

# Informe i Memòria

Intervenció paleontològica i arqueològica  
preventiva a Orcau-2 (Isona i Conca Dellà,  
Pallars Jussà)

EXPEDIENT D'AUTORITZACIÓ:  
ARQ002PREV\_00000946 (494/K0121-N-355-2020/1-31085)

Javier Mir Pellicer  
Bruno Laso Gálvez

Data: 29/09/2021

## Contingut

1. Antecedents .....	3
2. Descripció del Jaciment.....	4
2.1. Context geogràfic .....	4
2.2. Context geològic .....	4
2.3. Intervencions anteriors.....	5
3. Motivacions de la intervenció i els seus objectius.....	6
4. Programa dels treballs realitzats i metodologia emprada.....	6
6. Conclusions .....	7
Annex 1 – Mapes.....	9
Annex 2 – Imatges de l’actuació .....	11
Annex 3 – Panells interpretatius.....	19
Signatures de la direcció de la intervenció .....	21

## 1. Antecedents

L'agost del 2020 l'Ajuntament d'Isona i Conca Dellà i l'Associació Geoparc Conca de Tremp-Montsec presenten un projecte d'obra d'adequació del BCIN d'Orcau-2 amb l'objectiu d'incidir en la conservació i la difusió d'un patrimoni paleontològic i geològic important existent en la zona, per tal de conservar-los i difondre'n el seu coneixement.

El projecte es presenta a la Comissió Territorial del Patrimoni Cultural de Lleida que es reuneix el dia 7 d'octubre del 2020 i adopta l'acord "d'autoritzar l'actuació amb la condició que les obres es realitzin sota control paleontològic i l'actuació sobre el camí empedrat es realitzi sota control arqueològic" i "recomana dur a terme les tasques de manteniment de totes les actuacions proposades en l'accés al Jaciment".

En compliment de l'acord l'Ajuntament d'Isona i Conca Dellà i l'Associació Geoparc Conca de Tremp-Montsec aporten Javier Mir Pellicer com a director de la intervenció paleontològica preventiva i Bruno Laso Gálvez com director de la intervenció arqueològica preventiva i es comprometen a realitzar les obres en el termini establert.

A continuació es presenten la descripció del jaciment, les motivacions específiques de la intervenció, el programa de treballs realitzats, la metodologia de treball i les conclusions.

## 2. Descripció del Jaciment

### 2.1. Context geogràfic

L'actuació realitzada de Geoconservació i adequació per a ús turístic del BCIN d'Orcau-2 es situa en un emplaçament a 1 km del nucli de població d'Orcau, a la comarca del Pallars Jussà. El punt de referència del jaciment es situa en les coordenades UTM (ETRS89; fus: 31N) X: 333950, Y:4669995 a una altitud de 752 m sobre el nivell del mar. El mapa de situació es presenta a l'Annex 1.

El jaciment s'accedeix des de la població d'Orcau a la que s'arriba per la carretera LV-5112. Uns 200 metres abans d'Orcau, a la darrera corba que gira cap a la esquerra (oest), surt un carrer que puja fins a les cases que hi ha a la part alta del poble. A la part baixa d'aquest carrer, molt pròxim a la carretera, hi ha una indicació per arribar al jaciment a través d'un camí de ferradura que s'ha de seguir uns 500 metres fins al jaciment d'Orcau-2. Aquest camí presenta algunes zones empedrades, donat que forma part de l'antiga xarxa de camins d'època medieval que unien diferents poblacions de la zona i que actualment es troba gairebé del tot desapareguda. Per accedir al camí de ferradura que porta a Orcau-2 es recomana deixar el vehicle a l'àmplia zona d'aparcament que hi ha a l'entrada de la població d'Orcau i seguir les indicacions.

L'emplaçament de l'actuació d'adequació i geoconservació ocupa part de dues parcel·les diferents amb referència cadastral 25146A007000030000DJ (polígon 7 parcel·la 3) i 25146A007090090000DQ (polígon 7 parcel·la 9009). En cap cas s'ocupa la totalitat de les diferents parcel·les. Segons el cadastre aquestes parcel·les estan dedicades com a us principal a agrari.

Part de l'emplaçament està situat dins de la zona de protecció Béns Integrants del Patrimoni Paleontològic (BIPP) 20, Jaciment paleontològic icnites d'Orcau-2. La zona d'actuació presenta una forma irregular d'uns 202 m de llargada per uns 31 m en el seu punt més ample aproximadament i presenta una pendent en direcció sud, amb una superfície aproximada de 4.262m<sup>2</sup>.

### 2.2. Context geològic

Aquest es un jaciment d'icnites de dinosaure amb gran interès taxonòmic i paleoecològic, declarat Bé Cultural d'Interès Nacional (BCIN) en la categoria de zona paleontològica (núm. 4185) per l'Acord GOV/128/2012, de 18 de desembre.

El jaciment d'Orcau 2 es troba en calcàries lacustres de la base de la Formació Posa (Grup Trepmp) aproximadament del Campanià superior. La direcció de l'estrat fòssilífer és de 215º i està inclinat uns 49º. L'extensió del jaciment d'Orcau 2 és de 1.140 m<sup>2</sup>. S'interpreta com un paleoambient lacustre pròxim a la costa, d'aigües salobres, relacionat amb un "lagoon" del complex illa-barrera al que diversos autors associen la Formació Areny. L'estat de conservació de les restes fòssils al jaciment és regular ja que l'estrat que les conté ha patit un important procés de dissolució que ha esborrat els detalls que permetien identificar les icnites. Aquest jaciment es caracteritza per conservar una important quantitat de restes fòssils indirectes de dinosaures. En el paquet de calcàries que contenen les icnites s'han identificat vuit nivells amb una potència que oscil·la entre 10 i 30 cm dels quals els quatre primers són els que afloren millor. Tots aquests nivells estan bioturbats pel pas de dinosaures però les icnites es troben, en general, erosionades i deformades, fet que dificulta el seu reconeixement.

Aquest és el segon jaciment d'icnites de dinosaures descrit al Cretaci superior pirinenc i el primer de la Conca de Tremp. El primer estudi del jaciment el realitzaren Carme Llompart, de la Universitat Autònoma de Barcelona i Maria Lluïsa Casanovas i Josep Vicenç Santafé de l'Institut de Paleontologia de Sabadell (actualment, Institut Català de Paleontologia) (Llompart et al., 1984). Aquests autors identificaren tres morfologies al jaciment: dues formes tridàctils i una sub-circular. Les icnites de morfologia tridàctil les atribuïren a dinosaures ornitòpodes i portaren als autors a descriure dos nous icnogèneres i icnoespècies: *Ornithopodichnites magna* i *Orcauichnites garumniensis*. Les icnites de morfologia sub-circular les atribuïren a dinosaures quadrúpedes, segurament sauròpodes de talla gran. Lockley i Meyer (2000), indiquen que el mal estat de preservació de les petjades així com la intensa dinoturbació observada al jaciment no permeten una identificació segura dels icnotaxons definits per Llompart et al. (1984). Un estudi d'Orcau-2 portat a terme l'any 2004 identifica al menys tres rastres de sauròpodes. Aquests rastres són de via ampla (*wide gauge* de Farlow, 1992), amb icnites del peu grans i ovalades, mentre que els de les mans són petites i arrodonides o amb forma de mitja lluna. Aquestes característiques, a més de la distància entre els peus i les mans indiquen clarament que van ser produïdes per sauròpodes titanosàurids (Vila et al. 2011). Aquests autors coincideixen amb Lockley & Meyer (2000) en no donar validesa als icnotaxons definits per Llompart et al. (1984).

### 2.3. Intervencions anteriors

Les primeres recerques d'Orcau 2 són dels anys vuitanta: actuacions de documentació i descripció del jaciment al 1983 per la Dra. C. Llompart (Universitat Autònoma de Barcelona), M<sup>a</sup>. L. Casanovas i J. V. Santafé (Institut Paleontològic M. Crusafont de Sabadell). Va ser publicat per Llompart et al. (1984).

A aquestes actuacions han seguit:

2004: es duu a terme una cartografia de la part occidental del jaciment dirigida pel Dr. José Joaquín Moratalla.

2005: es cartografia la totalitat del jaciment, dirigida pel Dr. José Joaquín Moratalla.

2007: O. Oms i M. Badia de la UAB realitzen una prospecció als jaciments de Costa Roia, Orcau 2 i Abella de la Conca 2

2013. PINTER 9792: R. Gaete, director del Museu de la Conca Dellà, dirigeix una actuació d'esbrossada i neteja del jaciment, documentació 3D de les icnites amb escàner làser especial per a grans superfícies, i millora de la museïtzació del jaciment per marcatge de les icnites amb material especial resistent a la intempèrie.

2014, PINTER 11022: A. Galobart, de l'Institut Català de Paleontologia i nou director del Museu de la Conca Dellà, dirigeix una nova intervenció preventiva de manteniment, condicionament i senyalització del jaciment. (nou panell informatiu) i nou marcant les icnites.

La revisió de la fitxa de setembre de 2015 compta amb el vistiplau del Dr. Àngel Galobart de l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont i Director del Museu de la Conca Dellà.

### 3. Motivacions de la intervenció i els seus objectius

Aquesta actuació ha vingut motivada per la necessitat i la voluntat de l'Ajuntament d'Isona i Conca Dellà i de l'Associació Geoparc Conca de Tremp-Montsec de disposar d'una eina que ordeni i planifiqui les actuacions d'investigació paleontològica, i consolidació d'elements paleontològics, recuperació d'itineraris i habilitació d'usos a dur a terme en el conjunt BCIN d'Orcau-2 en un termini de temps, raonable en el seu abast, a la vista de les possibilitats de gestió del municipi.

Els objectius que es defineixen és la conservació i la difusió d'un patrimoni paleontològic i geològic important existent en la zona, per tal de conservar-los i difondre el coneixement a través de l'estudi i el món educatiu. Així doncs, l'objectiu de l'actuació són de geoconservar i adequar per a ús turístic el BCIN d'Orcau-2.

### 4. Programa dels treballs realitzats i metodologia emprada

Les diferents actuacions que s'han realitzat estan situades a l'àrea perimetral d'on es troben els diferents jaciments de dinosaure. No s'ha realitzat cap actuació que hagi afectat les icnites de forma directa.

Les actuacions realitzades i la metodologia emprada per es descriuen a continuació:

- 1) Desbrossar camí d'accés al jaciment d'una llargada de 650m per tal de facilitar l'accés als visitants i als treballadors mitjançant desbrossadora mecànica d'ús manual.
- 2) Arranjament manual de murs laterals i recol·locació de pedres del sender per tal d'evitar el deteriorament del mateix (llargada de 650m).
- 3) Construcció de dues baranes (Sector Oest i Sector Est) de fusta amb corda al llarg del marge sud del jaciment d'icnites de dinosaure. La barana del sector Oest té una llargada de 20m i la barana del Sector Est de 12m. S'han construït amb pals tornejats de fusta de 8 cm de diàmetre i 150 cm de llarg col·locats en una base metàl·lica rodona i subjectats amb cargols amb anella metàl·lica. La corda es de cànem de 12 mm de diàmetre. La sabata s'ha fet amb formigó i el forat amb mitjans manuals. Aquestes baranes tenen la funció d'evitar l'accés dels visitants al jaciment i minimitzar el risc de caigudes degut a la orografia del terreny.
- 4) Restaurar el paviment de pedra existent que dona accés al jaciment des de l'Oest. S'ha construït un petit mur de pedra al marge sud del camí i s'ha arranjat el paviment empedrat existent amb l'objectiu de permetre un accés còmode i segur pels visitants. Aquesta intervenció ocupa una llargada de 8m.
- 5) Construcció d'un esglaonat en rampa amb 5 esglaons fora de l'àmbit del BCIN per tal de facilitar l'accés al sector Est del jaciment. S'han instal·lat 5 esglaons de fusta mitjançant travessers de pi ecològic tractats amb autoclau 100x200x2,40, i varilles metàl·liques. Aquesta intervenció ocupa una llargada de 6m.
- 6) Instal·lació d'un nou panell de geoconservació i interpretació de les icnites situades al sector Est del Jaciment. En el projecte constructiu es proposava la instal·lació d'un panell de geoconservació. Posteriorment es va identificar juntament amb els paleontòlegs del Museu

de la Conca Dellà que la interpretació del jaciment contribuiria a la sensibilització dels visitants sobre la importància d'aquests tipus de jaciments a la vegada que ajudaria a reforçar el missatge de geoconservació. Per aquesta raó es va decidir de modificar sensiblement l'actuació mitjançant la instal·lació d'un panell que requeria de dues sabates en comptes d'una, tal com s'havia projectat originalment.

- 7) Desbrossat de la zona d'observació de les icnites del sector Est per tal de facilitar-ne la seva visualització, la del panell i l'accés còmode a l'espai per grups de fins a 20 visitants.
- 8) Construcció d'un mur de contenció de pedra seca en una zona del camí de ferradura per reduir els processos d'erosió que l'afecten i facilitar el pas dels visitants a l'espai.
- 9) Instal·lació d'una fita de seguiment per indicar als visitants la situació del sector Est del jaciment. S'ha construït amb un pal tornejat de fusta de 8 cm de diàmetre i 150 cm de llarg col·locat en una base metàl·lica rodona i subjectats amb cargols amb anella metàl·lica. La sabata s'ha fet amb formigó i el forat amb mitjans manuals.
- 10) Plantació d'una alzina al sud del panell interpretatiu del sector Oest del jaciment que en un futur pròxim doni ombra al Panell interpretatiu principal i als visitants al jaciment.

## 5. Descripció del registre estratigràfic i de les troballes.

El jaciment d'Orcau 2 es troba en les calcàries d'origen lacustre de la base de la Formació Posa (Grup Tremp). La seva edat geològica no s'ha pogut establir amb precisió, però es considera que és del Maastrichtia inferior (Cretaci superior, 70-69 M.a.). Estratigràficament es caracteritza perquè les petjades es conserven sobre superfície d'un estrat de calcàries micrítiques de color gris que presenten sostre ondulat i una intensa bioturbació per decàpodes i anèl·lids. La direcció de l'estrat fossilífer és de 215º i està inclinat uns 49º. Per sobre d'aquest nivell se situa una potent successió de lutites de color gris amb nivells de paleosols on les lutites contenen abundants restes vegetals, tot i que en estat molt fragmentari.

L'emplaçament de les sabates dels pals de fusta per la construcció de les baranes i del panell interpretatiu, així com de les escales que donen accés al sector est del jaciment se situen sobre lutites de color gris amb nivells de paleosols. L'excavació dels forats per l'emplaçament d'aquestes estructures ha estat seguida pel responsable de la direcció de la intervenció. L'Annex 1 presenta el recull fotogràfic de les excavacions realitzades durant l'actuació. Tal com s'ha descrit anteriorment, l'actuació que s'ha dut a terme no implicava la cerca de nous fòssils. Tot i així durant les tasques de supervisió de l'obra no s'han descobert noves restes fossilíferes. Les imatges del seguiment de l'obra es presenten l'Annex 2.

## 6. Conclusions

La Direcció Facultativa ha establert l'ordre dels treballs i la forma i el mode d'execució de l'actuació, ha facilitat al constructor els detalls d'obra, ha estipulat els materials ha emprar i ha supervisat en tot moment el procés constructiu que afectava directament al subsol.

El constructor ha facilitat en tot moment a la Direcció facultativa la relació dels agents que han intervingut a l'obra.

Durant les obres amb afectació sobre el camí de ferradura, la direcció de la intervenció arqueològica preventiva no ha detectat noves restes arqueològiques n'hi ha considerat que s'hagi perjudicat l'estructura constructiva de l'antic camí, ans al contrari, la restauració d'un mur de pedra seca que havia caigut sobre el camí ha permès que aquest es pugui continuar utilitzant.

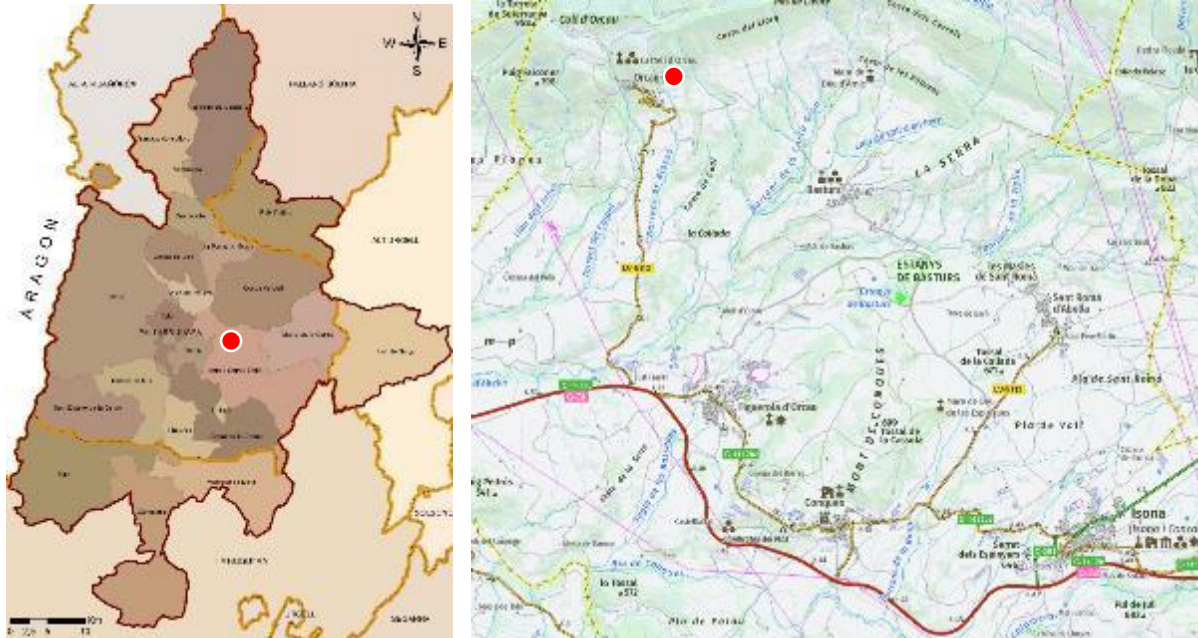
La direcció de la intervenció paleontològica preventiva durant les obres amb afectació sobre el jaciment d'Orcau-2 no ha detectat noves restes paleontològiques en les excavacions realitzades per l'assentament de la barana de protecció del jaciment, del panell interpretatiu o de les escales que donen accés al sector est del jaciment.

Posteriorment a l'actuació s'han dut a terme entrevistes amb els usuaris del jaciment en els àmbits de l'educació (Entorn d'Aprenentatge de Tremp) i de la divulgació (Museu Conca Dellà, Eureka SGN). Durant aquestes entrevistes aquests han destacat que la instal·lació de les baranes ha contribuït a evitar que els visitants es pugin a les petjades, un problema recurrent en el passat. També han indicat que la instal·lació del nou panell interpretatiu i la reedició de l'antic panell han ajudat a millorar la comprensió de les icnites de Titanosaure per part dels visitants. El contingut dels panells interpretatius es presenta a l'Annex 3.

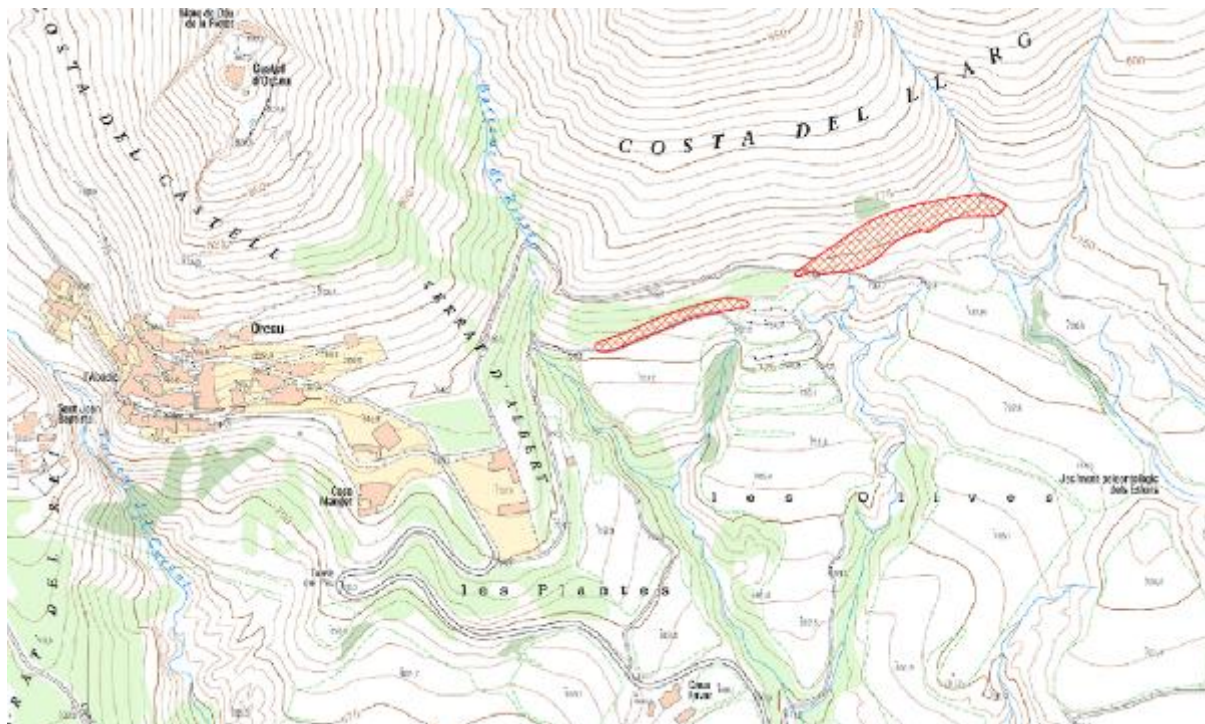


## Annex 1 – Mapes

Mapa de situació dins del territori del Geoparc Mundial de la UNESCO Orígens (esquerra) i amb base cartogràfica a escala 1:50,000 del ICGC (dreta). La posició del Jaciment d'Orcau-2 s'indica amb un punt vermell.

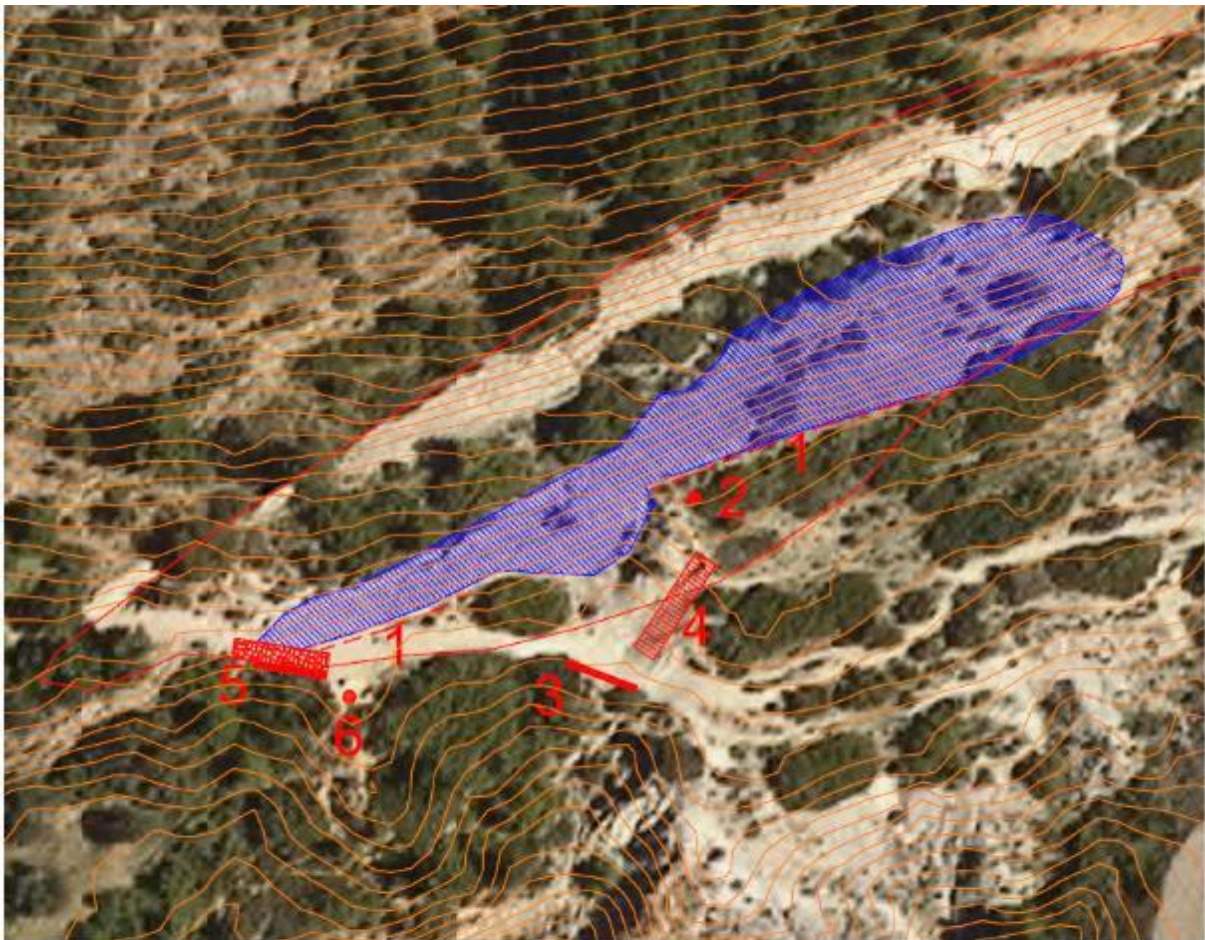


Mapa situació del Jaciment d'Orcau-2 amb base cartogràfica del ICGC a escala 1:5,000.





Mapa d'ubicació de les actuacions realitzades



SITUACIÓ ACTUACIONS

1. BARANES DE PROTECCIÓ DE FUSTA.
2. PANELL GEOCONSERVACIÓ.
3. MUR DE CONTECIÓ PEDRA SECA.
4. EGLAONAT
5. ARRANJAMENT PAVMENT EXISTENT.
6. PLANTACIÓ ALZINA

- LIMIT EMPLAÇAMENT
- - - BARANES DE PROTECCIÓ DE FUSTA
- ZONA ON ES TROBEN ICNITES DE TITANOSAURE
- ACTUACIONS



## Annex 2 – Imatges de l'actuació

Resultat dels treballs de neteja, desbrossat i reconstrucció de mur de pedra seca al camí de ferradura



Baranes i excavacions realitzades per assentament de sabates pels pals tornejats



Barana instal·lada al sector oest



Barana instal·lada al sector est





Excavació Sector oest 1



Excavació Sector oest 2



Excavació Sector oest 3





Excavació Sector oest 4



Excavació Sector oest 5



Excavació Sector oest 6





Excavació Sector oest 7



Excavació Sector est 1



Excavació Sector est 2





Excavació Sector est 3



Excavació Sector est 4



Excavació Sector est 5



Panell d'interpretació/geoconservació instal·lat al sector oest (A) i excavacions realitzades per l'assentament del peu esquerra (A) i del peu dret (B) pel panell d'interpretació/geoconservació.



A



B



C



Esglaonat abans (A) i després (B) de la instal·lació



A



B

Arranjament del paviment per la rampa d'accés al jaciment, abans (A), durant (B,C) la construcció i després (D).



A



B





C



D

### Plantació d'alzinera



# Annex 3 – Panells interpretatius

## Panell interpretatiu del sector oest

### JACIMENT DE PETJADES DE TITANOSAURE D'ORCAU

*Geada 1. Els últims dinosaures d'Europa*

**Una llacuna tropical**

LES FOSSES DE LES CONCAVES DE LES PETJADES TROBEN QUE EN SÓN 70. MOLTES D'ELLES, A TANT COM A L'ESTAD D'AMÈRICA DELS ESTATS UNITS, SÓN DE GRACIA DELS 100. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 200. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 300. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 400. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 500. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 600. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 700. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 800. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 900. D'ALTRES, EN CANVI, SÓN DE GRACIA DELS 1000.

**Caminant entre titanosaus**

AVUI, TANT COM EN EL PASAT, LES PETJADES DE TITANOSAURE SÓN UN TIPUS DE PETJADA QUE S'HA DE TROBAR EN UN LLOC QUE HA SIGUT UN LLOC DE VIDA DE TITANOSAURE.



### Dal fang fem roques i de les petjades, fòssils

LES PETJADES DE TITANOSAURE SÓN UN TIPUS DE PETJADA QUE S'HA DE TROBAR EN UN LLOC QUE HA SIGUT UN LLOC DE VIDA DE TITANOSAURE.

LES PETJADES DE TITANOSAURE SÓN UN TIPUS DE PETJADA QUE S'HA DE TROBAR EN UN LLOC QUE HA SIGUT UN LLOC DE VIDA DE TITANOSAURE.

LES PETJADES DE TITANOSAURE SÓN UN TIPUS DE PETJADA QUE S'HA DE TROBAR EN UN LLOC QUE HA SIGUT UN LLOC DE VIDA DE TITANOSAURE.







## Signatures de la direcció de la intervenció

Javier Mir Pellicer

Bruno Laso Gálvez