

## BIBLIOGRAFÍA

### ESTADÍSTICA MINERA DE ESPAÑA. 1865-2004

IGME (1975a). Hoja nº 65 VERA DE BIDASOA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1975b). Hoja nº 90 SUMBILLA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1978a). Hoja nº 113 SALVATIERRA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1978b). Hoja nº 115 GULINA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1978c). Hoja nº 141 PAMPLONA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1988a). Hoja nº 114 ALSASUA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1988b). Hoja nº 140 ESTELLA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1988c). Hoja nº 174 SANGÜESA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1995). Hoja nº. 283 FUSTIÑANA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1976). Hoja nº 204 LOGOÑO. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1977a). Hoja nº 205 LODOSA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1977b). Hoja nº 207 SOS DEL REY CATÓLICO. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1977c). Hoja nº 321 TAUSTE. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1977d). Hoja nº 282 TUDELA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1988a). Hoja nº 172 ALLO. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1988c). Hoja nº 206 PERALTA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

IGME (1988d). Hoja nº 173 TAFALLA. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME, 2ª ser., 1ª ed., memoria y mapa.* Madrid, España.

SMITH, M.R. & COLLIS, L. (Eds) (1993). *Aggregates: Sand, gravel and crushed rock aggregates for construction purposes.* The Geological Society, London. (Versión española: Áridos). Áridos naturales y de machaqueo para la construcción. Suárez, L y Regueiro, M. (Eds) (1994). Colegio Oficial de Geólogos de España, Madrid, 435pp

LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.) (2003). Áridos. Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones. E.T.S. Ing. Minas - LOEMCO, Madrid, 607pp.

COULLAUT, J.L.; MARTÍNEZ, M.M. y BIENZOBAS, J. (2006). Transporte subterráneo por gravedad en explotaciones de áridos. I Congreso Nacional de Áridos. 5-7 de octubre de 2006, Zaragoza.

**ANEXO I**

**EXPLOTACIONES INVENTARIADAS**

## GRAVAS Y ARENAS

| Número campo | UTM X  | UTM Y   | Altitud (m) | Hoja 50000   | Paraje                      | Población     | Municipio     | Estado     |
|--------------|--------|---------|-------------|--------------|-----------------------------|---------------|---------------|------------|
| 114-003      | 584025 | 4750894 | 620         | 114-Alsasua  | Auzasoroburu                | Uharte-Arakil | Uharte-Arakil | Abandonada |
| 114-004      | 581140 | 4750450 | 740         | 114-Alsasua  | Ondatz                      | Unanu         | Ergoiena      | Baja       |
| 114-006      | 591700 | 4746278 | 573         | 114-Alsasua  | Elkoste                     | Arteta        | Olo           | Abandonada |
| 114-010      | 584527 | 4751221 | 567         | 114-Alsasua  | Alaizgoiengo                | Uharte-Arakil | Uharte-Arakil | Abandonada |
| 140-001      | 576286 | 4724790 | 460         | 140-Estella  | Barranco de la Nogalera     | Arbeiza       | Allin         | Activa     |
| 140-002      | 576430 | 4724930 | 472         | 140-Estella  | San Juan                    | Arbeiza       | Allin         | Abandonada |
| 140-012      | 593157 | 4739700 | 785         | 140-Estella  | Luburo                      | Munaiain      | Guesálaz      | Abandonada |
| 140-013      | 589940 | 4738515 | 731         | 140-Estella  | Alto de Illogin             | Guembe        | Guesálaz      | Activa     |
| 141-004      | 600520 | 4727950 | 447         | 141-Pamplona | Saratsua                    | Muruzabal     | Muruzabal     | Activa     |
| 141-005      | 602786 | 4735641 | 470         | 141-Pamplona | Mendia                      | Astráin       | Cizur         | Abandonada |
| 171-002      | 549014 | 4720155 | 712         | 171-Viana    | El Portichuelo              | Casbredo      | Cabredo       | Abandonada |
| 171-003      | 565970 | 4709940 | 420         | 171-Viana    | Los Cascajos                | Los Arcos     | Los Arcos     | Illegal    |
| 172-001      | 583404 | 4717750 | 416         | 172-Allo     | La Plana                    | Aberín        | Aberin        | Activa     |
| 172-002      | 580857 | 4721496 | 490         | 172-Allo     | Zaraputz                    | Echávbarri    | Estella       | Baja       |
| 172-003      | 582673 | 4718483 | 421         | 172-Allo     | El Cascajo                  | Aberín        | Aberin        | Baja       |
| 172-004      | 573650 | 4722825 | 501         | 172-Allo     | Mendigaña                   | Labeaga       | Iguzquiza     | Activa     |
| 173-001      | 596043 | 4712898 | 353         | 173-Tafalla  | El Postubillo               | Larraga       | Larraga       | Activa     |
| 204-001      | 549948 | 4702812 | 364         | 204-Logroño  | La Granja                   | Logroño       | Viana         | Baja       |
| 204-002      | 553560 | 4702572 | 374         | 204-Logroño  | La Esparceta                | Viana         | Viana         | Baja       |
| 204-003      | 556250 | 4703315 | 380         | 204-Logroño  | Matamala                    | Viana         | Viana         | Illegal    |
| 204-004      | 559170 | 4701740 | 350         | 204-Logroño  | El Rincón                   | Mendavia      | Mendavia      | Baja       |
| 204-005      | 559950 | 4702100 | 371         | 204-Logroño  | Calabazas                   | Mendavia      | Mendavia      | Baja       |
| 204-006      | 556808 | 4703000 | 370         | 204-Logroño  | Matamala                    | Viana         | Viana         | Activa     |
| 204-007      | 560895 | 4700823 | 346         | 204-Logroño  | Rubio de Abajo              | Mandavia      | Mendavia      | Activa     |
| 204-008      | 559064 | 4702385 | 363         | 204-Logroño  | El Encimero                 | Mendavia      | Mendavia      | Abandonada |
| 204-009      | 560367 | 4700347 | 345         | 204-Logroño  | Los Ríos Viejos             | Mendavia      | Mendavia      | Abandonada |
| 204-010      | 560352 | 4701806 | 369         | 204-Logroño  | Barranco de Casquín         | Mendavia      | Mendavia      | Activa     |
| 204-011      | 557300 | 4702600 | 368         | 204-Logroño  | Matamala                    | Viana         | Viana         | Baja       |
| 204-012      | 562254 | 4700132 | 343         | 204-Logroño  | El Pontón                   | Mendavia      | Mendavia      | Activa     |
| 204-013      | 563783 | 4700630 | 366         | 204-Logroño  | Rubio de Arriba             | Mendavia      | Mendavia      | Abandonada |
| 204-014      | 565248 | 4700960 | 362         | 204-Logroño  | Ermita de Beraza            | Mendavia      | Mendavia      | Abandonada |
| 204-015      | 558791 | 4702657 | 370         | 204-Logroño  | Las Carrascas               | Mendavia      | Viana         | Activa     |
| 204-016      | 549457 | 4703297 | 372         | 204-Logroño  | El Altillo de la Granja     | Logroño       | Viana         | Baja       |
| 204-017      | 550138 | 4703273 | 375         | 204-Logroño  | El Altillo de la Granja     | Logroño       | Viana         | Abandonada |
| 204-018      | 563493 | 4699650 | 342         | 204-Logroño  | Pasada de los Lazagurrianos | Mendavia      | Mendavia      | Abandonada |
| 204-019      | 563780 | 4699420 | 341         | 204-Logroño  | Eras de Guergor             | Mendavia      | Mendavia      | Activa     |
| 204-020      | 559605 | 4702443 | 375         | 204-Logroño  | Rubio de Arriba             | Mendavia      | Mendavia      | Abandonada |
| 204-021      | 552070 | 4703273 | 377         | 204-Logroño  | Los Corrales-Cno de Ulagosa | Logroño       | Viana         | Abandonada |
| 205-001      | 586791 | 4693390 | 320         | 205-Lodosa   | La Cantera                  | Andosilla     | Andosilla     | Abandonada |
| 205-002      | 586047 | 4688647 | 312         | 205-Lodosa   | La Cantera                  | San Adrián    | San Adrian    | Activa     |

**GRAVAS Y ARENAS (cont.)**

| <b>Número campo</b> | <b>UTM X</b> | <b>UTM Y</b> | <b>Altitud (m)</b> | <b>Hoja 50000</b> | <b>Paraje</b>            | <b>Población</b> | <b>Municipio</b> | <b>Estado</b> |
|---------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------|--------------------------|------------------|------------------|---------------|
| 205-003             | 576321       | 4691437      | 320                | 205-Lodosa        | La Casa del Rey          | Sartaguda        | Lodosa           | Activa        |
| 205-004             | 585660       | 4695009      | 325                | 205-Lodosa        | Vallaliebres             | Carcar           | Carcar           | Activa        |
| 205-005             | 586433       | 4694050      | 323                | 205-Lodosa        | Planillos                | Andosilla        | Andosilla        | Activa        |
| 205-006             | 586745       | 4693887      | 343                | 205-Lodosa        | El Lentiscar             | Andosilla        | Andosilla        | Abandonada    |
| 205-007             | 577750       | 4694170      | 320                | 205-Lodosa        | La Carretera de Lodosa   | Sartaguda        | Sartaguda        | Abandonada    |
| 205-008             | 586506       | 4688541      | 310                | 205-Lodosa        | La Cantera               | San Adrián       | San Adrian       | Abandonada    |
| 205-009             | 588905       | 4687980      | 298                | 205-Lodosa        | Camino de Falces         | San Adrián       | San Adrian       | Baja          |
| 205-010             | 576634       | 4692995      | 319                | 205-Lodosa        | Canal de Lodosa          | Sartaguda        | Lodosa           | Abandonada    |
| 205-011             | 577373       | 4690634      | 326                | 205-Lodosa        | Canal de Lodosa          | Sartaguda        | Lodosa           | Abandonada    |
| 205-012             | 592550       | 4690050      | 426                | 205-Lodosa        | Cabizgordo               | Andosilla        | Peralta          | Baja          |
| 205-013             | 576427       | 4692156      | 330                | 205-Lodosa        | Corral de la Muerte      | Sartaguda        | Lodosa           | Abandonada    |
| 205-014             | 587550       | 4689250      | 305                | 205-Lodosa        | Las Conejeras            | San Adrián       | San Adrian       | Abandonada    |
| 205-015             | 586150       | 4694220      | 344                | 205-Lodosa        | Planillos                | Andosilla        | Andosilla        | Activa        |
| 205-016             | 586570       | 4694022      | 340                | 205-Lodosa        | Planillos                | Andosilla        | Andosilla        | Illegal       |
| 205-017             | 585981       | 4694535      | 330                | 205-Lodosa        | Vallaliebres             | Andosilla        | Carcar           | Abandonada    |
| 205-018             | 584692       | 4696722      | 340                | 205-Lodosa        | Picón-Yasa El Montecillo | Andosilla        | Carcar           | Illegal       |
| 205-019             | 584795       | 4697857      | 343                | 205-Lodosa        | Camino del Salobre       | Lerín            | Carcar           | Abandonada    |
| 205-020             | 585860       | 4688631      | 310                | 205-Lodosa        | La Cantera-Los Riscos    | San Adrián       | San Adrian       | Illegal       |
| 205-021             | 585785       | 4695150      | 341                | 205-Lodosa        | Vallaliebres             | Andosilla        | Carcar           | Abandonada    |
| 206-001             | 602135       | 4692400      | 300                | 206-Peralta       | Cascajo                  | Peralta          | Peralta          | Abandonada    |
| 206-002             | 602070       | 4689360      | 295                | 206-Peralta       | La Losilla               | Peralta          | Peralta          | Baja          |
| 206-003             | 599789       | 4691665      | 295                | 206-Peralta       | Soto de la Muga          | Peralta          | Peralta          | Baja          |
| 206-004             | 598500       | 4695550      | 330                | 206-Peralta       | Cementerio de Falces     | Falces           | Falces           | Baja          |
| 206-005             | 602589       | 4691141      | 310                | 206-Peralta       | Km 17,5 NA-115           | Pedro Arlás      | Peralta          | Activa        |
| 206-006             | 605100       | 4695500      | 410                | 206-Peralta       | Bergalada                | Falces           | Falces           | Abandonada    |
| 206-007             | 602500       | 4690500      | 295                | 206-Peralta       | Corraliza del Cascajo    | Pedro Arlás      | Peralta          | Abandonada    |
| 206-009             | 599600       | 4700300      | 450                | 206-Peralta       | Camino de Catón          | Miranda de Arga  | Falces           | Baja          |
| 206-010             | 603090       | 4690040      | 320                | 206-Peralta       | Corraliza del Cascajo    | Pedro Arlás      | Peralta          | Activa        |
| 206-011             | 611577       | 4691825      | 325                | 206-Peralta       | El Saso Viejo            | Caparroso        | Caparroso        | Abandonada    |
| 206-012             | 610897       | 4702378      | 387                | 206-Peralta       | La Zaratilla             | Olite            | Olite            | Activa        |
| 206-013             | 610155       | 4705615      | 392                | 206-Peralta       | La Nava                  | Olite            | Olite            | Illegal       |
| 207-001             | 631300       | 4695000      | 465                | 207-Carcastillo   | Llano de Larrate         | Carcastillo      | Carcastillo      | Abandonada    |
| 207-002             | 624197       | 4693890      | 345                | 207-Carcastillo   | Corrales Viejos          | Murillo El Fruto | Murillo El Fruto | Activa        |
| 243-001             | 592789       | 4683100      | 300                | 243-Calahorra     | El Pozo                  | Azagra           | Azagra           | Abandonada    |
| 243-002             | 589850       | 4686450      | 310                | 243-Calahorra     | El Espartal              | Azagra           | Azagra           | Baja          |
| 243-003             | 589250       | 4687650      | 305                | 243-Calahorra     | El Plano                 | San Adrián       | San Adrián       | Illegal       |
| 243-004             | 593840       | 4680850      | 300                | 243-Calahorra     | La Plana de Arriba       | Azagra           | Azagra           | Activa        |
| 244-001             | 604650       | 4685600      | 300                | 244-Alfaro        | El Olmar                 | Marcilla         | Marcilla         | Abandonada    |
| 244-002             | 595902       | 4679648      | 280                | 244-Alfaro        | La Plana de Abajo        | Funes            | Funes            | Activa        |
| 244-003             | 609100       | 4674500      | 270                | 244-Alfaro        | Raso de la Venta         | Cadreita         | Cadreita         | Activa        |
| 244-004             | 611500       | 4685850      | 400                | 244-Alfaro        | El Sabinar               | Caparroso        | Caparroso        | Abandonada    |
| 244-005             | 612042       | 4669977      | 256                | 244-Alfaro        | La Torna                 | Valtierra        | Valtierra        | Baja          |

**GRAVAS Y ARENAS (cont.)**

| <b>Número campo</b> | <b>UTM X</b> | <b>UTM Y</b> | <b>Altitud (m)</b> | <b>Hoja 50000</b> | <b>Paraje</b>                | <b>Población</b> | <b>Municipio</b> | <b>Estado</b> |
|---------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------|------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| 244-006             | 610040       | 4669480      | 265                | 244-Alfaro        | Corraliza del Pozo           | Castejón         | Castejón         | Baja          |
| 244-007             | 601560       | 4679100      | 350                | 244-Alfaro        | Corraliza de Sánchez         | Milagro          | Milagro          | Baja          |
| 244-008             | 602802       | 4677580      | 273                | 244-Alfaro        | Soto del Puente              | Milagro          | Milagro          | Baja          |
| 244-009             | 596985       | 4684874      | 395                | 244-Alfaro        | Montenegro                   | Funes            | Funes            | Abandonada    |
| 244-010             | 611170       | 4673680      | 275                | 244-Alfaro        | Corraliza de Aguasvertientes | Valtierra        | Valtierra        | Abandonada    |
| 244-011             | 604883       | 4685120      | 289                | 244-Alfaro        | El Olmar                     | Marcilla         | Marcilla         | Ilegal        |
| 244-012             | 595792       | 4682774      | 399                | 244-Alfaro        | La Castellana                | Funes            | Funes            | Ilegal        |
| 282-001             | 600300       | 4660230      | 388                | 282-Tudela        | Los Botarrones               | Cintruénigo      | Cintruenigo      | Baja          |
| 282-002             | 600747       | 4659923      | 390                | 282-Tudela        | El Pincho                    | Cintruénigo      | Cintruenigo      | Ilegal        |
| 282-003             | 601156       | 4657116      | 428                | 282-Tudela        | El Gallardo                  | Cintruénigo      | Cintruenigo      | Ilegal        |
| 282-004             | 601190       | 4657963      | 416                | 282-Tudela        | Las Minas                    | Cintruénigo      | Cintruenigo      | Abandonada    |
| 282-005             | 604108       | 4663374      | 351                | 282-Tudela        | Las Canteruelas              | Corella          | Corella          | Ilegal        |
| 282-006             | 604200       | 4661701      | 368                | 282-Tudela        | El Fornillo                  | Corella          | Corella          | Abandonada    |
| 282-007             | 620430       | 4652250      | 270                | 282-Tudela        | Llanos del Castellar         | Ribaforada       | Fontellas        | Ilegal        |
| 282-008             | 621648       | 4651645      | 260                | 282-Tudela        | Castellar                    | Ribaforada       | Ribaforada       | Activa        |
| 282-009             | 606361       | 4665278      | 341                | 282-Tudela        | Coscojeta                    | Corella          | Castejon         | Activa        |
| 282-010             | 608125       | 4653246      | 353                | 282-Tudela        | Talladura                    | Cascante         | Cascante         | Ilegal        |
| 282-011             | 608585       | 4665600      | 323                | 282-Tudela        | La Sarda                     | Castejón         | Castejón         | Baja          |
| 282-012             | 609212       | 4666299      | 320                | 282-Tudela        | Ojo Valdefuente              | Castejón         | Castejón         | Activa        |
| 282-013             | 612700       | 4660025      | 385                | 282-Tudela        | Canraso                      | Tudela           | Tudela           | Baja          |
| 282-014             | 613040       | 4652253      | 323                | 282-Tudela        | Saso de Pedriz               | Ablitas          | Ablitas          | Baja          |
| 282-015             | 613431       | 4651671      | 327                | 282-Tudela        | Corral de Saso               | Ablitas          | Ablitas          | Abandonada    |
| 282-016             | 614127       | 4665753      | 270                | 282-Tudela        | Corraliza de Tamariz         | Tudela           | Tudela           | Abandonada    |
| 282-017             | 614360       | 4663090      | 312                | 282-Tudela        | Abejera de los Hornazos      | Tudela           | Tudela           | Abandonada    |
| 282-018             | 621408       | 4651713      | 260                | 282-Tudela        | Castellar                    | Ribaforada       | Ribaforada       | Ilegal        |
| 282-019             | 614512       | 4662714      | 310                | 282-Tudela        | Los Hornazos                 | Tudela           | Tudela           | Abandonada    |
| 282-020             | 621200       | 4650895      | 276                | 282-Tudela        | Loma del Prior               | Ribaforada       | Ribaforada       | Abandonada    |
| 282-021             | 614890       | 4662294      | 300                | 282-Tudela        | Los Hornazos                 | Tudela           | Tudela           | Abandonada    |
| 282-022             | 615142       | 4660569      | 270                | 282-Tudela        | Corral del Republicano       | Tudela           | Tudela           | Baja          |
| 282-023             | 618360       | 4651480      | 332                | 282-Tudela        | Cuestarrata                  | Fontellas        | Fontellas        | Ilegal        |
| 282-024             | 615490       | 4662900      | 272                | 282-Tudela        | Corraliza del Molino         | Tudela           | Tudela           | Baja          |
| 282-025             | 615725       | 4664300      | 274                | 282-Tudela        | Tudela                       | Tudela           | Tudela           | Baja          |
| 282-026             | 621139       | 4655348      | 260                | 282-Tudela        | Corraliza de las Planas      | Cabanillas       | Cabanillas       | Ilegal        |
| 282-027             | 607950       | 4655180      | 329                | 282-Tudela        | El Estrecho de Cascante      | Cascante         | Cascante         | Ilegal        |
| 282-028b            | 615985       | 4653760      | 310                | 282-Tudela        | Valpertuna                   | Fontellas        | Tudela           | Activa        |
| 282-029             | 617359       | 4659834      | 257                | 282-Tudela        | Valdetellas                  | Tudela           | Tudela           | Baja          |
| 282-030             | 617165       | 4661378      | 263                | 282-Tudela        | Camino de Iribas             | Tudela           | Tudela           | Abandonada    |
| 282-031             | 618209       | 4658823      | 257                | 282-Tudela        | Camponuevo                   | Tudela           | Tudela           | Baja          |
| 282-032             | 619305       | 4652773      | 287                | 282-Tudela        | La Corraliza                 | Fontellas        | Fontellas        | Abandonada    |
| 282-033             | 619110       | 4657685      | 340                | 282-Tudela        | San Gregorio                 | Cabanillas       | Cabanillas       | Baja          |

**GRAVAS Y ARENAS (cont.)**

| <b>Número campo</b> | <b>UTM X</b> | <b>UTM Y</b> | <b>Altitud (m)</b> | <b>Hoja 50000</b> | <b>Paraje</b>                     | <b>Población</b> | <b>Municipio</b> | <b>Estado</b> |
|---------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| 283-001             | 624200       | 4654000      | 257                | 283-Fustiñana     | Ctra. Fustiñana-Cabanillas Km 9,6 | Fustiñana        | Fustiñana        | Ilegal        |
| 283-002             | 624680       | 4653790      | 250                | 283-Fustiñana     | La Granja                         | Fustiñana        | Fustiñana        | Abandonada    |
| 320-001             | 609150       | 4646200      | 420                | 320-Tarazona      | Cerro del Molino                  | Monteagudo       | Monteagudo       | Baja          |
| 320-002             | 622000       | 4648950      | 280                | 320-Tarazona      | Los Cabezos                       | Ribaforada       | Ribaforada       | Abandonada    |
| 320-003             | 621516       | 4648642      | 290                | 320-Tarazona      | Los Cabezos                       | Ribaforada       | Ribaforada       | Abandonada    |
| 321-001             | 625620       | 4647680      | 229                | 321-Tauste        | Caserío del Médico de Abilitas    | Buñuel           | Buñuel           | Abandonada    |
| 321-002             | 625570       | 4648857      | 238                | 321-Tauste        | La Noria                          | Buñuel           | Buñuel           | Abandonada    |
| 321-003             | 626050       | 4648350      | 232                | 321-Tauste        | Polígono Industrial               | Buñuel           | Buñuel           | Abandonada    |
| 321-004             | 626244       | 4649759      | 247                | 321-Tauste        | La Nava                           | Buñuel           | Buñuel           | Abandonada    |
| 321-005             | 626830       | 4650030      | 248                | 321-Tauste        | San Pedro                         | Buñuel           | Buñuel           | Abandonada    |
| 321-006             | 627800       | 4649300      | 240                | 321-Tauste        | Las Casetas                       | Buñuel           | Buñuel           | Ilegal        |
| 321-007             | 628300       | 4649850      | 240                | 321-Tauste        | Soto de la Mejana                 | Buñuel           | Buñuel           | Abandonada    |
| 321-008             | 627115       | 4643485      | 279                | 321-Tauste        | Concejo                           | Cortes           | Cortes           | Abandonada    |
| 321-009             | 627710       | 4642750      | 219                | 321-Tauste        | Antiguo Vertedero                 | Cortes           | Cortes           | Abandonada    |
| 321-010             | 624330       | 4650700      | 240                | 321-Tauste        | Suertes Viejas                    | Ribaforada       | Ribaforada       | Activa        |
| 321-011             | 627180       | 4649350      | 242                | 321-Tauste        | La Cruz                           | Buñuel           | Buñuel           | Ilegal        |

## CALIZAS

| Número campo | UTM X  | UTM Y   | Altitud (m) | Hoja 1/50.000       | Paraje                  | Población  | Municipio        | Estado     |
|--------------|--------|---------|-------------|---------------------|-------------------------|------------|------------------|------------|
| 065-001      | 605090 | 4786028 | 147         | 065-Vera de Bidasoa | Barrio Unanue           | Igantzi    | Igantzi          | Activa     |
| 065-002      | 606886 | 4791920 | 40          | 065-Vera de Bidasoa | Migelteneke Borda       | Bera       | Bera             | Activa     |
| 065-003      | 606350 | 4791920 | 8           | 065-Vera de Bidasoa | Goizargi                | Bera       | Lesaka           | Activa     |
| 065-004      | 596654 | 4781585 | 533         | 065-Vera de Bidasoa | Arriurdiñeta            | Goizueta   | Goizueta         | Abandonada |
| 089-001      | 588241 | 4769758 | 600         | 089-Tolosa          | Tipu                    | Leitza     | Leitza           | Abandonada |
| 089-002      | 588461 | 4769415 | 500         | 089-Tolosa          | Iruntxaurdeta           | Leitza     | Leitza           | Abandonada |
| 089-003      | 588637 | 4768963 | 500         | 089-Tolosa          | Putzuaundietako Iturria | Leitza     | Leitza           | Abandonada |
| 089-004      | 589093 | 4765197 | 666         | 089-Tolosa          | Muntegieta              | Huici      | Larraun          | Abandonada |
| 089-005      | 589433 | 4768224 | 620         | 089-Tolosa          | Iturriko Belasoroa      | Leitza     | Leitza           | Baja       |
| 089-006      | 592840 | 4764350 | 730         | 089-Tolosa          | Urdula                  | Aldatz     | Larraun          | Abandonada |
| 089-007      | 591120 | 4761695 | 610         | 089-Tolosa          | Lurbetz                 | Lecumberri | Larraun          | Baja       |
| 090-003      | 614638 | 4777848 | 171         | 090-Sumbilla        | Ornoz-Mugairi           | Mugairi    | Baztan           | Activa     |
| 090-004      | 617670 | 4777300 | 201         | 090-Sumbilla        | Zaldubi                 | Baztan     | Baztan           | Abandonada |
| 090-007A     | 613634 | 4772576 | 516         | 090-Sumbilla        | Aizpuru                 | Almandoz   | Baztan           | Activa     |
| 090-009      | 598470 | 4769550 | 670         | 090-Sumbilla        | Orobi                   | Eratsun    | Eratsun          | Activa     |
| 113-001      | 565845 | 4752960 | 660         | 113-Salvatierra     | Sorozarrieta            | Alsasua    | Alsasua          | Activa     |
| 113-002      | 562415 | 4748625 | 887         | 113-Salvatierra     | Gobazpi                 | Ziordia    | Ziordia          | Activa     |
| 113-003      | 565050 | 4748500 | 730         | 113-Salvatierra     | Alkudo Haitza           | Olazagutía | Olazagutía       | Activa     |
| 113-004      | 565490 | 4748278 | 573         | 113-Salvatierra     | Koskobiloko             | Olazagutía | Olazagutía       | Activa     |
| 113-005      | 564780 | 4752040 | 560         | 113-Salvatierra     | Orobeko                 | Alsasua    | Alsasua          | Abandonada |
| 113-006      | 565218 | 4746530 | 620         | 113-Salvatierra     | Eguibel                 | Olazagutía | Olazagutía       | Activa     |
| 114-001      | 575180 | 4755725 | 540         | 114-Alsasua         | Arginburueta            | Arbizu     | Ergoiena         | Abandonada |
| 114-002      | 566770 | 4752790 | 630         | 114-Alsasua         | Aitzarte                | Alsasua    | Alsasua          | Abandonada |
| 114-005      | 566650 | 4749120 | 580         | 114-Alsasua         | Birigarako              | Alsasua    | Olazagutía       | Abandonada |
| 114-007      | 580720 | 4746040 | 1027        | 114-Alsasua         | Puerto Usaide           | Lizárraga  | Sierra de Urbasa | Activa     |
| 114-008      | 566970 | 4745838 | 820         | 114-Alsasua         | Jakusoro                | Olazagutía | Olazagutía       | Abandonada |
| 114-009      | 591685 | 4744970 | 690         | 114-Alsasua         | Los Hayalicos           | Goñi       | Olo              | Abandonada |
| 115-001      | 618035 | 4747448 | 590         | 115-Ansoaín         | Urbe                    | Llurdotz   | Esteribar        | Abandonada |
| 115-002      | 617234 | 4748971 | 527         | 115-Ansoaín         | La Fuente               | Zuriaín    | Esteribar        | Abandonada |
| 115-003      | 608016 | 4745705 | 488         | 115-Ansoaín         | Loperiz                 | Aizoain    | Berrioplano      | Abandonada |
| 115-004      | 617177 | 4747476 | 501         | 115-Ansoaín         | Peñagaña                | Antxoritz  | Esteribar        | Abandonada |
| 115-005      | 618600 | 4747250 | 590         | 115-Ansoaín         | Sarea                   | Llurdotz   | Esteribar        | Abandonada |
| 115-006      | 608940 | 4745465 | 671         | 115-Ansoaín         | La Cantera              | Berriozar  | Berriozar        | Abandonada |
| 115-007      | 598050 | 4747180 | 463         | 115-Ansoaín         | Burgari                 | Lete       | Iza              | Abandonada |
| 115-008      | 611490 | 4744440 | 561         | 115-Ansoaín         | Ezkaba                  | Azoz       | Ezcabarte        | Baja       |
| 115-009      | 613620 | 4754755 | 530         | 115-Ansoaín         | Oianondo                | Burutain   | Anue             | Abandonada |
| 115-011      | 596279 | 4748940 | 451         | 115-Ansoaín         | Ataburu                 | Errotz     | Iza              | Activa     |



### CALIZAS (cont.)

| Número campo | UTM X  | UTM Y   | Altitud (m) | Hoja 1/50.000 | Paraje                   | Población        | Municipio               | Estado     |
|--------------|--------|---------|-------------|---------------|--------------------------|------------------|-------------------------|------------|
| 116-001      | 646237 | 4752090 | 1074        | 116-Garralda  | La Cantera               | Abaurrea Alta    | Abaurrea Alta           | Abandonada |
| 116-002      | 645280 | 4753750 | 800         | 116-Garralda  | Potxa                    | Abaurrea Baja    | Abaurrea Baja           | Abandonada |
| 117-001      | 669400 | 4750100 | 870         | 117-Ochagavía | Ateas de Mintxate        | Uztarroz         | Isaba                   | Abandonada |
| 117-002      | 668338 | 4751165 | 842         | 117-Ochagavía | Uztarroz n.u.            | Uztarroz         | Uztarroz                | Abandonada |
| 140-003      | 577479 | 4728174 | 479         | 140-Estella   | Peñas de San Fausto      | Estella          | Yerri                   | Abandonada |
| 140-004      | 579283 | 4733155 | 613         | 140-Estella   | El Zorzor                | Abarzuza         | Abarzuza                | Baja       |
| 140-005      | 580132 | 4726700 | 529         | 140-Estella   | San Millán               | Bearín           | Yerri                   | Activa     |
| 140-006      | 579839 | 4741460 | 875         | 140-Estella   | Andía                    | Venta de Zumbel  | Sierra de Andía         | Abandonada |
| 140-007      | 580303 | 4727529 | 558         | 140-Estella   | El Polanco               | Bearín           | Yerri                   | Abandonada |
| 140-009      | 586805 | 4727316 | 454         | 140-Estella   | Molino                   | Lorca            | Yerri                   | Abandonada |
| 116-001      | 646237 | 4752090 | 1074        | 116-Garralda  | La Cantera               | Abaurrea Alta    | Abaurrea Alta           | Abandonada |
| 140-011      | 569246 | 4724621 | 550         | 140-Estella   | Peña del Gato            | Murieta          | Murieta                 | Activa     |
| 141-001      | 597912 | 4739292 | 552         | 141-Pamplona  | Cantera                  | Etxauri          | Etxauri                 | Abandonada |
| 141-002      | 599133 | 4739417 | 475         | 141-Pamplona  | Las Canteras             | Etxauri          | Etxauri                 | Abandonada |
| 141-003      | 597487 | 4739323 | 575         | 141-Pamplona  | Peña del Zorro           | Etxauri          | Etxauri                 | Abandonada |
| 141-006      | 611600 | 4726800 | 679         | 141-Pamplona  | Cantera Echaury-Tiebas   | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Activa     |
| 141-007      | 611190 | 4726166 | 668         | 141-Pamplona  | Sarrigorri               | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Activa     |
| 141-008      | 611910 | 4727265 | 657         | 141-Pamplona  | Cantera de Huarte        | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Abandonada |
| 141-009      | 612481 | 4727700 | 627         | 141-Pamplona  | Canteras de Alaiz        | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Activa     |
| 141-010      | 611010 | 4725236 | 630         | 141-Pamplona  | Barranco Pequeño         | Muruarte de Reta | Tiebas-Muruarte de Reta | Abandonada |
| 141-011      | 614360 | 4729070 | 603         | 141-Pamplona  | Guendiain                | Guendiain        | Noain (Valle de Elorz)  | Abandonada |
| 141-012      | 615830 | 4729845 | 555         | 141-Pamplona  | Errekazar                | Ezperun          | Noain (Valle de Elorz)  | Abandonada |
| 141-013      | 618965 | 4729850 | 572         | 141-Pamplona  | La Cantera               | Yárnoz           | Noain (Valle de Elorz)  | Abandonada |
| 171-001      | 562675 | 4721845 | 636         | 171-Viana     | La Honteja               | Mendoza          | Mendoza                 | Abandonada |
| 173-002      | 611120 | 4724215 | 640         | 173-Tafalla   | Cantera de en Medio      | Carrascal        | Unzúe                   | Abandonada |
| 173-003      | 611400 | 4723950 | 630         | 173-Tafalla   | Cantera de en Medio      | Carrascal        | Unzúe                   | Abandonada |
| 173-004      | 610399 | 4724824 | 628         | 173-Tafalla   | Dorrezekia               | Muruarte de Reta | Tiebas-Muruarte de Reta | Abandonada |
| 174-001      | 641250 | 4720700 | 480         | 174-Sangüesa  | Barrio de Liskar         | Liédena          | Liédena                 | Activa     |
| 174-002      | 639560 | 4723780 | 410         | 174-Sangüesa  | Ruta de la Sielva        | Lumbier          | Lumbier                 | Baja       |
| 175-001      | 650100 | 4722950 | 980         | 175-Sigüés    | Sierra de Leyre          | Yesa             | Yesa                    | Baja       |
| 175-002      | 649725 | 4722900 | 1060        | 175-Sigüés    | Sierra de Leyre          | Yesa             | Yesa                    | Baja       |
| 206-008      | 600500 | 4698350 | 380         | 206-Peralta   | Barranco Badran Valobero | Falces           | Falces                  | Abandonada |
| 283-003      | 623990 | 4654870 | 294         | 283-Fustiñana | Cabezo del Olivo         | Fustiñana        | Cabanillas              | Activa     |
| 140-011      | 569246 | 4724621 | 550         | 140-Estella   | Peña del Gato            | Murieta          | Murieta                 | Activa     |
| 141-001      | 597912 | 4739292 | 552         | 141-Pamplona  | Cantera                  | Etxauri          | Etxauri                 | Abandonada |

### CALIZAS (cont.)

| Número campo | UTM X  | UTM Y   | Altitud (m) | Hoja 1/50.000 | Paraje                   | Población        | Municipio               | Estado     |
|--------------|--------|---------|-------------|---------------|--------------------------|------------------|-------------------------|------------|
| 141-002      | 599133 | 4739417 | 475         | 141-Pamplona  | Las Canteras             | Etxauri          | Etxauri                 | Abandonada |
| 141-003      | 597487 | 4739323 | 575         | 141-Pamplona  | Peña del Zorro           | Etxauri          | Etxauri                 | Abandonada |
| 141-006      | 611600 | 4726800 | 679         | 141-Pamplona  | Cantera Echauri-Tiebas   | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Activa     |
| 141-007      | 611190 | 4726166 | 668         | 141-Pamplona  | Sarrigorri               | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Activa     |
| 141-008      | 611910 | 4727265 | 657         | 141-Pamplona  | Cantera de Huarte        | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Abandonada |
| 141-009      | 612481 | 4727700 | 627         | 141-Pamplona  | Canteras de Alaiz        | Tiebas           | Tiebas-Muruarte de Reta | Activa     |
| 141-010      | 611010 | 4725236 | 630         | 141-Pamplona  | Barranco Pequeño         | Muruarte de Reta | Tiebas-Muruarte de Reta | Abandonada |
| 141-011      | 614360 | 4729070 | 603         | 141-Pamplona  | Guerendiaín              | Guerendiaín      | Noain (Valle de Elorz)  | Abandonada |
| 141-012      | 615830 | 4729845 | 555         | 141-Pamplona  | Errekazar                | Ezperun          | Noain (Valle de Elorz)  | Abandonada |
| 141-013      | 618965 | 4729850 | 572         | 141-Pamplona  | La Cantera               | Yárnoz           | Noain (Valle de Elorz)  | Abandonada |
| 171-001      | 562675 | 4721845 | 636         | 171-Viana     | La Honteja               | Mendoza          | Mendoza                 | Abandonada |
| 173-002      | 611120 | 4724215 | 640         | 173-Tafalla   | Cantera de en Medio      | Carrascal        | Unzúe                   | Abandonada |
| 173-003      | 611400 | 4723950 | 630         | 173-Tafalla   | Cantera de en Medio      | Carrascal        | Unzúe                   | Abandonada |
| 173-004      | 610399 | 4724824 | 628         | 173-Tafalla   | Dorrezekia               | Muruarte de Reta | Tiebas-Muruarte de Reta | Abandonada |
| 174-001      | 641250 | 4720700 | 480         | 174-Sangüesa  | Barrio de Liskar         | Liédena          | Liédena                 | Activa     |
| 174-002      | 639560 | 4723780 | 410         | 174-Sangüesa  | Ruta de la Sielva        | Lumbier          | Lumbier                 | Baja       |
| 175-001      | 650100 | 4722950 | 980         | 175-Sigüés    | Sierra de Leyre          | Yesa             | Yesa                    | Baja       |
| 175-002      | 649725 | 4722900 | 1060        | 175-Sigüés    | Sierra de Leyre          | Yesa             | Yesa                    | Baja       |
| 206-008      | 600500 | 4698350 | 380         | 206-Peralta   | Barranco Badran Valobero | Falces           | Falces                  | Abandonada |
| 283-003      | 623990 | 4654870 | 294         | 283-Fustiñana | Cabezo del Olivo         | Fustiñana        | Cabanillas              | Activa     |

## OFITAS

| Número campo | UTM X  | UTM Y   | Altitud (m) | Hoja 1/50.000 | Paraje                | Población      | Municipio      | Estado     |
|--------------|--------|---------|-------------|---------------|-----------------------|----------------|----------------|------------|
| 090-001      | 603490 | 4764960 | 646         | 090-Sumbilla  | Orokieta              | Eltzaburu      | Ultzama        | Activa     |
| 090-002      | 613961 | 4775030 | 300         | 090-Sumbilla  | Lizuñaga              | Zozaia         | Baztan         | Baja       |
| 090-005      | 614360 | 4774860 | 280         | 090-Sumbilla  | Ontsariko Borda       | Zozaia         | Baztan         | Abandonada |
| 090-006      | 603621 | 4764251 | 623         | 090-Sumbilla  | Ostapitz              | Eltzaburu      | Ultzama        | Abandonada |
| 090-007B     | 613137 | 4772136 | 544         | 090-Sumbilla  | Hilerria              | Almandoz       | Batzan         | Activa     |
| 090-008      | 599824 | 4765370 | 772         | 090-Sumbilla  | Kaskallu              | Igoa           | Basaburua      | Activa     |
| 090-010      | 594490 | 4763120 | 745         | 090-Sumbilla  | Mokoloka              | Aldatz         | Larraun        | Activa     |
| 115-010      | 597643 | 4746731 | 427         | 115-Ansoaín   | Iherte                | Lete           | Iza            | Activa     |
| 140-008      | 586360 | 4725670 | 430         | 140-Estella   | Camino de Lacar       | Lorca          | Yerri          | Abandonada |
| 140-010      | 591405 | 4736817 | 662         | 140-Estella   | Camino de la Salinera | Salinas de Oro | Salinas de Oro | Abandonada |

**PLANES DE LABORES 2006  
PRODUCCIÓN Y RESERVAS**

| COMARCA             | NOMBRE EXPLOTACIÓN | MUNICIPIO            | SUSTANCIA     | PRODUCCIÓN ANUAL (t) | RESERVAS (t) |
|---------------------|--------------------|----------------------|---------------|----------------------|--------------|
| Noroccidental       | Armasa             | Lesaka               | Caliza        | 188.000              | 674.915      |
| Noroccidental       | Arkaitza           | Bera de Bidasoa      | Caliza        | 30.000               | 155.625      |
| Media-Oeste         | Zorcuna            | Murieta-Metauten     | Caliza        | 628.800              | 3.600.000    |
| Noroccidental       | Atabo              | Alsasua              | Caliza        | 471.600              | 4.000.000    |
| Tierra Estella      | Oskia              | Errotz-Arakil        | Caliza        | 900.000              | 7.175.000    |
| Noroccidental       | Askape             | Ornoz-Mugaire        | Caliza        | 155.350              | 619.120      |
| Tierra Estella      | Koskobilo          | Olazti               | Caliza        | 5.000                | 15.380.000   |
| Comarca de Pamplona | La Morena          | Tiebas               | Caliza        | 2.500.000            | 50.000.000   |
| Noroccidental       | Arritzuri I        | Almandoz             | Caliza        | 209.600              | 740.552      |
| Noroccidental       | Yanci              | Yanci                | Caliza        | 556.250              | 37.524.000   |
| Comarca de Pamplona | La Nueva           | Tiebas               | Caliza        | 2.000.000            | 54.000.000   |
| Navarra Media       | Liskar             | Liedena              | Caliza        | 628.800              | 25.000.000   |
| Noroccidental       | Aldoyar            | Olazti               | Caliza        | 683.325              | 3.438.837    |
| Comarca de Pamplona | Uncona             | Muruarte de Reta     | Caliza        | 2.500.000            | 87.500.000   |
| Noroccidental       | Aranbeltz          | Ziordia              | Caliza        | 900.000              | 36.555.020   |
| Tierra Estella      | El Pontón          | Mendavia             | Grava Silicea | 27.400               | 274.000      |
| Tierra Estella      | Rubio de Arriba    | Mendavia             | Grava Silicea | 135.090              | 571.028      |
| Tierra Estella      | La Ulaga           | Mendavia             | Grava Silicea | 10.900               | 407.608      |
| Tierra Estella      | Las Eras           | Mendavia             | Grava Silicea | 45.000               | 163.680      |
| Ribera Alta         | Vicuña I           | Andosilla            | Grava Silicea | 58.880               | 148.000      |
| Ribera Baja         | Valpertuna         | Fontellas            | Grava Silicea | 80.000               | 260.000      |
| Ribera Alta         | Vallalieberre      | Carcar               | Grava Silicea | 400                  | 425.292      |
| Tierra Estella      | La Pedrera         | Arbeiza-Allín        | Grava Silicea | ---                  | 221.000      |
| Ribera Alta         | Muga de Carcar     | Andosilla            | Grava Silicea | 34.000               | 540.400      |
| Ribera Alta         | Monte-Alto         | Lodosa               | Grava Silicea | 125.760              | 1.1000.000   |
| Ribera Baja         | Suertes Viejas     | Ribaforada           | Grava Silicea | 2.600                | 35.000       |
| Ribera Alta         | Cascajo            | Peralta              | Grava Silicea | 11.950               | 132.050      |
| Ribera Baja         | La Sarda           | Castejón             | Grava Silicea | 136.000              | 404.400      |
| Ribera Alta         | Soto Mañeru        | Funes                | Grava Silicea | 130.000              | 780.000      |
| Tierra Estella      | La Plana           | Muniain de la Solana | Grava Silicea | 52.400               | 1.318.400    |
| Noroccidental       | Kaskailu           | Igoa-Basaburua       | Ofita         | 312.000              | 3.120.000    |
| Comarca de Pamplona | Lete               | Iza                  | Ofita         | 385.000              | 385.000      |
| Noroccidental       | Eltzaburu          | Ultzama              | Ofita         | 500.000              | 4.000.000    |

Actuaciones vinculadas con el  
Plan Director de Actividades Mineras en la  
Comunidad Foral de Navarra

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SECTOR MINERO EN LA  
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA**

*HISTORIA DE LA MINERÍA NAVARRA*

*BASES PARA LA POLÍTICA MINERA EL SECTOR  
DE LOS ÁRIDOS*

**ANEXO II**

**ANALÍTICAS Y ENSAYOS**

## ANALÍTICAS Y ENSAYOS

Dado que las distintas aplicaciones de los áridos requieren diferentes características, existe una gran variedad de análisis y ensayos para describir el material y evaluar su aptitud para un determinado uso. Con estos ensayos se puede predecir el comportamiento una vez utilizado y permiten la comparación entre materiales de diferentes procedencias.

A continuación, se exponen los análisis y ensayos de alguno de los materiales explotados en la Comunidad de Navarra. Estos datos han sido facilitados por las empresas explotadoras y todos ellos han sido realizados durante los años 2005-2006.

### 1 Áridos de ofitas

La caracterización de alguna de las ofitas explotadas en Navarra, mediante la composición química de elementos mayoritarios y el ensayo de Coeficiente de Los Ángeles, se exponen en la Tabla I:

**Tabla I**

| (%)                            | Ofita            | Ofita Cantera Lete |              |
|--------------------------------|------------------|--------------------|--------------|
|                                | Cantera Kaskailu |                    |              |
| SiO <sub>2</sub>               | 49.01            | 49.28              | 50.98        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14.30            | 14.59              | 15.71        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9.65             | 10.45              | 10.21        |
| MnO                            | 0.13             | 0.14               | 0.16         |
| MgO                            | 7.70             | 6.87               | 7.30         |
| CaO                            | 11.35            | 11.10              | 9.74         |
| Na <sub>2</sub> O              | 0.73             | 2.31               | 2.19         |
| K <sub>2</sub> O               | 0.44             | 0.81               | 0.43         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.98             | 0.96               | 0.96         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.08             | 0.10               | -            |
| P.P.C.                         | 5.55             | 2.50               | -            |
| Agua constitución              | -                | -                  | 0.20         |
| Humedad                        | -                | -                  | 1.24         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.92</b>     | <b>99.11</b>       | <b>99.12</b> |
|                                |                  |                    |              |
| <b>Coeficiente Los Ángeles</b> | <b>18.2</b>      | <b>11</b>          |              |

### 2 Áridos de calizas

Las explotaciones que han facilitado algún tipo de ensayo o análisis así como los resultados obtenidos, son los que se relacionan a continuación:

- Cantera Armasa: Tabla II

- Cantera Aldoyar: Desgaste Los Ángeles = 24
- Cantera Eguibil: Tabla III
- Cantera Oskia: Tabla IV
- Cantera Estandeta III: Tabla V
- Cantera Zorcuna: Tabla VI
- Cantera La Morena: Desgaste Los Ángeles = 24
- Cantera Uncona: Tabla VII
- Cantera de Liskar: Tabla VIII

**Tabla II**

| NORMA              | ENSAYO                                        | RESULTADO                          |                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| UNE 7133/58        | Terrones de arcilla                           | 0.0%                               |                                         |
| UNE 7244/71        | Partículas de bajo peso específico            | 0.00%                              |                                         |
| UNE-EN 1744-1:1999 | Contenido total en azufre                     | 0.02 % S                           |                                         |
|                    |                                               | 0.05% SO <sub>3</sub> <sup>=</sup> |                                         |
| UNE-EN 1744-1:1999 | Sulfatos solubles en ácido                    | 0.02%                              |                                         |
| UNE-EN 1744-1:1999 | Cloruros solubles en agua (Método de Volhard) | < 0.01%                            |                                         |
| UNE 83115/89       | Friabilidad de la arena (ensayo micro-deval)  | 35%                                |                                         |
| UNE 83133/90       | Coeficiente de absorción árido fino           | Densidad                           | Absorción                               |
|                    |                                               | -                                  | 0.22%                                   |
| UNE-EN 1367-2/99   | Ensayo de sulfato de magnesio                 | Fracción de la muestra de ensayo   | Estabilidad frente al MgSO <sub>4</sub> |
|                    |                                               | 2.36/1.18 mm                       | 6.3%                                    |

**Tabla III**

| <b>Análisis medio marga<br/>Cantera Eguibil (%)</b> |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| SiO <sub>2</sub>                                    | 14.93 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                      | 5.12  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                      | 1.19  |
| MgO                                                 | 1.53  |
| CaO                                                 | 41.92 |
| Na <sub>2</sub> O                                   | 0.28  |
| K <sub>2</sub> O                                    | 0.55  |
| SO <sub>3</sub>                                     | 0.09  |
| Sat.                                                | 86.4  |



**Tabla IV**

| ( <b>%</b> )                                                               | <b>Caliza<br/>Cantera Oskia</b> |                                         |                           |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| SiO <sub>2</sub>                                                           | 7.05                            |                                         |                           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                             | 0.18                            |                                         |                           |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                             | 0.23                            |                                         |                           |
| MnO                                                                        | 0.01                            |                                         |                           |
| MgO                                                                        | 0.71                            |                                         |                           |
| CaO                                                                        | 50.89                           |                                         |                           |
| Na <sub>2</sub> O                                                          | 0.02                            |                                         |                           |
| K <sub>2</sub> O                                                           | 0.27                            |                                         |                           |
| TiO <sub>2</sub>                                                           | 0.03                            |                                         |                           |
| Agua constitución                                                          | 38.95                           |                                         |                           |
| Humedad                                                                    | 0.49                            |                                         |                           |
| <b>Total</b>                                                               | <b>98.83</b>                    |                                         |                           |
| <b>Resistencia a la fragmentación. Ensayo de Los Ángeles UNE-EN 1097-2</b> |                                 |                                         |                           |
| <b>Árido</b>                                                               | <b>d/D</b>                      | <b>Coefficiente<br/>Los Ángeles (%)</b> | <b>Exigencias EHE (%)</b> |
| Grava caliza (5-12)                                                        | 6/10                            | 21.1                                    | ≤ 40                      |
| Grava caliza (12-19)                                                       | 11/22                           |                                         |                           |
| Grava caliza (19-25)                                                       | 22/32                           |                                         |                           |

**Tabla V**

| <b>Composición</b>                   | <b>Resultado</b>                      |                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Calcita (CO <sub>3</sub> Ca)         | 93 %                                  |                         |
| Dolomita (Mn, Ca)<br>CO <sub>3</sub> | 1 %                                   |                         |
| Otros                                | 2 %                                   |                         |
| Porosidad                            | 3 %                                   |                         |
|                                      |                                       |                         |
| <b>Normativa empleada</b>            | <b>Ensayos</b>                        | <b>Resultado</b>        |
| EN 1907-2                            | Resistencia a la fragmentación        | 24                      |
| EN 1744-1 art. 11                    | Azufre total                          | 0.07 %                  |
| EN 1744-1 art. 12                    | Sulfatos solubles                     | 0.06 %                  |
| EN 1744-1 art. 14.2                  | Contaminantes ligeros                 | No existen              |
| EN 1744-1 art. 15                    | Húmicos                               | No existen              |
| EN 1097-6                            | Densidad de partículas árido grueso   | 2.56 gr/cm <sup>3</sup> |
| EN 1097-6                            | Absorción de agua árido grueso        | 1.08 %                  |
| EN 1097-6                            | Densidad de partículas árido fino     | 2.39 gr/cm <sup>3</sup> |
| EN 1097-6                            | Absorción de agua árido fino          | 3.80 %                  |
| EN 1097-1                            | Resistencia al desgaste               | 18                      |
| EN 1367-2                            | Estabilidad en sulfato magnésico      | 6                       |
| EN 1367-4                            | Retracción por secado                 | 0.066 %                 |
| EN 1097-8                            | Resistencia al pulimento              | 40                      |
| EN 1097-8 anexo A                    | Resistencia a la abrasión superficial | 17                      |

**Tabla VI**

| <b>Composición</b>                   | <b>Resultado</b>                      |                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Calcita (CO <sub>3</sub> Ca)         | 94 %                                  |                         |
| Dolomita (Mn, Ca)<br>CO <sub>3</sub> | 1 %                                   |                         |
| Otros                                | 3 %                                   |                         |
| Porosidad                            | 2 %                                   |                         |
|                                      |                                       |                         |
| <b>Normativa empleada</b>            | <b>Ensayos</b>                        | <b>Resultado</b>        |
| EN 1907-2                            | Resistencia a la fragmentación        | 24                      |
| EN 1744-1 art. 11                    | Azufre total                          | 0.08 %                  |
| EN 1744-1 art. 12                    | Sulfatos solubles                     | 0.05 %                  |
| EN 1744-1 art. 14.2                  | Contaminantes ligeros                 | No existen              |
| EN 1744-1 art. 15                    | Húmicos                               | No existen              |
| EN 1097-6                            | Densidad de partículas árido grueso   | 2.39 gr/cm <sup>3</sup> |
| EN 1097-6                            | Absorción de agua árido grueso        | 2.80 %                  |
| EN 1097-6                            | Densidad de partículas árido fino     | 2.39 gr/cm <sup>3</sup> |
| EN 1097-6                            | Absorción de agua árido fino          |                         |
| EN 1097-1                            | Resistencia al desgaste               | 18                      |
| EN 1367-2                            | Estabilidad en sulfato magnésico      | 7                       |
| EN 1367-4                            | Retracción por secado                 | 0.058                   |
| EN 1097-8                            | Resistencia al pulimento              | 39                      |
| EN 1097-8 anexo A                    | Resistencia a la abrasión superficial | 16                      |

**Tabla VII**

| <b>(%)</b>                                                                 |            | <b>Caliza<br/>Cantera Uncona</b>      |                           |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------|
| SiO <sub>2</sub>                                                           |            | 0.23                                  |                           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                             |            | 0.03                                  |                           |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                             |            | 0.02                                  |                           |
| CaO                                                                        |            | 51.03                                 |                           |
| MgO                                                                        |            | 0.25                                  |                           |
| Na <sub>2</sub> O                                                          |            | 0.01                                  |                           |
| K <sub>2</sub> O                                                           |            | 0.06                                  |                           |
| TiO <sub>2</sub>                                                           |            | 0.01                                  |                           |
| MnO                                                                        |            | 0.01                                  |                           |
| Agua constitución                                                          |            | 37.32                                 |                           |
| Humedad                                                                    |            | 0.37                                  |                           |
| <b>Total</b>                                                               |            | <b>89.34</b>                          |                           |
| <b>Resistencia a la fragmentación. Ensayo de Los Ángeles UNE-EN 1097-2</b> |            |                                       |                           |
| <b>Árido</b>                                                               | <b>d/D</b> | <b>Coficiente<br/>Los Ángeles (%)</b> | <b>Exigencias EHE (%)</b> |
| Grava caliza (3-5)                                                         | 2/5        | -                                     | ≤ 40                      |
| Grava caliza (5-12)                                                        | 5/11       | 24.34                                 |                           |
| Grava caliza (12-19)                                                       | 12/20      |                                       |                           |
| Grava caliza (19-26)                                                       | 12/20      | -                                     |                           |
| Grava caliza (26-40)                                                       | 32/40      | -                                     |                           |

**Tabla VIII**

| <b>Norma</b>                   | <b>Parámetro</b>                          |     |      |      |      |      | <b>Media (%)</b> |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-----|------|------|------|------|------------------|
| UNE EN 933-1                   | Contenido de finos (< 0.063 mm, v/húmeda) |     |      |      |      |      | 1.3              |
| UNE 7133                       | Terrones de arcilla                       |     |      |      |      |      | No contiene      |
| UNE 7134                       | Partículas blancas                        |     |      |      |      |      | No contiene      |
| UNE EN 1097-2                  | Desgaste                                  |     |      |      |      |      | -                |
| UNE EN 933-3                   | Índice de lajas                           |     |      |      |      |      | 8.9              |
| UNE 7244                       | Partículas ligeras (Peso específ. < 2)    |     |      |      |      |      | No contiene      |
| <b>Análisis Granulométrico</b> |                                           |     |      |      |      |      |                  |
| Tamiz UNE mm                   | 11.2                                      | 10  | 8    | 6.3  | 5.6  | 4    |                  |
| Ret. V acumulado (%)           | 0                                         | 0.1 | 13.0 | 50.3 | 69.6 | 94.9 |                  |