



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**“Estudio de las Canteras de la Provincia
de Cádiz, para aprovechamiento de
materiales para su empleo en obras de
infraestructuras en la Bahía de Cádiz.
Horizonte: 2015-2020.”**

Alumno: Manuel Valverde Álvarez

Tutor: Prof. D. Julián Martínez López

Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Febrero, 2017

“Estudio de las Canteras de la Provincia de Cádiz, para aprovechamiento de materiales para su empleo en obras de infraestructuras en la Bahía de Cádiz. Horizonte: 2015-2020.”

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.	5
2.- GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ	6
2.1.- Mapa Geológico de la Provincia de Cádiz	9
3.- NECESIDADES DE MATERIALES.	10
4.- CANTERAS A BAHÍA DE CÁDIZ	14
5.- CUADRO RESUMEN DE MATERIALES Y CANTERAS.	15
6.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN EN LAS CANTERAS DE CÁDIZ	17
6.1.- Arranque	17
6.2.- Carga	18
6.3.- Transporte	19
7.- PLANTA TIPO PARA LA FABRICACIÓN DE ÁRIDOS	20
7.1.- Alimentadores	22
7.1.1. - Alimentadores primarios	22
7.1.2. - Alimentadores de banda	22
7.1.3. - Alimentadores vibrantes electromagnéticos	23
7.1.4. - Alimentadores precribadores	24
7.2.- Machacadoras de Mandíbulas	25
7.3.- Molinos	26
7.3.1.- Molino impactor	26
7.3.2.- Molino de conos	27
7.4.- Cribas	28
7.5.- Cintas Transportadoras	29
7.6.- Equipos de Lavado de áridos	30
7.6.1.- Trómel de lavado	30
7.6.2.- Hidrociclones	31
7.6.3.- Ecurridores	31
7.6.4.- Grupos compactos de lavado	32
7.6.5.- Dosificadores de floculante	33
7.6.6.- Depósito de decantación	33

7.7 Captación de polvo.....	35
8.- RELACIÓN DE CANTERAS.....	37
8.1.- Metodología.....	37
8.2.- Campo de estudio.....	37
8.3.- Resumen Canteras Seleccionadas.....	40
8.3.1.-Plano de Situación.....	40
8.3.2.-Fichas resumen.....	41
8.4.- Estudio de los suministradores seleccionados de materiales calizos.....	42
8.4.1.- Susana I 1.381.....	42
8.4.1.1.- Situación.....	42
8.4.1.2.- Titular y Autorizaciones.....	43
8.4.1.3.- Geología y aprovechamiento.....	44
8.4.1.4.- Volúmenes.....	46
8.4.1.5.- Explotación.....	47
8.4.1.6.- Equipos.....	48
8.4.1.7.- Instalaciones.....	49
8.4.2.- Arcos 1.196.....	51
8.4.2.1.- Situación.....	51
8.4.2.2.- Titular y Autorizaciones.....	52
8.4.2.3.- Geología y aprovechamiento.....	53
8.4.2.4.- Volúmenes.....	54
8.4.2.5.- Explotación.....	56
8.4.2.6.- Equipos.....	58
8.4.2.7.- Instalaciones.....	61
8.4.3.- Sierra Aznar 71.....	64
8.4.3.1.- Situación.....	64
8.4.3.2.- Titular y Autorizaciones.....	65
8.4.3.3.- Geología y aprovechamiento.....	66
8.4.3.4.- Volúmenes.....	68
8.4.3.5.- Explotación.....	69
8.4.3.6.- Equipos.....	70
8.4.3.7.- Instalaciones.....	71

8.4.4.- El Puntal 1.149.	72
8.4.4.1.- Situación.....	72
8.4.4.2.- Titular y Autorizaciones	73
8.4.4.3.- Geología y aprovechamiento.....	74
8.4.4.4.-Volúmenes.....	75
8.4.4.5.- Explotación.....	76
8.4.4.6.- Equipos.	77
8.4.4.7.- Instalaciones	78
8.4.5.- La Salinilla 127.	79
8.4.5.1.- Situación.....	79
8.4.5.2.- Titular y Autorizaciones	80
8.4.5.3.- Geología y aprovechamiento.....	81
8.4.5.4.- Volúmenes.....	83
8.4.5.5.- Explotación.....	84
8.4.5.6.- Equipos.....	85
8.4.5.7.- Instalaciones	86
8.5.- Estudio de los suministradores seleccionados para material de arenisca.....	87
8.5.1.- Sierra san Cristóbal 177.	87
8.5.1.1.- Situación.....	87
8.5.1.2.- Titular y Autorizaciones	88
8.5.1.3.- Geología y aprovechamiento.....	89
8.5.1.4.- Volúmenes.....	90
8.5.1.5.- Explotación.....	91
8.5.1.6.- Equipos.	93
8.5.1.7.- Instalaciones	94
8.5.2.- La Piedad 230.	95
8.5.2.1.- Situación.....	95
8.5.2.2.- Titular y Autorizaciones	96
8.5.2.3.- Geología y aprovechamiento.....	97
8.5.2.4.- Volúmenes.....	98
8.5.2.5.- Explotación.....	99
8.5.2.6.- Equipos	100

8.5.2.7.- Instalaciones	101
8.5.3.- Puerto Hierro 133.	102
8.5.3.1.- Situación.....	102
8.5.3.2.- Titular y Autorizaciones.....	103
8.5.3.3.- Geología y aprovechamiento	104
8.5.3.4.- Volúmenes	105
8.5.3.5.- Explotación	106
8.5.3.6.- Equipos.....	107
8.5.3.7.- Instalaciones.....	108
8.5.4.- Francisca 242.	109
8.5.4.1.- Situación.....	109
8.5.4.2.- Titular y Autorizaciones.....	110
8.5.4.3.- Geología y aprovechamiento	111
8.5.4.4.- Volúmenes	112
8.5.4.5.- Explotación	113
8.5.4.6.- Equipos.....	114
8.5.4.7.- Instalaciones.....	115
9.- BIBLIOGRAFIA.....	116
10.- ANEXO 1. ENSAYOS.....	117
10.1.- Arcos 1.196.....	117
10.3.- Sierra San Cristóbal 177.....	119
10.4.- La Piedad 230.	120
10.5.- Puerto Hierro 133.	121
10.6.- Francisca 242.	122
11.- CONCLUSIONES DEL TRABAJO.	123

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Resumen.

El presente estudio corresponde al Trabajo Fin de Grado (TFG), de la titulación del Grado en Ingeniería de Tecnologías Mineras, realizado por el alumno Manuel Valverde Álvarez, y supervisado por el Profesor D. Julián Martínez López.

El trabajo intenta ser un estudio de una parte importante de las canteras de la provincia de Cádiz, sobre todo, las ubicadas en el área de influencia de la zona de la Bahía de Cádiz, ya que es una zona con bastante proyección en cuanto a la previsión de materiales de cantera para obras que están previstas ejecutar en un futuro a corto plazo: periodo de 2.015 a 2.020.

En el trabajo se van a analizar los tipos de materiales de las principales canteras de la zona, su ubicación, método de explotación, reservas y otros datos significativos que sirvan para tener un conocimiento real de los materiales existentes y poder planificar un uso adecuado de dichos recursos, en la ejecución de infraestructuras civiles.

1.2.- Objeto. El objeto de este estudio es analizar las necesidades de materiales de Cantera para su empleo como materiales de relleno, formación de explanada, escollera para protección de diques, etc., para obras a desarrollar en la Bahía de Cádiz, abarcando una estimación temporal entre 2.015-2.020. En principio esta demanda de materiales se basa en estimaciones de Ministerio de Fomento para la inversión en infraestructuras en la zona de la Bahía de Cádiz, y para ello, el estudio se va a desarrollar analizando dos grandes aspectos:

- Necesidades de materiales
- Estudio de canteras

En el primer apartado se hará un resumen de los materiales necesarios, agrupándolos en distintas categorías según el lugar de empleo, y poder estimar los volúmenes de cada uno de ellos.

Posteriormente se hará un repaso por las explotaciones existentes en un radio de 60 Km, indicando las que se proponen para el suministro a las futuras obras en la zona, bien por estar activas en este momento o bien por ser las que más reservas disponen.

De cada una de las canteras seleccionadas se añade una ficha resumen con los datos más significativos y una descripción completa de la misma. De algunas incluso se dispone de ensayos de laboratorio. Dichos ensayos se adjuntan en el anexo 1.

1.3.- Agradecimientos. La documentación para la elaboración de este estudio la he recopilado basándome en el conocimiento de la zona a lo largo de años de trabajo, y la valiosa aportación de fotografías de algunos compañeros de profesión. También quiero resaltar la inestimable colaboración de los laboratorios de materiales que han aportado resultados de ensayos: Vorsevi, Cemosa, Codexa y Cogesur.

2.- GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ

De las canteras que se van a relacionar en este estudio, las más representativas, y con materiales de mayor calidad para su empleo en obras, se encuentran ubicadas en dos zonas diferenciadas:

- ✓ Entorno de la sierra de Arcos de la Frontera y
- ✓ La zona de Vejer/Chiclana.

En las ubicadas en la sierra de Arcos se obtienen fundamentalmente materiales calizos, mientras que en la zona de Vejer o Chiclana se obtienen areniscas.

Gran parte de la provincia de Cádiz se sitúa dentro del conjunto de la Cordillera Bética, la cual se relaciona a través del conocido como arco de Gibraltar con la cordillera del Rif del norte de África. Estas cordilleras son jóvenes, se formaron hace pocos millones de años durante la orogenia Alpina en la que también se formaron los Pirineos, Alpes, etc.

La estructura de la cordillera Bética es la consecuencia de las deformaciones tectónicas de grandes mantos de corrimiento que han desplazado, plegado y fracturado los materiales.

Basándome en los datos contenidos en las hojas del IGME:

ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1049 Arcos.

ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1069 Chiclana.

ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1073 Vejer.

ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1063. Algar

ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1061. Cádiz

se realiza una breve descripción de la geología de las diversas zonas objeto de estudio. además de los datos recogidos en: “Gutiérrez Más, J.M. et al,1991).

Materiales presentes en la zona de Arcos:

Los materiales en la cuenca de Arcos son por lo general Neógenos y pertenecen a una cuenca que se individualizó en el Mioceno. La génesis de las cuencas Neógenas Béticas ha estado muy controlada por las diferentes condiciones geodinámicas reinantes en la

cordillera a lo largo del Neógeno. Los movimientos eustáticos (Juan Antonio Vera Torres. 1994), en algunos intervalos de tiempo fueron importantes, aunque no resulta fácil distinguir, para cada caso concreto, su influencia a causa de la mayor impronta tectónica. Dado que las condiciones geodinámicas cambiaron notablemente a partir del principio del Tortonense, se distinguen dos grupos principales de cuencas: anteriores y posteriores a este momento, en el que se puede decir que acabó la deriva hacia el oeste de las Zonas Internas Béticas. Según se puede consultar en: Clauss Klamp, F.L. y Mayoral, E. Geogaceta, 12. Pag 102-104.

En la comarca de Arcos los materiales que afloran se han agrupado en tres conjuntos de características litoestratigráficas y edades diferentes, según la clasificación de Clauss, F.L. 1995.

- ✓ Materiales Subbéticos: comprenden las arcillas abigarradas con yesos del Trías, las calizas y las dolomías del Jurásico y las margas y margocalizas del Cretácico-Terciario (Mioceno Inferior)
- ✓ Materiales para-autóctonos: representados por las margas silíceas blancas (albarizas/moronitas) que constituyen la formación de la base de la cuenca miocena autóctona.
- ✓ Materiales autóctonos: comprenden el resto de depósitos que, sobre las albarizas, rellenan la cuenca de Arcos, con predominio de facies de margas y areniscas, hasta culminar con un importante desarrollo de terrazas fluviales del río Guadalete.

Desde el punto de vista de la Geología Aplicada, la diferente naturaleza de los materiales presentes de la cuenca ha condicionado su aprovechamiento como materia prima, su repercusión o afección a las construcciones realizadas por el hombre.

En cuanto a su aprovechamiento, en esta zona los diversos recursos geológicos se utilizan como materia prima:

- ✓ Arcillas y margas para la fabricación de ladrillos.
- ✓ Arenas silíceas para la elaboración de vidrio transparente, encimeras, etc.
- ✓ Arenas y gravas del Guadalete como áridos.
- ✓ Calcarenitas y areniscas como sub base o áridos.
- ✓ Caliza para áridos, en la fabricación de hormigón, aglomerado, zahorra, escolleras, grava, etc.

Materiales presentes en la zona de Vejer / Chiclana:

Desde el punto de vista Geológico, nos encontramos en una zona enclavada en las Béticas occidentales, dentro de la zona estructural del Arco de Gibraltar, incluida en una amplia banda de materiales arcillo-yesíferos del Triásico superior, cubiertos en su mayor parte por el Complejo Tectosedimentario Mioceno.

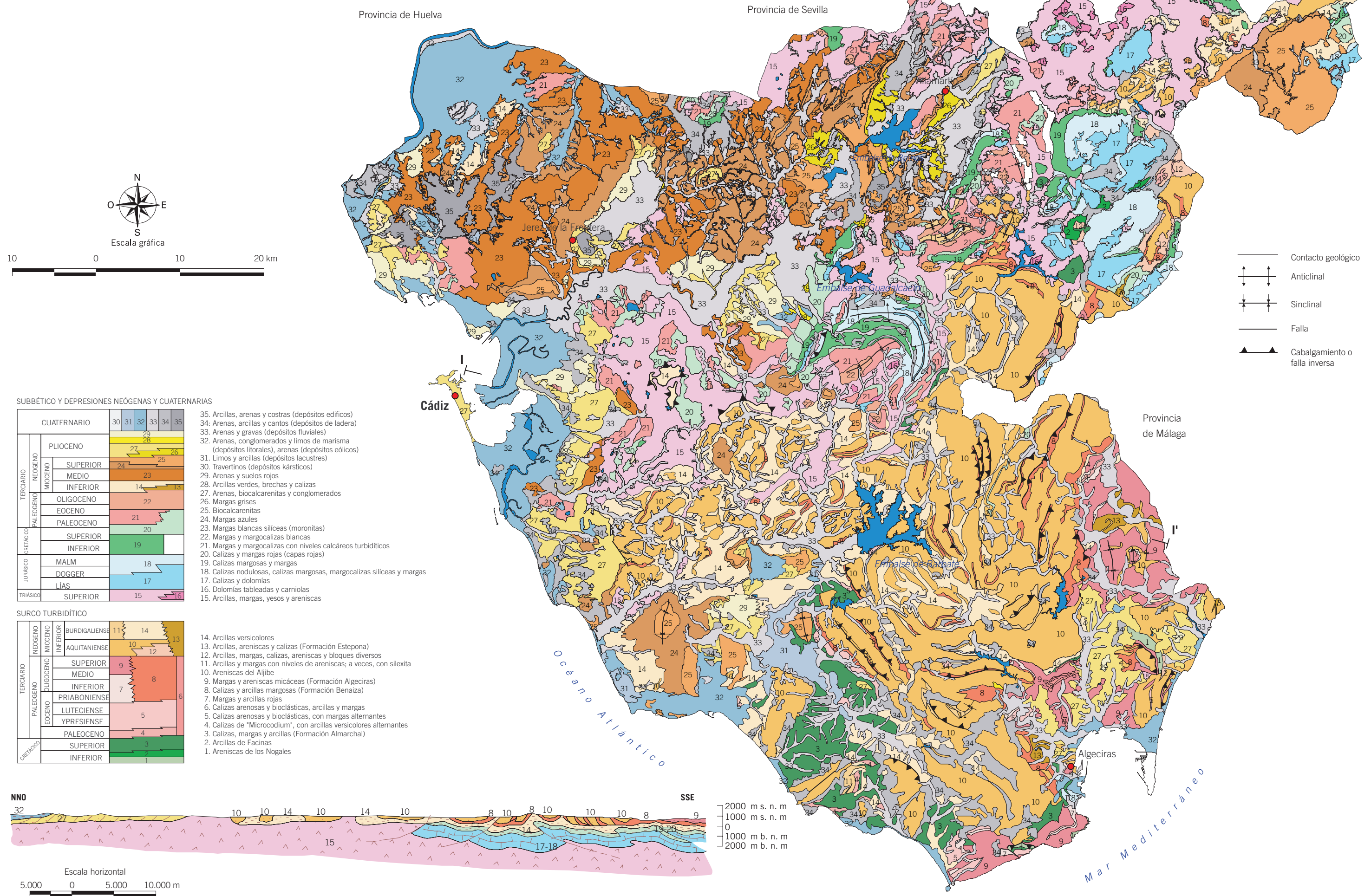
Los materiales existentes en la zona de Vejer son Areniscas del Aljibe, que son un sistema de abanicos ricos en arena que se depositan rápidamente por procesos de actividad tectónica. Presentan unas características peculiares, entre las que cabría destacar el tipo y tamaño del grano, su madurez estructural y mineralógica, la abundancia de estructuras debidas a la inestabilidad tectónica.

Las Areniscas del Aljibe desarrollan una variedad de facies muy limitada. Se han encontrado exclusivamente asociaciones de abanico medio que se organizan, por lo general, en ciclos de facies y ciclos de compensación, correspondientes a lóbulos deposicionales.

En relación a los materiales existentes en la zona, existen varias explotaciones de áridos de trituración a partir de la dolomías tableadas del Muschel kalk que se encuentran distribuidas como bloques dentro de la matriz, margo arcillosa, del Triásico Superior. Son frecuentes las explotaciones, como áridos naturales, de la biocalcarenitas del Mioceno Superior, ya que, al ser un material detrítico, bastante poroso y permeable, presenta magníficas características de drenaje y consistencia (media a baja) , lo que facilita su compactación, además es bastante friable, por lo que su explotación en canteras no necesita explosivos, factores que determinan su gran utilidad como relleno y sub base para carreteras.

2.1.- Mapa Geológico de la Provincia de Cádiz

Geología de la provincia de Cádiz



3.- NECESIDADES DE MATERIALES.

De acuerdo con el Plan Director de Infraestructuras previsto para la zona de la Bahía de Cádiz, se han agrupado las unidades más significativas que generan las necesidades de materiales procedentes de canteras para ejecución de obras de infraestructuras. Partiendo de la estimación de proyectos previstos se ha realizado una agrupación de los principales materiales de cada tipo a suministrar a las futuras obras previstas realizar, según se detalla en la tabla 3.1. Entre los materiales de cantera se han incluido los más significativos, atendiendo a su forma de fabricación, tipo y procedencia los mismos, habiendo cuantificado las necesidades existentes de cada uno de ellos.

De acuerdo con las estimaciones previstas se necesitan los siguientes materiales:

TIPO DE MATERIAL	MEDICION (m3)	VOLUMEN (m³)	PESO (Tn)
Grava tamaño 25-60 mm	8.140,00	4.788,24	8.140,00
Grava tamaño 60-80 mm	19.000,00	11.176,47	19.000,00
Escollera 25-50 Kg	185.340,00	109.023,53	185.340,00
Escollera 1500 Kg	60.200,00	35.411,76	60.200,00
Escollera 6000 Kg	14.000,00	8.235,29	14.000,00
Sub base explanada	8.980,00	8.980,00	13.470,00
Zahorra artificial	10.663,00	10.663,00	15.994,50
Macadam M2	95.000,00	95.000,00	142.500,00
Todo-uno núcleo	532.815,00	532.815,00	799.222,50
Todo-uno ($\phi \geq 35^\circ$)	183.940,00	183.940,00	275.910,00
Suelo seleccionado	212.000,00	212.000,00	318.000,00

Tabla 3.1

Los materiales se agrupan en dos categorías, calizos y areniscosos, según se describe en la tabla 3.2 adjunta.

MATERIALES	
CALIZOS	ARENISCOS
Grava tamaño 25-60 mm	Pedraplen o todo-uno ($\phi \geq 35^\circ$)
Grava tamaño 60-80 mm	Suelo seleccionado
Escollera 25-50 Kg	
Escollera 1500 Kg	
Escollera 6000 Kg	
Sub base explanada	
Zahorra artificial	
Macadam M2	
Todo-uno núcleo	Todo-uno núcleo

Tabla 3.2

Estas agrupaciones nos arrojan un total, según se observa en las tablas 3.3 y 3.4, de:

MATERIAL CALIZO	VOLUMEN	PESO
Grava tamaño 25-60 mm	4.788,24	8.140,00
Grava tamaño 60-80 mm	11.176,47	19.000,00
Escollera 25-50 Kg	109.023,53	185.340,00
Escollera 1500 Kg	35.411,76	60.200,00
Escollera 6000 Kg	8.235,29	14.000,00
Sub base explanada	8.980,00	13.470,00
Zahorra artificial	10.663,00	15.994,50
Macadam M2	95.000,00	142.500,00
TOTAL 1	283.278,29	458.644,50
Todo-uno núcleo	532.815,00	799.222,50
TOTAL 2	816.093,29	1.257.867,00

Tabla 3.3

MATERIAL ARENISCO	VOLUMEN	PESO
Pedraplen o todo-uno ($\phi \geq 35^\circ$)	183.940,00	275.910,00
Suelo seleccionado	212.000,00	318.000,00
TOTAL 1	395.940,00	593.910,00
Todo-uno núcleo	532.815,00	799.222,50
TOTAL 2	928.755,00	1.393.132,50

Tabla 3.4

Todos los materiales previstos para la ejecución de obras se han de fabricar en la cantera no encontrándose en estado natural.

Las principales características que deben cumplir los materiales de acuerdo con los pliegos de prescripciones técnicas de los proyectos del Ministerio de Fomento, son los que se detallan a continuación y que se recogen en la tabla 3.5.

Estos ensayos son:

ORIGEN	ERUPTIVO	TIPO
DENSIDAD	2600 Kg/cm ²	E 25-50 Kg
ASPECTO		R.I sumergido 40°
ENSAYOS		E 1500 Kg
PESO ESPECIFICO	2,6	R.I sumergido 40°
DESGASTE DE LOS ANGELES	< 35%	E 6000 Kg
CONTENIDO CARBONATOS	< 1%	R.I sumergido 40°
RESISTENCIA A LOS SULFATOS	< 12%	ENRRASE
ABSORCION DE AGUA	< 1%	R.I sumergido 40°
RESITENCIA A LA COMPRESION	400 Kg/cm ²	25/60 mm
		<u>Granulometria</u>
		TODO-UNO TRASDÓS
		0,25-50
		Tamaño Kg
		% Finos < 5%
		D seca 1,8 T/m ³
		D saturada 2,1 T/m ³
		R.I 35°
		TODO-UNO DIQUE
		0,25-50
		Tamaño Kg
		% Finos < 5%
		D seca 1,8 T/m ³
		D saturada 2,1 T/m ³
		R.I 35°
ORIGEN	ARENISCO	TIPO
DENSIDAD		TODO-UNO TRASDÓS
ASPECTO		0,25-50
		Tamaño Kg
ENSAYOS		% Finos < 5%
PESO ESPECIFICO	> 2,3 T/m ³	D seca 1,8 T/m ³
RESISTENCIA A LOS SULFATOS	< 18%	D saturada 2,1 T/m ³
ABSORCION DE AGUA	< 10%	R.I 35°
INDICE DE IMPACTO	< 45	TODO-UNO DIQUE
		0,25-50
CARGA DEL 10% FINOS	> 80	Tamaño Kg
		% Finos < 5%
		D seca 1,8 T/m ³
		D saturada 2,1 T/m ³
		R.I 35°

Tabla 3.5

5.- CUADRO RESUMEN DE MATERIALES Y CANTERAS.

En las tablas que se adjuntan a continuación: 5.1, 5.2 y 5.3 se relacionan las canteras más importantes objeto de este estudio:

EXPLOTADOR	SUSTANCIA	NOMBRE	CIUDAD	DISTANCIA PUERTO/BAHÍA	USO
Compañía General de Canteras, S.A.	Caliza	ARCOS	Arcos de la Frontera	74/66	
Servicios Auxiliares Portuenses, S.A. (SAPSA)	Caliza	SIERRA AZNAR	Arcos de la Frontera	82/74	
Aridos y Premezclados, S.A.	Caliza	SUSANA I	Arcos de la Frontera	75/67	
Transexport	Arenisca	PUERTO HIERRO	Cádiz de la Frontera	41/42	
MARPI CANTERAS, S.L.	Arenisca	LA PIEDAD	El Puerto de Santa María	29/21	
Bahía San Kristóbal, S.L.	Arenisca	SIERRA SAN CRISTOBAL	El Puerto de Santa María	26/19	
Antonio Garrucho (GARCAMARGO, S.L.)	Caliza	LA SALINILLA	San José del Valle	79/72	
Holcim Aridos, S.L.	Caliza	EL PUNTAL	San José del Valle	83/76	
Gonzalo Crespo Corrales	Arenisca	FRANCISCA	Vejer de la Frontera	52/53	

Figura 5.1

EXPLOTACIONES DE CALIZA				
Compañía General de Canteras, S.A.	Caliza	ARCOS	Arcos de la Frontera	74/66 Km
Aridos y Premezclados, S.A.	Caliza	SUSANA I	Arcos de la Frontera	75/67 Km
Garcamargo, S.L.	Caliza	LA SALINILLA	San José del Valle	79/72 Km
Servicios Auxiliares Portuenses, S.A.	Caliza	SIERRA AZNAR	Arcos de la Frontera	82/74 Km
Holcim Aridos, S.L.	Caliza	EL PUNTAL	San José del Valle	83/76 Km

Figura 5.2

EXPLOTACIONES DE ARENISCA

Bahía San Kristóbal, S.L.	Arenisca	SIERRA SAN CRISTOBAL	El Puerto de Santa María	26/19 Km
Marpí Canteras, S.L.	Arenisca	LA PIEDAD	El Puerto de Santa María	29/21 Km
Transexport, S.L.	Arenisca	PUERTO HIERRO	Conil de la Frontera	41/42 Km
Gonzalo Crespo Corrales	Arenisca	FRANCISCA	Vejer de la Frontera	52/53 Km

Figura 5.3

6.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN EN LAS CANTERAS DE CÁDIZ

6.1.- Arranque

El sistema de arranque de las canteras de la provincia de Cádiz, generalmente difiere en que sea para materiales calizos o bien para materiales areniscosos. Generalmente las canteras en que se explotan materiales calizos, debido a su dureza, se suele emplear explosivos para su obtención.

La explotación se realiza a cielo abierto mediante bancos descendentes de entre 10 y 12 metros de altura, con bermas de protección, como puede verse por en la figura 6.1.

Las voladuras se realizan en banco utilizando un explosivo rompedor en fondo (Riodin o Riogel) y en columna anfo (Nagolita), como puede apreciarse en la figura 8.11, del capítulo 8. Para el aseguramiento de la detonación se atraviesa el barreno con cordón detonante (Riocord). El cebado se realiza en fondo con detonadores no eléctricos (EZ-DET) y entre filas se utilizan conectores (EZ-TL). (Unión Española de Explosivos. Manual de empleo de explosivos.1994).

En las explotaciones para la obtención de materiales areniscosos no se suelen emplear explosivos. En este caso el arranque es mediante retro cargadoras de gran tamaño y capacidad de carga, pues la dureza del material no requiere equipos perforación y voladura.

En el capítulo 8, se detallan los procedimientos de arranque para las distintas canteras seleccionadas.



Figura 6.1. Explotación en bancos

6.2.- Carga

Para la carga de los materiales obtenidos, generalmente se emplean retro excavadoras y palas de gran capacidad para sacar el máximo aprovechamiento a la operación, como puede verse en la figura 6.2.

Generalmente son máquinas propiedad de las canteras, a veces y en determinados momentos (averías, aumento de la producción y otras causas) se suelen alquilar a empresas de movimiento de tierras.

En determinadas ocasiones cuando el volumen de material a explotar es muy grande, por ejemplo, el suministro para ejecutar una explanada de ampliación de un área portuaria, la empresa encargada de la obra compra el volumen de un frente concreto de la cantera y lo explota a un rendimiento superior para abastecer sus necesidades, independientemente del suministro de la cantera

En el capítulo 8, se detallan los procedimientos de carga para las distintas canteras seleccionadas.



Figura 6.2 Retro cargando en el frente.

6.3.- Transporte

Para el transporte interno de la cantera generalmente se emplean camiones “dumpers” y/o “extra viales” de gran capacidad. Este transporte se efectúa dentro de la planta con objeto de abastecer las instalaciones de producción, generalmente plantas de tratamiento de áridos, donde se obtienen áridos de distintos tamaños: arena, gravas, macadam, etc. Ver figura 6.3.

Existe otro transporte, que es el que se da cuando el material es cargado directamente del frente (todo-uno) y no lleva ningún tipo de tratamiento y que generalmente una vez cargado pasa por la báscula para ser pesado y rumbo a su punto de destino, es decir la obra en la que se va a emplear.

En el capítulo 8, se detalla el procedimiento de transporte para las distintas canteras seleccionadas.



Figura 6.3 Dumper para transporte interno.

Para los sistemas de explotación de las distintas canteras relacionadas en los párrafos siguientes he consultado los manuales:

ITGME.- EPM S.A.1991. Manual de Arranque, Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto. Carlos López Jimeno, Emilio López Jimeno, Santiago Manglano Alonso, Jose M Toledo Santos, Jesús Gómez de las Heras.

Julián Rojo López. Manual de Movimiento de Tierras a cielo Abierto. Editorial Fuego Editores. Madrid. 2010.

7.- PLANTA TIPO PARA LA FABRICACIÓN DE ÁRIDOS

Son numerosos los fabricantes y los tipos de plantas para la clasificación y fabricación de áridos. En este apartado se va a describir los componentes de una planta tipo. La figura 7.1, muestra una vista general de una planta tipo.



Figura 7.1. Vista general de una planta de fabricación de áridos

La producción de áridos consiste básicamente en triturar y clasificar piedras según su tamaño. Sin embargo, en la práctica, el proceso es mucho más complejo, pues se deben obtener áridos homogéneos y de tamaños normalizados.

El proceso de tratamiento de los áridos permite obtener productos terminados aptos para el consumo. Se trata de un proceso muy automatizado y tecnológicamente complejo. Sin embargo, en cuanto a su principio básico, puede decirse que es sencillo, pues consiste en triturar el todo-uno procedente de la explotación para obtener tamaños menores y clasificarlos con el fin de almacenar por separado cada granulometría. En algunos casos, es necesario lavar el material para mejorar sus características. (Datos obtenidos de la página web: http://www.leblan.com/aridos_fijas.php)

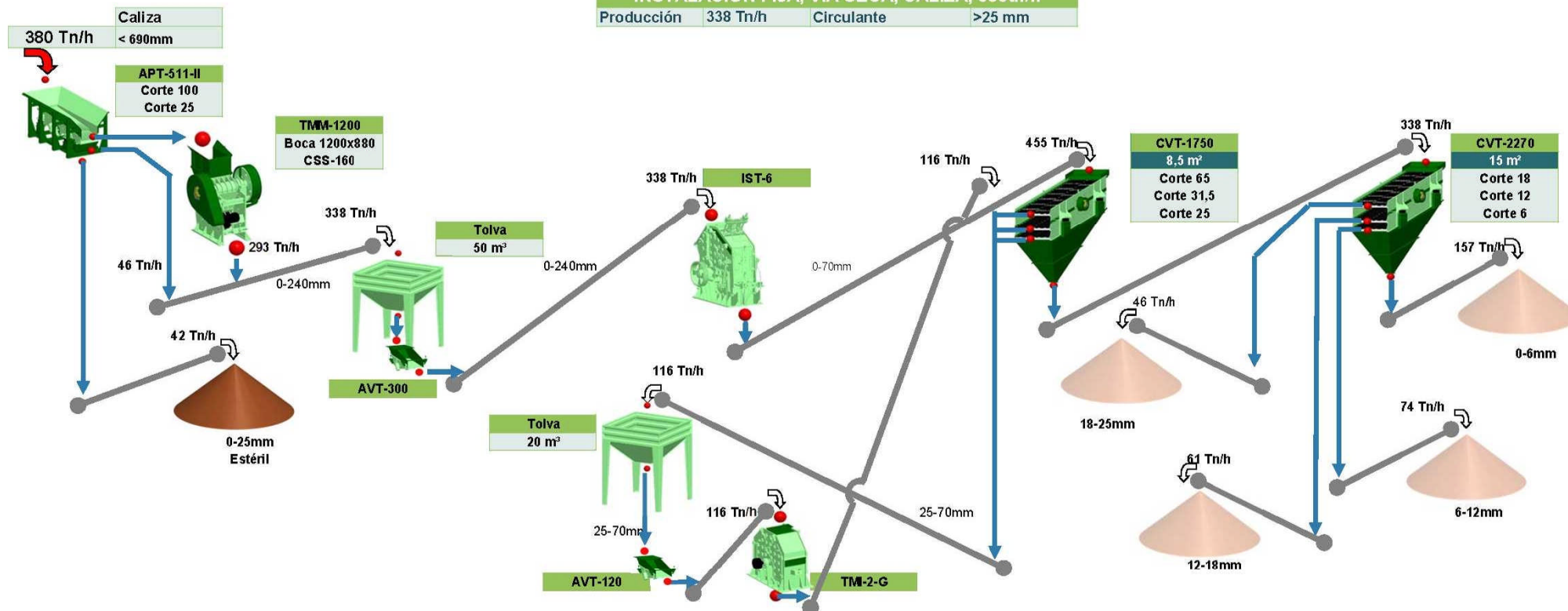
De forma sintética, el proceso de producción de áridos pasa normalmente por una serie de etapas características, que se detallan a continuación:

- ✓ Descubierta de las capas no explotables (cubierta vegetal, estériles y rocas alteradas)
- ✓ Extracción de los materiales, consolidados (mediante explosivos normalmente) o sin consolidar (por vía seca o húmeda)
- ✓ Transporte a la planta de tratamiento (cintas transportadoras, camiones, etc.)
- ✓ Tratamiento de los áridos (trituration, clasificación, limpieza)
- ✓ Almacenamiento y envío

Como toda actividad extractiva, la producción de áridos está condicionada por factores geológico-mineros, en el marco territorial. En el caso de los áridos, además, su explotación, no admite, en términos generales, grandes distancias a los centros de consumo (el precio de transporte se duplica cada 50 kilómetros) lo que implica que con frecuencia las explotaciones de áridos se encuentren próximas a áreas con alta densidad de población, aunque ubicadas en zonas rurales de escasa densidad.

Los elementos más habituales que componen una planta de clasificación de áridos, se detallan a continuación:

INSTALACION FIJA, VIA SECA, CALIZA, 380tn/h | | | | | |------------|----------|------------|--------| | Producción | 338 Tn/h | Circulante | >25 mm | |------------|----------|------------|--------|



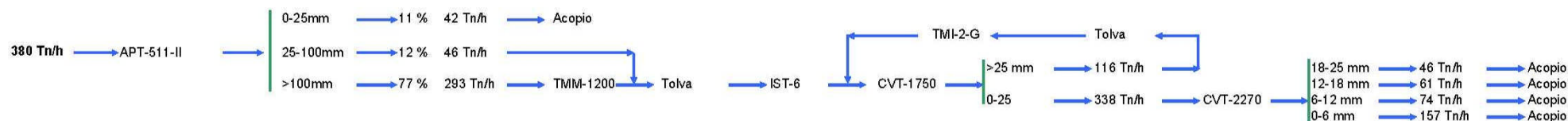
MINERAL	
Tipo de material	Caliza
Peso específico	2,7 tn/m³
Densidad aparente	1,6 tn/m³
Resist. a la compresión	1100 kg/cm²
Coef. abrasividad	0,02
Impacto	12
Humedad	1%
Estéril	0-25mm 12%

Curvas granulométricas utilizadas				
Tamaño	APORTE	TMM-#160	IST-6	TMI-2-G
	%	%	%	%
0-690 mm	100			
0-200 mm	53	83		
0-100 mm	23	45	100	
0-50 mm	16	23	91	100
0-25 mm	11	13	68	93
0-10 mm	7	5	42	64
0-5 mm	5,5	3,25	26	43
0-1 mm	3	2	12	16
0-0,063 mm	1,2	0,9	2,8	3,4

Maquinaria	
Alimentador precibador	APT-511-II
Machacadora de mandíbulas	TMM-1200
Tolva	50m³
Alimentador vibrante	AVT-300
Molino impactor	IST-6
Criba vibrante	CVT-1750-III
Criba vibrante	CVT-2270-III
Tolva	20m³
Alimentador vibrante	AVT-120
Molino impactor	TMI-2-G

Potencia instalada		
Maquinaria		588,2 KW
Cintas		108,0 KW
Total		696,2 KW
Resumen de producción		
Árido	Producción	
0-25 mm (estéril)	11 %	42 Tn/h
0-6 mm	46 %	157 Tn/h
6-12 mm	22 %	74 Tn/h
12-18 mm	18 %	61 Tn/h
18-25 mm	13 %	46 Tn/h

Instalación preparada para producir también 25-65



Las cargas aquí expuestas son las máximas teóricas, trabajando de forma continua y sin atascos, con la granulometría de aporte usada en este cálculo. La capacidad de producción final de la instalación y la cantidad de producto de salida, dependerá, además, de la triturbilidad del material, densidad, humedad, etc

7.1 Alimentadores

7.1.1. Alimentadores primarios

Los Alimentadores primarios pueden estar provistos con precibado o sin él, con tolvas de recepción robustas y de capacidades variables, suelen adaptarse a la producción prevista de la planta y granulometría del material de entrada de cada instalación.



Figura 7.2. Alimentador primario

7.1.2. Alimentadores de banda

Los Alimentadores de banda sirven para trasvasar material de forma uniforme y continua desde una tolva de recepción.



Figura 7.3 Alimentador de banda

7.1.3. Alimentadores vibrantes electromagnéticos

Este tipo de alimentador es accionado por un vibrador electromagnético que se emplea como dosificador de caudal ajustable. La regulación se efectúa mediante un armario electrónico de control incorporado.



Figura 7.4 Alimentador vibrante

7.1.4. Alimentadores precribadores

Situados bajo la tolva, regulan el flujo de material a la par que lo clasifican en dos o tres tamaños en un mismo proceso.

Instalables en plantas fijas o grupos móviles con necesidad de separar tierras o estériles.



Figura 7.5 Alimentadores precribadores

7.2 Machacadoras de Mandíbulas

Diseñadas para triturar los tamaños grandes de roca que entran en la instalación y tratan de reducir su tamaño preparando el material entrante para ser de nuevo posteriormente clasificado.

Como puede apreciarse en la figura 7.6 la alimentación a la tolva se realiza con pala cargadora de gran tamaño.



Figura 7.6 Machacadora de mandíbulas

7.3 Molinos

Los Molinos para trituración de áridos se clasifican en: primarios, secundarios y areneros, generalmente se obtiene toda la gama de áridos; arena fina, arena gruesa, gravilla, grava y arenas de alta calidad.

7.3.1. Molino impactor

Los Molinos impactores se emplean para trituración de roca abrasiva. Diseñado para producir arenas con alto coeficiente de reducción. Poseen un rotor con cambio de sentido de giro para mejor aprovechamiento de los elementos de desgaste y ofrecer gran rendimiento. La figura 7.7 muestra un molino de estas características.

Disponen de barras de impacto de acero especial de alta resistencia al desgaste. Además de apertura hidráulica para acceso sencillo de mantenimiento.



Figura 7.7. Molino Impactor

7.3.2. Molino de conos

Molino de elevada productividad, bajo coste de mantenimiento y desgaste, larga vida mecánica. Se obtiene árido de gran calidad y proporción de arena variable según necesidades son las características más reseñables de este tipo de trituradores.

Indicados para materiales altamente abrasivos. La figura 7.8 muestra este tipo de molino.



Figura 7.8 Molino de conos

7.4 Cribas

Adaptadas a todas las granulometrías y características del árido; seco y lavado, fino y grueso, natural y triturado.

Su diseño y robustez son idóneos para su utilización en todo tipo de instalaciones de tratamiento de áridos. Superficies de cribado desde 2 m² hasta 17 m² por malla y modelos de hasta 4 pisos.

Diversidad de tipos de malla para adaptarse al material a tratar; metálicas, anticolmatantes, de poliuretanos o goma, en cascada tipo grizzly, como se puede apreciar en la figura 7.9.



Figura 7.9 Criba vibrante

7.5 Cintas Transportadoras

Fabricadas con elementos normalizados permiten cubrir todas las necesidades de transporte de material sin importar longitud o producción dentro de la instalación.

Suelen fabricarse de construcción ligera y resistente, esbeltez de líneas, posibilidad de carenado y accesos de inspección integrales, diversidad de tipos de banda y potencias y sencillo acceso para mantenimiento. En la figura 7.10 puede apreciarse este tipo de cintas.



Figura 7.10 Cinta transportadora

7.6 Equipos de Lavado de áridos

7.6.1. Trómel de lavado

Los trómeles de lavado son cilindros destinados al lavado de rocas, gravas y minerales que llevan consigo un alto porcentaje de arcillas y tierras, así como a la preparación, disgregación y homogeneización de productos que en procesos posteriores serán tratados por vía húmeda.

Suelen ser de gran efectividad y ofrecen garantía de un lavado perfecto, y un mantenimiento económico. En la figura 7.11 se observa este tipo de trómel de lavado.

La gama de producción está comprendida entre 100 y 300 t/h.



Figura 7.11 Tromel de lavado

7.6.2. Hidrociclones

Estos equipos se encargan de recuperar la arena fina perdida por rebose en los equipos de lavado como trómeles de lavado, norias decantadoras o sinfines decantadores. Forman parte de los grupos de lavado.

Los hidrociclones también son utilizados de forma habitual en instalaciones industriales para el tratamiento de caolín y arena silíceas. La figura 7.12 muestra un hidrociclón.



Figura 7.12 Hidrociclón

7.6.3. Escurridores

La función principal de un escurridor es eliminar el exceso de agua en los materiales de salida de los equipos de lavado habituales. Dos vibradores forman el accionamiento que produce un movimiento lineal que transporta el material hacia la salida y favorece el escurrido de mismo. En la figura 7.13 se aprecia un equipo de estos.

Una base de rejilla de poliuretano con un diseño que evita su cegamiento, filtra el agua sobrante con gran eficiencia y alta producción.



Figura 7.13 Escurreidores

7.6.4. Grupos compactos de lavado

Los grupos de lavado son sistemas eficaces para un buen lavado de arenas. Su principal cometido es separar la fracción menor de 63 μm (micras) sin perder el resto de finos para que el producto resultante cumpla con las exigencias de calidad y de normativa. Estos equipos tienen un alto rendimiento y producen arenas de gran calidad incluso con productos con alto contenido de arcillas.

Estos grupos están compuestos de hidrociclón, escurreidor, motor y bombas y se pueden configurar dependiendo de las necesidades particulares de cada planta, como se aprecia en la figura 7.14.



Figura 7.14 Hidrociclón

7.6.5. Dosificadores de floculante

El dosificador de floculante está compuesto por un depósito de floculante y una bomba con variador de frecuencia que dosifica este, dependiendo de las condiciones del material de entrada.

7.6.6. Depósito de decantación

El depósito de decantación recibe el agua sucia que proviene del proceso por la caja de mezclas donde se une a la disolución de floculante.

Dentro de la caja, la mezcla de agua sucia y floculante, son obligados a realizar un recorrido determinado formándose en este punto los flóculos de un tamaño y constitución adecuados. Tras esta operación, la mezcla entra al depósito por la chimenea central donde el lodo se decanta y se precipita al fondo del depósito. En la figura 7.15 se aprecia un depósito de decantación.

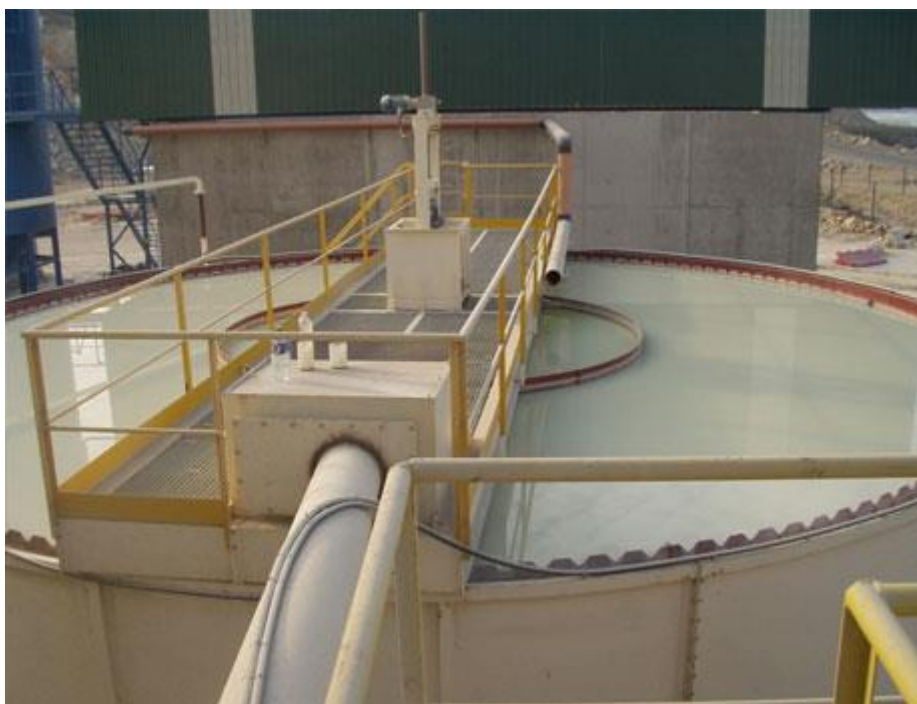


Figura 7.15 Depósito de decantación

7.6.7. Depósito de aguas limpias

El depósito de aguas limpias, como el que se aprecia en la figura 7.16., recoge las aguas limpias del depósito de decantación y reintroduce estas en el circuito de la planta para su aprovechamiento.



Figura 7.16 Depósito de aguas limpias

7.7 Captación de polvo

La captación de polvo se realiza, en puntos concretos de la instalación, mediante filtros de mangas (ver figura 7.17) que disponen de un sistema automático de limpieza mediante impulsos periódicos de aire comprimido, que hacen innecesario parar el flujo del gas o aislar cámaras durante los periodos de limpieza. Se consigue así el máximo aprovechamiento de la superficie filtrante. Además, este sistema de limpieza permite mayores velocidades de filtración. Todo ello conduce a filtros de tamaño reducido.

Los gases cargados de polvo llegan a través de la entrada de gas sucio a la cámara de filtración. Los gases ven perturbado su camino por un deflector que provoca la caída de los polvos gruesos que de esta forma no necesitan ser filtrados. Los gases se reparten por la cámara de filtración fluyendo hacia el interior de las mangas, en cuya cara exterior es retenido el polvo. Los gases limpios abandonan la cámara de filtración por el interior de las mangas llegando al canal de gas limpio por donde abandonan el filtro. El polvo desprendido cae en su mayor parte a la tolva. El aire de limpieza, con el polvo que haya podido arrastrar, se reúne con el gas sucio y es filtrado por el resto de las mangas que no se encuentran en periodo de limpieza.



Figura 7.17 Filtro de mangas

8.- RELACIÓN DE CANTERAS.

8.1.- Metodología.

Para conocer los posibles suministradores de los materiales procedentes de canteras, determinados en el apartado anterior, se ha procedido de la siguiente forma:

1. Se han estudiado las fuentes de suministro de materiales previstos en futuros proyectos.
2. Se han visitado la zona de las obras previstas, haciendo especial hincapié en los posibles suministradores existentes.
3. Se ha contactado con suministradores habituales de la zona, ya que se dispone de un gran conocimiento de la misma, al llevar muchos años en ella.
4. Se ha escogido entre la totalidad de las canteras aquellas que cumplan con los requisitos de calidad, cantidad, capacidad de producción y compromiso de abastecimiento.

Con la información anterior, se ha hecho una recopilación de los posibles suministradores a utilizar en las futuras obras

8.2.- Campo de estudio.

El estudio se ha realizado en un radio de 60 Km. (a partir de una distancia superior el precio del transporte casi se duplica y deja de ser rentable) desde el Puerto de Cádiz para los materiales calizos y 40 Km para los materiales de arenisca, encontrándonos con más de 58 explotaciones de las cuales se pueden destacar algunas remarcadas en azul, y detalladas en la tabla 8.1, que son las más comerciales y las que suelen tener una actividad de extracción de materiales más importante. En estas voy a centrar el estudio, ya que las restantes debido a su poca capacidad de producción, solo las cito a título informativo.

Estudio de Canteras de la Provincia de Cádiz. Horizonte: 2015-2020

<i>EXPLOTADOR</i>	<i>SUSTANCIA</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>CIUDAD</i>
Antonio Fornell Molina	Caliza	EL HURÓN	Alcalá de los Gazules
Canteras El Álamo, S.L.	Caliza y Ofitas	EL ÁLAMO II	Alcalá de los Gazules
SACYR, S.A.	Ofitas	EL SALTILLO	Alcalá de los Gazules
Servicios Auxiliares Portuenses, S.A.	Arena y grava	GUADALETE	Arcos de la Frontera
Compañía General de Canteras, S.A.	Arena y grava	LAS NIEVES	Arcos de la Frontera
José Galán Arellano	Arena y grava	VEGA DE LOS MOLINOS	Arcos de la Frontera
EXARPA, S.L.	Calcarenitas	LA ALEGRÍA	Arcos de la Frontera
Mariano Gómez García y la Peña, S.L.	Calcarenitas	OJUELOS	Arcos de la Frontera
Escabahorti, S.L.	Calcarenitas	TORRECASTELLANO	Arcos de la Frontera
Compañía General de Canteras, S.A.	Caliza	ARCOS	Arcos de la Frontera
Servicios Auxiliares Portuenses, S.A.	Caliza	EL CARMEN	Arcos de la Frontera
Servicios Auxiliares Portuenses, S.A.	Caliza	SIERRA AZNAR	Arcos de la Frontera
Áridos y Premezclados, S.A.	Caliza	SUSANA	Arcos de la Frontera
Áridos y Premezclados, S.A.	Caliza	SUSANA I	Arcos de la Frontera
Sociedad Hijos de Juan Moreno Amaya, S.L.	Calcarenitas	LA TARAYUELA	Barbate

Estudio de Canteras de la Provincia de Cádiz. Horizonte: 2015-2020

Manuel González Gutiérrez	Calcarenitas	HARDAL II	Chiclana
Transexport	Calcarenitas	PUERTO HIERRO	Conil de la Frontera
Marpi canteras, S.L.	Calcarenitas	LA PIEDAD	El Puerto de Santa María
Bahia San Kristóbal, S.L.	Calcarenitas	SIERRA SAN CRISTÓBAL	El Puerto de Santa María
Hormigones de Lebrija, S.A.	Arena y grava	ABADÍN	Jerez de la Frontera
José Braza e Hijos, S.A.	Arena y grava	BRAZA	Jerez de la Frontera
José Braza e Hijos, S.A.	Arena y grava	BRAZA II	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	BUCHARAQUE	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	BUCHARAQUE II	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	BUCHARAQUE III	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	BUCHARAQUE IV	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	BUCHARAQUE V	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	EL MOLINO	Jerez de la Frontera
Cantera de Medina, S.L.	Arena y grava	EL RODRIGAL	Jerez de la Frontera
Explotaciones San Dionisio, S.L.	Arena y grava	LA HARINA	Jerez de la Frontera
Cantera de Medina, S.L.	Arena y grava	LA HARINA II-FRACCION 2ª	Jerez de la Frontera
José Braza e Hijos, S.A.	Arena y grava	LA VENTA	Jerez de la Frontera
Áridos Manuel García, S.L.	Arena y grava	LEÓN PEREA	Jerez de la Frontera
Canteras Gaditanas, S.L.	Arena y grava	LOMPAS	Jerez de la Frontera
Áridos Sampesol, S.L.	Arena y grava	LOS POTROS	Jerez de la Frontera
Explotaciones Agrícolas Marmolilla, S.L.	Arena y grava	MARMOLILLA	Jerez de la Frontera
HORMIJEREZ, S.L.	Arena y grava	MARRUMAQUE	Jerez de la Frontera
CONSYPROAN, S.L.	Arena y grava	NÚCLEO JA-3	Jerez de la Frontera
Áridos Manuel García, S.L.	Arena y grava	SAN JAIME JEREZ	Jerez de la Frontera
Áridos Manuel García	Arena y grava	SAN JAIME JEREZ II	Jerez de la Frontera
Hormigones de Lebrija, S.A.	Arena y grava	TORRECERA	Jerez de la Frontera
Holcim Áridos, S.L.	Arena y grava	ZUMAJO	Jerez de la Frontera
José Pinto Fuentes	Calcarenitas	EL LEÓN	Jerez de la Frontera
Áridos Semor, S.L.	Calcarenitas	MAJARAZOTÁN II	Jerez de la Frontera
Áridos Semor, S.L.	Calcarenitas	MAJARAZOTÁN III	Jerez de la Frontera
Holcim España, S.A.	Margas	ALBA JEREZ 1	Jerez de la Frontera
Aldesa Construcciones, S.A.	Préstamo	EL PANDERILLO	Jerez de la Frontera
Compañía General de Canteras, S.A.	Caliza	LAS PILAS Y LA GRAJA	Medina Sidonia
Canteras Agrupadas, S.L.	Caliza	PEÑA ROCÍO	Medina Sidonia
LA ARENOSA, S.A.	Arena y grava	EL CERRO	San José del Valle
Holcim España, S.A.	Caliza	ALBA JEREZ 2.1	San José del Valle
Garcamargo, S.L.	Caliza	LA SALINILLA	San José del Valle
Holcim Áridos, S.L.	Caliza	EL PUNTAL	San José del Valle
Sociedad Hijos Juan Moreno Amaya, S.L.	Calcarenitas	EL LANTISCAL	Vejer de la Frontera
Escabahorti, S.L.	Calcarenitas	LA MUELA	Vejer de la Frontera
Gonzalo Crespo Corrales	Calcarenitas	FRANCISCA	Vejer de la Frontera

Tabla 8.1

No obstante, si durante la ejecución de las obras previstas en el plan director de infraestructuras, se produjese alguna modificación de las cantidades de materiales previstos inicialmente en este estudio, se recurrirá a otras explotaciones que en principio se desechan por distancia, pero que pueden ser incorporadas a la lista de suministradores.

8.3.- Resumen Canteras Seleccionadas.

8.3.1.-*Plano de Situación.*

8.3.2.-Fichas resumen.

8.4.- Estudio de los suministradores seleccionados de materiales calizos.

8.4.1.- Susana I 1.381

8.4.1.1.- Situación

La Concesión Minera Susana I 1.381 se encuentra en el municipio de Arcos de La Frontera, en el paraje conocido como Sierra Valleja (ver figura 8.1) está al pie de la CA-6104, coordenadas UTM de un punto de su interior X= 253.327 Y= 4.063.770. Distancia al Puerto 75 km y 67 km a la zona de la bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en la hoja 1049 (Arcos de la Frontera) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

	(1049) 24		



Figura 8.1. Plano de Situación.

8.4.1.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Concesión es la empresa ÁRIDOS Y PREMEZCLADOS, S.A. (ARIPRESA), con domicilio en Ctra. de Arcos a Algar, Km 5,2 finca Peñón Amarillo 11360 Arcos de La Frontera, Cádiz.

El título de explotación es una Concesión de Explotación que actualmente está en trámite de renovación.

La empresa tiene Autorización de Abastecimiento de Explosivos.

8.4.1.3.- Geología y aprovechamiento

La explotación asienta sobre materiales terciarios, explotándose diversos materiales, CALIZAS BLANCAS jurasicas (Lias-Dogger), CALIZAS GRISES jurasicas (Malm) y DOLOMIAS jurasicas (Lias), según se observa en las figuras 8.2 y 8.3. Los materiales que se obtienen son Escolleras, Todo uno de voladura y suelos seleccionado y adecuado, además de material para filtro y drenaje.

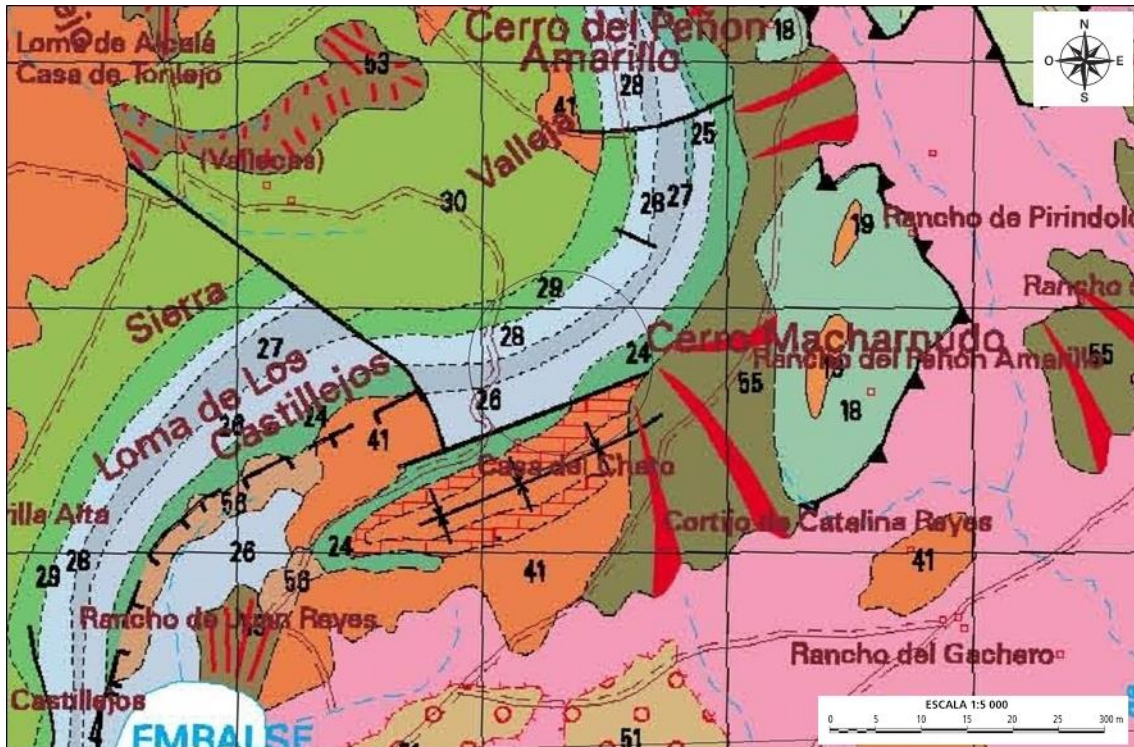


Figura 8.2. Geología Arcos. Fuente IGME.

SUBBETICO MEDIO (meridional)- SUBME (m)				
TERC.	PALEOGENO	EOCENO	33	
CRETACICO	SUPERIOR	SENONIENSE	32	
		TURONIENSE	31	
		CENOMANIENSE		
	INFERIOR	ALBIENSE	30	
		HAUTERINIENSE		
		VALANGINIENSE	29	33 Margas y calcarenitas
		BERRIASIENSE		32 Calizas y margocalizas
JURASICO	TITONICO	SUP.	28	31 Calizas con sílex y margocalizas
		MALM	27	30 Calizas y margas
		DOGGER	26	29 Calizas, margas y conglomerados (turbiditas)
		LAS	25	28 Calizas
	INF.		24	27 Calizas nodulosas

Figura 8.3. Leyenda Geología Arcos. Fuente IGME.

8.4.1.4.- Volúmenes

La empresa no ha facilitado estos datos, pero se conoce la superficie de la masa explotable y la superficie autorizada y se estima en más de seis millones de m³.

La producción como en las demás canteras va a depender de la demanda, ya que existen acopios previos que permitirán mantener un suministro continuo, pero en momentos de gran actividad se han llegado a obtener casi 5.000 tns/día de áridos de los distintos tamaños que se explotan, desde arenas a escolleras.

8.4.1.5.- Explotación

La explotación se realiza a cielo abierto mediante bancos descendentes de entre 10 y 12 metros de altura, con bermas de protección., como puede apreciarse en la figura 8.4.

El arranque se efectúa mediante el uso de explosivos, para lo que se tiene Autorización de Consumidor Habitual.

Las voladuras se realizan en banco utilizando un explosivo rompedor en fondo (Riodin o Riogel) y en columna anfo (Nagolita), para el aseguramiento de la detonación se atraviesa el barreno con cordón detonante (Riocord). El cebado se realiza en fondo con detonadores no eléctricos (EZ-DET) y entre filas se utilizan conectores (EZ-TL). (Unión Española de Explosivos. Manual de empleo de explosivos.1994).

La carga y transporte se realiza mediante retroexcavadoras de cadenas y dumperes extraviales que alimentan la planta de machaqueo y clasificación.



Figura 8.4. Frente de explotación.

8.4.1.6.- Equipos

Arranque:

Las labores de arranque con explosivos cuentan con autorización para ejecución de voladuras especiales así como un equipo de artilleros y perforistas habilitados para estas labores. Existe de forma permanente en la explotación un equipo completo de perforación.

Carga:

Para la carga en el frente se utiliza retroexcavadora de cadenas, para la manipulación de acopios se utiliza pala cargadora, como se aprecia en la figura 8.5.



Figura 8.5. Sistema de Carga

Transporte:

El transporte hasta la planta de machaqueo se realiza con camiones extra viales de gran capacidad.

8.4.1.7.- Instalaciones

La explotación cuenta con una planta de machaqueo y clasificación de áridos, compuesta por dos líneas en paralelo que permite diversificar la producción y asegurar la misma en unos mínimos.

La planta permite la fabricación de todas las fracciones de árido necesarias, desde macadam hasta arena, según se observa en las figuras 8.6 y 8.7.



Figura 8.6. Vista general



Figura 8.7. Salida de producto terminado.

La cantera tiene báscula de pesaje habilitada para la venta al público de los productos, como se observa en la figura 8.8.



Figura 8.8. Zona de control y expedición de productos.

8.4.2.- Arcos 1.196.

8.4.2.1.- Situación

La Concesión Minera Arcos 1.196 se encuentra en el municipio de Arcos de La Frontera, en el paraje conocido como Sierra Valleja (ver figura 8.9), está al pie de la CA-6104, coordenadas UTM de un punto de su interior X=253.473 Y=4.066.417. Distancia al Puerto 74 Km y 66 Km al área de la bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en la hoja 1049 (Arcos de la Frontera) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

	(1049) 24		



Figura 8.9. Situación.

8.4.2.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Concesión es la empresa Compañía General de Canteras, con domicilio en Ctra. de Almería Km. 8 – Apartado de correos 189 - 29720 Málaga.

El título de explotación es una Concesión de Explotación que actualmente está en trámite de renovación, venciendo la misma en marzo de 2017

La empresa tiene Autorización de Abastecimiento de Explosivos.

8.4.2.3.- Geología y aprovechamiento

La explotación se asienta sobre materiales terciarios, explotándose diversos materiales, CALIZAS BLANCAS jurasicas (Lias-Dogger), CALIZAS GRISES jurasicas (Malm) y DOLOMIAS jurasicas (Lias), como se aprecia en la figura 8.10. Los materiales que se obtienen generalmente son Escolleras, Todo uno de voladura y suelos seleccionado y adecuado, además de material para filtro y drenaje.

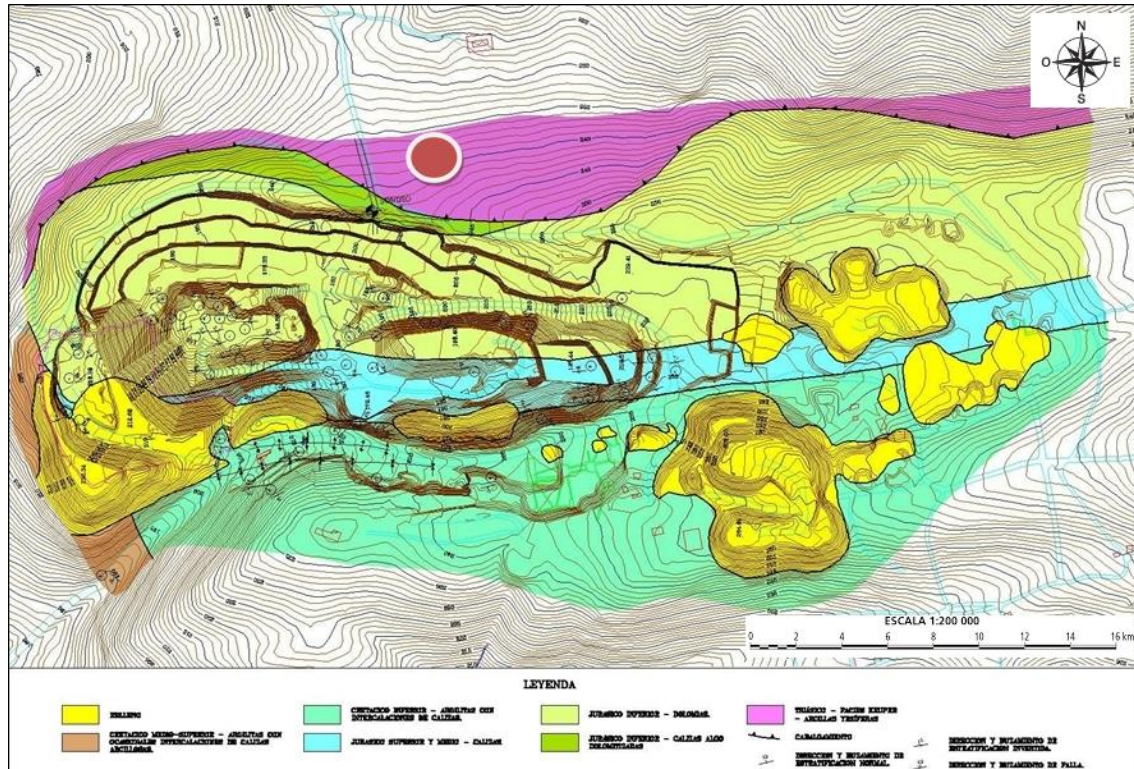


Figura 8.10. Geología Arcos.

8.4.2.4.- Volúmenes

Según datos aportados por la propia empresa, y según se recoge en su Plan de Labores para el presente año, la estimación de volumen/ reservas a explotar se recoge tabla 8.2.

LISTADO DE CUBICACIÓN				
ARCOS Nº 1.196				
P.K.	Sup.Des. m ²	Sup.Ter. m ²	Vol.Des. m ³	Vol.Ter. m ³
0	1.376,93	0,00		
			66.851,61	0,00
25	3.971,20	0,00	66.851,61	0,00
			145.785,97	0,00
50	7.691,68	0,00	212.637,58	0,00
			241.408,72	0,00
75	11.621,02	0,00	454.046,30	0,00
			319.031,93	0,00
100	13.901,53	0,00	773.078,23	0,00
			342.641,62	0,00
125	13.509,79	0,00	1.115.719,85	0,00
			327.330,91	0,00
150	12.676,67	0,00	1.443.050,77	0,00
			313.852,28	88,55
175	12.431,50	7,08	1.756.903,05	88,55
			295.861,74	88,55
200	11.237,43	0,00	2.052.764,79	177,11
			274.718,88	0,00
225	10.740,07	0,00	2.327.483,67	177,11
			259.455,88	0,31
250	10.016,39	0,03	2.586.939,55	177,41
			239.895,71	0,31
275	9.175,26	0,00	2.826.835,26	177,72
			224.377,75	1,67
300	8.774,96	0,13	3.051.213,01	179,39
			204.364,69	1,67
325	7.574,22	0,00	3.255.577,69	181,06
			183.164,66	38,12
350	7.078,96	3,05	3.438.742,35	219,18
			186.076,74	38,55
375	7.807,18	0,03	3.624.819,09	257,72
			203.202,88	0,43
400	8.449,05	0,00	3.828.021,97	258,15
			208.690,52	311,55
425	8.246,20	24,92	4.036.712,49	569,70
			211.191,36	350,70

Estudio de Canteras de la Provincia de Cádiz. Horizonte: 2015–2020

450	8.649,11	3,13	4.247.903,85	920,40
			211.484,87	164,64
475	8.269,68	10,04	4.459.388,72	1.085,04
			204.286,01	131,19
500	8.073,21	0,46	4.663.674,73	1.216,23
			185.931,28	261,80
525	6.801,30	20,49	4.849.606,01	1.478,02
			165.533,72	450,29
550	6.441,40	15,54	5.015.139,73	1.928,31
			155.872,24	515,15
575	6.028,38	25,68	5.171.011,97	2.443,47
			162.425,73	325,31
600	6.965,68	0,35	5.333.437,70	2.768,78
			181.141,70	921,77
625	7.525,66	73,39	5.514.579,40	3.690,55
			191.932,91	931,31
650	7.828,98	1,11	5.706.512,31	4.621,85
			196.318,03	46,11
675	7.876,47	2,58	5.902.830,34	4.667,96
			200.092,98	57,29
700	8.130,97	2,01	6.102.923,31	4.725,25
			200.012,23	174,28
725	7.870,01	11,94	6.302.935,54	4.899,53
			190.899,37	154,62
750	7.401,94	0,43	6.493.834,91	5.054,15
			159.937,49	16,89
775	5.393,06	0,92	6.653.772,40	5.071,03
			124.517,55	25,12
800	4.568,35	1,09	6.778.289,95	5.096,15
			119.603,26	24,93
825	4.999,91	0,90	6.897.893,21	5.121,08
			126.662,94	21,68
850	5.133,12	0,83	7.024.556,14	5.142,76
			130.975,07	10,84
875	5.344,88	0,04	7.155.531,21	5.153,59
			118.724,70	146,43
900	4.153,09	11,68	7.274.255,91	5.300,02
			92.660,30	145,99
925	3.259,73	0,00	7.366.916,20	5.446,01
			58.196,30	2,97
950	1.395,97	0,24	7.425.112,50	5.448,98
			24.486,56	67,11
975	562,95	5,13	7.449.599,07	5.516,08
			7.334,79	176,78
1000	23,83	9,01	7.456.933,85	5.692,87
			321,89	192,21
1025	1,92	6,37	7.457.255,74	5.885,08
			21,84	70,70
1047,212	0,05	0,00	7.457.277,58	5.955,78

TOTALES				
VOLÚMENES				
Desmante: 7.457.277,58 m ³ . Terraplén: 5.955,78 m ³ .				
Diferencia neta (Des - Ter): 7.451.321,80				

Tabla 8.2

8.4.2.5.- Explotación

El arranque se efectúa mediante el uso de explosivos, para lo que se tiene Autorización de Consumidor Habitual.

Las voladuras se realizan en banco utilizando un explosivo rompedor en fondo (Riodin o Riogel) y en columna anfo (Nagolita), como puede apreciarse en la figura 8.11 para el aseguramiento de la detonación se atraviesa el barreno con cordón detonante (Riocord). El cebado se realiza en fondo con detonadores no eléctricos (EZ-DET) y entre filas se utilizan conectores (EZ-TL). (Unión Española de Explosivos. Manual de empleo de explosivos.1994)

La carga y transporte se realiza mediante retroexcavadoras de cadenas y dumperes extraviales que alimentan la planta de machaqueo y clasificación.



Figura 8.11. Carga de barrenos para voladura.

La explotación se realiza a cielo abierto mediante bancos descendentes de entre 10 y 12 metros de altura, con bermas de protección, ver figura 8.12.



Figura 8.12. Frente de explotación banqueado

8.4.2.6.- Equipos

Arranque:

Las labores de arranque con explosivos cuentan con autorización para ejecución de voladuras especiales así como un equipo de artilleros y perforistas habilitados para estas labores. Existe de forma permanente en la explotación un equipo completo de perforación, como se aprecia en la figura 8.13.



Figura 8.13. Equipo de perforación, martillo sobre orugas y compresor.

Carga:

Para la carga en el frente se utiliza retroexcavadora de cadenas o pala cargadora, para la manipulación de acopios se utiliza pala cargadora, ver figura 8.14.



Figura 8.14.. Pala cargando en el frente

Transporte:

El transporte hasta la planta de machaqueo se realiza con camiones extra viales de gran capacidad, como el que aparece en la figura 8.15.



Figura 8.15. Dumper de transporte.

8.4.2.7.- Instalaciones

La explotación cuenta con una planta de machaqueo y clasificación de áridos, compuesta por dos líneas en paralelo que permite diversificar la producción y asegurar la misma en unos mínimos.

La planta permite la fabricación de todas las fracciones de árido necesarias, desde macadam hasta arena, así como escolleras de distintos tamaños. En las figuras 8.16, 8.17, 8.18 y 8.19 pueden verse detalles de estas instalaciones.



Figura 8.16. Vista general



Figura 8.17. Salida de producto terminado.



Figura 8.18. Almacenamiento en silos de producto terminado.



Figura 8.19. Carga directa desde los silos.

Relación de productos

Arena 0/4T-M y 0/4T

Arrocillo 2/8T

Grava 4/11T; 4/8T; 5/16T; 16/32T, y 22/45T

Macadam 32/63

Precibado 0/22; 0/60, 0/22 Tipo A

Todo Uno Voladura

Zahorra Artificial ZA 0/22 y ZA 0/32

Mampostería

Piedra en Rama

Escollera Hasta 1.000Kg; hasta 2.000Kg; hasta 5.000Kg; hasta 7.000Kg, y >7.000Kg

La cantera cuenta tiene báscula de pesaje habilitada para la venta al público de los productos.

8.4.3.- Sierra Aznar 71.

8.4.3.1.- Situación

La Autorización de explotación Sierra Aznar nº 71 se encuentra en el municipio de Arcos de La Frontera, según se indica en la figura 8.20, en el paraje conocido como Sierra Aznar, está al pie de la CA-6104, coordenadas UTM de un punto de su interior X= 258.933 Y= 4.065.514. Distancia al Puerto 82 Km y 74 Km a la Bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en la hoja 1049 (Arcos de la Frontera) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

	(1049) 24		



Figura 8.20. Situación.

8.4.3.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Autorización es la empresa Servicios Auxiliares Portuenses, S.A. (SAPSA), con domicilio en Polígono Industrial Las Salinas de San José, S/N 11.500, El Puerto de Santa María, Cádiz.

La empresa tiene Autorización de Abastecimiento de Explosivos.

8.4.3.3.- Geología y aprovechamiento

La explotación se asienta, según se aprecia en la figura 8.21, sobre materiales terciarios, explotándose diversos materiales, CALIZAS BLANCAS jurasicas (Lias-Dogger), CALIZAS GRISES jurasicas (Malm) y DOLOMIAS jurasicas (Lias). En la figura 8.22, se detalla la leyenda de los distintos materiales de la zona. Los productos que se obtienen son Escolleras, Todo uno de voladura y suelos seleccionado y adecuado, además de material para filtro y drenaje.

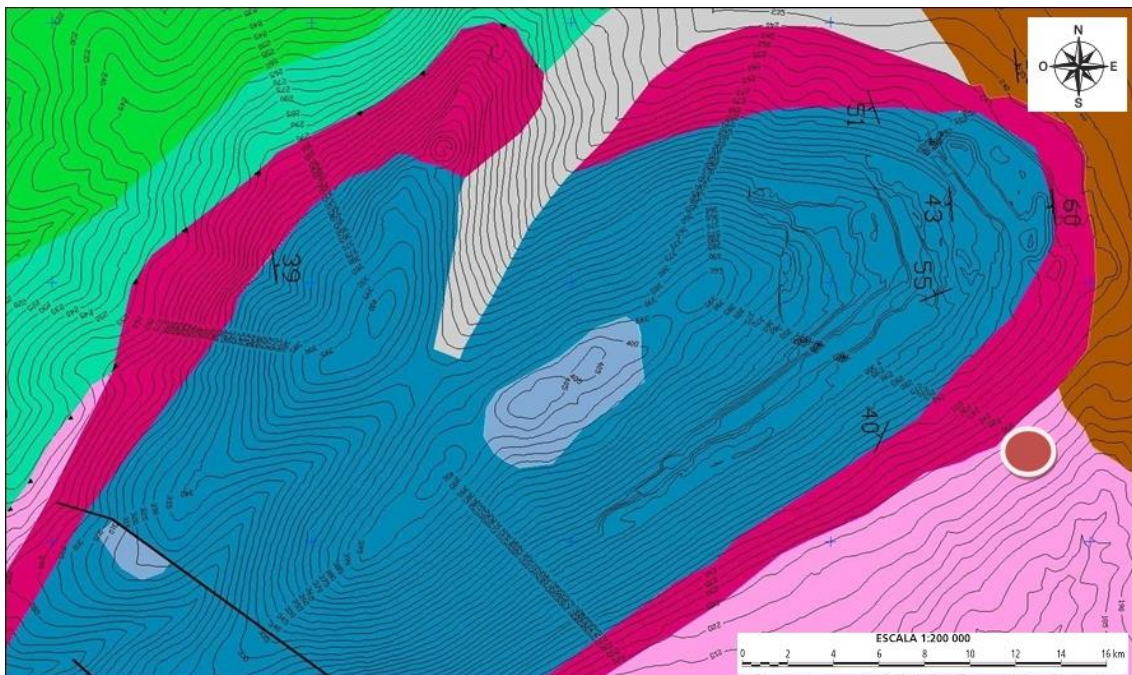


Figura 8.21. Geología Arcos Fuente Ingean.

LEYENDA	
	COLUVIONES. CUATERNARIO.
	CALIZAS ORGANODETRITICAS. MIOCENO SUPERIOR. TORTONIENSE SUPERIOR– MESSINIENSE INFERIOR.
	MARGAS ARENOSAS CON INTERCALACIONES DE ARENISCAS. MIOCENO SUPERIOR. TORTONIENSE SUPERIOR– MESSINIENSE INFERIOR.
	CALCARENITAS Y MARGAS. TURBIDITAS. SUBBETICO MEDIO. CRETACICO SUPERIOR– EOCENO MEDIO.
	MARGOCALIZAS BLANCAS Y ROJAS. SUBBETICO MEDIO. CRETACICO SUPERIOR. CENOMANIENSE INFERIOR– CAMPANIENSE.
	CALIZAS BLANCAS. SUBBETICO INDIFERENCIADO. LIAS INFERIOR.
	DOLOMIAS MASIVAS. SUBBETICO INDIFERENCIADO. LIAS INFERIOR.
	CARNIOLAS Y DOLOMIAS. SUBBETICO INDIFERENCIADO. TRIASICO KEUPER SUPERIOR.
	ARCILLAS YESIFERAS. SUBBETICO INDIFERENCIADO. TRIASICO. FACIES KEUPER.

Figura 8.22. Leyenda Geología Arcos Fuente Sigma

8.4.3.4.- Volúmenes

Las reservas calculadas sobre el peñón en el que se asienta la explotación son de varias decenas de millones de m³. Su totalidad está ocupado por permiso de investigación Sierra Aznar propiedad de la misma empresa.

La producción como en las demás canteras va a depender de la cantidad de las necesidades de materiales, ya que existen acopios previos que permitirán mantener un suministro continuo. La producción diaria máxima se ha llegado a establecer en 7.000 tns / día, de los distintos tipos de productos.

8.4.3.5.- Explotación

La explotación se realiza a cielo abierto mediante bancos descendentes de entre 10 y 15 metros de altura, con bermas de protección, como se aprecia en la figura 8.23.

El arranque se efectúa mediante el uso de explosivos, para lo que se tiene Autorización de Consumidor Habitual.

Las voladuras se realizan en banco utilizando un explosivo rompedor en fondo (Riodin o Riogel) y en columna anfo (Nagolita), para el aseguramiento de la detonación se atraviesa el barreno con cordón detonante (Riocord). El cebado se realiza en fondo con detonadores no eléctricos (EZ-DET) y entre filas se utilizan conectores (EZ-TL). (Unión Española de Explosivos. Manual de empleo de explosivos.1994).

La carga y transporte se realiza mediante retroexcavadoras de cadenas y dumpers extra viales que alimentan la planta de machaqueo y clasificación.

La longitud y número de frentes y bancos permiten en caso de necesidad una capacidad de tajos capaces de suministrar las producciones necesarias.



Figura 8.23. Vista general de la explotación.

8.4.3.6.- Equipos

Arranque:

Las labores de arranque con explosivos cuentan con autorización para ejecución de voladuras especiales así como un equipo de artilleros y perforistas habilitados para estas labores. Existe de forma permanente en la explotación un equipo completo de perforación.

Carga:

Para la carga en el frente se utiliza retroexcavadora de cadenas, para la manipulación de acopios se utiliza pala cargadora.

Transporte:

El transporte hasta la planta de machaqueo se realiza con camiones extravíaes de gran capacidad.

8.4.3.7.- Instalaciones

La explotación cuenta con una planta de machaqueo y clasificación de áridos, de alta capacidad de producción.

La planta permite la fabricación de todas las fracciones de árido necesarias, desde macadam hasta arena. También se han obtenido algunas escolleras.

La cantera tiene báscula de pesaje habilitada para la venta al público de los productos.

8.4.4.- El Puntal 1.149.

8.4.4.1.- Situación

La concesión minera El Puntal 1.149 se encuentra en el municipio de San José del Valle, según se aprecia en la figura 8.24, en el paraje conocido como Monte de la Cruz, está al pie de la A-389, coordenadas UTM de un punto de su interior X=243.425 Y=4.052.523. Distancia al Puerto 83 km y 76 Km a la Bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en las hoja 1063 (Algar) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

(1063) 13			



Figura 8.24. Situación.

8.4.4.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Concesión es la empresa Holcim España, con domicilio en Avenida Alvaro Domecq, 4, edificio El recreo, Bajo 11405 Jerez de la Frontera.

El título de explotación es una Concesión de Explotación.

La empresa tiene autorización para el abastecimiento de explosivos

8.4.4.3.- Geología y aprovechamiento

La explotación se asienta sobre materiales triásicos y jurasicos (Lias, Dogger, Malm). Calizas y dolomias estratificadas en bancos de unos 10 m de espesor, la potencia es de 80-100 m (Lias), según se aprecia en las figuras 8.25 y 8.26. Calizas oolíticas en bancos 5 m de espesor, potencia 80 m (Dogger). Calizas tableadas nodulosas beige en bancos de 0,5-1 m potencia 80-100 m (Malm). Se explotan calizas y dolomías.



Figura 8.25. Geología El Puntal fuente IGME.

CRETACICO	INFERIOR	CENOMANIENSE	9	10	Calizas y margas rojas
		ALBIENSE		9	Margas grises y verdes
		APTIENSE		8	Calizas y margas blancas
		BARREMIENSE		7	Calizas tableadas
		NEOCOMIENSE		6	Calizas
JURASICO		MALM	7	5	Calizas y dolomías
		DOGGER	6	4	Ofitas
		LIAS	5	3	Areniscas rojas
TRIAS	SUPERIOR	F.K.	1	2	Dolomias tableadas
				1	Arcillas y yesos

Figura 8.26. Leyenda Geología El Puntal fuente IGME.

8.4.4.4.-Volúmenes

Las reservas de esta Concesión Minera y aunque a empresa no ha aportado datos, se estiman, por el conocimiento de la zona y su ubicación que superan los 8.000.000 m³.

Se obtienen calizas de gran calidad, y es una cantera con gran capacidad de obtención de escolleras de diversos tamaños.

8.4.4.5.- Explotación.

La explotación se realiza a cielo abierto sobre una media ladera con bancos descendentes de entre 10 y 14 metros de altura y de unos 80º de inclinación, con bermas de protección, como se indica en la figura 8.27.

El arranque se realiza mediante explosivos. (Unión Española de Explosivos. Manual de empleo de explosivos.1994).



Figura 8.27. Vista del frente.

8.4.4.6.- Equipos.

Las labores de arranque con explosivos cuentan con autorización para ejecución de voladuras especiales que está subcontratado a una empresa especialista. Existe de forma permanente en la explotación un equipo completo de perforación.



Figura 8.28. Retroexcavadora cargando de la banqueta.

Para la carga del frente se utilizan retroexcavadoras y en el transporte Dumpers extravíaes, como los que aparecen en la figura 8.28.

El mantenimiento de las pistas y accesos así como el riego de las mismas se realiza mediante camión con cuba y niveladora.

8.4.4.7.- Instalaciones

La explotación cuenta con una planta de machaqueo y clasificación de áridos de alta capacidad de producción (más de 450t/h).

La planta permite la fabricación de todas las fracciones de árido necesarias, desde macadam hasta arena, incluyendo escolleras de hasta 6-7 tns.. En la figura 8.29 se muestra detalle de la planta de fabricación de áridos.



Figura 8.29. Planta de fabricación de áridos.

8.4.5.- La Salinilla 127.

8.4.5.1.- Situación

La autorización de explotación de La Salinilla se encuentra en el municipio de San José del Valle, como se aprecia en la figura 8.30, en el paraje conocido como Lomas de Gigonza, está al pie de la A-389, coordenadas UTM de un punto de su interior X=249.539 Y=4.051.139. Distancia al Puerto 79 Km y 72 Km a la Bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en las hoja 1063 (Algar) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

(1063) 13			



Figura 8.30. Situación.

8.4.5.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Autorización es la empresa Garcamargo, s.l., con domicilio en C/ Primero de Mayo, 36 11648 – ESPERA, Cádiz.

El título de explotación es una autorización de explotación de la sección A otorgada hasta agotamiento del recurso.

La empresa tiene Autorización de Abastecimiento de Explosivos.

8.4.5.3.- Geología y aprovechamiento

La explotación se asienta sobre materiales triásicos y jurásicos (Lias, Dogger, Malm). Calizas y dolomías estratificadas en bancos de unos 10 m de espesor, la potencia es de 80-100 m (Lias), como se refleja en las figuras 8.31 y 8.32. Calizas oolíticas en bancos 5 m de espesor, potencia 80 m (Dogger). Calizas tableadas nodulosas beige en bancos de 0,5-1 m potencia 80-100 m (Malm) Se explotan calizas y dolomías.

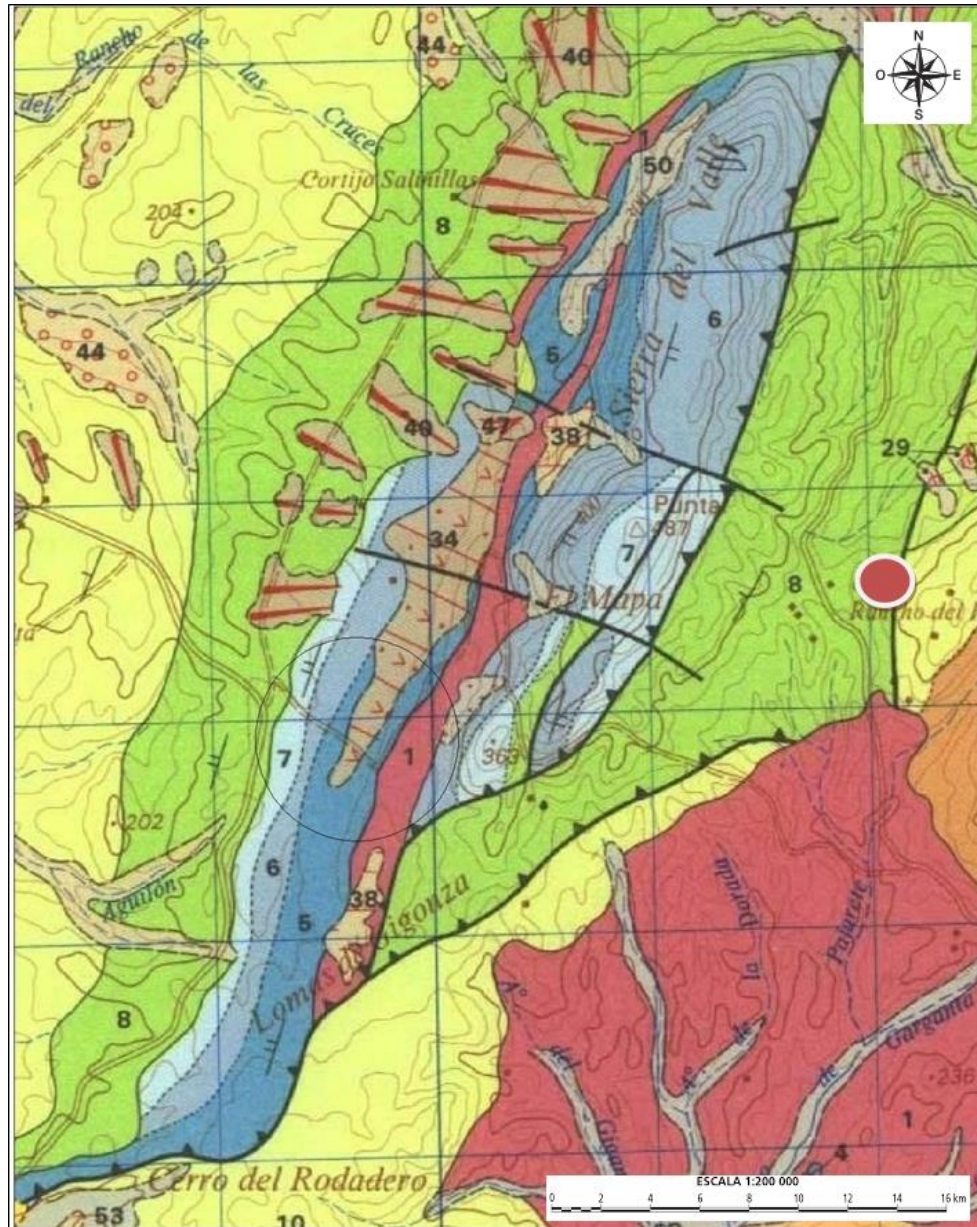


Figura 8.31. Geología La Salinilla Fuente Sigma.

Estudio de Canteras de la Provincia de Cádiz. Horizonte: 2015–2020

CRETACICO	S	CENOMANIENSE	9	10 Calizas y margas rojas
		ALBIENSE		
		APTIENSE		
	INFERIOR	BARREMIENSE	8	8 Calizas y margas blancas
		NEOCOMIENSE		7 Calizas tableadas
JURASICO		MALM	7	6 Calizas
		DOGGER	6	5 Calizas y dolomías
		LIAS	5	4 Ofitas
TRIAS	SUPERIOR	F.K.	1	3 Areniscas rojas
				2 Dolomías tableadas
				1 Arcillas y yesos

Figura 8.32. Leyenda Geología Fuente Sigma.

8.4.5.4.- Volúmenes

Aunque la empresa no ha aportado datos, los volúmenes estimados para la explotación de la cantera ascienden a unas 2.300.000 Tn.

8.4.5.5.- Explotación

La explotación se compone de dos frentes con la planta en una zona intermedia, el arranque se realiza mediante voladura y con medios mecánicos. Una imagen de los frentes de arranque puede apreciarse en la figura 8.33.



Figura 8.33. Frente de explotación banqueado

8.4.5.6.- Equipos

Las labores de arranque con explosivos cuentan con autorización para ejecución de voladuras especiales así como un equipo de artilleros y perforistas habilitados para estas labores. Existe de forma permanente en la explotación un equipo completo de perforación.

El sistema de carga del material puede apreciarse en la figura 8.34, compuesto generalmente por palas cargadoras y retroexcavadoras.



Figura 8.34. Retroexcavadora cargando.

8.4.5.7.- Instalaciones

Cuenta con una planta fija de procesamiento de áridos para múltiples aplicaciones., como se aprecia en la figuras 8.35 y 8.36. Fabrica la totalidad de los materiales calizos necesarios para las obras.



Figura 8.35. Vista general de la planta



Figura 8.36. Proceso de clasificación.

8.5.- Estudio de los suministradores seleccionados para material de arenisca.

8.5.1.- Sierra san Cristóbal 177.

8.5.1.1.- Situación

La explotación Sierra San Cristóbal se encuentra en el municipio de El Puerto de Santa María, como se indica en la figura 8.37, en el paraje conocido con el mismo nombre, está al pie de la CA 32 y la A-2002, coordenadas UTM de un punto de su interior X=214.760 Y=4.058.942. Distancia al Puerto 26 Km y 19 Km a la Bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en las hojas 1061 (Cádiz) y 1062 (Algar) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

(1061) 41	(1062) 11		



Figura 8.37. Situación.

8.5.1.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Autorización es la empresa Impulsa El Puerto, y el explotador Bahía San Kristobal, S.L. con domicilio en PI Las Salinas, Avenida Ingeniero Félix Sancho, 3 11500 El Puerto de Santa María.

El título de explotación es una Autorización de Recursos de la sección A.

8.5.1.3.- Geología y aprovechamiento

La cantera explota Biocalcarenitas o calcarenitas bioclásticas, también denominada caliza tosca, pertenecientes al mioceno superior. La geología y leyenda se encuentra detallada en las figuras 8.38 y 8.39.

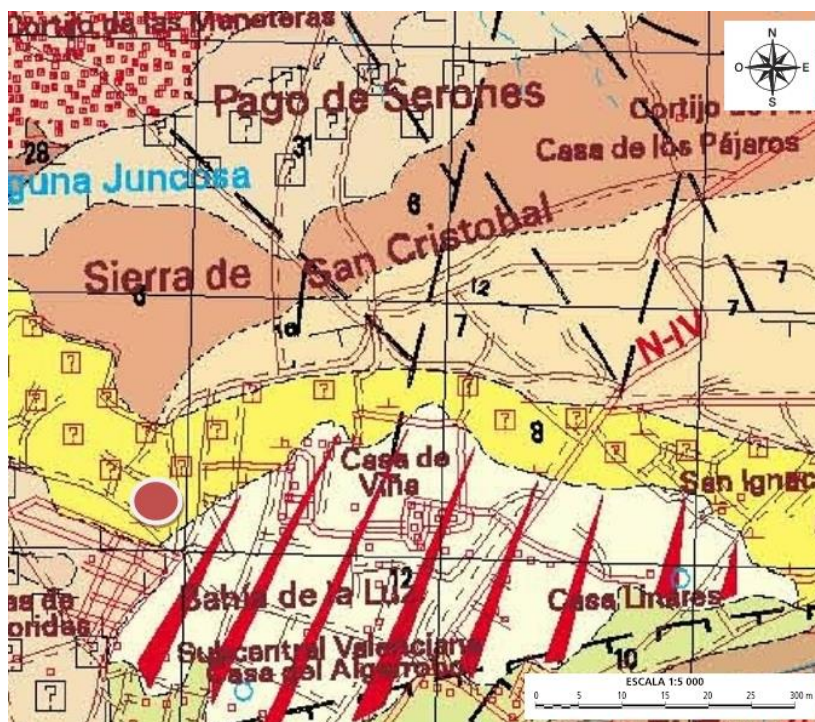


Figura 8.38. Geología Fuente Sigma.

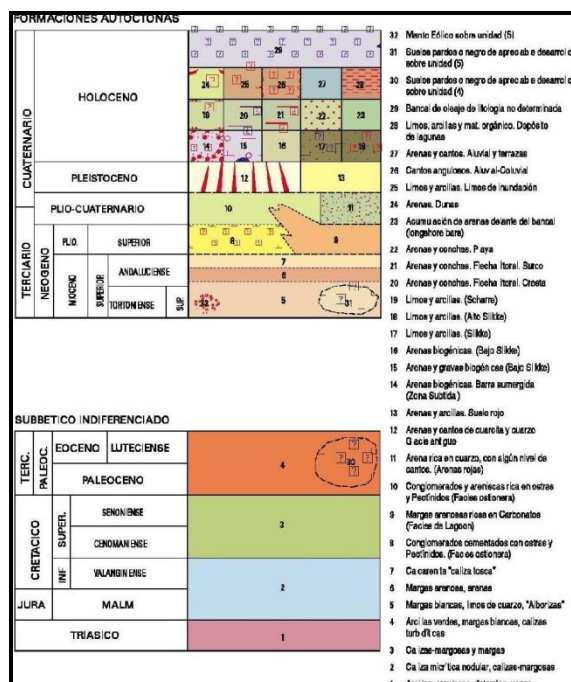


Figura 8.39. Leyenda geología fuente Sigma

8.5.1.4.- Volúmenes

Aunque la empresa no ha aportado datos se estima que la cantera cuenta todavía con unas reservas superiores a 1.500.000 m³.

8.5.1.5.- Explotación.

La explotación se realiza sobre la sierra a media ladera, como se aprecia en la figura 8.40. El arranque es por medios mecánicos, con retroexcavadora y en ocasiones bulldozer.



Figura 8.40. Zona de explotación

En la figura 8.41 se aprecia parte de sus instalaciones:



Figura 8.41. Instalaciones

8.5.1.6.- Equipos.

La instalación cuenta con una criba estática, que se aprecia en la figura 8.42 y que permite la fabricación de distintos tipos de áridos. Para la carga se emplea retroexcavadora como la que se aprecia en la figura 8.43.



Figura 8.42. Zona de cribado



Figura 8.43. Retroexcavadora

El mantenimiento de las pistas y accesos así como el riego de las mismas se realiza mediante camión con cuba y niveladora.

8.5.1.7.- Instalaciones

La explotación cuenta con báscula, figura 8.44, habilitada para la venta al público.



Figura 8.44. Báscula.

8.5.2.- La Piedad 230.

8.5.2.1.- Situación

La explotación La Piedad se encuentra en el municipio de El Puerto de Santa María, en el paraje conocido con el mismo nombre, según puede apreciarse en la figura 8.45, está al pie de la CA 32 y la A-2002, coordenadas UTM de un punto de su interior X=215.394 Y=4.058.208. Distancia al Puerto 29 Km y 21 Km a la Bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en las hoja 1062 (Algar) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

(1062) 12			
(1062) 13			



Figura 8.45. Situación.

8.5.2.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Autorización es la empresa Marpi Canteras, s.l., con domicilio en Calle Almirante Cañas Trujillo, 22 11500 El Puerto de Santa María.

La autorización de explotación se otorga con fecha 03/11/2004 por ocho años, hasta el 17/11/2012, prorrogable.

Cuenta con Declaración de Impacto Ambiental FAVORABLE con fecha de 13/08/2010

8.5.2.3.- Geología y aprovechamiento

La cantera explota:

MATERIALES NEÓGENOS

Biocalcarenitas o calcarenitas bioclásticas.

Limos arenosos y arenas limosas ricas en carbonatos.

MATERIALES CUATERNARIOS

Arenas arcillosas rojas con cantos.

Detalle de lo anterior, se muestra en las figuras 8.46 y 8.47.

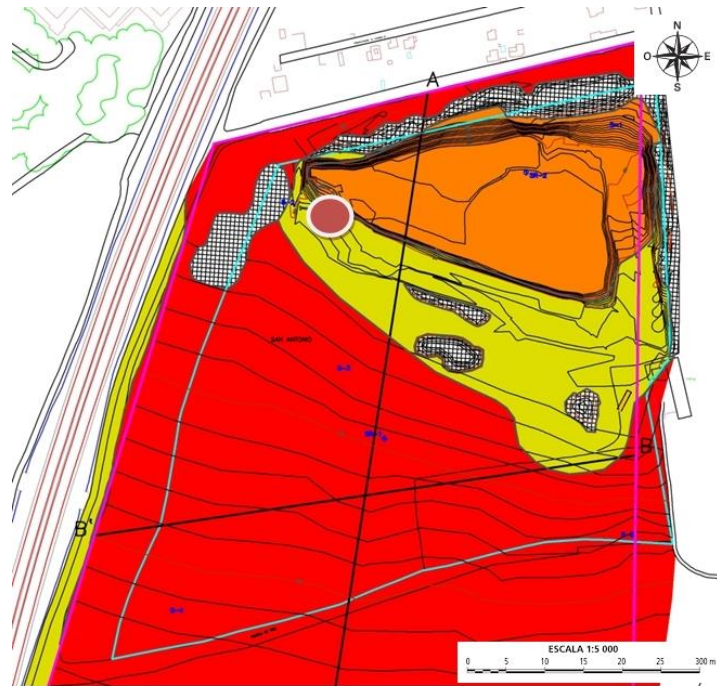


Figura 8.46. Geología. Fuente Ingean.

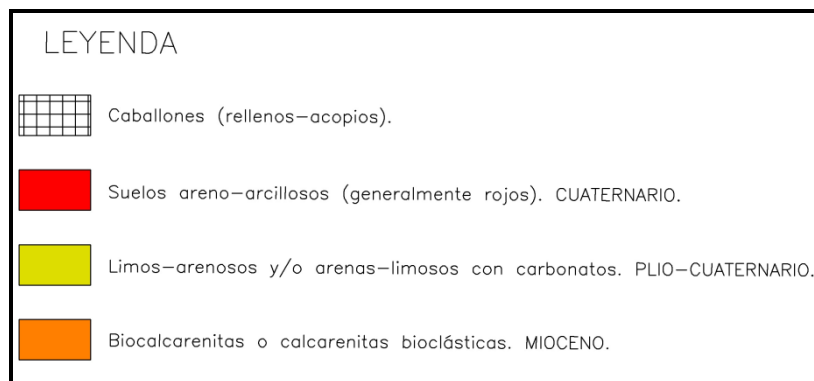


Figura 8.47. Leyenda geología. Fuente Ingean

8.5.2.4.- Volúmenes

El volumen estimado en el proyecto de explotación es de 1.782.267 m³., según puede apreciarse en la figura 8.3.

RESUMEN DE CUBICACIÓN		
MATERIAL	DESMONTE	TERRAPLÉ
RELLENO	2,25	10.801,89
SUELOS ROJOS	41.908,48	9.184,83
LIMOS ARENOSOS	1.012.918,18	159,12
BIOCALCARENI TAS	727.438,89	38,00
TOTAL:	1.782.267,62	11.917,84

Tabla 8.3

8.5.2.5.- Explotación

La explotación se compone de varios frentes sobre un paralelepípedo que se explota en trinchera. Las figuras 8.48 y 8.49 muestran las zonas de explotación



Figura 8.48. Zona de explotación



Figura 8.49. Zona de explotación

8.5.2.6.- Equipos

Las labores de arranque se realizan con medios mecánicos, concretamente mediante retroexcavadora de cadenas, según se aprecia en la figura 8.50. La carga desde los acopios se realiza con pala cargadora, como se observa en la figura 8.51.



Figura 8.50. Equipo de arranque



Figura 8.51. Equipo de carga.

8.5.2.7.- Instalaciones

Cuenta con una planta móvil de clasificación de áridos, como se aprecia en la figura 8.52. La báscula se observa en la figura 8.53.



Figura 8.52. Vista general de la planta móvil.



Figura 8.53. Báscula y oficina.

8.5.3.- Puerto Hierro 133.

8.5.3.1.- Situación

La explotación Puerto Hierro nº 133 se encuentra en el municipio de Conil de la Frontera, como se puede observar en la figura 8.54, en el paraje conocido con el mismo nombre, está al pie de la A-48, coordenadas UTM de un punto de su interior X= 243.425 Y= 4.035.460. Distancia al Puerto 41 Km y 42 Km a la Bahía de Cádiz

La explotación está incluida en la hoja 1069 (Chiclana) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

	(1069)24		



Figura 8.54. Situación.

8.5.3.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Autorización es la empresa Transportes y Excavaciones Portuenses S.L. con domicilio en PI Las Salinas, Avenida Ingeniero Félix Sancho, 3 11500 Chiclana de la Frontera.

El título de explotación es una Autorización de Recursos de la sección A.

8.5.3.3.- Geología y aprovechamiento

La cantera explota materiales pertenecientes al mioceno y plioceno, en concreto pertenecen al mioceno superior las biocalcarenitas de grano grueso y muy grueso que presentan intercalados paquetes métricos de brechas calcáreas embebidas en las biocalcarenitas y al plioceno inferior las arenas amarillas con algo de arcillas y algo de biocalcarenitas. Las figuras 8.55 y 8.56 muestran la geología de la zona descrita.

Con estos materiales se fabrican áridos para capas de firme, para drenajes y filtros, escolleras, etc.



Figura 8.55. Geología Fuente Sigma.

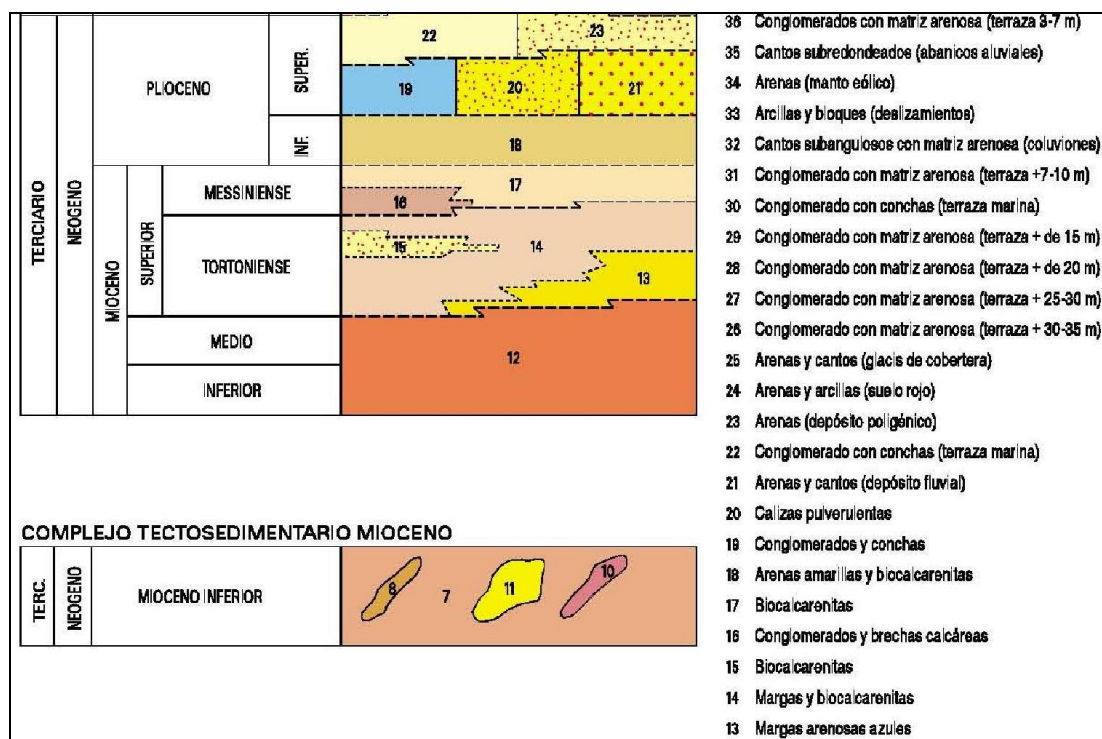


Figura 8.56. Leyenda geología fuente Sigma

8.5.3.4.- Volúmenes

Aunque la empresa no ha aportado datos, se puede estimar el volumen de explotación en unos 1.500.000 -2.000.000 m3.

Se obtienen materiales de muy buena calidad para el empleo en materiales de subbase para carreteras.

8.5.3.5.- Explotación

La explotación se compone de dos frentes separados por 150 metros el primero de ellos situado al N se explota en hueco descendente de 220 x 230 metros, el situado al S se realiza a media ladera con 450 x 210 metros. En ambos frentes se utiliza el banqueo descendente con taludes de entre diez y doce metros de altura.

El material se arranca con medios mecánicos, retroexcavadoras de cadenas, y se carga en camiones para su traslado a la zona de preparación.

Los camiones descargan sobre una criba fija produciéndose la primera separación de los materiales más gruesos que se acopian. El resto del material se clasifica en tamaños mediante una planta móvil de cribado.

El material acopiado se pasa por una machacadora móvil y se reintroduce en el proceso., como se aprecia en la figura 8.57.



Figura 8.57. Planta de cribado

8.5.3.6.- Equipos

La explotación cuenta con los equipos que se detallan a continuación:

RETROS EXCAV.	CAT 375
	CAT 245
	DAEWOO
PALA CARGADORA	FIAT HITACHI 310
MOTONIVELADORA	ALLIS CHALMERS

8.5.3.7.- Instalaciones

La explotación cuenta además de con la planta de cribado de oficina y báscula en la zona de control y expedición, como se aprecia en la figura 8.58.



Figura 8.58. Báscula y oficina.

8.5.4.- Francisca 242.

8.5.4.1.- Situación

La explotación La Francisca se encuentra en el municipio de Vejer de la Frontera, en el paraje conocido como La Muela, como se indica en la figura 8.59, está al pie de la autovía A-48, coordenadas UTM de un punto de su interior X=231.200 Y=4.017.800. Distancia al Puerto 52 Km y 53 Km a la Bahía de Cádiz.

La explotación está incluida en las hoja 1073 (Vejer) del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. En referencia a la base cartográfica de la Junta de Andalucía, dichos terrenos se encuentran en la siguiente hoja escala 1:10.000 del Instituto Andaluz de Cartografía:

		(1073) 32	



Figura 8.59. Situación.

8.5.4.2.- Titular y Autorizaciones

El dueño de la Autorización es GONZALO CRESPO CORRALES, con domicilio en C/ SAGASTA, 8, 11.150 de Vejer de la Frontera, Cádiz.

El título de explotación es una Autorización de Recursos de la sección A.

8.5.4.3.- Geología y aprovechamiento

La cantera explota materiales pertenecientes al terciario, mioceno superior, son biocalcarenitas de grano grueso y muy grueso que presentan intercalados paquetes métricos de brechas calcáreas embebidas en las biocalcarenitas. Detalles de esa geología y leyenda de materiales se identifican en las figuras 8.60 y 8.61.

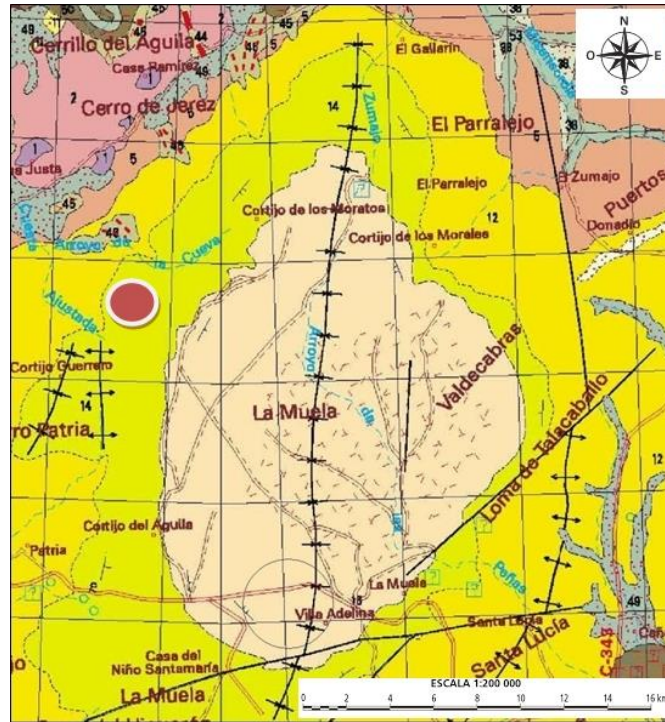


Figura 8.60. Geología Fuente Sigma.

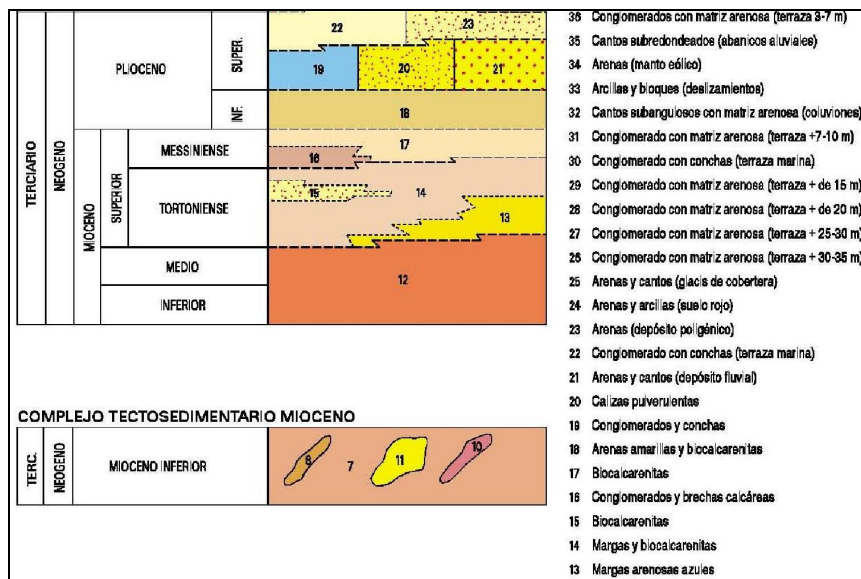


Figura 8.61. Leyenda geología fuente Sigma

8.5.4.4.- Volúmenes

Según datos obtenidos por el explotador en base a las estimaciones que dispone se estima un volumen de reservas de explotación de unos 1.683.908 m³.

Los materiales obtenidos suelen emplearse como material de subbase para relleno en obras de carreteras, etc, y rellenos para explanaciones.

8.5.4.5.- Explotación

La explotación se realiza mediante arranque mecánico sobre media ladera. El avance se realiza en dirección Sur con dos bancos de diez metros de altura.

Existen dos frentes activos lo que da una capacidad alta de producción y acopio de materiales. En las figuras 8.62 y 8.63, pueden apreciarse los dos frentes de explotación.



Figura 8.62. Frente de explotación 1



Figura 8.63. Frente de explotación 2

8.5.4.6.- Equipos

La explotación cuenta con los equipos detallados a continuación:

RETROEXCAVADOR	KOMATSU 750
	DAEWOO 450
PALA CARGADORA	CASE W30
BULLDOZER	CARTERPILLAR D-8H

8.5.4.7.- Instalaciones

La explotación cuenta además de con la planta de cribado (ver figura 8.64), una pequeña oficina y báscula en la zona de control y expedición.



Figura 8.64. Planta de cribado.

Al igual que en los casos anteriores, en este tipo de explotación se obtienen generalmente materiales apropiados para su empleo como subbases para carreteras y materiales para rellenos.

9.- BIBLIOGRAFIA

- ✓ Clauss Klamp, F.L. y Mayoral, E. Icnofacies de Skolitos en el Mioceno Superior del borde meridional de la Cuenca del Guadalquivir (Arcos de la Frontera, Cádiz). Geogaceta,12. 102-104
- ✓ Clauss, F.L. 1995. Relación de icnofósiles y sedimentación de materiales neógenos de Arcos de la Frontera. Departamento de Geología de la Universidad de Huelva. Revista Sociedad Geológica , España 8 (1-2):33-40
- ✓ Gutiérrez Más, J.M.; Martín Algarra, A.; Domínguez Bella, S. y Moral Cardona, J.P. 1991. Introducción a la Geología de la Provincia de Cádiz. Servicio de Publicaciones de la UCA. 315 pp.
- ✓ IGME-Diputación de Cádiz (2005). Instituto Geológico y Minero de España. 263 pp.
- ✓ ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1049 Arcos.
- ✓ ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1069 Chiclana.
- ✓ ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1073 Vejer.
- ✓ ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1063. Algar
- ✓ ITGME.1990. Mapa Geológico de España, E: 1:50000 Hoja 1061. Cádiz
- ✓ ITGME.- EPM S.A.1991. Manual de Arranque , Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto. Carlos López Jimeno, Emilio López Jimeno, Santiago Manglano Alonso, José M Toledo Santos, Jesús Gómez de las Heras.
- ✓ Julián Rojo López. Manual de Movimiento de Tierras a cielo Abierto. Editorial Fuego Editores. Madrid. 2010.
- ✓ Juan Antonio Vera Torres. Estratigrafía: principios y métodos. Editorial Rueda. Alcorcón (Madrid). 1994
- ✓ Unión Española de Explosivos. Manual de empleo de explosivos.1994
- ✓ Instituto Andaluz de Cartografía.

En internet:

- ✓ http://www.leblan.com/aridos_fijas.php