ubicación de fisurómetros sobre la superficie de grietas tanto a corto como a largo plazo.
- Colocación de pantallas dinámicas en la base del escarpe. Principalmente en las zonas en las que existen elementos expuestos que proteger.
- Estabilización del conjunto de bloques estudiados mediante la colocación de anclajes o bulones.
- Saneo de los bloques señalados como inestables con empleo de gatos hidráulicos y/o maquinaria con martillo neumático para fragmentar el bloque aprovechando los planos de discontinuidad existentes en la parte alta de la zona de estudio. La ejecución de esta medida se supedita al criterio experto en caso de que se determine que las juntas que individualizan el bloque están lo suficientemente abiertas y/o alteradas para que su caída suponga un riesgo inminente.

Como medidas preventivas de cara a reducir el peligro de caída de rocas en todo el cerro, se recomienda:

- Ejecución de inspecciones y saneos en las zonas del macizo que presenten bloques de dimensiones pequeñas (decimétricas a métricas) manifiestamente inestables que sean susceptibles de ocasionar daños en infraestructuras o paso de vehículos o viandantes, evitando además que ninguna persona acceda a estas áreas en épocas de lluvia intensa y o lluvias en invierno ya que existe la preocupación de que puedan provocarse nuevas caídas de rocas.
- Colocación de carteles informativos sobre el peligro de desprendimientos en el entorno del cerro.

El diseño específico de las medidas propuestas deberá ser debidamente acometido por técnicos especialistas en la materia, con el objetivo de que se evite la entrada de agua de lluvia en el macizo rocoso; de que se garantice un control en la ejecución de los saneos; de que se dimensionen apropiadamente los elementos de contención considerando un empotramiento adecuado en la roca intacta del macizo; y de que se lleve a cabo un seguimiento de la apertura de grietas identificadas para considerar otras soluciones que puedan ser más apropiadas en base a estos resultados de control.

En Madrid, a 30 de mayo de 2020

Autores del informe:

Vº Bº:

Jefa del Proyecto

Juan Carlos García López-Davalillo

Área de Riesgos Geológicos del IGME

Raquel Morales García

*Área de Hidrogeología General y
Calidad del Agua del IGME*

Mario Hernández Ruiz

Área de Riesgos Geológicos del IGME

BIBLIOGRAFIA

- AEMET. Visor del Atlas Climático de la Península y Baleares. <http://agroclimap.aemet.es/>
- Camuñas, C. (2015) Reconocimiento hidrogeológico en la Fuente del Collado. Huélamo (Cuenca). Informe del Instituto Geológico y Minero de España para la Diputación de Cuenca, 34 pp.
- Dewez, T. J. B., Girardeau-Montaut, D., Allanic, C., and Rohmer, J.: FACETS: a Cloud Compare plugin to extract geological planes from unstructured 3d point clouds, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLI-B5, 799-804, doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B5-799-2016, 2016.
- Berastegui Batallo, J. y Ramirez Merijo J.C. (1982). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Segunda Serie. Hoja Geológica 588 Zafrilla. (Publicada por el IGME en 1986).
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Huélamo>
- Visor SIGPAC V 3.5. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

ANEXO

Solicitud de estudio remitida por el ayuntamiento de Huélamo



Ayuntamiento de
Huélamo

Ilmo Sr:

Este Ayuntamiento de Huélamo tiene conocimiento de la existencia de un convenio entre esa Excmá Diputación y el I.G.M.E para la realización de estudios técnicos.

Junto al casco urbano de este municipio existe una zona escarpada de un antiguo castillo en la que además por existir gran cantidad de rocas sueltas así como restos del referido castillo existe serio riesgo de desprendimientos hacia el casco urbano de la población.

Por todo ello es necesaria la realización de un convenio para evaluar los riesgos, así como en su caso, las medidas correctoras a adoptar, por lo que SOLICITAMOS sea incluido este municipio en el referido convenio a fin de llevar a cabo un estudio técnico para el diagnóstico y medidas correctoras a adoptar en la zona de "El Castillo" de Huélamo, junto al casco urbano de la población.

Huélamo a 5 de Octubre de 2018.

El Alcalde,



Excmá Diputación Provincial de Cuenca
Servicios Técnicos
Aguirre 1
16071.Cuenca.

DOCUMENTO SOLICITUD: TD14_E_12520_0_2018	IDENTIFICADORES Número de la anotación: 12520, Fecha de entrada: 16/10/2018 11:02:00
OTROS DATOS Código para validación: WGL80-5K821-0XAQ1 Página 2 de 2	FIRMAS
ESTADO COPIA ELECTRÓNICA AUTÉNTICA	



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 41524.WGL80-5K821-0XAQ1.ECDE5639860408C4M7CCBB6ECAA021D8D22C4825) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento no requiere firmas. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: https://sede.dipucuenca.es/portal/ciudadano/portal/verificarDocumentos.do?pes_cod=5&ent_id=1&titoma=1



Ayuntamiento de Huéllamo

**MINUTA
REGISTRO DE SALIDA**

Ayuntamiento de Huéllamo (1 de 1)
Sello de Organo
Fecha Firma: 16/10/2018
HASH: 63081b59554d1120542d85234a468292

DATOS DE LA ANOTACIÓN

Oficina: Oficina Central de Registro
Nº de registro: 2018-S-RC-138
Fecha de registro: 5 de octubre de 2018, a las 11:44 horas
Tipo de documento: Comunicación en Papel
Resumen: Solicitando convenio Minas-Diputación

Relación de Terceros

1. **Interesado:** DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CUENCA (N/A)

Relación de Documentos

1. **Nombre del documento:** Minas.pdf
Huella digital (SHA512 Hex):
79bba4b55e926f9609fb4a0c5c1c9bed835eaf28f384031ef19eb60bb97cae9c95c03c8
513ee2b2fb8533112e2a0f5d8cc887305cae79baafacb525bb42eccc
Huella digital (SHA512 Base64):
ebuktV6Sb5YJ+0oMXByb7YNervKPOEAx7xnrYLuXyunJXAPIUT7isvuFMxEuK
g9djMiHMFyuebqvrLUlu0LszA==

Ayuntamiento de Huéllamo

Plaza Julián Romero nº1, Huéllamo. 16152 (Cuenca). Tfno. 969 28 91 01. Fax:



Código de validación: 9TR2EZ7LX9FNZHLX3MEQY7SFP | Verificación: http://huellamo.sedelectronica.es/ Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 1