



## EL MEDIO FISICO

## **DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE CIUDAD REAL**

### SUMARIO

#### **EL MEDIO FÍSICO**

- \* Breve descripción de la ciudad
- \* Situación geográfica
- \* Climatología
- \* Geomorfología
- \* Flora y Fauna
- \* Hidrografía
- \* Volcanes

#### **ELEMENTOS Y ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS**

- \* Parajes de interés
- \* Rutas cicloturísticas
- \* Recursos culturales
- \* Monumentos y Obras de interés artístico
- \* Yacimientos Arqueológicos
- \* Restos Paleontológicos

#### **COMUNICACIONES, TRANSPORTES Y SERVICIOS**

- \* Vías pecuarias
- \* Ferrocarriles
- \* Transporte por carretera
- \* Red de instalaciones eléctricas
- \* Medios de Comunicación

#### **MEDIO AMBIENTE**

- \* El suelo y los residuos
- \* La vegetación
- \* Riesgos derivados de la fauna.
- \* Aire

#### **EL MEDIO SOCIAL**

##### **EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS**

- \* Centros sanitarios
- \* Centros educativos
- \* Asociaciones
- \* Otros Centros
- \* Zonas verdes
- \* Parque de vehículos

##### **DEMOGRAFÍA**

- \* Evolución de la población
- \* Tasas de Natalidad, Mortalidad y Crecimiento Vegetativo
- \* Índice de Dependencia y Tasa de Envejecimiento
- \* Proyección de la población
- \* Población por sexos
- \* Estructura de la población por Edad y Sexo
- \* Evolución de la población por Barrios
- \* Población por Actividad y Sexo

## CLIMATOLOGIA

A través de los siguientes factores y elementos se caracteriza y clasifica el clima de Ciudad Real:

### TEMPERATURAS

Se pueden englobar los valores que alcanzan las temperaturas del observatorio de Ciudad Real en el marco regional que podemos denominar sur de la Meseta, donde se dan valores bajos, es decir entre 12 y 15°C en Toledo y Ciudad Real, 14°C en Madrid, 13°C en Albacete y 12°C en Cuenca.

Las temperaturas medias de la serie (28 años) dan como mes más frío enero con 5,4°C y el más cálido julio con 25,5°C.

Por lo general las curvas de temperaturas descienden con mayor rapidez en la segunda mitad del año que ascienden en la primera mitad.

Este fenómeno está determinado en gran medida por la continentalidad, que hace disminuir el efecto moderador de las influencias oceánicas a medida que nos adentramos en el interior de la Península, presentándose en la estación de Ciudad Real los caracteres más acusados de la continentalidad, pues es el lugar donde la oscilación de la temperatura media es mayor comparándola con el resto de España. Es indicativo en este sentido el valor que se obtiene para la desviación típica de la temperatura media de cada uno de los doce meses, que en su conjunto arrojan un valor anual de casi 7°C, lo que supone una alta variación respecto a la "media de las medias" que tiene un valor de 14,5°C.

Las temperaturas máximas absolutas son muy elevadas en los meses de verano, siendo julio el mes en que se dan las más altas con 44,2°C en la serie de 28 años.

Las mínimas del año se alcanzan en febrero con temperaturas de -9,4°C en la serie y -8,2°C en el año.

Por otro lado, la oscilación media diaria de la temperatura es muy alta en Ciudad Real, dándose la máxima de la provincia y de la región manchega en Arenas de San Juan, con una amplitud media diaria de 22,9°C en el mes de julio.

La oscilación es sensiblemente superior en verano en relación con la de otras estaciones, siendo julio el mes en que la variación diaria es más alta.

La amplitud térmica media anual también es muy elevada, ya que con sus 21°C de amplitud Ciudad Real muestra una de las más altas de España.

La amplitud absoluta sin embargo no es de las más altas de España ya que los 56,4°C de Ciudad Real se ven superados por los de Salamanca (61°C) y Teruel, con el mismo valor; también por los 64,3°C de Albacete y 65,4°C de Molina de Aragón, aunque por supuesto la oscilación absoluta de Ciu-

dad Real se encuentra dentro de los valores altos que se dan en las dos partes de la Meseta y depresiones exteriores.

### PRECIPITACIONES

Los valores de la intensidad de las precipitaciones muestran que la mayor frecuencia de las cantidades caídas es la correspondiente a los 0,1 mm. lo que ocurre en casi el 25% de los días de lluvia (días civiles).

En segundo lugar estarían las precipitaciones de 1 o más mm., que se producen en el 20% de los días de lluvia.

Por último, estarían las precipitaciones de menos de 0,1 mm. que se producen durante casi el 7% de los días de lluvia y las de 10 mm. que sólo ocupan el 4% de dichos días.

Se puede decir, por tanto, que se trata de lluvias poco intensas, ya que las más frecuentes se encuentran entre los 0,1 mm. y los 10 mm., siendo la precipitación muy escasa y faltando absolutamente los días con lluvias de 30 y más milímetros.

La distribución mensual del número de días de lluvia nos da ya una aproximación acerca de la estacionalidad de las precipitaciones, pues se alcanza el mayor número de días en los meses de primavera y otoño, siendo el mínimo en los de verano, sobre todo en julio, donde no se registran días con precipitación.

El número total de días lluvia es de 115 con lo que podemos clasificar el régimen de precipitaciones en los climas inferiores a 800 mm. y que supone estar incluido en el régimen de humedad de la zona denominada por J.J. Capel Molina "España de transición", que constituye el paso entre la España húmeda y la España árida.

Los meses más lluviosos son febrero con 40 mm., diciembre con 45 mm., siendo el mes más lluvioso de la serie marzo con 50 mm. seguido de mayo con 48 mm. y abril con 46 mm.

#### Estacionalidad de las precipitaciones **Fórmula de Musset**

$$\text{Lluvias de otoño. } O = (43 - 38 - 45) \times 100 / 400 = 31,5$$

$$\text{Lluvias de invierno. } I = (36 - 40 - 50) \times 100 / 400 = 31,5$$

$$\text{Lluvias de primavera. } P = (46 - 48 - 22) \times 100 / 400 = 29$$

$$\text{Lluvias de verano. } V = (2 - 8 - 23) \times 100 / 400 = 8,25$$

ordenando las letras por orden de importancia de la estación: O I P V

## HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa depende de la temperatura, por lo que el aumento diario de la temperatura trae consigo un progresivo descenso de la humedad relativa que es mayor en la madrugada, y va decreciendo hasta alcanzar un mínimo cuando la temperatura es máxima, es decir después del mediodía.

Esto también ocurre con las variaciones anuales de la temperatura, lo que hace que la humedad relativa sea máxima en invierno y mínima en verano, así se refuerza en los meses invernales y en las primeras horas del día, o sea en la observación de las 7 horas, decreciendo en verano y al mediodía, cuando la temperatura es más alta y la convección, por lo tanto, más acusada.

En los meses de marzo, abril y mayo se da una humedad media con valores entre 60 y 70 %, lo que también ocurre en el mes de noviembre.

Junio, por un lado y octubre, por otro, poseen una humedad baja, ya que las cantidades de estos meses oscilan entre 50 y 60%.

Julio, agosto y septiembre poseen valores inferiores al 50% lo que supone una humedad muy baja.

Por último estarían los meses de enero y diciembre con valores un tanto superiores al 80% ( en los datos del año), que se considera como una humedad alta.

Es característico en la cuenca del Guadiana en general, que los valores medios muestren cotas moderadas, oscilando entre el 61% de Badajoz y el 67% de Ciudad Real.

## PRESION

Teniendo en cuenta la distribución espacial de la presión anual de la Península, una de las zonas con altas presiones es el valle del Guadalquivir, centrándose esta zona sobre el curso medio de este río y extendiéndose en dirección norte hacia la Mancha.

Pero la situación es diferente según la época del año. Así en invierno suele existir sobre la Península un área de altas presiones, aunque esto ocurre en la parte del interior.

Esta situación se debe tanto al enfriamiento del interior del territorio que son, sobre todo, la mayor frecuencia de situaciones anticiclónicas en esta época del año y que tienen un origen muy diverso: anticiclones polares oceánicos y continentales, anticiclones subtropicales y dorsal prolongada del anticiclón ruso.

Los mínimos barométricos van ligados a los meses de primavera, sobre todo en abril y mayo, originándose los clásicos temporales Atlánticos del frente polar en los que la actividad ciclónica es la mayor del año

## VIENTOS

Los vientos dominantes en el interior de la Península son los del noroeste y los del sureste.

En verano los vientos soplan desviándose hacia el interior de la Península.

Se crea una convergencia de vientos, desde las zonas litorales hacia la depresión térmica interior.

En Ciudad Real predominan los vientos del suroeste.

En cuanto a la velocidad la cuenca del Guadiana en general registra velocidades más bien bajas.

Ver gráfico nº 1

## INSOLACION

El gráfico nº 2 de horas de sol a lo largo del año muestra que el mes más soleado es julio, esto es una tendencia general en todo el territorio español, ya que este es el mes en el que el día tiene mayor duración debido a la latitud de España, y a que en la época estival el Sol se encuentra en posición perpendicular al trópico de Cáncer. Pero también se debe a que julio es el mes con menor nubosidad, ya que en los datos de la serie de 28 años aparece con el mayor número de días despejados (20,2).

El mínimo de insolación se da en enero y diciembre momento en el que Sol está perpendicular al trópico de Capricornio, al mismo tiempo que la actividad ciclónica es más intensa que en verano, además las situaciones anticiclónicas que se dan en esta época del año producen nieblas en el interior peninsular, lo que también dificulta la radiación solar. Estos meses son por lo tanto los menos soleados, tanto por la menor duración del día como por ser los meses de mayor nubosidad.

Por lo que se refiere a las horas de sol, aumentan en el territorio español a medida que descendemos en latitud, por lo que al encontrarse Ciudad Real en la mitad meridional se sitúa en las zonas que mayor número de horas de sol reciben. Así, con sus 2784 horas al año, se aproxima al área de fuertes índices anuales de insolación, caracterizada por recibir más de 2800 horas de sol año.

## EVAPORACION Y EVAPOTRANSPIRACION (ETP)

Como observamos en el climograma obtenido según el método de Thornwhite para el cálculo de la evapotranspiración (gráfico nº 3), el tamaño de la superficie ocupada por el concepto "falta de agua" es sensiblemente superior al de "exceso de agua" y a los mecanismos de almacenamiento y utilización del agua almacenada en el suelo. Con esta valoración se refuerza de manera más concisa el carácter árido y continentalizado del clima de Ciudad Real.

## INDICES DE CONTINENTALIDAD

El clima de Ciudad Real posee un alto grado de continentalidad como demuestran los valores obtenidos por medio de los índices más significativos.

Así el de Zenker da un valor de 41,88 por lo que puede clasificarse como continental.

Sin embargo el índice de Gorczyznsky da un valor de 70,67, lo que engloba en los tipos de clima continental fuerte.

Por su parte el índice de Ivanov aún eleva más el grado de continentalidad de este clima ya que con un valor de 221,3 habría que clasificarlo dentro del tipo continental extremado.

## INDICES DE ARIDEZ

El índice de aridez de Martonne arroja un valor de 16,33 que indica que nos encontramos antes un tipo de clima de estepa y países secos mediterráneos.

El índice de Dantín Revenga, con un valor de 3,63 sitúa al clima de Ciudad Real en los umbrales entre la España seca semiárida y la España seca árida, aunque más cerca de esta última.

Por su parte el índice de Miller, cuyo valor es de 3,69, lo incluye en el tipo semiárido y el de Moral (1964), con un valor de 1,5 en el subhúmedo.

El índice xerotérmico de Gausson que vale 93,3 indica que se trata de un clima mesomediterráneo acentuado y el de precipitación estival de Philippis con índice de 5,8, quiere decir que se trata de un clima mediterráneo.

El índice de Birot también viene a significar que nos encontramos ante un clima mediterráneo al darse la situación de que 4 meses poseen un valor menor de diez, además da una intensidad de aridez de 203,5.

El índice de Moral modificado para datos mensuales hace incluir a este clima en el tipo subhúmedo, ya que la suma del valor de cada mes da una cifra de 11,8.

INSOLACION

horas de Sol

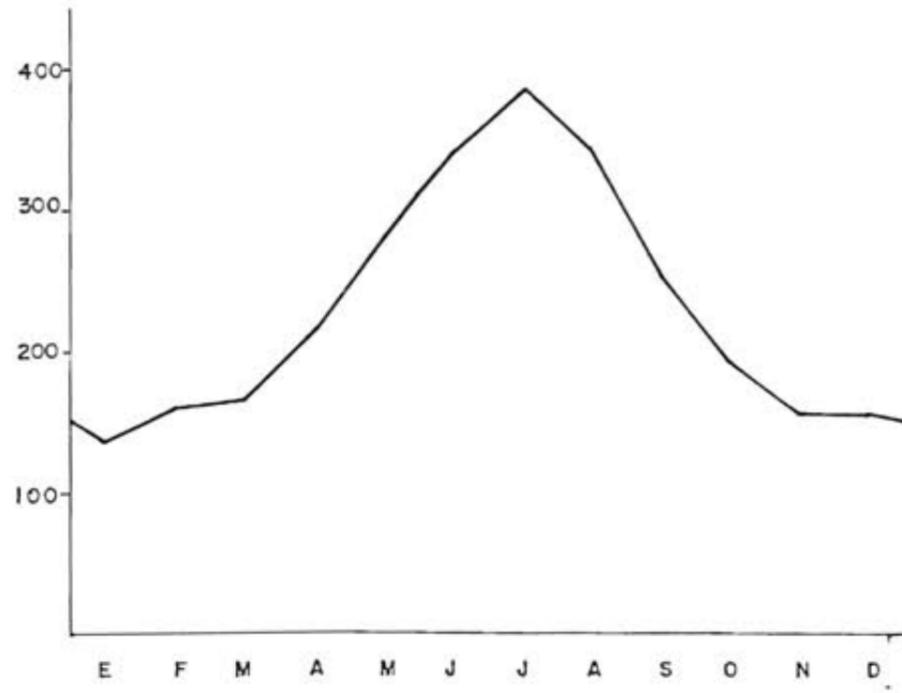
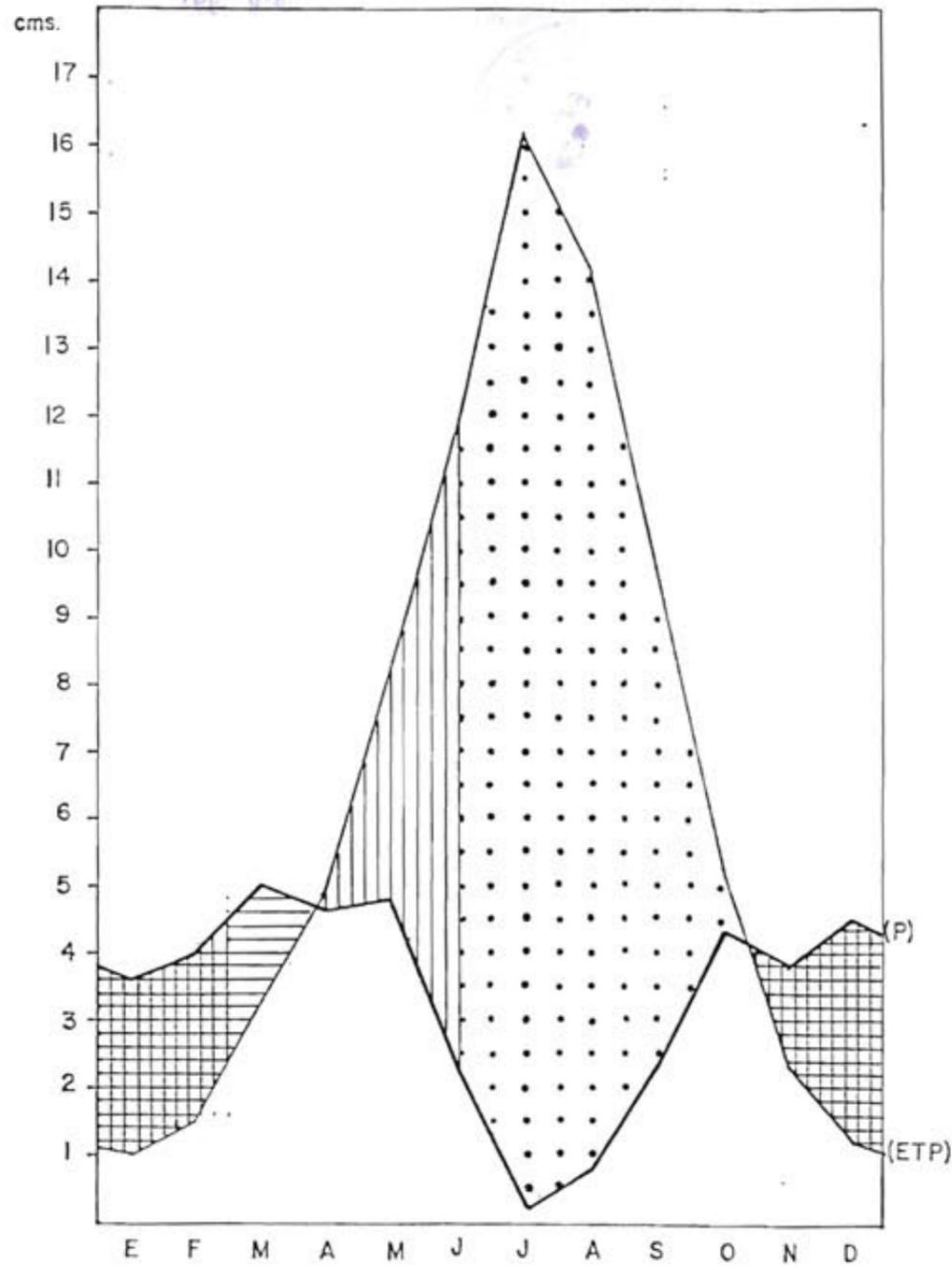


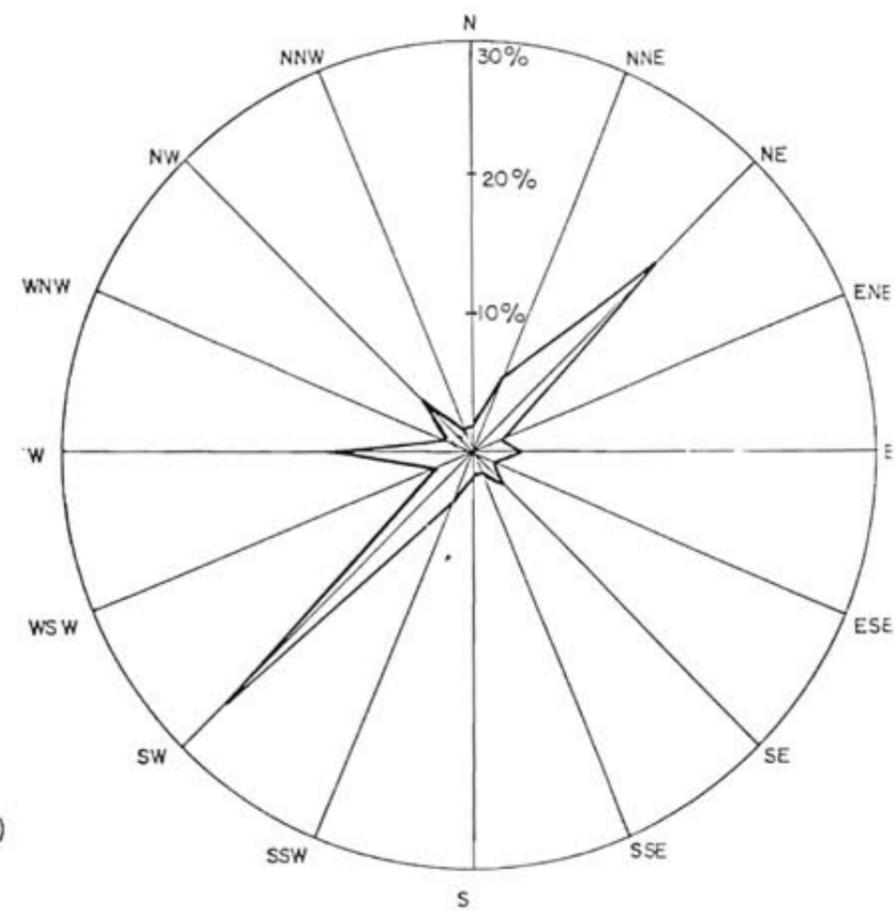
DIAGRAMA DE PRECIPITACIONES (P)  
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)

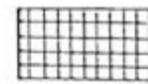
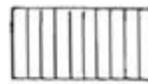
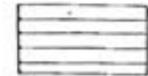
C-REAL

38° 59' N  
3° 55' W  
ALT 628 m.



DIRECCIONES DOMINANTES DE  
LOS VIENTOS



- |  |                                    |   |   |
|--|------------------------------------|---|---|
|  | ALMACENAMIENTO DE AGUA EN EL SUELO |  | UTILIZACION DEL AGUA ALMACENADA EN EL SUELO |
|  | EXCESO DE AGUA                     |  | FALTA DE AGUA                               |

**CLASIFICACIONES CLIMATICAS****Clasificación de Köppen**

Factor principal: temperatura

Temperatura media anual de los 12 meses es superior a  $-3^{\circ}\text{C}$ . La temperatura media de varios meses es inferior a  $18^{\circ}\text{C}$  (8 meses), pero no hay ningún mes por debajo de los  $-3^{\circ}\text{C}$  por tanto el clima tendrá la primera letra C (climas templados)

Factor secundario: precipitaciones

Las precipitaciones no son de verano (verano seco), por tanto la segunda letra será "s"

Factor terciario: divisiones térmicas

Existen dos meses con temperatura media superior a los  $22^{\circ}\text{C}$ , el verano es muy cálido, por lo que la tercera letra será "a"

Matización de la sequía estival:

Los máximos pluviométricos se producen durante los equinoccios, por lo tanto s"

Matización del factor terciario

Temperaturas en enero por debajo de  $6^{\circ}\text{C}$ .: a3

Las bajas temperaturas invernales en el interior de la Península reflejan el efecto de continentalidad

C s" a3

**Clasificación de Capel Molina**

Las características de clima de Ciudad Real, responden al dominio Templado-frío y dentro de éste a la variedad de Templado continental con estación seca que se extiende por ambas partes de la Meseta y cuenca del Ebro.

Responde a las siguientes características

Precipitaciones anuales entre 350 y 500 mm., es decir valores débiles de precipitación.

El régimen pluviométrico se caracteriza por tener dos máximos equinociales, y un mínimo relativo en invierno, y sequía estival acusada.

La temperatura media anual oscila entre  $10$  y  $14^{\circ}\text{C}$ .

La amplitud térmica supera los  $20^{\circ}\text{C}$  en algunos puntos.

Inviernos rigurosos, de 1 a 6 meses la temperatura media desciende por debajo de los  $6^{\circ}\text{C}$ .

Heladas numerosísimas.

Los días de precipitación entre 75 y 125 al año.

Insolación con valores altos: 2.600 a 2.900 horas de sol al año.

**CIUDAD REAL. DATOS METEOROLOGICOS.**

(28 AÑOS CON DATOS) ALT. 628 M.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
<b>B</b>	709,7	708,7	707,4	707,2	707,1	707,5	708,2
<b>-T</b>	5,4	7,3	10,4	12,9	15,9	21,2	25,5
<b>-TM</b>	10,2	13,2	16,5	19,7	22,8	29,5	34,4
<b>-Tm</b>	0,7	1,5	4,2	6,2	9	13	16,5
<b>TM</b>	20,2	25	30	34	37,4	41,2	44,2
<b>Tm</b>	-8,4	-9,4	-5,2	-1	1	5	6,2
<b>-P</b>	36	40	50	46	48	22	2
<b>PM</b>	144	160	115	129	101	74	12
<b>PD</b>	35	57	38	34	68	40	10
<b>-H</b>	73	71	69	65	65	61	58
<b>-DP</b>	7,2	7,4	10,4	8,8	8,4	4,2	1,1
<b>-DN</b>	1,3	0,6	0,1	0	0	0	0
<b>-DT</b>	0	0,1	0,6	1,7	2,3	2,3	1
<b>-DG</b>	0	0,3	0,4	0,6	0,4	0,2	0,1
<b>-DH</b>	15,9	10	2,8	0,1	0	0	0
<b>-Dn</b>	7,7	4	0,6	0,2	0	0	0
<b>-D</b>	8,4	9,3	9,3	9,2	8,4	13,7	20,2
<b>-I</b>	136	160	167	216	280	342	384
<b>-C</b>	7,6	4,1	6	3,1	3,2	1,5	0,3

	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.	DICIEM.	AÑO
<b>B</b>	708,0	708,8	709,0	708,6	709,6	<b>708,2</b>
<b>-T</b>	24,8	20,7	14,8	9,3	6,2	<b>14,5</b>
<b>-T M</b>	33,4	28,4	21,3	14,5	10,8	<b>21,2</b>
<b>-Tm</b>	16,2	13	8,3	4,1	1,7	<b>7,8</b>
<b>TM</b>	42	40	32,4	24	32,4	<b>44,2</b>
<b>Tm</b>	7,4	5	-1,2	-4,8	-7	<b>-9,4</b>
<b>-P</b>	8	23	43	38	45	<b>400</b>
<b>PM</b>	57	87	123	129	154	<b>678</b>
<b>PD</b>	57	28	55	29	32	<b>68</b>
<b>-H</b>	60	64	69	73	76	<b>67</b>
<b>-DP</b>	1,6	4,4	7,8	8,3	8,5	<b>78,1</b>
<b>-DN</b>	0	0	0	0,1	0,5	<b>2,6</b>
<b>-DT</b>	1,2	1,4	1	0,2	0	
<b>-DG</b>	0,2	0,2	0	0	0,1	<b>2,5</b>
<b>-DH</b>	0	0	0,2	2,9	11,8	<b>43,7</b>
<b>-Dn</b>	0	0,1	0,9	6,4	7,5	<b>27,4</b>
<b>-D</b>	19,5	13,3	10,7	7,3	9	<b>138,3</b>
<b>-I</b>	343	252	192	157	155	<b>2784</b>
<b>-C</b>	0,5	1	3,9	4,8	8,9	<b>44,9</b>

**SIMBOLOS UTILIZADOS EN LA TABLA**

- B : Presión media al nivel de la estación en milímetros
- T : Temperatura media mensual de la serie de 28 años
- TM : Temperatura media mensual de las máximas
- Tm : Temperatura media mensual de las mínimas
- TM : Temperatura máxima absoluta
- Tm : Temperatura mínima absoluta
- P : Precipitación media mensual en milímetros
- PM : Precipitación máxima en el mes o año
- PD : Precipitación máxima que se produce en 24 horas
- H : Humedad relativa media
- DP : Número de días de lluvia
- DN : Número de días de nieve
- DT : Número de días de tormenta
- Dn : Número de días de niebla
- DH : Número de días de helada
- D : Número de días de despejados
- C : Número de días de cubiertos
- I : Número de horas de sol

## GEOMORFOLOGIA

El municipio de Ciudad Real se encuentra enclavado en el Campo de Calatrava, que constituye una unidad geomorfológica de transición entre los Montes de Toledo y la Llanura manchega y se caracteriza por la existencia de diferentes elementos que articulan el territorio:

### Sierras cuarcíticas.

Son las elevaciones topográficas más importantes de la comarca, no alcanzan gran altura, entre 800 y 900 m., y están configuradas por los flancos de anticlinales y sinclinales, plegadas durante la orogenia hercínica. Estas estructuras fueron intensamente fracturadas durante el plegamiento alpino.

### Afloramientos eruptivos.

Asociados a las fracturas estructurales producidas durante el plegamiento alpino, las erupciones volcánicas se emplazan a lo largo de estas fisuras originándose una disposición en bandas, de dirección NW-SE, del fenómeno volcánico.

Las coladas se manifiestan en fondos de valle y en vertientes, formando sus frentes lóbulos escarpados.

Los volcanes en cúpula, cabezos o castillejos, dan lugar a cerros que destacan en el relieve municipal.

Se diferencian los edificios volcánicos situados en las llanuras, en forma de cerros, de los de las sierras, amontonándose bloques en las vertientes.

En resumen, los materiales y la morfología indican una actividad predominantemente efusiva, capaz de dar volcanes en cúpula y en forma de domos con coladas; una actividad mixta, con piroclastos junto al foco emisor y derrame de lavas y una actividad explosiva, que forma cráteres en las rocas cuarcíticas de las sierras.

### Lagunas endorréicas.

En muchos casos los cráteres volcánicos se inundan de agua procedente de lluvia a través de la escorrentía superficial, en otros casos son las depresiones del terreno las que se colmatan de agua dando lugar siempre a lagunas endorréicas de carácter estacional tales como las de Alcolea, Fuentillejo, Carri-zosa, Caracuel, Pozuelo y Navagrande.

### La red fluvial.

La comarca se encuentra incluida en la cuenca del Guadiana, arteria principal del sistema de drenaje. El régimen de este río constituye una variante del tipo pluvial subtropical, caracterizado por una gran irregularidad de caudal a lo largo del año, con un máximo en febrero y un mínimo en los meses de verano.

A diferencia de su recorrido por la Llanura manchega, cabecera de la cuenca, en la comarca del campo de Calatrava aumenta la pendiente, presenta un cauce fijo aunque en algunas zonas persiste el encharcamiento y ha labrado un valle encajado.

Los afluentes de la cuenca alta, Cigüela, Zán cara, Azuer, son de escasa pendiente y pobre caudal.

Los afluentes del Campo de Calatrava, Jabalón y Becea son de gran irregularidad anual debido en su alimentación exclusivamente pluvial.

## FLORA Y FAUNA

La vegetación presenta claras diferencias en cuanto a distribución dependiendo de las unidades morfológicas en que se encuentran:

### Sierras cuarcíticas

Encontramos en estas serrezuelas comunidades vegetales caracterizadas por la presencia de especies tales como coscoja (*Quercus coccifera*), Torvisco, (*Daphe gridium*), diferentes especies de jara (*Cistus* sp), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), jazmin (*Jasminum fruticans*), apareciendo en laderas orientadas al sur cantueso (*Lavandula stoechas*) y tomillo, y en las orientadas al norte encontramos coscoja, torvisco, espino blanco (*Crataegus monogyna*), espino negro (*Rhamnus lyciodes*) y madreSelva (*Lonicera etrusca*).

### Lagunas endorréicas

Estas lagunas acogen una vegetación y fauna característica, encontrándose entre la primera diversas especies de ovas (*Chara* sp) y madeja de agua (*Ruppia* sp.), carrizos, (*Phragmites australis*), espadaña (*Typha latifolia*), taray (*Tamarix gallica*).

Respecto a la fauna, estas lagunas poseen gran importancia por acoger en ellas una diversa avifauna: cerceta común (*Anas crecca*), pato colorado (*Netta ruffina*), focha común (*Fulica atra*), porrón común (*Aythya ferina*), ánade rabuno (*Anas acuata*), ánade silbón (*Anas penelope*), porrón moñudo (*Aythya filigula*), pato cuchara (*Anas clipeata*), azulón (*Anas platyrhynchos*), además de otras especies asociadas como cigüeña común (*Ciconia ciconia*), avefría (*Vanellus vanellus*), gaviota reidora (*Larus ridibundus*), y rapaces como el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

## VEGETACION AUTOCTONA EN EL TERMINO MUNICIPAL

Las formaciones vegetales predominantes dependen en gran medida de los condicionantes climáticos, de forma que en nuestro Término Municipal predomina la vegetación típicamente mediterránea, existiendo diferenciaciones según el tipo de suelo, ya que en suelos calizos predomina el Encinar (*Quercus rotundifolia*) con Romero (*Rosmarinus officinalis*), mientras que en las sierras cuarcíticas, con suelos silíceos, predominan los Encinares (*Quercus rotundifolia*) con Enebro (*Juniperus Oxycedrus*), Coscojales (*Quercus coccifera*) y Jarales (*Cistus ladanifer*).

Por otra parte la vegetación cambia en la ribera del río, donde predominan las Espadañas (*Typha latifolia*) y Carrizos (*Phragmites australis*) junto con Alamedas (*Populus nigra*).

Las plantas autóctonas o aclimatadas más comunes en nuestro Término Municipal son las siguientes:

Encina *Quercus rotundifolia*  
Jara pringosa *Cistus ladanifer*

Jazmin silvestre *Jasminum fruticans*  
Romero *Rosmarinus officinalis*  
Esparto *Stipa tenacissima*  
Enebro *Juniperus oxycedrus*  
Pino piñonero *Pinus pinea*  
Lavanda *Lavandula stoechas*  
Coscoja *Quercus coccifera*  
Tomillo *Thymus vulgaris*  
Madroño *Arbutus unedo*  
Salvia *Salvia officinalis*  
Pino rodeno *Pinus pinaster*  
Retama de escobas *Cytisus scoparius*  
Fresno *Fraxinus angustifolia*  
Olmo *Ulmus minor*  
Alamo *Populus nigra*  
Carrizo *Phragmites australis*  
Espadaña *Typha latifolia*  
Amapola *Papaver rhoeas*  
Hierba velluda *Ranunculus bulbosus*  
Siempreviva *Helichrysum stoechas*

## HIDROGRAFIA

### RIOS

Dos ríos principales organizan el drenaje del territorio municipal, El Guadiana, a norte y oeste y el Jabalón al sur, aunque todo el sistema hídrico forma parte de la cuenca del Guadiana, que en el término municipal recibe aportes de escasa entidad.

Las aguas del río Guadiana presentan una calidad intermedia, con presencia de sulfatos y altos niveles de fosfatos, lo que determina que estas aguas sólo pueden ser destinadas al riego agrícola debido a la contaminación.

Por su parte las del río Jabalón se caracterizan por presentar una calidad aceptable que pueden ser utilizadas para el riego agrícola, a pesar de los altos contenidos en sulfato cálcico debido a la naturaleza de la facies geológica del sustrato. Los usos principales son la agricultura y el abastecimiento, y su contaminación es de origen urbano, agrícola e industrial.

### AGUA POTABLE

#### ORIGEN.-

El abastecimiento de agua potable a Ciudad Real se realiza por medio de aguas superficiales que provienen del **Pantano de Gasset**, situado en el Término Municipal de Fernancaballero, con una capacidad máxima de 41,68 Hm<sup>3</sup>, siendo el volumen medio de agua almacenado, en condiciones normales, de 21 Hm<sup>3</sup>.

Actualmente y debido a la sequía que padecemos, se encuentra en funcionamiento el transvase desde el **Pantano de la Torre de Abraham** hasta el Pantano de Gasset. Dicho transvase cuya construcción se ha realizado en 1.993 puede aportar un caudal máximo de 400 l/sg.

Además se ha efectuado otra obra de infraestructura (también en 1.993), consistente en la captación de aguas del **Embalse del Vicario** (el único que se encuentra en el Término Municipal de Ciudad Real) y su impulsión a la estación potabilizadora, de forma que se puede aportar un caudal de 300 l/sg. como máximo.

Este embalse, situado en el cauce del Guadiana, está localizado al Noroeste de la ciudad, en las inmediaciones del anejo de las Casas, creado con fines de regadío.

Presenta las siguientes características:

- \* Superficie vertiente: 16 km<sup>2</sup>
- \* Cota máxima: 599 m
- \* Coronación: 601,5 m
- \* Capacidad máxima: 31,76 Hm<sup>3</sup>

\* Superficie del agua a máxima capacidad: 886 Ha

\* Zona Regable: 5000 Ha.

En cuanto al agua no potable que se utiliza para riegos de algunos parques y jardines públicos, proviene de captaciones subterráneas, siendo actualmente 5 el número de pozos utilizados.

#### CORTES DE SUMINISTRO.-

Con el fin de economizar agua durante el actual periodo de sequía, se interrumpe el suministro de agua desde las 12:00 de la noche hasta las 7:00 de la mañana, salvo los fines de semana, en los que no existe interrupción del suministro. Con esta medida se ahorra agua, tanto por la ausencia de consumo, como por la minimización de pérdidas de caudal debidas a fugas en la red de suministro.

#### TRATAMIENTOS.-

La depuradora de aguas blancas (potabilizadora), efectúa un tratamiento físico-químico sobre las aguas brutas, consistente en la adición de un floculante y cloración más los procesos de decantación y filtrado; con lo que se consigue un agua de calidad, con muchos de sus parámetros característicos incluso por debajo del "nivel guía" señalado en el Decreto 1138/1990 referente a la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público".

#### CONTROL DE CALIDAD.-

Los datos utilizados en este apartado provienen de los informes remitidos al Ayuntamiento, desde la empresa encargada del control de calidad y suministro de agua potable a Ciudad Real (Aquaquest). Con las gráficas adjuntas y otros parámetros no reflejados en gráficas, dada su nula variación, se pretende dar una idea de la evolución anual (año 1.992), del abastecimiento de agua potable y de su calidad en Ciudad Real.

#### PARAMETROS UTILIZADOS

##### - CONSUMO DE AGUA POR HABITANTE Y DIA

Calculado mediante el número de m<sup>3</sup> registrados en el contador de agua suministrada, y estimando la población consumidora en 67.000 personas, aproximadamente, ya que se incluye en el suministro el anejo de Ciudad Real llamado Las Casas, y el municipio de Miguelturra, localidad vecina a Ciudad Real.

##### - PARAMETROS CARACTERISTICOS ESTUDIADOS SIN GRAFICAS

##### - CLORUROS

- NITRITOS
- AMONIACO
- HIERRO
- MANGANESO
- CONTROL BACTERIANO

- PARAMETROS CARACTERISTICOS ESTUDIADOS MEDIANTE GRAFICAS

- PH
- TURBIDEZ
- TEMPERATURA
- CONDUCTIVIDAD
- NITRATOS
- MATERIA ORGANICA
- CLORO RESIDUAL EN LA RED

En las gráficas se disponen además de los valores máximos y mínimos obtenidos en las mediciones (del año 1.992), el valor máximo admisible y el nivel guía señalados en el Real Decreto 1138/1.990 referente a la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público".

RESULTADOS

- PARAMETROS CARACTERISTICOS ESTUDIADOS SIN GRAFICAS

- CLORUROS

Valores de Medición	* Valor máximo = 53,1 mg./l Cl. <sup>-</sup> * Valor mínimo = 52,75 mg./l Cl. <sup>-</sup>
Valores Orientativos	* Nivel guía = 25 mg./l Cl. <sup>-</sup> * Concentración máxima admisible = 200 mg./l Cl. <sup>-</sup>

- NITRITOS

Valores de Medición	* Valor máximo = 0 mg./l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> * Valor mínimo = 0 mg./l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Valores Orientativos	* Nivel guía = - * Concentración máxima admisible = 0,1 mg./l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

- AMONIACO

Valores de Medición	* Valor máximo < 0,05 mg./l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> * Valor mínimo < 0,05 mg./l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Valores Orientativos	* Nivel guía = 0,05 mg./l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> * Concentración máxima admisible = 0,5 mg./l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>

- HIERRO

Valores de Medición	* Valor máximo = 0 mg./l Fe
---------------------	-----------------------------

Valores Orientativos

- \* Valor mínimo = 0 mg./l Fe
- \* Nivel guía = 50 mg./l Fe
- \* Concentración máxima admisible = 200 mg./l Fe

- MANGANESO

Valores de Medición

- \* Valor máximo = 0 mg./l Mn
- \* Valor mínimo = 0 mg./l Mn
- \* Nivel guía = 20 mg./l Mn
- \* Concentración máxima admisible = 50 mg./l Mn

Valores Orientativos

- CONTROL BACTERIANO

Valores de Medición

- \* Valor máximo = Ausencia
- \* Valor mínimo = Ausencia
- \* Nivel guía = Ausencia
- \* Concentración máxima admisible = Ausencia

Valores Orientativos

- PARAMETROS CARACTERISTICOS ESTUDIADOS CON GRAFICAS

(Ver gráficas nº 4,5,6,7 y 8 y tabla de valores)

COMENTARIOS

1.- En el año 1.992 se consumen como media 335,1 litros por habitante y día, lo que significa un consumo de tipo medio-alto dada las características de nuestra ciudad, ya que por ejemplo en Madrid se consumen 350 litros por habitante y día, en París consumen 400 litro de agua potable y 200 de agua no potable por habitante y día, Zurich 580, y Valencia 500 litros, aunque no pueden compararse directamente este dato dado el tamaño y la actividad industrial de las ciudades a las que hemos hecho referencia.

2.- Todos los parámetros característicos del agua de abastecimiento público (año 1.992), excepto la temperatura debido a la marcada estacionalidad de nuestro clima, se encuentran muy por debajo del máximo admisible reflejado en la reglamentación, e incluso tienen mejor calidad que el nivel guía; por tanto podemos considerar que disponemos de agua de buena calidad.



## AGUA NO POTABLE

### DEPURADORA. TRATAMIENTOS.-

La depuradora de aguas residuales efectua un tratamiento primario (Fisico-quimico) y un tratamiento secundario (Biológico) sobre las aguas residuales procedentes de Ciudad Real, de forma que se reduce considerablemente su contaminación antes de su vertido al rio Guadiana.

### RENDIMIENTOS EN LA DEPURACION.-

Los datos utilizados en este apartado provienen de los informes remitidos al Ayuntamiento, desde la empresa encargada de la estacion depuradora de aguas residuales (Aquagest), con una frecuencia quincenal, durante todo el año 1992.

Con las gráficas adjuntas se pretende dar una idea de la evolución anual, (año 1992), del tratamiento de las aguas residuales, utilizando los rendimientos respecto a los parámetros siguientes:

DBO<sub>5</sub>: Constituye una medida del consumo de oxígeno disuelto por los microorganismos en la oxidación bioquímica de la materia orgánica presente en el agua.

DQO: Constituye una medida de la capacidad consumidora de oxígeno por parte de la materia orgánica e inorgánica presente en el agua.

SOLIDOS SUSPENDIDOS: Constituye una medida del contenido en materia total no filtrable de un agua.

## REULTADOS

(Ver gráficas nº 9, 10 y 11).

## COMENTARIOS

- 1.- Las características del efluente son bastante homogneas.
- 2.- Existe muy poca variación el el pH del efluente.
- 3.- Se aprecia el alto rendimiento de la depuración respecto a los parámetros estudiados.

## VOLCANES

### MANIFESTACIONES VOLCÁNICAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CIUDAD REAL (CAMPO DE CALATRAVA)

El Campo de Calatrava es una región volcánica asociada a la formación de las cordilleras béticas, situada en la zona Centroibérica en la que se producen erupciones terciarias y cuaternarias con cronologías comprendidas entre los 8 y el millón de años. Se contabilizan en la misma alrededor de 500 manifestaciones volcánicas de las que aproximadamente 200 presentan características de edificios bien definidos. La naturaleza del material volcánico ha propiciado una intensa explotación minera en la región con el consiguiente deterioro de formaciones únicas en la España peninsular.

#### INTRODUCCIÓN

**El volcanismo del Campo de Calatrava tiene su origen en un proceso rifting (apertura de una dorsal continental) abortado en las etapas iniciales de su desarrollo (ANCOCHEA 1.982). Se trata de un volcanismo de interior de placa caracterizado por la erupción en tres fases bien definidas de magmas pertenecientes a las series ultrapotásicas, alcalinas y ultraalcalinas.**

La I de las fases eruptivas se inicia en el Mioceno Superior (8,7 - 6,4 m/a) con la erupción de leucititas olivínicas en el "Morrón de Villamayor". En el Plioceno Inferior hay un segundo momento eruptivo (4,8 - 3,8 m/a) de marcado carácter explosivo -hidromagmático- con erupciones de magmas alcalinos y ultralcalinos. La última fase, finipliocena y cuaternaria, presenta los mismos tipos de magmas y grupos de rocas que en las anteriores, yendo desde la melilititas olivínicas a los basaltos y basanitas, pasando por las nefelinitas y nefelinitas olivínicas, debiéndose estos débiles procesos de diferenciación a la extracción y acumulación de olivino y clinopiroxenos (ANCOCHEA e IBARROLA, 1.983).

**Las erupciones son estrombolianas con formación de conos y coladas de morfología superficial AA y PAHOE-HOE, hidromagmática y puntualmente efusivas originando pseudo-domos con lavas viscosas y poco abundantes o bien coladas relativamente largas y potentes.**

#### ERUPCIONES ESTROMBOLIANAS

Son estas las erupciones explosivas menos violentas y se asocian a magmas basálticos (series alcalinas) sin importantes procesos de diferenciación, pobres en volátiles y bastante fluidos en función de las altas temperaturas (1.000-1.100 g.C). El mecanismo de estas erupciones consiste en el ascenso a gran velocidad de una burbuja de gas a través de un magma en reposo. Cuando la burbuja alcanza un nivel donde la presión interna es superior a la externa, estalla provocando la fragmentación superficial de la lava y la consiguiente expulsión de lapillis, bombas y escorias. El ritmo de estas explosiones dependerá de las características del magma, viscosidad, contenido en gases, dimensiones de los conductos de emisión..., pudiendo tener intervalos que van del segundo a varias horas entre explosión y explosión.

Se acompañan de derrames lávicos más o menos importantes en función de la energía del sistema y proyección de pequeñas cantidades de cenizas y escorias. Las morfologías asociadas a este tipo de erupciones son los conos de escorias conformados por la caída de materiales piroclásticos, similares a todos los edificios estrombolianos del Campo de Calatrava al no poder superar las paredes de los conos un determinado ángulo lo que condiciona la altura, en torno a los 250 m. y la anchura de la base con medias de un Km. de diámetro (ARAÑA-ORTIZ, 1.984).

#### ERUPCIONES HIDROMAGMÁTICAS

Las erupciones hidromagmáticas están provocadas por la interacción agua-magma/agua-foco de calor magmático, siendo aquella siempre externa al sistema.

Aparecen relacionadas con cualquier tipo de magma, caracterizándose por su extrema violencia y explosividad (varias explosiones por segundo). Estas erupciones vienen determinadas por una serie de factores como son: Cantidad de agua que interacciona con el magma o foco de calor, (relaciones entre 0,1 y 1 desencadenan erupciones de alta energía con la generación de flujos piroclásticos y oleadas piroclásticas secas -dry surges-, incrementos en esta relación por encima de 1, generan sobrecalentamientos menores, con disminución subsiguiente de la energía transferida y producción de oleadas piroclásticas húmedas -wet surges-. Es normal que dentro de una misma erupción puedan producirse tanto oleadas secas como húmedas siempre que se modifiquen los factores desencadenantes de las mismas; contacto y diferencia de temperatura entre agua y magma, alteración en los conductos de emisión, etc.

Las erupciones explosivas en esta zona se explican atendiendo a la existencia de acuíferos a diversa profundidad o a la presencia de aguas superficiales que en determinadas condiciones interfieren al sistema eruptivo.

#### LOCALIZACIÓN Y ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

Los aparatos volcánicos que se localizan dentro del término municipal tienen una edad comprendida entre el Mioceno Superior y Pleistoceno Interior con erupciones estrombolianas e hidromagmáticas que se superponen unas a otras y que han originado edificios bien conservados cuando no se ha producido una actividad extractiva, en ocasiones tan intensa que prácticamente ha reducido a meros montones de escombros estructuras de notable interés geomorfológico y paisajístico.

En las inmediaciones de Ciudad Real, se localizan 42 afloramientos que hemos cartografiado en el mapa nº 2, de ellos 23 son volcanes estrombolianos que desde un punto de vista geomorfológico presentan una gran simplicidad. Están constituidos por un cono de piroclastos de caída -lapillis, escorias y bombas- cuya altura no sobrepasa los 100 metros ocasionalmente radiales y lobuladas, de poca extensión o en forma de lengua, que adaptadas a la topografía previa, se derraman hacia las zonas más bajas alcanzando de esta manera mayor longitud y menor anchura y encauzadas hacia los valles fluviales modifican ocasionalmente los trazados de la escorrentía propiciando la generación de meandros.

Las dinámicas eruptivas (emisión de volúmenes de lava terminales que cierran los salideros) y los procesos erosivos, intensos sobre materiales poco o nada consolidados, implican un modelado tendente

a redondear las primitivas formas del cono, suavizando pendientes y desdibujando bordes de cráter de los que solo se conservan ejemplos reconocibles en la vertiente SW. de los Carrascales y ladera SE. del volcán de La Zurriaga.

Los volcanes explosivos suponen el 50% del total de los cartografiados, teniendo en cuenta que un buen número de volcanes estrombolianos se ven precedidos de erupciones hidromagmáticas que pasan a estrombolianas al cambiar las condiciones desencadenantes de las fases explosivas por vaporización súbita de un volumen de agua determinado en contacto con un magma ascendente.

En nuestra área podemos diferenciar dos tipos de morfologías eruptivas:

a) Cráteres de explosión sin anillo de tobas. Asociados a los relieves paleozonales y a las capas calizas miocenas. Los primeros tienen dimensiones inferiores al kilómetro, con formas subcirculares y disimétricas, bordes escarpados, paredes subverticales y desniveles de fondo a borde que pueden llegar como en Fuentillejos a 120 m. Los segundos se reconocen por los buzamientos convergentes de las capas sedimentarias en espacios subcirculares o elípticos.

b) Cráteres de explosión con anillo de tobas. Asociados a las cuencas terciarias y también al zócalo cuando este soporta una cobertera sedimentaria poco potente, son propiamente maares y así vamos a denominarlos de aquí en adelante. Estos maares presentan morfologías diferentes cuando se desarrollan sobre una cobertera potente y las superficies de erosión encostradas desarrolladas sobre ella o cuando lo hacen sobre una sedimentación de débil espesor. En el primer caso presentan una topografía suave con poca diferencia de alturas entre el fondo situado bajo el nivel general del suelo y la cresta del anillo circundante (nunca superior a 30 m.). En el segundo caso, la existencia a poca profundidad (una veintena de metros) de las rocas del zócalo, genera depresiones algo más profundas, siendo también más elevado y estrecho el anillo de piroclastos al estar muy cargada la nube rasante de material cuarcítico con bloques subcúbicos que pueden sobrepasar el metro de arista. Los fondos de las depresiones, planas o suavemente inclinadas se constituyen en zonas endorreicas pudiendo albergar lagunas temporales.

#### MAARES Y CRÁTERES DE EXPLOSIÓN DEL SECTOR ORIENTAL DE LA SIERRA DE LAS MEDIAS LUNAS

La Sierra de las Medias Lunas se desarrolla en el flanco meridional del anticlinal de Ciudad Real, constituyendo por el sur el cierre de la cuenca sedimentaria de Alcolea de Calatrava. Labrada en las alternancias y cuarcitas de la base del Ordovícico Tremadoc-Arenig, facies "Armoricana" se encuentra intensamente fracturada, afectada por cortejos de fallas de dirección N-S /W.NW.-S.SE./W.SW. a través de las que se producen los ascensos de magma estando emplazados sobre ellas los edificios volcánicos. La Sierra de Las Medias Lunas ha tenido una actividad eruptiva importante y dilatada en el tiempo que no solo crea formas de manera directa sino que en función de una importante actividad hidrotermal, ha contribuido a la génesis de laderas con encostramiento de glaciares en la vertiente meridional. Podemos distinguir en ella un conjunto de cráteres de explosión, coladas, depósitos hidromagmáticos y restos de edificios estrombolianos que sucintamente pasamos a describir.

#### MAAR DE FUENTILLEJOS

La laguna de Fuentillejos o de La Posadilla es quizá el volcán más conocido del Campo de Calatrava a ello ha contribuido su belleza natural y su interés ecológico. Fuentillejos presenta una historia

eruptiva compleja con, al menos dos momentos eruptivos bien diferenciados. En el Primero de ellos sobre el nivel de cumbres y de forma similar al vecino volcán de Peñarroya, se desarrolla un aparato estromboliano desde el que se emitió, al menos, una potente y amplia colada -Colada del Arroyo del Cordón- que corrió por el sur hacia el Guadiana derramándose por la ladera meridional de la sierra. Posteriormente, nuevas erupciones de carácter estromboliano retocaron las morfologías anteriores, nuevas coladas por el sur hacia el Guadiana que quedan colgadas a 640 sobre el valle y cambios en la estructura del cono que quedaría volcado hacia el Norte, de él se conservan restos cobijados en un rellano situado al E. de Fuentillejos. Una fase eruptiva posterior de marcado carácter hidromagmático, desencadena las violentas explosiones que destruyen el edificio Fuentillejos I, crean el actual maar y generan los consiguientes depósitos. Su disposición pone de manifiesto la existencia de una explosión dirigida debida a la diferencia de competencia entre las cuarcitas y los materiales del cono. Estas explosiones inicialmente se comportarían como explosiones anulares lo que explicaría la orla de piroclastos de la zona sur, para casi simultáneamente, romper por la zona más débil encajándose las oleadas piroclásticas por el paleovalle de Valverde hasta alcanzar por el NE el Guadiana, formando una lengua de algo más de 5 Kms. de longitud, 1.250 m. de anchura máxima, y 200 m. de mínima y una potencia en su tramo final de algo más de dos metros. El material transportado por esta oleada piroclástica de carácter húmedo se dispone de forma caótica, está compuesto por fragmentos accesorios de la roca de caja, angulosos y muy heterométricos.

Estos líticos están englobados en una matriz cinerítica (en orden a su tamaño) localmente muy alterada, siendo comunes megacristales de anfíbol. El depósito presenta cuando no ha sido alterado por el laboreo, una gran dureza como consecuencia de procesos de hidrotermalismo primario postdeposicional, inherente a las propias características de las oleadas de carácter húmedo.

Junto a Fuentillejos se han producido otras manifestaciones volcánicas que hablan de una intensa actividad en el área, el propio topónimo de "Malos Aires" dado a una elevación destacada de la sierra, próxima a Fuentillejos, puede, en su origen, estar relacionado con emanaciones gaseosas derivadas de procesos de desgasificación magmática.

#### CRÁTERES DE LOS ZAHURDONES

Se trata de dos arcos de explosión escalonados sobre las curvas de 680-640 m. alineados en un cruce de fracturas (Mapa 3), abiertos en herradura sobre el valle de Valverde. Las trazas explosivas de su origen están muy atenuadas por procesos explosivos posteriores. La escasa o nula presencia de depósitos unido a la suavización de crestas y paredes, induce a atribuirles una edad muy temprana.

#### CRÁTER NE. DE FUENTILLEJOS

Inmediatamente al NE de Fuentillejos se abre una amplia depresión circular cuyo borde más elevado sigue las curvas de nivel de 740-720 m. Su fondo se encuentra recubierto de piroclastos de caída procedentes del primitivo volcán de Fuentillejos con paredes internas muy verticalizadas pero con una suavización en las formas que indican claramente su antigüedad. La explosión que dio origen a este cráter pudo ser contemporánea a las que generan los Zahurdones y en cualquier caso anterior a cualquier fase eruptiva de Fuentillejos.

### CRÁTER DE MALOSAIRE O DE EL PORTILLO

Se localiza al SE. de Fuentillejos siendo tangentes ambos bordes. Se trata de un cráter semicircular de apenas 600 m. de diámetro, abierto al sur en el sentido de la pendiente, generado en una fase explosiva inmediatamente posterior a la de Fuentillejos. Está en parte cegado por una colada emitida en una fase póstuma, (Colada de la Casa de Fuentillejos).

### MAAR DE VALVERDE

En el extremo septentrional del arco interno de la sierra, en el contacto con la cobertera terciaria, se abre el maar de Valverde. Se trata de una amplia depresión de 2 Kms. de diámetro mayor y apenas 20 m. de profundidad. Tiene un anillo de piroclastos bien conservado generado al menos en dos erupciones, lo suficientemente espaciadas en el tiempo como para permitir el desarrollo de formaciones edáficas de 60 cm. de potencia media, intercaladas entre dos oleadas basales de carácter húmedo. Parte de los depósitos de este maar erosionan el cono del próximo volcán de Racioneros o Juan de la Puerta.

### VOLCANES DE EL MORO Y JUAN DE LA PUERTA

Se sitúan inmediatamente al Norte del Maar de Valverde, alineados con él sobre la misma fractura como dos aparatos estrombolianos con coladas basales de poca entidad emitidas a través de una fisura de dirección aproximada N.S. sobre la que con posterioridad se desarrollan dos conos de piroclastos muy similares de 640 m. de altura el situado en la parte Norte de la fractura y 660 el que se encuentra inmediatamente al sur.

La explotación de una cantera ha dejado al descubierto la estructura del cono, distinguiéndose una formación basal integrada por piroclastos negros, tamaño lapilli, vesiculados en baja proporción, afectados por procesos hidrotermales e intensamente cementados por una matriz calcárea. Sobre esta formación cuya potencia no se puede establecer claramente al estar recubierta por el escombros de la cantera, se desarrolla la típica sucesión de capas de piroclastos de los conos estrombolianos, destacándose niveles de bombas de gran tamaño, pudiendo superar algunas, 100 cms. de diámetro mayor. Como ya hemos señalado las oleadas basales del Maar de Valverde erosionan las zonas más bajas del cono de Racioneros. Al NW. de esta alineación, se encuentra el viejo maar de La Higuera, rodeado por las lavas del Cabezo del Moro. Al NE. de estos volcanes, aproximadamente a un kilómetro de distancia se localiza el Volcán de Galiana, el cual se caracteriza por ser un edificio de apenas 40 m. de altura construido por la alternancia sucesiva de capas de piroclastos y efusiones de lava. Al Sur de este volcán, atravesado por la carretera que desde Ciudad Real se dirige a Piedrabuena, localizamos el Maar de Galiana, similar en edad, dinámica eruptiva y morfología al de Las Higeruelas.

### VOLCANES DE LA SUBCUENCA DE POBLETE, ENTRE EL GUADIANA Y EL JABALON

La cuenca sedimentaria de Corral-Poblete, se desarrolla dentro de un sinclinal hercínico, alargado de W. a E. relleno de sedimentos neógenos que se disponen discordantes sobre los materiales plegados del zócalo. Esta cuenca y sus bordes serranos han sido afectados por manifestaciones volcánicas desde el momento en que se inicia la actividad en el Campo de Calatrava, reconociéndose esta por los

materiales hidromagmáticos interestratificados en los sedimentos miocenos y pliocenos y por las paleoformas explosivas también de carácter hidromagmático. La zona ofrece un notable interés dada la alta concentración y variedad de formas y depósitos.

Los edificios explosivos de la zona constituyen un conjunto de depresiones singulares o agrupadas, alineadas a lo largo de fracturas y que nunca superan los 40 m. de profundidad. De forma subcircular, subelíptica o lobulada cuando concurren dos o más aparatos, suelen estar asociados a volcanes estrombolianos lo que es significativo de una actividad eruptiva compleja. Estos maars se encuentran rodeados de un anillo de tobas -tuff ring-, generalmente bien conservado en los aparatos circulares; en los agrupados, estos anillos se superponen y entremezclan resultando ocasionalmente difícil el análisis de los materiales y sobre todo la mecánica de los procesos de deposición. Las morfologías de estos edificios está condicionada en su origen por la generación y depósito de nubes anulares rasantes.

### CRÁTERES SOBRE AFLORAMIENTOS DEL ZOCALO

Se trata de una serie de cráteres abiertos sobre la alineación de cuarcitas que desde el Puente de Alarcos se dirige hacia el E. para terminar en "Los Castillejos". Presentan la típica morfología de estos cráteres; amplios arcos de paredes muy verticalizadas y fondos recubiertos de fragmentos angulosos de rocas de zócalo de tamaño variable, mezclados con líticos accesorios volcánicos en escasa proporción y depósitos de oleada piroclástica condicionados parcialmente por la topografía.

### CRÁTER DE LA FUENTE DEL ARZOLLAR

Se abre en la vertiente norte de la Sierra del Despeñadero, inmediatamente al pie de la Ermita de Alarcos, íntimamente relacionado con el volcán estromboliano del mismo nombre y que se encuentra situado en el extremo norte de la depresión volcánica. Ha emitido oleadas piroclásticas secas y húmedas que se superponen y erosionan dando ejemplos de canales de erosión de hasta 4 metros de anchura, estas oleadas están constituidas por líticos de la roca de caja y también volcánicos muy abundantes, tamaño ceniza no habiéndose determinado su carácter accesorio o juvenil. En este depósito es interesante destacar no solo los amplios canales, sino también la presencia de fracturas y abombamientos postdeposicionales, así como materiales de oleada piroclástica húmeda de gran compactación y dureza en los que se observan conductos de desgasificación con mineralizaciones secundarias por hidrotermalismo. El edificio estromboliano que se aloja dentro de la caldera está constituido por coladas y materiales de proyección aérea. Las labores de extracción de la caldera que explota los materiales volcánicos ha llevado a la destrucción de aproximadamente el 50% del edificio.

### CRÁTER SUR DE EL ARZOLLAR

Inmediatamente al sur, ya en la otra vertiente de esta misma sierra, se localiza un cráter de menor tamaño del que han salido oleadas húmedas cuyos depósitos apenas son reconocibles al estar muy erosionados.

## CRÁTERES DEL COLLADO DE VILLADIEGO

Se trata de dos amplios cráteres que rompen la alineación montañosa de los que se derraman oleadas secas y húmedas, las de El despeñadero rellenan el llano de Poblete, mientras que las de Cerro Negro, de carácter húmedo generan un pequeño depósito que por el norte esboza una morfología de anillo de tobas incompleto.

## CRÁTER DE PEÑALAGUA

Se abre hacia el norte en la llamada, "Cuesta de Los Castillejos", desarrollando depósitos de material hidromagmático que solo son reconocibles por la morfología de los fragmentos muy angulosos. Este depósito se extiende en abanico hacia el llano de La Poblachuela, donde se entremezcla con otro material hidromagmático generado por los maares hoy destruidos que existían entre estos cerros y Ciudad Real capital.

### MAAR DE LA "HOYA DEL MORTERO"

Típico maar de transición entre los de zócalo y cobertera. Se trata de una depresión más profunda que las circundantes (40 m.), subcircular con 950 m. de diámetro mayor externo, con un anillo que en su sector SW. se confunde con el del Maar del Pardillo, constituido por depósitos de oleadas piroclásticas húmedas en la que no hemos encontrado líticos volcánicos, siendo casi exclusivos los de cuarcita, muy angulosos, con predominio de grandes bloques.

### MAAR NORTE DE CABEZO DEL REY

Es un amplio maar, de apenas 10 m. de profundidad. Las canteras que se abren en su extremo norte, permiten observar los depósitos de oleadas secas y húmedas que por el sur se intercalan con los lapillis y las cenizas del Cabezo del Rey.

### MAAR DEL PARDILLO

amplia depresión circular de casi dos kilómetros de diámetro relacionada con los volcanes de Zurriaga y del Rey. Se reconocen depósitos de oleadas secas y húmedas con profusión de material cuarcítico y calizo, así como líticos volcánicos accesorios, en menor cuantía.

### MAAR DE LOS CARRASCALES

Complejo edificio hidrovulcánico en el que encontramos huellas de, al menos, dos erupciones separadas en el tiempo. Aparece un borde de cráter desarrollado sobre un cráter más antiguo, fosilizado por el material hidromagmático, constituido por oleadas piroclásticas secas que entran en contacto con las procedentes del conjunto de maares que se desarrollan al sur de Poblete, sobre la carretera 420, y con las del Chaparral.

## CRÁTERES DE LONGUERAS Y CANTAGALLOS

Situados junto al Jabalón en las inmediaciones del Caserío de "La Puebla y en relación con el volcán del Cerrajón o Cerro del Cominal, se abren dos amplias depresiones elípticas rodeadas de una orla de piroclastos hidromagmáticos que dibujan un perfecto anillo generado en una oleada piroclástica seca. Al SE. de estos cráteres se desarrolla el volcán del Cerrajón de la puebla de dinámica eruptiva y morfología muy similar al ya descrito de Galiana. Al NE. y alineados en la misma fisura sobre la que también se sitúa el volcán de La Zurriaga, encontramos dos pequeños pero interesantes volcanes, el de Las Moreras, al sur y el Peñón de Ciruela al norte del anterior. En ambos alternan las emisiones de lavas, poco fluidas y poco abundantes, con la proyección de piroclastos, siendo destacable la emisión de lavas muy viscosas, sin apenas recorridos que dan origen al Peñón de ciruela.

### MAARES AL SUR DE POBLETE

Se trata de un conjunto de cinco cráteres que se superponen unos a otros, que han tenido varias erupciones separadas en el tiempo y que generan importantes depósitos de oleadas piroclásticas secas.

### MAAR AL SUR DEL CABEZO DEL REY

Pequeño maar fosilizado por los lapillis del Cabezo del Rey, abierto en herradura hacia el NW, emitió oleadas piroclásticas húmedas que rellenan la hondonada de Poblete.

### MAARES DEL CABEZO JIMENO

Son dos pequeños maares situados al W y S del centro emisor del Cabezo Jimeno, que se encuentran en parte fosilizados por los lapillis de este volcán. Los bordes de ambos cráteres aparecen asociados a afloramientos calizos de edad rusciniense y a superficies encostradas finipliocenas, lo que hace pensar en unas erupciones freáticas cuaternarias como generadoras de estos maares, previas a los mecanismos estrombolianos que levantan el Cabezo Jimeno.

En las inmediaciones del Guadiana, junto al paraje de Alalá, hemos reconocido estructuras circulares sobre calizas ruscinienses, en las que se observan buzamientos convergentes, encontrándose en las proximidades depósitos hidromagmáticos desconectados de los maares cuaternarios de la zona, ellos nos lleva a pensar en erupciones explosivas del Plioceno inferior. Esta hipótesis puede hacerse extensiva al afloramiento calizo del norte de la colada basáltica del Cabezo Segura, así como a los pequeños maares de Sancho Rey.

### VOLCANES DE EL REY, ZURRIAGA Y JIMENO

Aproximadamente ocupando el centro del área a la que nos estamos refiriendo, se desarrollan tres aparatos estrombolianos que pasamos a describir. El Cabezo de El Rey y el de Jimeno, son dos conos de piroclastos en los que no se observan derrames de coladas. En cambio es manifiesta la interferencia de fases estrombolianas con hidromagmáticas como demuestra la alternancia de productos de ambas en

el borde sur del Maar del Cabezo del Rey. El Volcán de La Zurriaga presenta fases efusivas importantes con coladas radiales, lobuladas en las que se observan escarpes de coladas superpuestas, situadas inmediatamente sobre materiales hidromagmáticos. En la vertiente E. de este volcán se desarrolla un cráter póstumo por el que se derrama una pequeña colada de litología (melilitita) diferente al resto de los materiales que lo constituyen (Basaltos y basanitas) e idéntica a la del Cabezo del Rey.

Teniendo en cuenta que esta roca se relaciona con un Manto en el que se alcanza menor grado de fusión cabría pensar que tanto el volcán de la Zurriaga como el de Jimeno son más antiguos que el de El Rey y que la colada a la que nos estamos refiriendo, correspondiéndose ambos con la última fase de la actividad volcánica en el Campo de Calatrava.

#### VOLCANES DE CABEZA PARDA Y SEGURA

El volcán de Cabeza Parda es un típico cono de piroclastos, sin coladas visibles, situado en la confluencia del Arroyo de Valdeconejos (cuyo trazado primitivo altera) con el Jabalón. La disposición de las capas calizas que se encuentran en sus inmediaciones, hace pensar en erupciones explosivas anti-guas cuyas morfologías han sido fosilizadas por los piroclastos de este volcán.

El Cabezo Segura es un volcán con una compleja historia eruptiva dentro de la simplicidad de las erupciones del Campo de Calatrava. Los depósitos de piroclastos muy vesiculados, afectados por procesos de palagonitización, intercalados con niveles de oleadas piroclásticas secas y húmedas que se localizan en La Torrecilla, junto a los buzamientos de las calizas tanto en este paraje como en las inmediaciones de Albalá indican una actividad explosiva, hidromagmática, muy intensa previa a la formación de los dos edificios estrombolianos que constituyen el conjunto del Cabezo Segura.

El más antiguo de ellos (basáltico) y también el más extenso desarrolla unas amplias coladas basales que se derraman hacia el NE. y E./SE. hacia los valles del Guadiana y Jabalón. Sobre ellas se construye un cono de piroclastos de vertientes disimétricas, tendido hacia el NE. en función posiblemente de los vientos dominantes. Sobre este edificio, en línea con la primera boca eruptiva, aproximadamente 800 m. al NE, se levanta el edificio Cabezo Segura II, (Melilitas olivínicas) del que sale una pequeña colada de dirección SW. La formación de un pequeño cono de piroclastos al que no es ajeno el material hidromagmático culmina la historia eruptiva de este volcán que al igual que el Cabeza Parda ha sido sometido a un intensísimo proceso de destrucción que ha llevado a la casi destrucción de los conos manteniéndose en relativo buen estado las coladas en las que podemos distinguir formaciones superficiales tanto AA. como PAHOE-HOE así como importantes grietas de retracción en el paraje denominado Cerro Hendido.

#### VOLCANES DE LAS INMEDIACIONES DE CIUDAD REAL

En el sector oriental del Domo de Ciudad Real, donde se asienta la capital, se repite la misma temática aplicable al resto de la región volcánica; alternancia de actividad estromboliana y explosiva que va disminuyendo paulatinamente hacia el N. y hacia el E.

Ciudad Real se emplaza, en su mitad sur, sobre un conjunto de maeres yuxtapuestos, subelípticos, que determinan en parte, la topografía urbana. Así las calles en "cuesta": Ciruela, Pozo Dulce, Montesa, Ruiz Morote, Morería, Reyes, Infantes, etc., se trazan sobre el talud interno de estos cráteres. Por otra parte, las zonas más elevadas; Era del Cerrillo, El Campillo, Puerta de Santa María, o Torreón, se corresponderían con las crestas de los anillos de tobas. Estos volcanes, generan depósitos de oleadas piroclásticas que a parte de los problemas de asiento de las edificaciones, propician la existencia de acuíferos a escasa profundidad, lo que tradicionalmente se ha traducido en una cierta insalubridad derivada de la presencia de humedad en las construcciones antiguas.

Al sur de la ciudad, en los terrenos ocupados por el Polígono Industrial de Larache, y extendiéndose hasta La Poblachuela, se localiza un amplio maar hoy desaparecido por la expansión urbana, al igual que el que se extiende al W. en el paraje de "La Granja".

#### VOLCANES DE PALO, LOS CORRALES, EL HIERRO Y HOYAS ADYACENTES

Al Oeste, y norte de Ciudad Real, se extiende un cuadrilátero volcánico de alrededor de 6 kilómetros de lado en el que 30 Km<sup>2</sup> de forma continuada, están ocupados por material volcánico. En su borde W. sobre una misma fisura de dirección NE.SW. se alinean los volcanes de Palo y Los Corrales que como es común al resto de los volcanes estrombolianos, presentan una importante actividad efusiva basal con coladas que en el caso de este último volcán, con un trazado sinuoso, superan los tres kilómetros de longitud, sobre las que se levantan dos conos de piroclastos sin cráter conservado. Al S. de estos dos aparatos y relacionados con fisuras de dirección N.NW/S.SE. se desarrolla un pequeño cono de escorias en el que no se reconocen coladas que se asienta sobre materiales de oleada piroclástica los cuales pueden seguirse como una orla a lo largo de todo el perímetro, procedente de un volcán explosivo situado inmediatamente bajo él, similar en edad a los próximos del Caserío de Los Corrales. (Las obras de la Estación Depuradora de Aguas Residuales, dejaron al descubierto material de oleada piroclástica retrabajado en una cuenca sedimentaria poco profunda). Al E. del Cabezo del Palo, y prolongándose por el No. hasta el anejo de Las Casas, se extiende un conjunto de siete maeres, irregulares en su forma, de muy escasa profundidad y con anillos de piroclastos poco marcados, entre los que cabría destacar las dos hoyas que se encuentran junto al volcán de El Palo que como el mismo, están muy deterioradas.

En el extremo nororiental de este cuadrilátero, se localiza el volcán de Sedano. Al pie de la serra de El Batán, y en la margen izquierda del embalse de El Vicario, los volcanes de Bajamadre, Las Monjas y La Plata, marcan el límite septentrional a la actividad volcánica del Campo de Calatrava.

VOLCAN	DINAMICA	DIMENSIONES M.			DETERIOR O	LITOLOGIA	CANTERA
		Alt.	Prof.	Dia.			
La Plata	estrombol.	665		1.200	medio	basalto	parada
Telégrafo	estrombol.	665		1.040	alto	basalto	activa
Sedano	estrombol.	620		1.900	bajo	nefelinita	
H. Las Casas	hidromag.	620	615	2.200	medio		
H. La Celada	hidromag.	620	615	1.800	medio		
El Palo	estrombol.	676		1.750	muy alto	basalto	parada
H. del Palo	hidromag.	660	640	2.000	muy alto		
Los Corrales	estrombol.	676		1.000	muy bajo	basalto	
Galiana	estrombol.	656		1.250	muy bajo	basalto	
H. de Galiana	hidromag.	610	600	850	bajo		
La Higuera	hidromag.	604	600	500	bajo		
Moro	estrombol.	687		2.500	bajo	limburgita	parada
Racioneros	estrombol.	662		2.000	alto	limburgita	parada
M.de Valverde	hidromag.	680	637	2.000	alto		
Fuentillejos	hidromag.	700	638	1.000	muy bajo	nefelinita	
Segura	estrombol.	690		2.150	muy alto	nefelinita melilititas	activa
C. Parda	estrombol.	690		1.150	muy alto	limburgita	activa
El Chaparral	estrombol.	641		1.500	bajo	basalto	
M. de Poblete	hidromag.	643	632	1.200	bajo		
Carrascales	hidromag.	647	642	800	bajo		
Zurriaga	estrombol.	685		2.500	bajo	nefelinita melilitita	
Longueras	hidromag.	657	642	1.600	bajo		
Cantagallos	hidromag.	620	615	750	bajo		
La Puebla	estrombol.	653		1.000	bajo	limburgita	parada
Jimeno	estrombol.	681		1.300	bajo	basalto	
El Pardo	hidromag.	634	636	1.500	bajo		
El Mortero	hidromag.	660	633	900	bajo		
Peñalagua	hidromag.	693	641	650	bajo		
El Rey	estrombol.	696		2.100	medio	melilitita	parada
Pescadores	estrombol.	647		300	muy alto	limburgita	
Las Animas	hidromag.	660	620	600	muy bajo	basalto	activa
El Hierro F. Arzollar	estrombol.	617		650	muy bajo	basalto	

Fuente: Consejería de Industria y Turismo. Elaboración propia

MINAS DE PIEDRA POMEZ				
EXPLORACION	MUNICIPIO	FECHA	V/Tm/A	VOLCAN
El Castillo	Almodovar		57.000	Los Molinos
Sta. Rita	Almodovar		9.000	Los Molinos
<b>Luis Miguel</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.972</b>	<b>20.000</b>	<b>El Palo</b>
Negrizal	Pozuelo	1.988		Montecillo
S. Fernando	Ballesteros	1.971	12.000	La Atalaya
<b>La Sarita</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.972</b>		<b>C. Moro</b>
<b>La Estrella</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.972</b>		<b>C. Moro</b>
Carmona	Daimiel	1.977	70.000	
<b>Pilar</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.987</b>		
<b>Dolores</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.979</b>	<b>90-000</b>	<b>C. Segura</b>
<b>11 Hermanos</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.978</b>	<b>50-000</b>	<b>C. Segura</b>
Siempreviva	Ballesteros	1.978		
Columba	Calzada	1.981	13.000	La Columba
<b>La Puebla</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.983</b>		<b>Cerrajón</b>
San Carlos	Granátula	1.988		San Carlos
La Alemana	Almagro	1.893	250.000	Yezosa

 Fuente: D. Provincial Consejería de Industria y Turismo  
 Datos referidos a 1.990. Elaboración Propia

CANTERAS DE BASALTO				
EXPLORACION	MUNICIPIO	FECHA	V/Tm/A	VOLCAN
Cerro Moreno	Almagro	1.978	250.000	C. Moreno
Cuesta Valderas	Almagro	1.980		
La Herrería	Bolaños	1.987	325.000	La Herrería
Horcisa	Villamayor	1.987		El Morrón
Horcisa	Villamayor	1.988	175.000	El Morrón
El Morrón	Villamayor	1.988	125.000	El Morrón
<b>Horcisa</b>	<b>Ciudad Real</b>	<b>1.988</b>	<b>125.000</b>	<b>Arzollar</b>

 Fuente: D. Provincial Consejería de Industria y Turismo  
 Datos referidos a 1.990. Elaboración Propia