

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

**ESTUDIO DEL MEDIO NATURAL EN ZONAS DEPRIMIDAS  
ZONA - LINARES - BAEZA (JAEN)**

**TOMO I - MEMORIA**



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ESTUDIO DEL MEDIO NATURAL

EN ZONAS DEPRIMIDAS

AREA: LINARES-BAEZA (JAEN)

00630

Este estudio ha sido realizado por la División de Geología aplicada a la Ingeniería del INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO en régimen de contratación con Esboga Geotécnica, S.A.

## I N D I C E

	Pág.
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Objeto del estudio .....	5
2. GENERALIDADES .....	9
2.1 Encuadre geográfico e histórico .....	9
2.1.1 Geografía .....	9
2.1.2 Historia .....	12
2.1.3 Evolución demográfica.....	17
2.2 Niveles de desarrollo en los diferentes sectores .....	30
2.2.1 Sector sociocultural .....	30
2.2.2 Sector económico .....	35
2.2.3 Sector agrícola .....	42
2.2.4 Sector industrial .....	46
2.3 Infraestructura .....	49
2.3.1 Carreteras .....	49
2.3.2 Ferrocarriles .....	56
2.3.3 Suelo urbano .....	59
3. EL MARCO FISICO .....	60
3.1 Climatología .....	60
3.2 Geología .....	81
3.2.1 Encuadre geológico .....	81
3.2.2 Litoestratigrafía .....	81
3.2.3 Tectónica y geología histórica .....	94
3.2.4 Geomorfología y relieve .....	98
3.2.5 Edafología .....	99
4. INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES .....	102
4.1 Recursos hidráulicos .....	102
4.1.1 Recursos hidráulicos superficiales .....	102
4.1.2 Recursos hidráulicos subterráneos .....	122

	<u>Pág.</u>
4.2 Recursos mineros .....	132
4.2.1 Yacimientos .....	132
4.2.2 Minería .....	135
4.2.3 Escombreras .....	138
4.3 Rocas industriales .....	147
4.3.1 Materiales existentes .....	147
4.3.2 Aspectos económicos .....	159
5. EL TERRENO COMO CONDICIONANTE DEL DESARROLLO .....	162
5.1 Caracteres generales .....	162
5.2 Evaluación .....	163
6. SECTORES POTENCIALMENTE INTERESANTES .....	239
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	246
7.1 Resumen .....	246
7.2 Conclusiones .....	252
8. BIBLIOGRAFIA .....	254

#### ANEJOS

- I PLANOS
- II FOTOGRAFIAS
- III HIDROLOGIA SUPERFICIAL
- IV HIDROLOGIA SUBTERRANEA
- V MINERIA

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

			<u>Pág.</u>
CUADRO	2.1	Extensión de los municipios y coordenadas geográficas de cada capital municipal .....	10
CUADRO	2.2	Población municipal de hecho a lo largo del siglo XX comparada con el total provincial y el de España .....	18
CUADRO	2.3	Variación de la población y tasa de crecimiento 1950-78 .....	19
GRAFICO	2.I	Evolución de la población - en los municipios de menos de 10.000 hab. ....	21
GRAFICO	2.II	Idem. en los de más de 10.000 hab. ....	22
CUADRO	2.4	Indices demográficos municipales .....	23
GRAFICO	2.III	Comparación por grupos de edades de la población provincial de Jaen en 1950 y 1970 .....	25
CUADRO	2.5	Densidad demográfica comparada con la provincial y la nacional .....	26
CUADRO	2.6	Dinámica poblacional 1950 - 1960 .....	27

			<u>Pág.</u>
CUADRO	2.7	Dinámica poblacional 1960 - 1970 .....	28
CUADRO	2.8	Dinámica poblacional 1970 - 1978 .....	29
CUADRO	2.9	Enseñanza General Básica, puestos escolares en cen tros estatales .....	31
CUADRO	2.10	Enseñanza General Básica, puestos escolares en cen tros privados.....	32
CUADRO	2.11	Enseñanza General Básica, puestos escolares de Ense ñanzas Especiales .....	32
CUADRO	2.12	Porcentaje de estudiantes de bachillerato en Jaen y provincias limítrofes (evo lución) .....	34
CUADRO	2.13	Idem. de librerías .....	34
CUADRO	2.14	Número de establecimientos abiertos al público por - sectores económicos en cada municipio .....	36
CUADRO	2.15	Licencias comerciales por habitantes y su evolución .....	38
CUADRO	2.16	Producción bruta y número de empleos sectoriales .....	38
CUADRO	2.17	Indices de vivacidad provin cial (1962-78) comparados con el total nacional .....	41

			<u>Pág.</u>
CUADRO	2.18	Distribución de la superficie dedicada a los distintos aprovechamientos agrícolas en la Zona, Jaén y España .....	43
CUADRO	2.19	Consumo energético provincial (1963-1975) y su comparación con el total nacional .....	48
CUADRO	2.20	Inventario de carreteras estatales en la Zona .....	51
CUADRO	2.21	Idem. provinciales .....	52
CUADRO	2.22	Idem. dependientes de organismos diversos .....	53
CUADRO	2.23	Intensidades medias de tráfico .....	55
CUADRO	3.1	Clasificación climática de Thornthwaite .....	63
CUADRO	3.2	Valores del Índice de Thornthwaite en las estaciones de la Zona .....	63
CUADRO	3.3	Temperaturas de la Estación de Guadalén del Caudillo - (1964-70) (Máxima, Media, - Mínima, número de días $T > 30^{\circ}C$ y $T < ^{\circ}C$ ) .....	65
CUADRO	3.4	Temperaturas medias mensuales .....	66
CUADRO	3.5	Días con temperatura superior a $5^{\circ}C$ a las 9 horas - ( % mensual ) .....	67

			<u>Pág</u>
CUADRO	3.6	Pluviometría media mensual .....	68
CUADRO	3.7	Pluviometría media anual .....	69
CUADRO	3.8	Pluviometría. Datos mensuales absolutos del Centenillo (1960-77) .....	70
CUADRO	3.9	Pluviometría. Datos mensuales absolutos de Guadalén del Caudillo .....	71
CUADRO	3.10	Pluviometría. Datos mensuales absolutos de Linares. ....	72
CUADRO	3.11	Pluviometría. Datos mensuales absolutos de Torreblascopedro .....	73
GRAFICO	3.I	Balance hídrico de Baeza .....	75
GRAFICO	3.II	Balance hídrico de El Centenillo .....	76
GRAFICO	3.III	Balance hídrico de Andujar .....	77
CUADRO	3.12	Días con precipitación inferior a 1 l/m <sup>2</sup> (% mensual).....	78
CUADRO	3.13	Horas de sol medidas con heliógrafo .....	79
GRAFICO	3.IV	Columna estratigráfica general de la Zona .....	82

			<u>Pág.</u>
CUADRO	4.1	Situación de las estaciones de aforo .....	103
CUADRO	4.2	Aportación hidráulica media .....	108
CUADRO	4.3	Embalses y azudes .....	118
CUADRO	4.4	Sondeos profundos en el término municipal de - Bailén .....	125
CUADRO	4.5	Sondeos profundos en el término municipal de - Baños de la Encina .....	127
CUADRO	4.6	Sondeos profundos en el término municipal de - Guarromán .....	128
CUADRO	4.7	Sondeos profundos en el término municipal de - Torreblascopedro .....	130
CUADRO	4.8	Características de las - arcillas miocénicas: <u>con</u> tracción lineal .....	149
CUADRO	4.9	Características de las - arcillas miocénicas: <u>Ca</u> pacidad de absorción .....	150
CUADRO	4.10	Características de las - arcillas triásicas: <u>con</u> tracción lineal .....	152
CUADRO	4.11	Características de las - arcillas triásicas: <u>capa</u> cidad de absorción .....	152
CUADRO	4.12	Características de las - arenas y gravas del Guadalquivir .....	155

			<u>Pág.</u>
CUADRO	5.1	Clasificación esquemática de los suelos de la Zona según aptitudes geotécnicas .....	167
CUADRO	5.2	Características de los suelos del término municipal de Arquillos .....	168
CUADRO	5.3	Idem. de Baeza .....	173
CUADRO	5.4	Idem. de Bailén .....	178
CUADRO	5.5	Idem. de Baños de la Encina .....	183
CUADRO	5.6	Idem. de Begijar .....	188
CUADRO	5.7	Idem. de Canena .....	190
CUADRO	5.8	Idem. de Carboneros .....	193
CUADRO	5.9	Idem. de Guarromán .....	198
CUADRO	5.10	Idem. de Ibro s .....	203
CUADRO	5.11	Idem. de Jabalquinto .....	208
CUADRO	5.12	Idem. de Linares .....	212
CUADRO	5.13	Idem. de Lupión .....	217
CUADRO	5.14	Idem. de Mengibar .....	220
CUADRO	5.15	Idem. de Rus .....	223
CUADRO	5.16	Idem. de Torreblascopedro .....	227
CUADRO	5.17	Idem. de Vilches .....	229
CUADRO	5.18	Idem. de Villatorres .....	235

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

### 1.1 Antecedentes

Es conocida la importancia de la evaluación del terreno y el medio físico en el desarrollo y mejora del territorio, y en este sentido ya existe una cierta metodología establecida principalmente en los países de la Commonwealth y en las misiones propiciadas por la UNESCO. Sin embargo esta metodología no es directamente aplicable a países de desarrollo intermedio como España, en los que ya existe una infraestructura incluso en las zonas más deprimidas, y en las que el problema principal es llevar a estas regiones el grado de desarrollo medio del país. En este sentido existen únicamente trabajos parciales como los realizados en Sicilia y sur de Portugal. No cabe utilizar sin embargo, los trabajos de idéntica finalidad, realizados en países socialistas por partir de unos planteamientos socioeconómicos y políticos muy diferentes de los aplicables en España.

El problema fundamental de este tipo de estudios básicos, consiste en el análisis de los factores de mayor incidencia en el desarrollo y el establecimiento de su interdependencia, llegándose generalmente a planteamientos matriciales de considerable complejidad.

El proceso suele ser de aproximaciones sucesivas, - evaluando el desarrollo previsible por integración de valores y efectuando los oportunos análisis de esta sensibilidad.

Por supuesto este tipo de estudios es de caracter - multidisciplinario y es dificilmente concebible una evaluacion de recursos o infraestructura sin conocer las necesidades previsibles o deseables.

Desgraciadamente no suele ser usual el trabajo totalmente coordinado por implicar a gran número de organismos y especialistas, recurriéndose por razones operativas, a un desarrollo secuencial corregible en fases sucesivas.

Los trabajos que ahora se plantean deben adaptarse - necesariamente a este tipo de enfoque y parece por tanto razonable que los estudios básicos se inicien por la valoración del terreno, sus recursos y condicionantes.

Afortunadamente no es necesario partir de cero, ya - que existen bases topográficas, geológicas y de inventario de recursos e infraestructura, que pueden ser utilizadas - con una moderada labor de transformación y adaptación. Esta es la diferencia fundamental respecto a los estudios análogos en países subdesarrollados.

En los casos de las regiones deprimidas, el significado de esta información básica es mucho más importante por cuanto el escaso desarrollo aún no ha permitido una definición de tendencias, ni el establecimiento de unas primeras líneas de infraestructura que puedan orientar y condicionar los planteamientos del futuro desarrollo

Esta falta de definición obliga muchas veces a considerar estas regiones dentro de un contexto mucho más amplio, para evitar alteraciones del equilibrio socioeconómico que puedan perjudicar a otras zonas o degradar procesos de desarrollo ya iniciados. Es el gran problema de la modificación local de factores en un entramado complejo.

A pesar de todo, únicamente a través de estudios locales se pueden definir con precisión las variables a considerar en modelos de mayor alcance.

Naturalmente existen factores demográficos, sociológicos, ambientales, etc., que definen y limitan el desarrollo alcanzable o el deseable dentro de una determinada planificación de mayor amplitud territorial. El hecho de no conocer a priori estas bases, impone una cierta limitación en la investigación de nuevos recursos y en la evaluación de las necesidades de infraestructura, pero no cabe duda de que incluso sin tales datos la evaluación del territorio puede lograrse con suficiente eficacia a niveles de estudios básicos, lógicamente completados más adelante con estudio de detalle.

Parece innecesario señalar la importancia del conocimiento del terreno respecto a la elección de zonas de desarrollo urbanístico, vías de comunicación, implantación de industrias básicas, etc., sobre todo por la necesidad de optimizar las inversiones disponibles, eliminando a priori zonas conflictivas, áreas de costosa comunicación, sectores desprovistos de suelo aprovechable o de recursos hidráulicos, zonas sometidas a riesgos naturales (desprendimientos, inundaciones, etc.)

Un punto importante de investigación en el caso de una zona deprimida es el análisis de las razones del bajo nivel de desarrollo, ya que no siempre es atribuible a la ausencia de recursos naturales. En bastantes casos se trata de un fenómeno inducido o derivado de situaciones creadas fuera de la propia región. Sin embargo, este tipo de problemas no suelen discutirse en estudios básicos, sino en la fase posterior de definición de actuaciones.

El presente proyecto se integra dentro del programa del IGME, conocido genéricamente como "Ordenación del Medio Natural" y cuyas aplicaciones se extienden tanto a la evaluación de recursos como al suministro de datos básicos, - para diversas actuaciones de la Administración.

En el caso presente, es el Ministerio de Administración Territorial el que puede conseguir un aprovechamiento inmediato de estos estudios, en su planificación orientada a favorecer las regiones más deprimidas, dotándolas de servicios de infraestructura, promoviendo un mejor aprovechamiento de los recursos intentando, en definitiva, elevar el nivel de vida de la población.

Es evidente que este tipo de estudios, resultan también aprovechables por otros organismos públicos como Diputaciones Provinciales, Ayuntamientos, etc., por cuanto se recogerán de forma sistemática y ordenada los datos básicos necesarios para cualquier actuación de tipo urbanístico y de desarrollo regional.

## 1.2 Objeto del estudio

Con este estudio se pretende definir de la forma más correcta posible, las características del medio natural con la perspectiva de su futura intervención en la planificación del desarrollo de zonas deprimidas.

Se trata, por tanto, de una labor de inventario y de recopilación de datos, completada en todo lo necesario con trabajos de campo, y una evaluación, preferentemente cuantitativa, que pueda ser utilizada directamente y con la mayor facilidad posible por los técnicos encargados de las siguientes fases de planificación.

Dentro de los criterios actuales en este tipo de - estudios se observa una continua evolución pero, prescin - diendo de detalles metodológicos, se han tratado los aspectos siguientes:

- Recopilación de antecedentes históricos y geográficos que justifican la región como deprimida y permiten valorar las causas de dicha situación. Este tipo de análisis excede de la consideración habitual de "Medio Natural" pero se considera imprescindible su análisis como encuadre del - estudio a realizar.
- Establecimiento de las condiciones climáticas, pluviométricas y ambientales de la región, por cuanto inciden sobre los recursos hidrológicos, el desarrollo agrícola y aspectos básicos de la calidad de la vida. Estos mismos factores son tam bien determinantes en problemas de riesgos natu rales, variaciones volumétricas del terreno, - erosionabilidad, etc.

- Análisis de la documentación geológica y geotécnica existente y reelaboración de la misma sobre las bases de mayor interés para el desarrollo de la región. Debe advertirse que frecuentemente la mayor importancia corresponde a los suelos y formaciones superficiales blandas, en unos pocos metros de la parte superior del terreno, a los cuales no se presta una atención excesiva en los estudios geológicos convencionales. Ha sido necesario por tanto completar la información disponible con geotecnia de campo por personal especializado en evaluación de este tipo de formaciones integrando en ellas los escasos datos particulares disponibles.
- Evaluación de las características geomorfológicas del territorio y en especial de aquellos aspectos del relieve que pueden suponer un mayor condicionante y coste en futuras actuaciones.
- Valoración de las condiciones hidrogeológicas, acuíferos, captaciones, pozos, y su régimen estacional e hiperanual. Dedución de tendencias evolutivas. Riesgo de futuros problemas de degradación o contaminación. Areas de drenaje deficiente o con riesgos de inundaciones.
- Inventario de la infraestructura viaria: carreteras, caminos, ferrocarriles, pistas, etc. Se ha valorado el estado de las mismas y se han definido las actuaciones preferenciales sobre la base de las actuales necesidades.

- Inventario de recursos mineros, tanto en el aspecto de explotaciones actuales como en el de áreas a investigar. Se ha analizado la evolución de la actividad minera y sus tendencias previsibles.
  
- Inventario de canteras, rocas industriales, yacimientos granulares y materiales de construcción, tanto en explotación como susceptibles de desarrollo.
  
- Zonificación de condiciones ambientales, microclimas, reservas naturales, etc., que puedan constituir puntos de especial atención en futuras actuaciones.
  
- Inventario de recursos agronómicos y edafológicos. Valoración de suelos y medidas de protección y conservación de los mismos (aunque este tipo de análisis corresponde al Ministerio de Agricultura, se ha considerado interesante un tratamiento somero del mismo).

Todos los estudios mencionados se han recopilado en un amplio conjunto de cuadros sistemáticos y una serie de mapas de factores tales como:

- Mapas de tipos climáticos, temperaturas, precipitaciones y horas de sol.
- Mapa geológico general

- Mapa de infraestructura vial  
(carreteras y ferrocarriles)
- Mapa de hidrología superficial.
- Mapa de recursos de rocas industriales.
- Mapa Geotécnico general.
- Mapa de recursos mineros.

Como síntesis se han elaborado mapas municipales de zonificación respecto a la aptitud para el desarrollo urbano, zona de trazado preferencial de redes viarias, evaluación de costes de construcción, etc. que junto con sus respectivos cuadros resumen se ha considerado necesarios en la actual planificación de actuaciones sobre la región.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1 Encuadre geográfico e histórico.

#### 2.1.1 Geografía

Se han considerado a efectos de este trabajo como componentes de la Zona Deprimida Linares-Baeza los municipios que se relacionan en el Cuadro 2.1; en él se relacionan la extensión superficial, altitud topográfica, latitud y longitud; estos tres últimos datos se refieren a la capital municipal. El municipio nº 17 Villatorres corresponde a la unión de Villargordo y Torrequebradilla con capitalidad actual en el núcleo urbano del primero.

En conjunto los límites geográficos son latitud: -- norte 38° 25' 30" N (Baños de la Encina), sur 37° 53' 10" N, y longitud: oeste 3° 52' 00" (Bailén), este 3° 22' 00" W, de Greenwich. Ocupa un área al norte de la provincia de Jaén cuya situación relativa puede verse en el plano nº 2.1.

Limita al Norte con la Provincia de Ciudad Real y los términos municipales de Santa Elena, Aldeaquemada y la Carolina; al Oeste con Villanueva de la Reina, Espeluy y Cazadilla; al Sur con Jaén, Mancha Real, Jimena, Garciez y Bedmar; y al Este, con Ubeda, Jódar y Navas de San Juan. La superficie total de la comarca es de 1.837,61 Km<sup>2</sup> que representa el 13,57% del total de la Provincia de Jaén. El municipio de mayor superficie es Baños de la Encina con 394,5 Km<sup>2</sup>, aproximadamente un 21,5% de la Zona. Por el contrario Caneña con 14,39Km<sup>2</sup> no llega a representar el 0,8% del territorio en estudio. Hidrográficamente pertenece a la cuenca del Guadalquivir, río que riega la zona sur de la comarca. Los -- afluentes dentro de la zona por la margen derecha son el Guadalimar, Guadiel y Rumblar; que descienden de Sierra Morena con dirección Noroeste-Sureste, (el Rumblar lo hace práctica-

CUADRO 2.1

SITUACION DE LAS CAPITALES MUNICIPALES  
Y EXTENSION DE LOS TERMINOS INCLUIDOS  
EN LA ZONA DEPRIMIDA LINARES-BAEZA

	POSICION GEOGRAFICA		Altitud m.	Exten- sion - Km2.
	<u>Latitud</u>	<u>Longitud</u>		
Arquillos	38° 10' 55"	0° 15' 22"	379	65,35
Baeza	37° 59' 24"	0° 13' 06"	769	194,26
Bailén	38° 05' 44"	0° 05' 18"	343	117,62
Baños de la Encina	38° 10' 16"	0° 05' 12"	425	394,50
Begijar	37° 59' 06"	0° 09' 11"	561	39,27
Canena	38° 02' 56"	0° 12' 22"	546	14,39
Carboneros	38° 13' 45"	0° 03' 23"	406	59,09
Guarroman	38° 10' 53"	0° 00' 03"	349	95,59
Ibros	38° 01' 22"	0° 11' 08"	595	55,63
Jabalquinto	38° 01' 10"	0° 02' 13"	496	72,43
Linares	38° 05' 31"	0° 03' 09"	419	195,15
Lupion	37° 59' 48"	0° 08' 27"	499	23,91
Mengibar	37° 58' 06"	0° 07' 16"	323	61,03
Rus	38° 02' 50"	0° 13' 33"	590	46,23
Torreblas- copedro	37° 59' 46"	0° 03' 03"	334	59,81
Vilches	38° 12' 16"	0° 10' 49"	544	271,05
Villatorres	37° 56' 28"	0° 02' 50"	347	72,30

mente Norte-Sur). Por la margen izquierda los más notables son el Bédmar y el Guadalbullón ambos confluyen con el Guadalquivir con dirección Sur-Norte. Otros ríos de interés son: Guarrizas y Guadalén, ambos afluentes del Guadalimar; Pinto, Grande y Generadero tributarios del Rumblar.

La topografía de la Zona es muy variada. Al norte de los municipios de Baños de la Encina y Vilches el paisaje pertenece al conjunto montañoso de Sierra Morena cuya dirección es Este-Oeste. Los materiales que forman esta sierra son pizarras, cuarcitas, areniscas y algunos granitos. Destacan entre otros los siguientes picos: Caballeros (1.093 m) y Peñón Jurado (932 m) en el término municipal de Baños de la Encina y Rostroncil (792 m) y Jarabancil (724 m) en Vilches, este último muy cerca de la población.

Por otra parte entre el pico de los Donceles (748 m), en Arquillos, y el Mortero (639 m), en Vilches, se encuentra el embalse del Guadalén con una capacidad de 173 millones de m<sup>3</sup>, una potencia instalada de 6.400 KW/h y una zona regable de 757 Has.

Mas al sur la topografía va tornándose menos abrupta; tanto las pendientes como las montañas tienen un relieve más suave, aunque no existen grandes llanuras. Los materiales que forman este área son en su mayoría miocénicos (margas, areniscas y calizas arenosas). Salvo al norte del casco urbano de Linares que está compuesto por granitos y materiales del Buntsandstein (conglomerados, areniscas, arenas y arcillas). La cota media de esta amplia zona oscila entre los 400 y 500 m sobre el nivel del mar.

El río Guadalquivir discurre durante 54 Km por la zona sur de la comarca; desciende con una pendiente muy suave. Discurre sobre una amplia vega escalonada formando grandes depósitos aluviales subhorizontales.

El territorio considerado pertenece a tres comarcas naturales distintas: al norte Sierra Morena, al sureste Las Lomas y al suroeste y sur La Campiña; a veces se ha distinguido en Sierra Morena una subcomarca, El Condado. En el plano 2.1 pueden verse sus límites aproximados que no coinciden en muchos casos con los de los términos municipales respectivos.

### 2.1.2 Historia

Pocos lugares de España existen en los que la realidad física haya influido tanto en su historia. La agreste topografía y la pobreza del terreno han sido desde siempre - los condicionantes más notables de la comarca serrana, en tanto que la dulzura morfológica de la Campiña y sus posibilidades agrícolas son sus notas más características.

Por ello durante mucho tiempo el pueblo andaluz amante de los horizontes abiertos y luminosos no ocupó la Sierra; Baeza y Ubeda eran sus límites orientales y hacia el norte Bailén y Andujar marcaban la mayor expansión colonizada.

Sierra Morena fue así durante mucho tiempo lugar de paso, de población escasa, dispersa en caseríos poco o nada conectados entre sí. Los pueblos eran pobres, pequeños y pocos y siempre rehuyendo el interior de la sierra. Sólo tenían cierta importancia los asentados sobre vías de enlace - entre la Meseta y el Valle del Guadalquivir, y entre estas desde la antigüedad fue la principal el Paso de Despeñaperros. La vieja calzada romana de Toletum a Cástulo dió paso al Camino Real y más tarde al ferrocarril de Andalucía; la carretera N-IV y posiblemente la futura autopista utilizan y utilizarán el desfiladero.

De ahí que Despeñaperros constituya desde antiguo un objetivo militar vital para el dominio de Castilla desde el sur o de Andalucía desde el norte. Las batallas en su entorno han sido numerosas desde la de Bécula en el año 208 a. de J.C. hasta la de Bailén en 1808 pasando por la de las Navas de Tolosa en 1212.

Lógicamente un lugar desértico, intrincado y de paso fue desde siempre objeto de atención de malechores y salteadores de caminos. Así durante muchos siglos entre el Viso del Marqués (en la actual provincia de Ciudad Real) y Bailén se extendían 70 Km en tierra de nadie en la ruta principal de Andalucía.

La política de la ilustración en el último tercio - del siglo XVIII trató de remediar el problema mediante la colonización al menos de las márgenes de la ruta. Así surgieron las "Nuevas Poblaciones" : Aldeaquemada, Almuradiel, Arquillos, Carboneros, La Carolina, Guarromán, Montizón, Navas de Tolosa, Ocho Casas y Santa Elena. De ellas dependían hasta veinticinco aldeas menores.

El Real Decreto de Carlos III lleva fecha de 28 de Febrero de 1767 y en el se proponía asentar 6.000 colonos alemanes católicos según el plan del Superintendente de Sierra Morena Pablo de Olavide. La Instrucción y Fuero de Población determinaba que los nuevos asentamientos constituyeran pueblos libres, sujetos directamente a la jurisdicción real sin vínculos de mayorazgo con la nobleza local. Cada núcleo tendría - de 20 a 30 vecinos a que recibiría 28 fanegas (~ 15 Ha) de tierra brava. El patrimonio sería heredable pero indivisible.

El proceso de colonización en sus primeras fases luchó con graves inconvenientes; los duros esfuerzos que suponía

la roturación de los montes y lo caluroso del verano meridional supuso que múltiples colonos abandonasen sus campos. Los alemanes se desplazaron hacia la Baja Andalucía, se emplearon como mineros en las minas comarcales o fueron expulsados por incapaces; de hecho, en gran parte, fueron sustituidos por suizos, pero sobre todo por gallegos y catalanes a partir de 1770. En 1788, unos veinte años después de la llegada de los primeros pobladores, el proceso se había afianzado, el 70% de los colonos eran nacionales, algunos campos poco aptos para el cultivo o insalubres se abandonaron y se solventaron las interferencias jurisdiccionales de los antiguos señores de la tierra.

El siglo XIX comienza con la profunda crisis de la Guerra de la Independencia que, en parte despobló de nuevo la comarca. En 1814 se plantea el problema de los diferentes rendimientos del cereal y el olivo con elección de este último como cultivo prioritario. Se legaliza también entonces que los braceros de La Carolina trabajen en las minas de plomo del distrito de Linares. En 1835 las "Nuevas Poblaciones" se incorporan al régimen administrativo general del gobierno constitucional aboliéndose su Decreto Fundacional.

Durante la primera mitad del siglo XX la agricultura de la sierra colonizada mantiene un cierto auge pero después, hacia 1960 hace crisis, la comarca se despuebla, la renta baja en razón directa a la falta de competitividad del olivar y el retroceso es patente.

Paralela a la colonización, más antigua en origen pero sin interferir con aquella sino marginalmente se desarrolla la historia minera. Tiene su centro económico en Linares aunque la posición geográfica de la ciudad es totalmente excéntrica. Las primeras informaciones documentales que se conocen

son del siglo XVI, entonces se buscaba exclusivamente plata y es posible que tanto los árabes como los romanos también lo hicieran antes. Las explotaciones eran entonces familiares y artesanales y con el paso del tiempo fueron multiplicándose - hasta producir un verdadero hormiguero de pozos y minas. Este carácter de competencia feroz, el rápido agotamiento de los filones superficiales, la dificultad de transporte hasta Linares como población más próxima y su posterior comercialización produjo, en la primera mitad del siglo XIX, una amplia crisis. Hacia fines de siglo sin embargo el sector era el primer distrito minero de plomo de España e incluso el mayor del continente. Es entonces cuando se produce la presencia de capital extranjero, inglés principalmente; se reduce, aunque no se elimina totalmente, la explotación familiar y se moderniza el laboreo aunque con un claro carácter colonial. La producción de plomo alcanzó su cota más alta inmediatamente antes de 1914 (150.000 tm/año) pero cuando los beneficios dejaron de ser cuantiosos el capital foráneo desapareció, se abandonaron minas, pozos y galerías y se arruinaron las instalaciones exteriores.

Después de 1939 al descenso de cotización del mineral, el incremento de costos por renovación de maquinaria, el agotamiento de los filones someros agudizaron la crisis, y en la década de los cincuenta se produjo la clausura definitiva de muchas explotaciones y la concentración de las restantes - por la acción del I.N.I.

Las transformaciones del laboreo para alcanzar mayores rendimientos intentan paliar la crisis del plomo que tiene carácter mundial por la sucesiva presencia en el mercado de aleaciones ligeras y plásticos que en muchos casos sustituyen con ventaja a los fabricados plomíferos.

La producción en 1965 se situó en unos 30.000 tm/año que representó el 40% del total nacional pero su centro de gravedad se ha desplazado de Linares a La Carolina.

La historia de la comarca de Las Lomas se inicia tras el fin de la Reconquista; en los siglos XVI y XVII Baeza es sede episcopal y universitaria, sus palacios, iglesias, torreones y murallas que aún subsisten dan cuenta de su esplendor pasado. El cambio de costumbres que supone la Edad Contemporánea incide directamente sobre la ciudad. Los señores emigran a la corte, los palacios se cierran y la riqueza rústica no se explota por los propietarios sino en aparcería. Tras la desamortización el terreno sufre una parcelación progresiva con la consiguiente merma de rentabilidad en unos cultivos, - cereal en secano y olivar, que por su propia naturaleza necesitan una explotación extensiva. Las Lomas se empobrecen y despueblan progresivamente pese a las pequeñas industrias - existentes, todas derivadas de la agricultura.

En el área de la Campiña se aprecia la doble huella histórica de lo musulmán y de la Orden de Calatrava; sin embargo los núcleos de población calatravos principales quedan fuera de la zona estudiada (Arjona, Porcuna, Martos, Jaén) y sólo las pequeñas poblaciones, fruto de repartimientos y concesiones que se reflejan en sus toponimios (Torresblascopedro, Torrubia, Jabalquinto), entran en ella. Además esta parte de la Campiña corresponde a su horizonte superior más accidentado y menos fértil; en ella los asentamientos humanos son consecuencia del poblamiento con colonos inmediatamente después de la reconquista, con una perspectiva militar de ocupación del territorio.

Las obras de regadío realizadas por el Plan Jaen se incluyen en La Vega Media del Guadalquivir que comienza en la presa de Pedro Marín y termina en la confluencia del Guadalbullón. Son 4.349 Has. que, aunque representan algo menos de lo proyectado con cierto criterio triunfalista, reflejan la modificación de las estructuras agrarias con incorporación de nuevos cultivos que diversifiquen los riesgos del olivar.

En muchos casos sin embargo los colonos proceden de Granada y Murcia ya que los campesinos locales son un tanto reacios a los nuevos cultivos. Las mayores dificultades en la zona proceden sin embargo de la inexistencia en el entorno próximo de grandes mercados consumidores o de la constitución de una sólida industria conservera local. En todo caso se debe asegurar la comercialización de los productos que mantenga y eleve la renta.

### 2.1.3 Evolución demográfica

El análisis comparativo de los datos censales da una idea bastante clara del grado de desarrollo de una zona. En el cuadro 2.2 puede verse la evolución de la población - de hecho durante el presente siglo y su comparación en cifras absolutas con el total de la provincia y de España así como los correspondientes porcentajes. Respecto del total nacional la población zonal es continuamente regresiva acentuándose la pérdida de importancia a partir de la década de los 60, sin embargo en el conjunto provincial se produce una inflexión a partir de 1950, el Plan Jaen fija nuevas poblaciones en la zona que permiten mantener los porcentajes zona/provincia a pesar del progresivo despoblamiento de ambas a partir de 1960.

En el cuadro 2.3 puede verse la variación del índice de población durante los últimos treinta años y su relación con la totalidad de la provincia de Jaen y nacional; así en la década 1950-60 la zona es progresiva aunque algo menos que el conjunto de España, pero destacando sobre la regresión provincial. Entre 1960-70 se produce la gran emigración del agro español, Jaen se despuebla y la zona más por coincidir con el cierre de algunas minas. A partir de 1970 hay una cierta recuperación volviéndose a la situación original.

CUADRO 2.2 POBLACION DE HECHO DE LA ZONA A LO LARGO DEL SIGLO XX  
Y COMPARADA CON LOS TOTALES PROVINCIAL Y NACIONAL.

LUGARES	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1978
Arquillos	1.848	2.046	2.260	2.519	3.142	2.583	2.348	1.856	2.036
Baeza	14.379	15.843	15.326	16.329	18.211	16.895	15.461	14.834	15.487
Bailén	7.420	8.334	8.998	9.554	10.045	10.129	14.379	13.233	15.224
Baños E.	3.922	5.008	6.568	6.920	6.883	6.521	6.141	3.228	3.131
Begijar	2.864	3.432	3.738	4.235	4.503	4.385	4.371	3.319	3.282
Canena	1.611	1.899	1.899	1.955	2.323	2.430	2.457	2.100	2.069
Carboneros	1.016	1.098	1.215	1.373	1.407	1.249	1.208	1.052	988
Guarroman	3.402	4.190	3.315	3.639	3.193	3.578	3.786	3.060	3.221
Ibros	3.758	3.417	3.901	4.375	4.875	4.990	4.560	3.909	3.339
Jabalq.	2.336	2.725	3.019	3.530	3.670	3.753	3.841	3.088	3.138
Linares	38.245	37.039	40.010	42.170	47.562	52.811	60.068	50.516	56.356
Lupion	866	929	975	1.106	1.203	1.241	1.651	1.600	1.295
Mengibar	3.605	4.025	4.568	5.325	6.056	6.134	6.875	7.365	8.154
Rus	3.350	3.950	4.148	4.377	4.302	4.508	4.526	3.830	3.829
Torreblasc.	1.508	1.789	1.906	2.451	3.060	3.253	4.017	3.824	3.396
Torreq.	298	279	345	536	728	929	980	1.143	4.267**
Vilches	4.035	5.339	4.008	5.838	6.349	6.701	7.058	5.250	5.474
Villarg.	2.012	2.732	3.099	3.854	4.454	4.371	4.218	3.309	4.267**
ZONA	96.475	104.074	109.298	120.086	131.966	136.521	147.945	128.108	134.686
PROV. JAEN	474.490	526.718	592.297	674.415	753.308	765.697	736.391	661.146	677.756
ESPAÑA		19995.686*	21338.381*	23.563.867*	26015.907*	27976.755	30430.698	33936.376	38261.876
Porc. de la Zona s/tot Prov.19/20	20,0	19,7	18,45	17,80	17,51	17,82	20,09	19,37	19,87
Id. s/Tot. España 19/21		0,52	0,51	0,50	0,50	0,49	0,49	0,38	0,35

\* Incluye la población de las colonias africanas.

\*\* Corresponde al nuevo municipio Villatorres formado por la unión de Villargordo y Torrequebradilla.

CUADRO 2.3 VARIACION DE POBLACION Y TASA DE CRECIMIENTO 1950-1978.

			Dif. T.Crec.		Dif. T.Crec.		Dif. T.Crec.			
	1950	1960	1950-60	%	1970	1960-70	%	1978	1970-78	%
Arquillos	2.583	2.348	-225	-9,58	1.856	-492	-26,51	2.036	180	8,84
Baeza	16.895	15.461	-1.434	-9,27	14.834	-627	-4,23	15.487	653	4,22
Bailén	10.129	14.379	4.250	29,56	14.834	455	3,07	15.224	390	2,56
Baños	6.521	6.141	-380	-6,19	3.228	-2.913	-90,24	3.131	-97	-3,10
Begijar	4.385	4.371	-14	-0,32	3.319	-1.052	-31,70	3.282	-37	-1,13
Canena	2.430	2.457	27	1,01	2.100	-357	-17,00	2.069	-31	-1,50
Carboneros	1.249	1.208	-41	-3,39	1.052	-156	-14,83	988	-64	-6,48
Guarroman	3.578	3.786	208	5,49	3.060	-726	-23,73	3.221	161	5,00
Ibros	4.990	4.560	-430	-9,43	3.909	-651	-16,65	3.339	-570	-17,05
Jabalquinto	3.753	3.841	88	2,29	3.088	-753	-24,38	3.158	50	1,59
Linares	52.811	60.068	7.257	12,08	50.516	-9.552	-18,91	56.356	5.840	10,36
Lupión	1.241	1.651	410	24,83	1.600	-51	-3,19	1.295	-305	-23,55
Mengibar	6.194	6.875	681	9,91	7.365	490	6,65	8.154	789	9,68
Rus	4.508	4.526	18	0,40	3.830	-696	-18,17	3.829	-1	-0,03
Torreblasc.	3.253	4.017	764	19,02	3.824	-193	-5,05	3.396	-428	-12,60
Torrequebrad.	929	980	51	5,20	1.143	163	14,26	4.267*	-185	-4,34
Vilches	6.701	7.058	357	5,06	5.250	-1.808	-34,44	5.474	224	4,09
Villargordo	4.371	4.218	-153	-3,63	3.309	-909	-27,47	4.267*	-185	-4,34
ZONA	136.521	147.945	11.424	7,72	128.108	-19.837	-15,48	134.686	6.578	4,88
PROV. JAEN	765.697	736.391	-29.306	-3,98	661.146	-75.245	-11,38	677.756	16.610	2,45
ESPAÑA	27976.755	30430.698	2453.943	8,88	33956.376	3525678	10,38	38261.876	2237.557	5,85

\* Corresponde al nuevo municipio de Villatorres formado por la unión de Villargordo y Torrequebradilla.

Considerando los municipios individualmente la evolución demográfica es muy variable; en los gráficos 2.I. y 2.II permiten apreciarla separadamente para los de menos y más de 10.000 habitantes respectivamente. Puede verse entre los primeros el crecimiento uniforme y continuado de Mengibar, las fuertes pérdidas de Baños de la Encina (recuérdese que en su término están las Minas del Centenillo) y en menor proporción de Vilches. El resto de los municipios muestran una evolución semejante que puede considerarse típica en las poblaciones - agrícolas de la provincia; las oscilaciones de Guarromán deben atribuirse a la pequeña influencia minera y su situación sobre la carretera nacional con cierta afección turística.

Respecto a los tres municipios con más de 10.000 habitantes en la actualidad su evolución ha sido claramente distinta. Linares muestra dos inflexiones negativas 1900-1910 y 1960-1970 ambas consecuencias de crisis mineras, la segunda agravada por el proceso emigratorio general de los agricultores jienenses, pese a ellas es la población más progresiva de la zona merced a su industrialización. Baeza se mantiene con un ligero descenso entre 1940 y 1970; la emigración rural le afecta menos que al conjunto provincial por su carácter de pequeño centro comercial y de servicios. El proceso de Bailén es un crecimiento suave pero continuado con un incremento claro en el decenio 1950-60; influye en ello su posición como - cruce de caminos, cierto desarrollo en el sector turístico y sobre todo de la industria cerámica.

Estas variaciones quedan reflejadas también en el cuadro 2.4 donde figuran los índices demográficos municipales considerados con base la población de principio de siglo -- (1900 = 100) y de su mitad (1950 = 100). Cuatro municipios son ahora menores que en 1900 y doce menores que en 1950; la zona en su conjunto se mantiene estacionaria desde la mitad

GRAFICO 2-1

EVOLUCION DE LA POBLACION EN LOS MUNICIPIOS DE ~~10000~~ DE 10000 HAB.

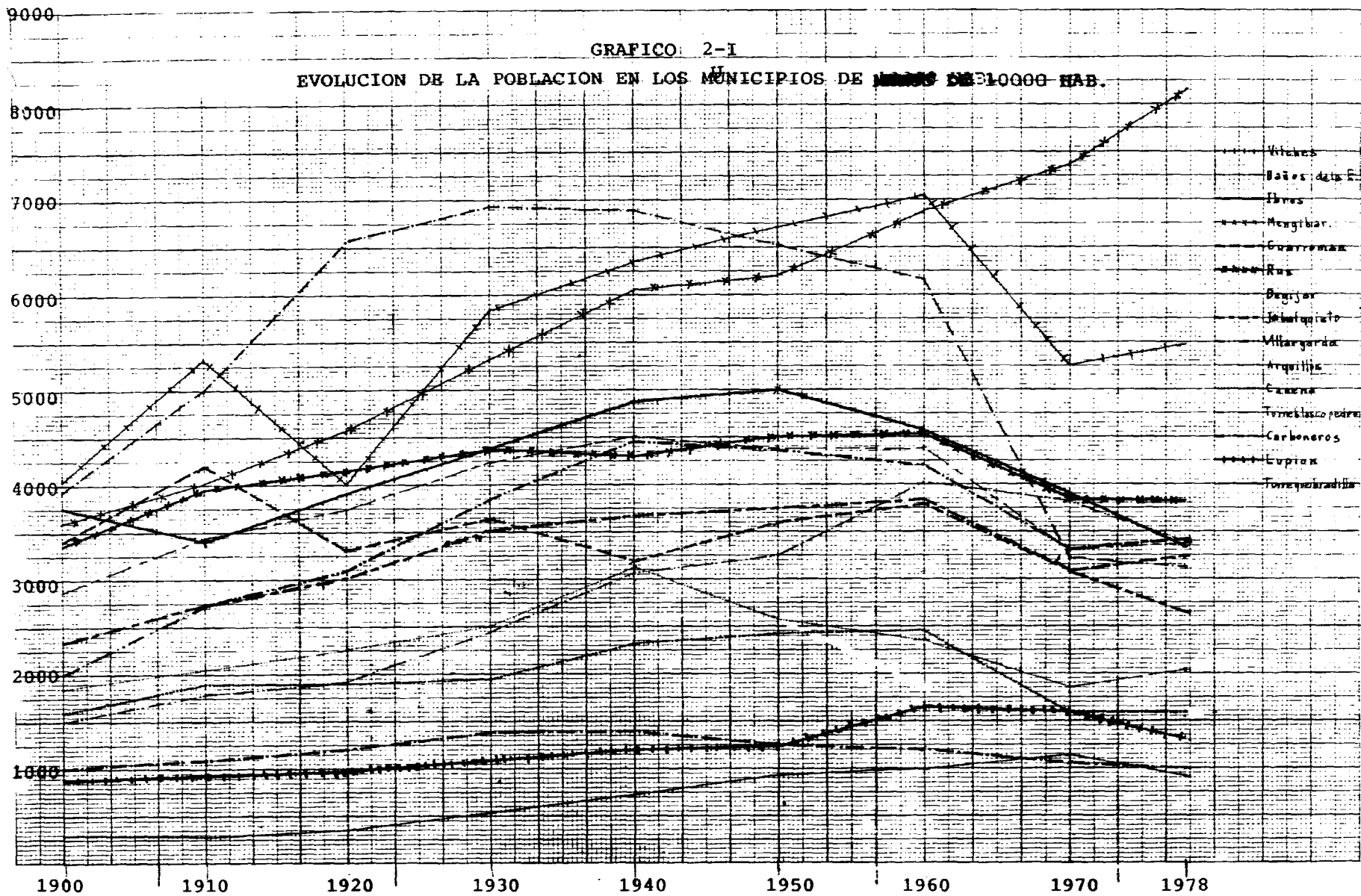
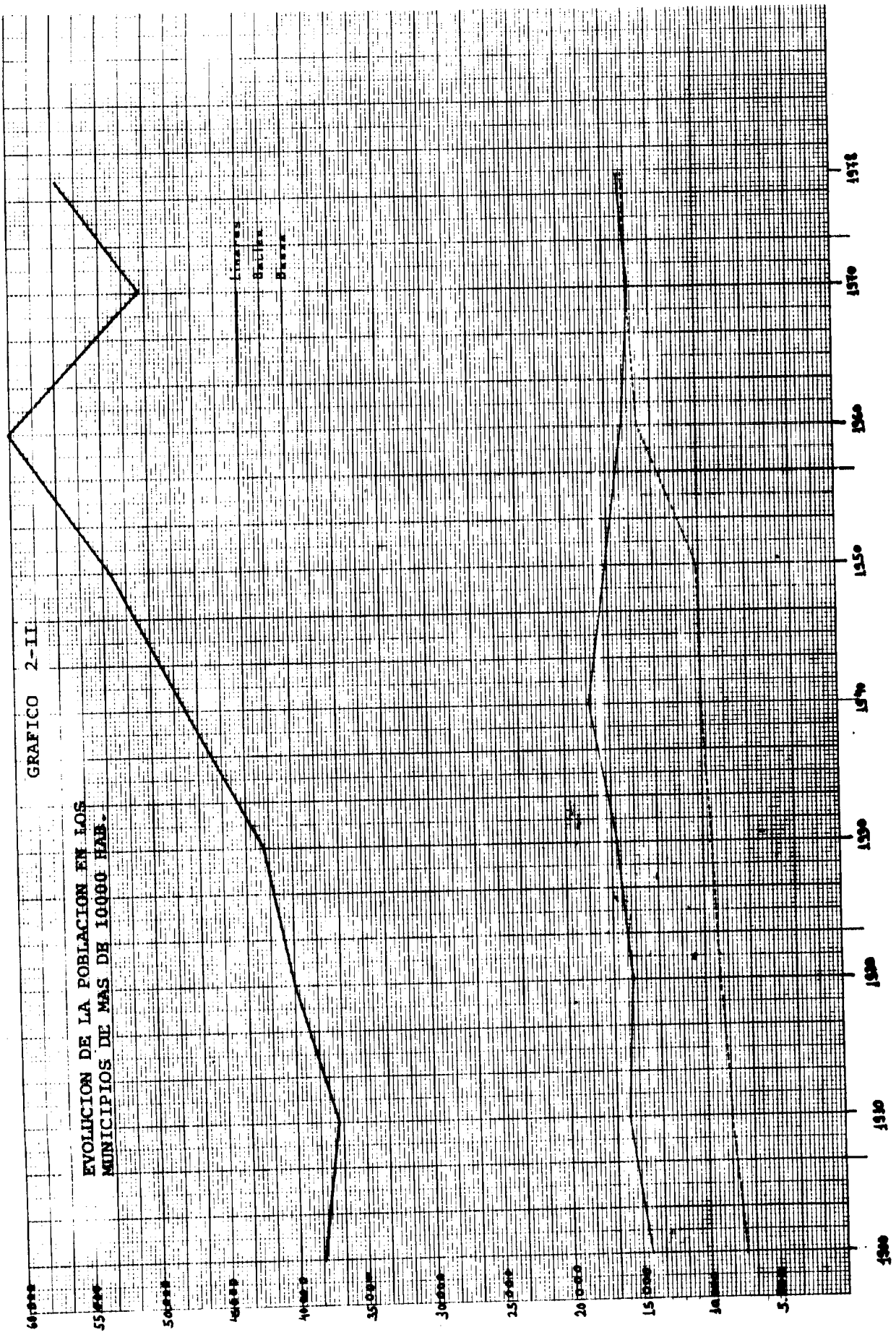


GRAFICO 2-II

EVOLUCION DE LA POBLACION EN LOS MUNICIPIOS DE MAS DE 10000 HAB.



CUADRO 2.4

## INDICES DEMOGRAFICOS MUNICIPALES

LUGARES.	B A S E 1900 = 100									BASE 1950 = 100			
	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1978	1950	1960	1970	1978
ARQUILLOS	100	111	122	136	170	140	127	100	110	100	91	72	79
BAEZA	100	110	106	113	127	117	107	103	108	100	91	88	92
BAILEN	100	112	121	129	135	136	194	178	205	100	142	131	150
BAÑOS DE LA E.	100	128	167	176	175	166	156	82	80	100	94	49	48
BEGIJAR	100	120	130	148	157	153	153	116	115	100	100	76	77
CANENA	100	118	118	121	144	151	152	130	128	100	101	86	85
CARBONEROS	100	108	120	135	138	123	119	103	97	100	97	84	79
GUARROMAN	100	123	97	107	94	105	111	90	95	100	106	86	90
IBROS	100	91	104	116	130	133	121	104	89	100	91	78	67
JABALQUINTO	100	117	129	151	157	161	164	132	134	100	102	82	84
LINARES	100	97	105	110	124	138	157	132	147	100	114	96	107
LUPION	100	107	113	128	139	143	191	185	149	100	133	129	104
MENGIBAR	100	112	127	148	168	172	190	204	226	100	111	119	132
RUS	100	118	124	131	128	134	135	114	114	100	100	85	85
TORREBLASCO PEDRO	100	117	126	162	203	216	266	253	225	100	123	118	104
TORREQUEBRADILLA	100	94	115	180	244	312	329	383	-	100	105	123	-
VILCHES	100	132	99	145	157	166	175	130	136	100	105	78	82
VILLARGORDO	100	136	154	191	221	217	209	164	-	100	96	76	-
VILLATORRES (*)	100*	130*	149*	224*	229*	224*	229*	192*	185	100	98	84	80
Z O N A	100	108	113	124	137	141	153	133	140	100	108	94	99
JAEN	100	111	125	142	159	161	155	139	143	100	96	86	88
E S P A Ñ A										100	110	122	138

(\*) Villatorres se formó en 1975 por la unión de Torrequebradilla y Villargordo; su índice evolutivo anterior se ha considerado a través de la suma de los dos municipios componentes.

del siglo, probablemente con envejecimiento de su población ( los datos de que se disponen visibles en el gráfico 2.3 están referidos al total provincial ), todo ello frente al aumento progresivo de la Nación.

La fuerza del trabajo puede considerarse que ha descendido en los últimos treinta años pues se han marchado sobre todo hombres y mujeres jóvenes (15-35 años).

Respecto a la densidad de población en la zona aparece reflejada en el cuadro 2.5. En conjunto es siempre superior al total provincial y si en 1950 era superior a la de España, la emigración la ha dejado prácticamente igual en la actualidad. No obstante las densidades municipales son muy variables pues frente a los 288 h/Km<sup>2</sup> de Linares que corresponden a un área muy poblada aparecen los 8 h/Km<sup>2</sup> de Baños de la Encina, cuya mitad norte está desertizada.

En cuanto a la dinámica poblacional, puesta de manifiesto por los cuadros 2.6 a 2.8, debe considerarse que la Zona en la década de los cincuenta es progresiva y bastante pareja con el total de España frente al conjunto de Jaen que es estacionario. Pero entre 1960 y 1970 el índice demográfico descende a 86.6 más bajo que el provincial 89.8 ( ambos regresivos) frente al progresivo (111.6) nacional. En el último periodo considerado (1970-78) la Zona en estudio es muy ligeramente progresiva con índice 105.1 superior en tres puntos al de la provincia (estacionaria) pero claramente inferior (7.5 puntos) al total nacional.

En resumen la población actual de la zona es muy semejante en número a la que tenía en 1940, en tanto que -- España en el mismo período ha aumentado aproximadamente el 40%.

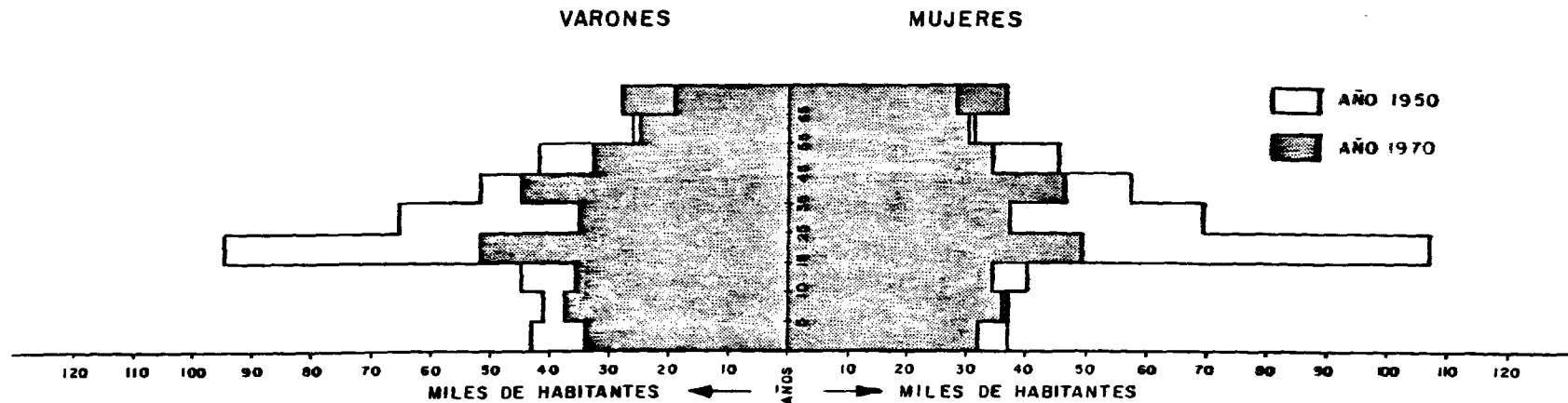
**GRAFICO 2.3 - Comparación por grupos de edades de la población provincial de Jaen en 1950 y 1970.**

- 1950 -

	Porcentaje según edades		
	Var.	Muj.	Total
Menores 5	5.6	4.9	10.5
5 - 9	5.4	4.8	10.2
9 - 14	5.8	5.2	11.0
15 - 24	12.3	14.0	26.3
25 - 34	8.5	9.0	17.5
35 - 44	6.7	7.5	14.2
45 - 54	5.5	5.9	11.4
55 - 64	3.4	4.0	7.4
Más de 65	2.6	3.7	6.3

- 1970 -

	Porcentaje según edades		
	Var.	Muj.	Total
Menores 5	5.1	5.0	10.1
5 - 9	5.7	5.6	11.3
10 - 14	5.5	5.2	10.7
15 - 24	7.9	7.5	15.4
25 - 34	5.3	5.7	11.0
35 - 44	6.9	7.0	13.9
45 - 54	5.0	5.2	10.2
55 - 64	3.9	4.6	8.5
Más de 65	4.2	5.5	9.7



CUADRO 2.5

HABITANTES / KM2.

	<u>1950</u>	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1978</u>
Arquillos	39,52	35,93	28,40	31,16
Baeza	86,97	79,59	76,36	79,72
Bailén	86,12	122,25	126,12	129,48
Baños	16,53	15,57	8,18	7,94
Begijar	111,66	111,30	84,52	83,57
Canena	168,87	170,74	145,93	143,78
Carboneros	21,14	20,44	16,80	16,72
Guarroman	37,43	39,61	32,01	33,70
Ibros	89,70	81,97	70,27	60,02
Jabalquinto	51,82	53,03	92,63	43,32
Linares	270,62	307,80	258,86	287,78
Lupion	51,90	69,05	66,92	54,16
Mengibar	101,49	112,65	120,68	133,61
Rus	97,51	97,90	82,85	82,85
Torreblasc.	54,39	67,16	63,94	56,78
Torrequebrad.	33,06	34,88	40,68	59,02
Vilches	24,72	26,04	19,37	20,20
Villargordo	98,89	95,43	74,86	59,02
<hr/>				
ZONA	74,29	80,51	69,71	73,29
PROV. JAEN	56,53	54,36	48,81	50,04
ESPAÑA	55,00	60,30	67,28	76,82

CUADRO 2.6

DINAMICA POBLACIONAL  
(Base 1950=100)

POBLACION	HABITANTES		INDICE DEMOGRA- FICO	CARACTERIS- TICAS
	1950	1960		
ARQUILLOS	2.583	2.348	90,89	Regresivo
BAEZA	16.895	15.461	91,51	Regresivo
BAILEN	10.129	14.379	141,95	Muy progresivo
BAÑOS	6.521	6.141	94,19	Regresivo
BEGIJAR	4.385	4.371	99,68	Estacionario
CANENA	2.430	2.457	101,11	Estacionario
CARBONEROS	1.249	1.208	96,69	Estacionario
GUARROMAN	8.578	3.786	105,82	Progresivo
IBROS	4.990	4.560	91,38	Regresivo
JABALQUINTO	3.753	3.841	102,33	Estacionario
LINARES	52.811	60.068	113,74	Progresivo
LUPION	1.241	1.651	133,04	Muy progresivo
MENGIJAR	6.194	6.875	110,99	Progresivo
RUS	4.508	4.526	100,40	Estacionario
TORREBLASC.	3.253	4.017	123,48	Muy progresivo
TORREQUEBR.	929	980	105,50	Progresivo
VILCHES	6.701	7.058	105,33	Progresivo
VILLARGORDO	4.371	4.218	96,50	Estacionario
Z O N A	136.521	147.945	108,37	Progresivo
PROV. JAEN	765.697	736.391	96,16	Estacionario
ESPAÑA	27.976.733	30.430.698	109,63	Progresivo

Muy progresivo : Más de 120.  
Progresivo : 105 - 120.  
Estacionario : 95 - 105.  
Regresivo : 80 - 95.  
Muy regresivo : Menos de 80.

CUADRO 2.7

DINAMICA POBLACIONAL  
(Base 1960=100)

POBLACION	HABITANTES		INDICE DEMOGRA- FICO	CARACTERIS- TICAS.
	1960	1970		
ARQUILLOS	2.348	1.856	79,05	Muy regresivo
BAEZA	15.461	14.834	95,94	Estacionario
BAILEN	14.379	14.834	103,16	Estacionario
BAÑOS	6.141	3.228	52,56	Muy regresivo
BEGIJAR	4.371	3.319	75,93	Muy regresivo
CANENA	2.457	2.100	85,47	Regresivo
CARBONEROS	1.208	1.052	87,09	Regresivo
GUARROMAN	3.786	3.060	80,82	Regresivo
IBROS	4.560	3.909	85,72	Regresivo
JABALQUINTO	3.841	3.088	80,40	Regresivo
LINARES	60.068	50.516	84,10	Regresivo
LUPION	1.651	1.600	96,91	Estacionario
MEGINBAR	6.875	7.365	107,13	Progresivo
RUS	4.526	3.830	84,62	Regresivo
TORREBLASC.	4.017	3.824	95,20	Estacionario
TORREQUEBR.	980	1.143	116,63	Progresivo
VILCHES	7.058	5.250	74,38	Muy regresivo
VILLARGORDO	4.218	3.309	78,45	Muy regresivo
Z O N A	147.945	128.108	86,59	Regresivo
PROV. JAEN	736.391	661.146	89,78	Regresivo
ESPAÑA	30.430.698	33.956.376	111,59	Progresivo

CUADRO 2.8

DINAMICA POBLACIONAL  
(Base 1970 = 100)

<u>POBLACION</u>	<u>HABITANTES</u>		<u>INDICE Demogra fico.</u>	<u>CARACTERIS- TICAS</u>
	<u>1970</u>	<u>1978</u>		
ARQUILLOS	1.856	2.036	109.69	Progresivo
BAEZA	14.834	15.487	104.40	Estacionario
BAILEN	13.233	15.224	115.04	Progresivo
BAÑOS	3.228	3.131	96.99	Estacionario
BEGIJAR	3.319	3.282	98.88	Estacionario
CANENA	2.100	2.069	98.52	Estacionario
CARBONEROS	1.052	988	93.91	Regresivo
GUARROMAN	3.060	3.221	105.26	Progresivo
IBROS	3.909	3.339	85.41	Regresivo
JABALQUINTO	3.088	3.138	101.62	Estacionario
LINARES	50.516	56.356	111.56	Progresivo
LUPION	1.600	1.295	80.94	Regresivo
MENGIBAR	7.365	8.154	110.71	Progresivo
RUS	3.830	3.829	99.97	Estacionario
TORREBLASC.	3.824	3.396	88.81	Regresivo
VILCHES	5.250	5.474	104.27	Estacionario
VILLATORRES	4.452	4.267	95.84	Estacionario
<u>ZONA</u>	128.108	134.686	105.13	Progresivo
<u>PROV. JAEN</u>	661.146	677.756	102.51	Estacionario
<u>ESPAÑA</u>	33.936.376	38.261.876	112.74	Progresivo.

## 2.2 Niveles de desarrollo de los diferentes sectores.

### 2.2.1 Sector sociocultural

En el aspecto educacional la enseñanza pública y privada se encuentra suficientemente atendida en cuanto al número de plazas escolares existentes para los niveles de E.G.B. y Preescolar, no así en los niveles educación especial y educación permanente de adultos. En los cuadros 2.9, 2.10 y 2.11 puede verse su distribución en los distintos municipios de la zona para el curso 77-78 en el que únicamente Jabalquinto y Mengibar presentaban cierto déficit. Las últimas modificaciones indican que el problema se ha corregido en esta última población pues, pese al cierre del centro no estatal allí ubicado se ha puesto en marcha un nuevo centro oficial capaz de cubrir con creces la demanda.

El índice de ocupación de los centros escolares estatales es en conjunto del 89% en tanto que los no estatales alcanzan el 98%, pero solo tiene una cierta importancia real en Linares donde escolariza aproximadamente el 40% de la población escolar en tanto que en Baeza es el 16% y en Bailén el 25% con la particularidad en este último caso de que afecta exclusivamente al alumnado femenino.

El número total de alumnos durante el curso 77-78 en enseñanza preescolar era de 3.502 y 21.832 en E.G.B. lo que representaba sobre el total de la población el 2.6% y el 16,21%; puede concluirse que la educación preescolar y de E.G.B. se encuentra satisfactoriamente cubierta.

No puede decirse lo mismo respecto de la educación especial que representa el 0,08% y de la educación permanente de adultos 0,31%, cifras evidentemente inferiores a las necesidades.

CUADRO 2.9

ENSEÑANZA BASICA - CENTROS ESTATALES

Curso 1977-78

MUNICI- PIOS	N°de Cent Esc.	N°de Unid Esc.	Pues- tos Esc.	EDUCACION PREESCOLAR		E. G. B.		Total	Porcen- taje de Ocup. %
				Var.	Muj.	Var.	Muj.		
ARQUILLOS	2	11	406	26	28	145	121	320	79
BAEZA	4	72	2.504	144	153	958	810	2.065	82
BAILLEN	3	62	2.330	136	54	1.416	668	2.274	98
BAÑOS	1	12	470	35	13	209	192	449	96
BEGIJAR	1	26	940	64	68	291	289	712	76
CANENA	1	12	430	31	35	153	163	382	89
CARBONEROS	1	5	180	11	17	41	37	106	59
GUARROMAN	1	17	680	22	18	228	218	486	71
IBROS	1	18	720	54	55	225	232	566	79
JABALQUINTO	1	14	490	33	27	243	212	515	105 *
LINARES	13	220	8.017	470	440	2.977	2.962	6.849	85
LUPION	2	6	240	18	13	34	60	125	52
MENGIBAR	2	45	1.062	82	63	744	712	1.601	150 *
RUS	1	22	880	60	62	350	258	730	83
TORREBLAS- COPEPEDRO	2	20	800	60	70	315	274	719	90
TORREQUE- BRADILLA	2	4	143	12	5	39	41	97	68
VILCHES	1	26	1.025	78	76	403	391	948	92
VILLARGORDO	1	18	670	39	31	336	262	668	100
<b>TOTALES</b>	<b>40</b>	<b>610</b>	<b>21.987</b>	<b>1.375</b>	<b>1.228</b>	<b>9.107</b>	<b>7.902</b>	<b>19.612</b>	<b>89</b>

\* Déficit de plazas escolares.

CUADRO 2.10

ENSEÑANZA BASICA - CENTROS PRIVADOS

Curso 1977-78

MUNI- CIPIOS	N° de Centros	N° de Unid Esc.	Pues tos Esc.	PRE- ESCOLAR		E.G.B.		TOTAL	Porcen- taje de Ocup.
				Var.	Muj.	Var.	Muj.		
BAEZA	3	12	476	34	57	47	290	428	90
BAILEN	1	19	760	-	120	-	640	760	100
BAÑOS	1	2	80	46	42	-	-	88	110 *
LINARES	12	116	4.416	198	402	1.950	1.838	4.388	99
MENGIBAR	1	2	80	-	-	-	58	58	72
TOTAL	18	151	5.812	278	621	1.997	2.826	5.722	98

\* Déficit de plazas.

CUADRO 2.11

ENSEÑANZAS ESPECIALES

	CENTROS OFICIALES				CENTROS NO OFICIALES			
	Educ. Espec.		Educ. Perm.		Educ. Espec.		Educ. Perm. Adultos	
	Var.	Muj.	Var.	Muj.	Var.	Muj.	Var.	Muj.
BAEZA	4	2	-	-	-	-	-	-
BAILEN	-	-	20	15	-	-	-	-
LINARES	5	4	167	136	64	32	-	80
TOTAL	9	6	187	151	64	32	-	80

El índice cultural provincial en función de los estudiantes de enseñanza media varía de acuerdo con lo consignado en el cuadro 2.12, donde se han incluido así mismo los valores correspondiente a las provincias limítrofes, el total de Andalucía, todos ellos referidos al total de España como base 100.

La evolución de la provincia es aceptable al mantenerse dentro del contexto nacional frente al ligero descenso de las de su entorno; sin embargo el total regional es positivo lo que indica una clara diferenciación entre Andalucía occidental (fundamentalmente Sevilla y Cádiz) progresiva culturalmente y la Oriental, estancada o en ligero retroceso.

La relación entre la zona y la provincia posee una relevancia puramente indicativa dada la pobreza de los datos disponibles.

El índice de librerías es también un indicador cultural cualificado; en el cuadro 2.13 puede verse como frente al progresivo aumento relativo de las provincias limítrofes el descenso de Jaen es manifiesto y más considerando que la importancia relativa de Andalucía en el total de España es también claramente progresivo.

Dentro de la zona estudiada existe un único museo, el Arqueológico de Linares propiedad del Estado y que se encuentra cerrado por reformas. Radio Linares emite con el indicativo E.A.J.37 en onda media de 1.107 KHz y en frecuencia modulada de 94.9 MHz.

CUADRO 2.12

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO  
( ESPAÑA = 100)

<u>ZONA</u>	<u>1974</u>	<u>1977</u>	<u>1980</u>
JAEN	1,74	1,76	1,75
C. REAL	1,39	1,29	1,25
CORDOBA	1,98	2,09	2,06
GRANADA	2,26	2,19	2,17
ANDALUCIA	15,65	17,42	17,69

CUADRO 2.13

PORCENTAJE DEL NUMERO DE LIBRERIAS  
( ESPAÑA = 100)

<u>ZONA</u>	<u>1974</u>	<u>1977</u>	<u>1980</u>
JAEN	1,23	1,18	1,09
C. REAL	0,79	0,82	0,89
CORDOBA	0,93	0,92	1,44
GRANADA	1,37	1,35	1,55
ANDALUCIA	11,78	11,86	13,21

### 2.2.2 Sector Económico

La distribución de la renta provincial de Jaen presenta unos niveles muy bajos agrupándose todos los municipios en el entorno de una media muy floja (entre 70.000 y 80.000 Pts.) Los núcleos de renta algo mayor son la capital y algunos de la vega del Guadalquivir o de sus tributarios por la derecha.

Dentro de la Zona estudiada existen tres municipios de renta aún más baja: Carboneros, Lupión y Rus no alcanzan las 70.000 Pts. de renta per cápita. En la media provincial se encuentran Baños, Begijar, Canena, Iberos, Jabalquinto, Torreblascopedro y Villatorres.- Baeza, Mengibar, Arquillos, Guarromán y Vilches superan las 80.000 Pts. - sin llegar a las 100.000, que sólo alcanzan Bailén y Linares.

Linares como cabecera de área comercial está situado en el lugar 75º de los centros comerciales de España - con un índice de compra de 2,63% (referido a la totalidad de España = 100). Comparativamente Jaén capital, cuya área comercial ocupa la mitad occidental de la provincia - se sitúa en el lugar 54º con un índice de 4,05; otras ciudades del entorno presentan la siguiente clasificación: Granada, lugar 14º, índice 13,28; Sevilla, lugar 4º, índice 38,36; Puertollano, lugar 92º, índice 2,11. Dentro del área de Linares, Baeza y Bailén constituyen centros comerciales secundarios con índices respectivos de 0,50% y 0,64%.

Dentro de este aspecto puede verse en el cuadro nº 2.14 los establecimientos comerciales existentes en cada municipio agrupados por sectores. Es evidente que el más desarrollado es el sector de alimentación si bien todos - los establecimientos son pequeños salvo algunos autoservicios de tamaño medio en Linares y Bailén. Igual puede

LOCALIDAD	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	SECTOR 6	SECTOR 7	SECTOR 8	SECTOR 9	TOTAL
ARQUILLOS	14	3	-	-	2	2	4	-	2	27
BAEZA	99	34	7	12	22	12	29	-	5	220
BAILÉN	111	44	13	30	49	15	26	1	20	309
BAÑOS	23	3	-	-	2	3	3	-	1	35
BEGIJAR	28	3	-	-	3	-	3	-	-	37
CANENA	14	1	1	-	2	3	1	-	1	23
CARBONEROS	7	-	-	-	3	1	1	-	2	14
GUARROMAN	24	4	1	-	5	1	2	-	4	41
IBROS	22	6	1	1	6	2	1	-	1	40
JABALQUINTO	22	4	2	-	3	-	1	-	1	33
LINARES	390	139	87	45	129	35	132	2	50	1.009
LUPION	12	-	-	-	2	-	-	-	-	14
MENGIBAR	80	26	7	14	24	3	14	1	4	173
RUS	24	7	1	1	5	2	3	-	1	44
TORREBASLC.	26	3	3	1	11	1	1	-	1	47
TORREQUEBRAD.	4	1	-	-	1	-	-	-	-	6
VILCHES	72	12	3	11	18	2	10	1	2	131
VILLARGORDO	30	4	-	-	5	1	6	-	1	47
<b>TOTAL</b>	<b>1.002</b>	<b>294</b>	<b>126</b>	<b>115</b>	<b>292</b>	<b>83</b>	<b>237</b>	<b>5</b>	<b>96</b>	<b>2.250</b>
JAEN	5.188	1.594	522	635	1.438	552	1.183	30	630	11.772
ESPAÑA	290.834	77.136	41.236	23.663	75.939	22.651	80.005	1.497	44.850	657.811
<b>PORCENTAJES</b>										
ZONA/JAEN	19	18	24	18	20	15	20	17	15	19
ZONA/ESPAÑA	0,34	0,38	0,13	0,49	0,38	0,37	0,30	0,33	0,21	0,34
SECTOR 1: Alimentación. SECTOR 2: Textil. SECTOR 3: Madera, Papel, Corcho y A. Gráficas.										
SECTOR 4: Piel, Calzado y Caucho. SECTOR 5: Ind. Químicas. SECTOR 6: Ind. Construcción, Vidrio y Cemento. SECTOR 7: Ind. del Metal. SECTOR 8: Ind. Eléctricas, mecánicas, gas y agua.										
SECTOR 9: Diversas.										

CUADRO 2.14 - ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES ABIERTOS AL PÚBLICO POR SECTORES.

decirse del sector textil donde únicamente existen grandes almacenes de tipo popular en Linares. Los sectores tres y cuatro cubren la demanda local si bien los pueblos menores carecen en muchos casos de estos servicios.

Comparando con el total provincial los servicios de la zona constituyen entre el 15 y el 24% del total de la provincia, lo que coincide bastante bien con la población relativa Zona-provincia ( ver cuadro 2.2 ). No así con el total nacional ya que si en la actualidad en la zona habitan el 0,35% de los españoles no ha sido así en épocas precedentes; por lo que se ha llegado al equilibrio no por aumento de servicios ( que no han variado prácticamente en los últimos años salvo en Linares. Ver cuadro 2.15 ) sino por la progresiva desertización de la zona.

Refiriéndonos ahora al total provincial, pues no se poseen datos específicos de la zona pero puede considerarse que son semejantes o ligeramente peores, veamos la capacidad de consumo. Respecto a los artículos de uso común Jaén representa el 1,26% del total nacional (recuérdese que sus habitantes son el 1,77% de España), pero es importante además conocer la evolución del índice que desciende progresivamente aunque con pequeñas oscilaciones desde 1,71 en 1965 al actual. Peor aspecto presentan los índices de artículos de consumo de tipo medio o especializados y de precio alto cuyos porcentajes son respectivamente 1,01% y 0,92% habiendo descendido en uno y otro caso desde 1,34% y 1,01% que eran sus valores en 1965.

La renta "per cápita" de la provincia en 1977 fue con el aumento que supone la aportación capitalina, de - 122.391 Pts. ocupando el último lugar de España. La población activa era entonces 204.984 personas de las cua-

CUADRO 2.15  
LICENCIAS COMERCIALES CADA 100  
HABITANTES Y SU EVOLUCION

---

ZONA	<u>ACTUAL</u>	<u>INCREMENTO 1967 - 1977</u>
ZONA	1.67	8.2 %
JAEN	1.87	9.5 %
CIUDAD REAL	1.66	6.3 %
GRANADA	1.58	16.1 %
CORDOBA	1.70	13.5 %
ALBACETE	1.88	11.9 %
ESPAÑA	2.12	24.8 %

CUADRO 2.16  
PRODUCCION BRUTA Y NUMERO DE EMPLEOS SECTORIALES  
PORCENTAJES AÑO 1977

	PRODUCCION BRUTA			EMPLEOS		
	SECTOR 1° Agricult. y Pesca	SECTOR 2° Indus- tria	SECTOR 3° Servi- cios	SECTOR 1° Agricult. y Pesca	SECTOR 2° Indus- tria	SECTOR 3° Servi- cios
JAEN	20.3	30.3	49.4	42.8	23.9	33.3
ESPAÑA	8.9	38.1	53.0	21.3	37.0	41.7

les había ocupados 187.099 lo que representaba un paro del 8,73% que evidentemente ha crecido desde entonces.

La producción neta de Jaén fue en ese año de 79.632 millones de pesetas que supone el 1,01% de la producción nacional y unas 418.924 pts/empleo. Este porcentaje descendió desde el lugar 39° en 1975 al 49° en 1977.

La producción provincial por sectores (valor añadido neto) para el año 1977 fue la siguiente: Industria 23.779 millones de pesetas (0,80% del total nacional); Agricultura 16.298 millones de pesetas (3,75%); Comercio y servicios -- 39.555 millones de pesetas (0,94%).

La producción bruta y el número de empleos sectoriales en porcentajes comparado con el total de España puede verse en el cuadro 2.16. En él se observa que la provincia es eminentemente agraria con el 43% de los empleos que sin embargo sólo alcanzan el 20% de la producción.

En un estudio comparativo provincial realizado a nivel nacional se ha comprobado que las más saneadas rentas por persona ocupada en agricultura aparecen, antes que en las zonas de relativo privilegio climático-edafofólogico, allí donde la racionalidad de las explotaciones agrarias alcanzan cotas más elevadas.

En razón de esto se ve que Jaén que ocupa un lugar aceptable en la producción agrícola, 12° entre las provincias de España, en números absolutos presenta una posición más baja en términos de producción pese a la racionalización que han constituido los regadíos de la Vega del Guadalquivir.

Por último podemos considerar como indicadores de la vivacidad provincial el incremento relativo de vehículos de

turismo, el de los presupuestos municipales, el número de teléfonos en servicio junto con los pedidos y no instalados y el ahorro popular (libretas de ahorro). En todos ellos, cuadro 2.17 la evolución de Jaen respecto de la de España presenta un claro desfase a partir del año índice 1962; y si consideramos que ya entonces se partía de números inferiores a los que debían corresponder por número de habitantes, se debe concluir que la economía provincial no sólo no está recuperándose del desfase respecto a las demás provincias, sino que éste se está agrandando.

CUADRO 2.17

INDICES DE VIVACIDAD PROVINCIAL  
EVOLUCION COMPARADA RESPECTO DEL TOTAL NACIONAL  
AÑO BASE 1962 = 100

	<u>1962</u>	<u>1964</u>	<u>1966</u>	<u>1968</u>	<u>1970</u>	<u>1972</u>	<u>1974</u>	<u>1976</u>	<u>1978</u>
<u>INDICE 1°</u>									
JAEN	100	147	212	310	438	559	708	857	1.030
ESPAÑA	100	148	240	370	542	742	983	1.221	1.484
<u>INDICE 2°</u>									
JAEN	100	131	141	167	252	293	410	648	781
ESPAÑA	100	136	166	228	345	442	619	1.029	1.256
<u>INDICE 3°</u>									
JAEN	100	119	135	157	188	224	262	309	419
ESPAÑA	100	127	154	181	222	266	324	393	493
<u>INDICE 4°</u>									
JAEN	100	169	181	282	427	686	1.100	1.034	1.406
ESPAÑA	100	150	222	325	481	728	1.063	1.599	2.348

### 2.2.3 Sector agrícola

La provincia de Jaen en su conjunto y la región que nos ocupa en particular no poseen las condiciones naturales más apropiadas para la producción agraria y, sin embargo, es una de las regiones con mayor porcentaje de población activa ocupada en la agricultura, a pesar de la fuerte reducción experimentada en los últimos 25 años.

No se tienen datos estadísticos de distribución de ocupaciones de la población activa sino los referidos al total provincial, pero aún estos son suficientemente significativos: 40% agricultura; 26,5% industria (incluida la congstrucción) y 33,5% servicios. Debe matizarse además que gran parte del sector terciario se encuentra concentrado en la capital provincial, por lo que el desequilibrio del área debe ser aún más notorio.

La agricultura es pues el sector económico fundamental y esto influye de manera muy importante en el comporta - miento de las instituciones sociales, en las actitudes culturales y, lógicamente en la actividad económica general.

El enorme retraso en su proceso de industrialización tiene muy probablemente esta raíz, ya que la población sigue aferrada al sector agrario a pesar de las escasas posibilidades que el mismo ofrece para el aumento de la producción, por sus mismos condicionamientos naturales (clima, suelo, - orografía, etc.) No se producen por tanto los excedentes económicos necesarios para un proceso de desarrollo industrial y general autogenerado.

El cuadro 2.18 muestra, a nivel comparativo con el - total nacional, la distribución de la superficie dedicada a los distintos aprovechamientos agrícolas.

CUADRO 2.18

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DEDICADA A LOS  
DISTINTOS APROVECHAMIENTOS AGRICOLAS

	ZONA		JAEN		ESPAÑA	
	<u>Has.</u>	<u>%</u>	<u>Has.</u>	<u>%</u>	<u>Has.</u>	<u>%</u>
LABRADO EN SECANO	91.880	50	623.891	48	17.239.741	37
LABRADO EN REGADIO	16.538	9	60.871	5	2.247.971	5
PRADOS Y PRADERAS PERM.	25.726	14	47.553	4	2.398.082	5
AREAS FORESTALES	14.701	8	235.384	18	10.666.709	23
LEÑOSAS NO ARBOREAS	31.239	17	313.667	24	11.656.348	26
IMPRO- DUCTIVO	3.675	2	30.351	2	1.424.654	3

El terreno de regadío se encuentra situado en La Vega del Guadalquivir y sus afluentes mayores. En las huertas se cultivan hortalizas de verano para el consumo local, hay algunos frutales en parcelas diseminados o asociados - con cultivos herbáceos de huerta. Otros cultivos herbáceos en regadío son trigo (20-25%), maíz (15-20%), algodón (20-25%), alfalfa (10-12%), remolacha (5-10%) habas (5-10%), cebollas (4-8%).

El cultivo de olivar en regadío es de arbolado adulto en buen estado vegetativo para la obtención de aceite.

En secano predomina el cultivo de cereal y olivos; en el primer caso se suele sembrar del orden del 50% de cereales de invierno y un 15% se cubre con legumbres barbecheras (garbanzos, habas, girasol, melón y verza).

El olivar en secano se utiliza predominantemente para la obtención de aceite. El arbolado suele ser adulto, - aunque se están haciendo plantaciones nuevas, algunas intensivas, en zonas antes dedicadas a cereal. Existen bastantes áreas de cultivo mixto, olivar + cereal.

El Viñedo del área tiene poca importancia; se cultiva para vinificación y mesa. Las plantaciones son adultas y su producción aceptable.

El pastizal en La Campiña y Las Lomas está formado por pequeñas superficies entre las tierras cultivadas; son áreas de erosión intensa o márgenes fluviales. Hacia el - norte en la Sierra los pastos de gramíneas y leguminosas - espontáneas se aprovechan en otoño e invierno y sobre todo en primavera. En toda la Zona en verano los pastos se agostan.

Los frutales en secano tienen una extensión muy pequeña y corresponden a plantaciones de almendros.

Los terrenos forestales son fundamentalmente encinares cuyo aprovechamiento principal es la bellota; hacia la sierra las encinas aparecen sustituidas por alcornoques - de los que se saca corcho cada nueve años aproximadamente. - Las especies madereras, pinos en la Sierra, tienen escasa explotación mediante aclareos, hay bastantes hectáreas en repoblación.

El monte bajo es casi inexistente en La Campiña y es caso en Las Lomas; en la Sierra por el contrario ocupa gran extensión. La vegetación predominante son chaparros, jaras y lentiscos como arbustos y romero, tomillo y otras labiadas como matas leñosas. En primavera y verano sirve de base a la apicultura y en toda época es un refugio de caza mayor. - Prácticamente no se aprovecha como base de carboneo o destilación de plantas aromáticas.

Se han considerado como improductivos agrícolas las superficies urbanas, masas de agua de los embalses y ríos y superficie cubierta por las vías de comunicación.

La producción ganadera es pequeña de tal forma que la provincia ocupa lugares entre el 25° en porcino de carne y el 39° en ovino de leche. Unicamente el ganado caprino (propio de las áreas pobres de la Sierra) ocupa el lugar 16° en el total nacional. Respecto a la silvicultura la producción obtenida en 1977 sitúa a la provincia en el lugar 35° entre las españolas y debe hacerse notar que casi toda la producción maderera industrial provincial procede de la Sierra de Segura, por lo que el aporte a la riqueza de la zona de este sector es prácticamente nulo.

#### 2.2.4 Sector industrial

Dado que el territorio es eminentemente agrícola las industrias principales son las derivadas de la agricultura y fundamentalmente las almazaras. Para la producción de aceite de oliva existen 55 plantas y otras 7 dedicadas al aceite de orujo y de semillas. Existen así mismo 2 plantas de aderezo de aceituna. Así como también 3 plantas de piensos compuestos y ensilado de pienso, 7 plantas de conservas cárnicas (2 con matadero propio), 3 de secado y molturación de alfalfa y maíz, 2 talleres de preparación de tripas para embutidos, una embotelladora de vino y otra de leche.

El gran centro industrial de esta zona es sin duda Linares con producción de maquinaria agrícola, envases metálicos, montaje de vehículos todo-terreno y en menor escala la industria alimenticia, textil, de madera y corcho.

Baeza por su parte posee industrias de la alimentación y algo de piel, confección, madera y muebles.

Bailén se ha especializado en los últimos años en la producción de cerámica, fundamentalmente ladrillos y tejas; surte a la construcción de la provincia y parte de las limítrofes.

La industria de Mengibar está incluida entre las derivadas de la agricultura, no obstante sus plantas son de mayor tamaño que las de los otros núcleos rurales. Las plantillas si bien no muy numerosas son generalmente fijas en tanto que el resto de las industrias de transformación agraria funcionan bien como cooperativas, bien en régimen familiar con poca o ninguna plantilla foránea y a veces trabajando solo en parte del año.

En el cuadro 2.14 puede verse el número de pequeños establecimientos comerciales de carácter industrial - existentes en cada municipio. Destaca en primer lugar el sector químico en función del número de almacenes de abonos y otros productos de aplicación a la agricultura. Le sigue en importancia el sector de industrias del metal donde se incluyen desde los pequeños talleres de reparación - de automóviles o maquinaria agrícola hasta las grandes plantas de producción de vehículos. Otro capítulo importante lo constituyen las industrias de la construcción y sus materiales centrados como ya se ha visto en este último epígrafe en Bailén.

Como indicadores de la atonía industrial provincial pueden considerarse los consumos energéticos de la misma comparándolo con el total de España. Los datos consignados en el cuadro 2.19 se consideran unidades T. E. C. (tonelada equivalente de carbón). En ellos sólo se aprecia una verdadera progresión en el consumo de gases licuados de petróleo en los que la influencia doméstica es mayor que en el resto de los indicadores. En el resto de la regresión es manifiesta aunque se aprecia una ligera recuperación hacia el final del período considerado.

CUADRO 2.19 - CONSUMO ENERGETICO PROVINCIAL Y SU COMPARACION CON EL TOTAL NACIONAL.

	1 9 6 3		1 9 6 5		1 9 7 3		1 9 7 5	
<u>CARBON</u>								
JAEN	23,8		18,7		9,5		11,0	
ESPAÑA	16.607,3	<u>0,14%</u>	16.047,8	<u>0,12%</u>	20.465,1	<u>0,05%</u>	20.375,0	<u>0,05%</u>
<u>ELECTRICIDAD</u>								
JAEN	112,3		164,4		332,8		337,0	
ESPAÑA	10.491,1	<u>1,07%</u>	15.140,9	<u>1,08%</u>	35.407,4	<u>0,94%</u>	38.398,3	<u>0,98%</u>
<u>CARBURANTES LIQUIDOS</u>								
JAEN	113,6		89,7		363,0		386,7	
ESPAÑA	9.422,0	<u>1,20%</u>	12.448,7	<u>0,72%</u>	46.225,9	<u>0,78%</u>	46.504,0	<u>0,83%</u>
<u>GASES LICUADOS</u>								
JAEN	1,6		5,4		30,5		31,6	
ESPAÑA	193,1	<u>0,82%</u>	356,5	<u>1,51%</u>	1.268,7	<u>2,40%</u>	1.333,9	<u>2,37%</u>

## 2.3 Infraestructura

### Consideraciones Generales

Es indudable, que la infraestructura ejerce gran influencia sobre, la economía, cultura, civilización y en general en la calidad de la vida de los pueblos. Potenciándola se prepara el camino para el desarrollo económico de las naciones, provincias y comarcas. Está claro, que la infraestructura puede favorecer o perjudicar a una cierta zona, según esté mejor o peor planificada, en la mayoría de los casos se cuenta con una infraestructura que hay que aprovechar, modificándola y ampliándola según las necesidades actuales y futuras. Por esta causa, se impone la necesidad de inventariar las carreteras, ferrocarriles, etc. así como su estado actual.

#### 2.3.1 Carreteras

En general la red de carreteras en la zona Linares-Baeza está uniformemente distribuída, si bien hay algunos territorios en que la red es insuficiente y a veces inexistente por sus dificultades topográficas. Los más característicos son los situados en el interior de Sierra Morena, es decir la parte norte de los términos municipales de Baños de La Encina, Vilches y Arquillos.

La densidad de carreteras en la Zona es

$$D = \frac{589,15 \text{ Km}}{1.837,61 \text{ Km}^2} = 0,321 \text{ Km/Km}^2$$

se incluyen tanto las carreteras dependientes del Estado como las provinciales y municipales.

En el plano 2.2 se representan todas las carreteras de la zona dependientes en parte del M.O.P.U.: Nacionales, comarcales, locales y en parte de la Diputación Provincial. Las carreteras construídas por organismos dependientes del Ministerio de Agricultura, ICONA, presentan un lamentable estado de conservación en muchos casos al no haberse hecho cargo de ellas la Diputación Provincial.

Los cuadros n<sup>os</sup>. 2.20, 2.21 y 2.22 reflejan el inventario de las carreteras de la Zona con los siguientes conceptos: Nomenclatura, Términos municipales por los que discurre, Longitud de la carretera dentro de la Zona, anchura y Estado actual del firme.

Las vías dependientes de la Dirección General de Carreteras son: cuatro Nacionales, tres comarcales y once locales, con 109,15; 62,10 y 67,80 Km respectivamente, que hacen un total de 239,05 Km. La Diputación Provincial tiene a su cargo 35 carreteras cuyo desarrollo es de -- 233,55 Km. Es de destacar que su estado de conservación difiere mucho de unas a otras, incluso existe alguna prácticamente abandonada (J-V-6041 que enlaza Canena con la C-3217 en las proximidades de Arquillos).

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir - está encargada de seis carreteras en las inmediaciones de Torreblascopedro, utilizadas para la zona regable del Guadalquivir. Su longitud total es de 56,10 Km. Se construyeron con firme de macadam continuando con el muy deteriorado algunas (1/3 aproximadamente de la longitud total) en tanto que otras han sido reparadas y cubiertas de firme bituminoso.

En el municipio de Baños de la Encina hay 2 carreteras pertenecientes al Ayuntamiento. Se construyeron por

CUADRO 2.20  
INVENTARIO DE CARRETERAS DEPENDIENTES  
DE LA DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS  
( MOPU )

DENOMINACION	Terminos Municipales por los que pasa	Longitud (Km) dentro Zona	Anchura	Estado actual del firme
N-IV Radial	Carboneros, Guarromán, y Bailén	30,65	7+3 m (redia)	Malo (acanalado)
N-321	Baeza	20,40	6-7 m	Aceptable
N-322	Bailén, Linares, Ibros, Canena y Rus	36,60	5-7 m	Malo entre Canena y la Est. Baeza. Resto aceptable.
N-323	Bailén, Jabalquinto y Mengibar	21,50	7+3 m (redia)	Bueno.
C-3217	Vilches y Arquillos	24,40	5-6 m	Aceptable
C-3210	Linares, Vilches y Arquillos	24,30	5-6 m	Aceptable
C-326	Ibros y Baeza	13,40	6 m	Malo entre Ibros y la Estación Baeza. Resto aceptab.
J-504	Bailén y Baños de la Encina.	5,50	5 m	Aceptable
J-603	Bailén y Linares	10,50	5 m	Aceptable
J-230	Mengibar	5,40	4-5 m	Aceptable
J-300	Mengibar y Villargordo	7,60	4-5 m	Aceptable
J-301	Villargordo y Torrequebradilla	8,80	4-5 m	Aceptable-Bueno
J-302	Torrequebradilla	7,10	5 m	Aceptable
J-303	Baeza	11,00	5 m	Malo
J-304	Baeza	7,40	5 m	Malo
J-510	Bailén	1,90	7 m	Aceptable
J-512	Bailén	0,80	7 m	Aceptable
J-511	Bailén	1,80	7 m	Aceptable

TOTAL	NACIONALES	109,15	Km
	COMARCALES	62,10	Km
	LOCALES	67,80	Km
		239,05	Km

CUADRO 2.21 - INVENTARIO DE CARRETERAS DEPENDIENTES DE LA DIPUTACION PROVINCIAL.

DENOMINACION	TERMINOS MUNICIPALES POR LOS QUE PASA	LONGITUD DENTRO DE LA ZONA	ANCHURA	ESTADO ACTUAL DEL FIRME
J-V-5041	Baños de la Encina	11,30	5-6 m	Aceptable 55%.Malo 45%
J-V-5042	Bailén y Baños Encina	7,80	5-6 m	Aceptable.
J-V-5043	Guarroman	2,80	5-6 m	Aceptable.
J-V-5044	Baños de la Encina	2,40	5-6 m	Aceptable.
J-V-5031	Baños de la Encina	7,00	5-6 m	Aceptable.
J-V-6034	Carboneros	3,00	5-6 m	Aceptable.
J-V-6033	Carboneros	2,10	5-6 m	Aceptable.
J-V-6032	Guarroman	3,40	5-6 m	Aceptable.
J-V-6031	Guarroman y Linares	12,50	5-6 m	Aceptable.
J-V-6035	Carboneros y Linares	11,90	5-6 m	Aceptable.
J-V-6036	Vilches	10,10	5-6 m	Aceptable.
J-V-6037	Vilches	0,70	5-6 m	Aceptable.
J-V-6122	Arquillos	5,70	5-6 m	Aceptable.
J-V-3047	Ibros	2,25	5-6 m	Aceptable.
J-V-3046	Ibros y Canena	5,20	5-6 m	Aceptable.
J-V-3041	Baeza	4,60	5-6 m	Aceptable.
J-V-6041	Canena y Vilches	16,70	5-6 m	Muy mal estado.
J-V-6042	Rus	4,40	5-6 m	Aceptable.
J-V-6043	Rus y Baeza	1,80	5-6 m	Aceptable.
J-V-3001	Jabalquinto y Linares	15,90	5-6 m	Aceptable.
J-V-3003	Linares y Torreblasc.	9,10	5-6 m	Aceptable.
J-V-3004	Linares	5,30	5-6 m	Aceptable.
J-V-2311	Bailén	7,00	5-6 m	Aceptable.
J-V-2312	Bailén y Jabalquinto	7,50	5-6 m	Aceptable.
J-V-3045	Ibros	5,50	5-6 m	Aceptable.
J-V-3002	Jabalquinto	15,30	5-6 m	Aceptable 15%.Muy mal 85%
J-V-3048	Torreblascopedro	1,20	5-6 m	Muy mal estado.
J-P-3006	Jabalquinto	0,20	5-6 m	Aceptable.
J-V-3011	Villargordo	4,60	5-6 m	Aceptable.
J-P-2332	Mengibar	0,90	5-6 m	Aceptable.
J-V-2302	Mengibar	2,80	5-6 m	Aceptable.
J-V-3042	Torreblasc.Lupion y Baeza	16,20	5-6 m	Aceptable.
J-V-3044	Begijar, Baeza e Ibros	5,60	5-6 m	Aceptable.
J-V-3034	Baeza	10,10	5-6 m	Aceptable.
J-V-3043	Ibros, Lupión y Begijar	12,30	5-6 m	Aceptable.
TOTAL ...		182,9	Km	

CUADRO 2.22

INVENTARIO DE CARRETERAS DEPENDIENTES  
DE ORGANISMOS DIVERSOS

DENOMINACION	TERMINOS MUNICIPALES POR LOS QUE PASA	LONGITUD DENTRO DE LA ZONA	ANCHURA ( m )	ESTADO ACTUAL DEL FIRME
J-H 6081	Arquillos y Vilches	7,30	4	Bueno
J-H 6082	Vilches	5,10	4	Bueno
J-H 3051	Lupi6n y Torreblasco Pedro	18,1	5	Malo
J-H 3052	Torreblasco Pedro	10,1	5	Aceptable
J-H 3053	Torreblasco Pedro	3,4	5	Aceptable
J-H 3054	Torreblasco Pedro y Begijar	12,1	5	Aceptable
TOTAL DEPENDIENTES DE LA C.H. DEL GUADALQUIVIR		56,1 Km		

J-M 5003	Ba6os de la Encina	20,7	3-4	Deficiente
J-M 5001	Ba6os de la Encina	18,0	3-4	Aceptable
TOTAL DEPENDIENTES DEL MUNICIPIO DE BA6OS DE LA E.		38,7 Km		

MINISTERIO DE AGRICULTURA				
J-A 5151	Bail6n	3,20	4-5	Aceptable
J-F 3021	Torrequebradilla y Baeza	8,25	4-5	Malo
J-F 3022	Baeza	10,30	4-5	Aceptable
TOTAL DEPENDIENTES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA		21,75 Km		

parte de la Compañía minera que explotaba las Minas de Cen  
tenillo; tras su cierre carecen de conservación.

Del Ministerio de Agricultura dependen 3 carrete-  
ras, de ellas pertenecen 2 a ICONA y una a IRYDA. La suma  
lineal de ambas es de 21,75 Km.

En cuanto a proyectos de carreteras, el Ministerio  
de Obras Públicas y Urbanismo va a ejecutar los siguientes:  
N-IV en toda su longitud con mejora del firme muy acanalado  
por el exceso de carga; N-323, travesía de Mengibar, ensan  
che y mejora del firme hasta el límite sur de la Zona. Me-  
jora del firme en la N-322.

En otras mejoras que puedan afectar a la Zona es-  
tando fuera de ella, se pueden citar las siguientes:

- Variante en Jaen de la N-323.
- Paso a distinto nivel de la N-321 con el  
ferrocarril en Torredonjimeno.
- Variante en Andujar de la N-IV.

Las intensidades de tráfico en la red principal de  
Carreteras de la Zona quedan reflejadas en el cuadro 2.23.  
Mencionaremos por lo que afecta a la Zona, las siguientes  
estaciones de aforos que, estando fuera de ella, pueden -  
dar una idea de conjunto: N-IV: límite de la provincia de  
Ciudad Real 6.690 vehículos/día. A la entrada de la Caro-  
lina 8.787 y la salida 8.601 de los cuales son un 66% de  
vehículos ligeros y 34% vehículos pesados.

La N-323 en Jaén tiene una IMD 5538, siendo el 77%  
vehículos ligeros y el 23% pesados. Por la N-322 tras su  
confluencia con la N-321 al oeste de Ubeda pasan 4.096 ve-  
hículos/día en tanto que a la salida de esta misma ciudad  
son 4.214 los vehículos/día con un porcentaje de pesados  
unicamente del 15%.

CUADRO 2.23

INTENSIDAD MEDIA DE TRAFICO

<u>CARRETERA</u>	<u>LUGAR</u>	<u>I.M.D.</u>
N IV	CARBONEROS	7.887
N IV	GUARROMAN	8.653
N IV	BAILEN N.	8.094
N IV	BAILEN W.	8.122
N 321	ARROYOVIL (inmediata- mente al S. de la Zona)	1.759
N 321	BAEZA N.	1.551
N 322	BAILEN E.	3.284
N 322	VALENZUELA	4.240
N 322	CANENA	2.541
N 323	BAILEN S.	4.310
N 323	MENGBAR	4.700
C 3217	ARQUILLOS W.	535

En cuanto al tráfico de la zona se puede clasificar en tres tipos: Nacional, provincial y regional. El Nacional fundamentalmente corresponde a la N-IV con unos 8.000 vehículos/día. El provincial discurre por la N-323 (Bailén-Jaén) y N-321 (Baeza-Jaén) con 4.600 y 1.800 vehículos/día respectivamente.

En el regional es de destacar por su interés para la comarca en estudio, la N-322 y la C-326, que son las que comunican entre sí las cuatro poblaciones más importantes del lugar, Bailén, Linares, Baeza y Ubeda con una intensidad notable, unos 4.000 vehículos/día.

En general las carencias principales están en el acondicionamiento de los caminos rurales que faciliten la mecanización agrícola. También sería aconsejable la construcción de nuevas vías de penetración a la Sierra que revaloricen el aspecto turístico recreativo de la misma, al mismo tiempo que descongestionen el tráfico por el paso de Depeñaperros.

### 2.3.2 Ferrocarriles

En la actualidad se encuentran en servicio tres líneas, una en construcción y otra sin actividad. En general esta comarca se puede considerar bien comunicada por lo que a ferrocarril se refiere. Son nudos ferroviarios notables - Linares, Estación de Baeza y Estación de Espeluy. Ver plano 2.2

Las Líneas que se encuentran en servicio son:

- a) Madrid-Manzanares-Córdoba-Sevilla.
- b) Puente Genil-Jaen- Espeluy-Linares; y
- c) Linares-Almería.

a) Madrid-Manzanares-Córdoba-Sevilla

Entra en la comarca por la parte norte de ella. Tiene las estaciones de Vilches, Vadollano, Baeza, Madri-gueras, Jabalquinto, Mengibar y Espeluy.

Las características son: ancho normal, electrifi-cado y vía única. Pasa por los Términos municipales de Vilches, Linares, Jabalquinto y Mengibar.

En la estación de Baeza enlaza con las líneas de Linares-Almería y Baeza-Utiel, esta última en construc-ción. Y en la estación de Espeluy con Linares-Jaen-Puen-te Genil.

La longitud de esta línea por la Zona en estudio es de 58,76 Km.

b) Puente Genil-Jaen-Espeluy-Linares

Características: Ancho normal, vía única, sin elec-trificar.

Estaciones - Espeluy, Bailén y Linares. Discurre por los Términos municipales de Mengibar, Bailén y Linares con un desarrollo de 33,90 Km en la comarca. Enlaza en la estación de Espeluy con la Línea Madrid-Córdoba.

c) Linares-Almería

Características: ancho normal, vía única, sin electrificar. Parte de Linares y pasa por las estaciones de Begijar y Baeza; donde enlaza con la Línea Madrid-Córdoba y Baeza-Utiel.

Atraviesa los Términos municipales de Linares, Lupión, Torreblascopedro, Begijar y Baeza. Siendo su longitud de 36,30 Km.

Hay en activo un total de 128,96 Km, lo que representa una densidad de 70,2 m/Km<sup>2</sup>.

La representación de la red ferroviaria está en el plano 2.1.

Fuera de Servicio se encuentra la Línea de la Estación de Vadollano-Linares-La Cruz con una longitud de 19,30 Km, de ancho normal, vía única sin electrificar. Discurre por el Término de Linares.

Por último pasaremos a estudiar la Línea Baeza-Utiel que está en construcción (terminada la infraestructura). Parte de la Estación de Baeza y discurre por los municipios de Linares, Ibros, Lupión, Torreblascopedro, Begijar y Baeza.

Es de destacar que de los 32,00 Km que tiene la comarca, se encuentran 20 túneles con un desarrollo de 6,385 Km, siendo el mayor de 0,730 Km, lo que supone un enorme esfuerzo para la realización de las obras mencionadas.

Sería de gran interés la apertura de esta Línea - hasta Albacete pues reduciría la distancia notablemente entre Andalucía Occidental y Valencia o Alicante, al no tener que subir hasta Alcázar de San Juan.

### 2.3.3 Suelo urbano

Los cascos urbanos de los municipios rurales no han variado en extensión en los últimos años; en la mayoría de los casos los nuevos edificios de servicios públicos (escuelas) o nuevas viviendas de promoción oficial, han utilizado las antiguas eras ahora en desuso al utilizarse cosechadoras para la recolección. Por esta razón son prácticamente inexistentes los planes de ordenación.

En los municipios mayores, Linares, Baeza, Bailén y en cierto modo Mengibar y Vilches las necesidades de suelo urbano son importantes sin que la demanda esté satisfecha en general.

### 3. EL MARCO FISICO

#### 3.1 Climatología

En general es difícil definir el clima de un lugar o comarca debido al propio carácter intuitivo del concepto clima, Una definición de climatología podría ser el estudio estadístico de los elementos meteorológicos (temperatura, pluviometría, humedad, etc.) y como tal se ha considerado tradicionalmente.

Sin embargo los datos estadísticos no suelen ser suficientes para todas las variables que integran el concepto subjetivo; así se suele conocer bastante bien los datos pluviométricos absolutos, algo peor su distribución y en el mismo rango de conocimiento los termométricos; el resto de los componentes climáticos como puede ser radiación solar recibida realmente, régimen de vientos, humedad relativa, evapotranspiración, etc. se conocen menos, y en muchos casos depende de ellos el carácter más o menos agradable del clima y su incidencia sobre el desarrollo comarcal.

Otra forma de abordar el problema es considerando el fenómeno meteorológico comarcal como un todo, sujeto a la dinámica atmosférica, a partir del estudio estadístico de los mapas meteorológicos para las distintas estaciones del año. Este método integrado presenta sin embargo el defecto de ser muy general; es válido a nivel regional o nacional, pero su concreción a nivel comarcal puede dar lugar a errores apreciables toda vez que, por su propia constitución, la red de observatorios en que se basa es de trama amplia (en general un observatorio por provincia en el caso de España).

Las clasificaciones climáticas presentan a su vez un problema básico; es necesario que, sin perder el carácter

general de las mismas y sin acudir a excesivas subdivisiones, permitan el encuadramiento fácil y preciso de los casos concretos. Por otra parte toda clasificación implica límites y este concepto es difícil de apreciar en las Ciencias de la Tierra, por cuanto siempre existe una continuidad en los fenómenos naturales. No obstante la clasificación es necesaria al menos para tener una primera idea siquiera sea aproximada de los límites en los que nos movemos para afinar posteriormente los "puntos frontera".

En este aspecto el clima de la Zona estudiada puede clasificarse como templado-cálido mediterráneo si bien en altitudes superiores a los 1.000-1.200 m aparece como más fresco y al sur de la Vega del Guadalquivir adquiere ciertas características de clima subtropical. Tanto en uno como otro caso hay sequía estival y verano cálido, el invierno es frío al norte y templado al sur. En ambos casos el máximo en el régimen de precipitaciones se produce en el semestre "invernal" (otoño + invierno), en general con dos picos.

Una clasificación más especializada del área puede hacerse en función del Balance Hídrico del horizonte superficial del terreno. En este concepto inciden la humedad y temperatura del aire, el viento, la presión atmosférica, la naturaleza de la superficie del suelo, la existencia de tapiz vegetal más o menos continuo y su naturaleza. Si la precipitación recibida por unidad de superficie es superior a la pérdida de agua en la misma por evapotranspiración el balance es positivo y negativo en caso contrario. La evapotranspiración real en un punto sólo puede tener un carácter instantáneo ya que incluye el factor vegetativo cambiante, por tanto se utiliza el concepto de evapotranspiración potencial que implica la utilización de un suelo y una vegetación tipo.

Definido el Balance Hidrico Thorthwaite ideó un índice que lleva su nombre definido como:

$$I_T = \frac{100 D - 60 d}{E.V.P.}$$

donde D es el "exceso de agua", es decir la suma de los balances hidricos mensuales positivos y del "deficit de agua", suma de los balances hidricos mensuales negativos; E.V.P. es la evapotranspiración potencial. Los valores de  $I_T$  de acuerdo con el cuadro 3.1 determinan unos tipos climáticos bastante adaptados a la realidad para la Zona Templada del Hemisferio Boreal.

Los datos registrados en el cuadro 3.2 permiten junto a la clasificación anteriormente consignada la realización del plano n° 3.1 "tipos climáticos" donde además aparece la situación de las estaciones climatológicas consideradas.

Debemos insistir sobre el carácter del clima mediterraneo en el aspecto de transición entre los climas húmedos del norte de Europa (clima homogéneo con cambios estacionales progresivos sin ondas de choque bruscas) y el desértico del norte de Africa. La importancia de la sequia veraniega y una cierta anarquía en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones se combinan con la llegada en el otoño y principios del invierno, y en menor escala en primavera, de las borrascas atlánticas procedentes del frente polar.

Estos elementos húmedos se encuentran obstaculizados en su acceso por las montañas periféricas e interiores de la Meseta, de forma que el aire que alcanza la zona llega bastante seco. Menos dificultades encuentran las borras

CUADRO 3.1

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN EL  
INDICE DE THORNTHWAITE

$I_T$	Tipo de clima
$> 100$	Perhúmedo
$100 > I_T > 20$	Húmedo
$20 > I_T > 0$	Subhúmedo
$0 > I_T > -20$	Seco-Subhúmedo
$-20 > I_T > -40$	Semiárido
$-40 > I_T$	Arido

CUADRO 3.2

VALORES DEL INDICE DE THORNTHWAITE EN  
LA ZONA Y ESTACIONES PROXIMAS

LOCALIDAD	$I_T$	TIPO DE CLIMA
ANDUJAR	-26	Semiárido
ARJONILLA	-22	Semiárido
BAEZA	-18	Seco-Subhúmedo
EL CENTENILLO	3	Subhúmedo
GUARROMAN	-23	Semiárido
JAEN	-12	Seco-Subhúmedo
SANTA ELENA	10	Subhúmedo
UBEDA	-19	Seco-Subhúmedo

cas procedentes del Golfo de Cádiz, pero su incidencia relativa es menor en la meteorología peninsular y por tanto su aporte hídrico menor.

Descendiendo a los valores reales de temperatura y precipitación puede verse un resumen de los mismos en los cuadros 3.3 a 3.5 así como en el plano 3.2. A la vista de todos ellos puede decirse que la duración del invierno es de unos dos meses (10 diciembre - 10 febrero) con temperaturas bastante suaves; por el contrario el verano es largo, algo más de cuatro meses son francamente estivales con temperaturas máximas agobiantes desde finales de mayo hasta - octubre principalmente en el valle del Guadalquivir (comarca de La Campiña) con 111 días al año en que la temperatura sobrepasa los 30°C.

Se pasa ahora a analizar la pluviometría en detalle, cuadros 3.6 a 3.11. En el primero se considera la distribución media mensual que en Sierra Morena tiene dos máximos marcados al principio del invierno (diciembre) y de la primavera (marzo) y mayor precipitación cuanto más al norte; en Las Lomas el máximo de primavera está más atenuado en tanto que el máximo invernal a veces se desplaza a enero y La Campiña cuyo máximo es único y en general se sitúa - bien entrado el invierno (febrero). En todas las comarcas es marcada la sequía estival aunque más acusada en la sierra. El cuadro 3.7 en su conjunto es poco fiable pues la mayoría de las estaciones tienen datos discontinuos y muy fragmentarios. Se aprecia no obstante una cierta influencia de la altitud que da lugar a una mayor pluviometría.

Los cuadros 3.8 a 3.11 presentan cifras absolutas de cuatro estaciones; pueden apreciarse en ellos las marcas variaciones interanuales, tanto más acusadas en La Campiña que en Las Lomas y en éstas que en la Sierra.

CUADRO 3.3

TEMPERATURAS EST.GUADALEN DEL CAUDILLO

<u>AÑO</u>	<u>T. MEDIA</u>	<u>T. MAXIMA</u>	<u>T. MINIMA</u>	<u>N°de días con T.Max. &gt; 30° C.</u>	<u>N°de días con T.Mfn. &lt; 0° C.</u>
1964	18.9	41	- 3	97	15
1965	18.2	43	- 4	153	30
1966	17.7	44	- 1	130	14
1967	17.5	43	- 4	92	14
1968	17.2	42	- 3	115	15
1969	10.5	40	- 1	73	14
1970	16.9	39	- 5	116	15
MEDIA DEL PERIODO	16.7	41.7	- 3	111	17

CUADRO 3.4  
TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	AÑO
BAEZA	6.2	7.8	11.0	14.0	16.4	22.2	26.5	25.4	21.8	16.3	11.4	7.3	15.5
CENTENILLO	5.6	7.0	10.2	12.9	16.3	21.7	25.3	25.0	21.3	15.4	10.3	6.8	14.8
GUADALEN	9.1	9.7	11.4	13.7	19.0	23.9	28.6	27.6	22.5	15.9	11.0	9.3	16.7
GUARROMAN	8.6	9.4	12.8	16.7	22.1	26.9	28.0	27.1	23.5	18.8	11.9	8.3	17.8
LINARES	8.7	8.9	11.1	13.2	17.5	22.1	27.2	26.4	22.3	16.2	10.5	9.7	16.1

CUADRO 3.5

DIAS CON TEMPERATURA SUPERIOR A 5°C A LAS 9 HORAS (%)

LOCALIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
BAEZA	60	65	90	90	100	100	100	100	100	100	80	65	88
CENTENILLO	62	56	83	88	98	100	100	100	100	99	69	50	84
GUADALEN	58	64	88	88	100	100	100	100	100	100	75	54	86
GUARROMAN	67	61	88	90	100	100	100	100	100	100	83	60	89
LINARES	65	65	90	90	100	100	100	100	100	100	78	64	88
MENGIBAR	72	70	94	100	100	100	100	100	100	100	92	80	91

CUADRO 3.6

PLUVIOMETRIA MEDIA MENSUAL EN L/M<sup>2</sup>

LOCALIDAD	Altitud	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
BAEZA	(769)	62.4	59.3	62.8	57.8	46.5	14.4	1.5	6.1	23	48.3	44.7	66.3	497
CENTENILLO	(824)	75.1	84.8	98.1	68.2	63.9	24.0	1.7	7.4	36.4	59.5	61.3	93.3	673
GUADALEN	(310)	76.2	86.5	65.9	47.7	29.6	26.4	2.5	3.2	24.8	59.6	56.2	67.5	543
GUARROMAN	(334)	59.3	61.1	71.4	51.4	50.5	13.1	1.7	4.1	18.0	47.5	44.3	76.1	498
LINARES	(419)	76.6	65.2	58.6	48.9	34.5	24.9	3.9	4.5	14.1	44.7	44.5	61.2	491
TORREBLAS COPEURO	(334)	67.0	74.9	60.7	46.1	34.4	23.6	3.7	2.7	29.7	54.4	56.8	68.0	519

CUADRO 3.7

PLUVIOMETRIA MEDIA ANUAL

<u>ESTACION</u>	<u>PLUVIO- METRIA MEDIA</u>	<u>ALTURA DE LA ESTACION SOBRE NIVEL DE MAR</u>
VEGUILLA*	380	300
VILLARGORDO*	403	347
CANENA*	533	546
EL MARMOL*	629	600
VALDO DE LAS HOYAS	461	300
LOS ESCUDEROS	446	320
ARQUILLOS	537	380
PORROSILLO	502	400
CUEVAS DE GIL BAILE*	410	490
EMBALSE DE GUADALEN	569	310
VILCHES*	403	560
VALDOLLANO*	426	320
TORRUBIA	416	280
MENGIBAR	451	322
BAILEN	541	343
CARBONEROS	535	406
EL PUNTAL*	583	840
PANTANO DE EL RUMBLAR	595	320

\* Series cortas de validez poco fiable.

CUADRO 3.8 PLUVIOMETRIA

DATOS MENSUALES ABSOLUTOS DE LA ESTACION EL CENTENILLO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1960	117,6	237,5	215,2	74,2	18,2	74,1	0,0	0,0	11,0	339,8	109,6	129,1	1326,3
1961	31,0	0,0	27,0	53,6	93,2	21,1	33,0	0,0	50,0	69,5	163,2	159,0	700,6
1962	70,3	28,0	220,0	62,8	15,4	37,6	0,0	2,0	40,0	175,0	83,6	149,6	884,3
1963	166,6	173,3	48,8	80,1	30,1	42,2	28,7	0,8	79,3				
1969	153,5	174,5		69,5	55,0	24,0	5,0	3,0	53,5	84,0	127,0	69,5	
1970	246,0		40,0	35,0	53,5	52,0		0,0	0,0	17,5	34,0		
1971	134,0	33,5	73,0	154,0	129,0	41,5	0,0	4,5	8,0	6,5	27,5	73,0	684,5
1972		171,5	132,0	69,0	104,0						50,0	53,7	580,2
1973	78,0	32,0	54,5	14,0	100,0	45,0	7,0	4,0	0,0	150,0	61,5	197,0	743,0
1974	66,0	93,0	49,5	184,0	5,0	60,4	0,5	28,5	1,5	45,0	19,0	7,0	559,4
1975	36,5	60,5	99,5	34,0	95,5	45,5	0,0	2,0	6,5	5,0	9,0	69,0	463,0
1976	39,0	84,5	29,0	136,4	58,5	38,0	17,5	8,0	26,5	74,5	45,0	185,5	742,0
1977	139,5	156,5	33,0	0,0	46,5	18,0	17,5	13,0	1,0	59,0	47,5	62,5	594,0

CUADRO 3.9 PLUVIOMETRIA  
DATOS MENSUALES ABSOLUTOS DE LA ESTACION DEL CAUDILLO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1960	79,7	187,5	139,7	48,7	12,0	68,8	0,0	0,0	5,6	187,6	69,5	96,1	889,2
1961	54,3						1,8		39,2	36,4	110,1	127,1	
1962	42,3	29,5	132,1	56,5	14,4	31,2	0,0	0,0	38,5	79,5	71,8	93,3	589,1
1963	221,5	150,5	39,0	51,3	40,0	33,6	9,0	0,0	80,0	30,8	133,3	141,4	930,1
1964	2,4	155,2	109,1	29,4	4,5	0,0	2,0	0,0	3,0	7,0	43,6	51,6	407,8
1965	64,3	40,7	68,9	2,0	0,0	24,3	14,2	0,0	98,4	50,0	96,9	63,8	523,5
1966	147,8		0,0	86,8	20,0	18,0		0,0	44,3	64,9	30,2	0,0	
1967	44,2	81,4	20,6	41,3	36,7	32,4	0,0	0,0	19,6	22,3	86,6	11,2	396,3
1968	0,0	146,4	33,2	66,0	0,0	19,5	0,0	8,3	0,0	24,0	74,0	77,8	449,2
1969	145,1	148,9	138,5	33,2	32,0	3,5	0,0	15,0	48,7	39,3	80,5	63,4	748,1
1970	133,5	2,4	33,9	21,2	18,5	25,7	0,0	0,0	0,0	13,3	32,1	50,5	331,1
1971	102,0	5,5	62,8	94,0	123,0	27,5	1,5	0,0	0,0	0,0	18,5	50,0	484
1972	67,5	105,0	90,5	32,0	60,0	8,0	IP	IP	11,5	133,5	1,5	19,5	529,0
1973	59,5	17,5	29,0	5,0	50,0	17,0	0,0	0,0	0,0	77,5	3,5	57,0	316,0
1974	22,5	51,5	63,5	107,0	2,5	40,0	0,0	4,0	0,0	138,0	31,0	3,0	463,0
1975	26,5	60,5	114,0	34,0	49,0	8,5	0,0	2,0	5,0	6,0	6,0	60,0	371,5
1976	26,0	95,5	15,5	102,0	22,0	64,5	4,0	1,0	51,5	100,5	53,5	184,0	720,0
1977	139,5	106,0	30,5	0,0	19,5*		8,0	20,5	2,0	62,5	68,5	65,0	

CUADRO 3.10 PLUVIOMETRIA

DATOS MENSUALES ABSOLUTOS DE LA ESTACION DE LINARES

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964								0,0	3,4	5,8	40,5	21,9	
1965	78,5	38,0	65,2	2,0	5,0	15,0	18,0	0,0		64,3	93,7	61,5	
1966	154,0	130,0	1,3	91,0		16,5		0,0	33,0		13,8		
1967	46,0		21,3	46,5	19,3	48,2	0,0	0,0	17,7	13,8	81,9	117	
1968	1,5	108,4	72,1	69,0	11,3	21,0	0,0	6,7	1,0	14,0	73,7	58,0	436,7
1969	138,2	138,5	126,7	28,8	38,6	0,2	2,5	0,0	51,9	63,4	88,0	60,7	737,5
1970	138,6	4,9	34,3	22,8	26,6	18,8	5,0	0,0	0,0	24,5	37,7	51,4	64,6
1971	98,1	14,7	93,5	81,1	142,0	32,4	0,0	3,6	8,0	0,9	24,2	35,6	534,1
1972	76,2	77,9	89,6	24,4	32,5	14,3	0,0	2,5	14,6	101,6	16,2	21,4	471,2
1973	61,5	23,9	33,7	12,1	50,8	52,4	0,0	2,0	0,0	87,4	21,0	62,6	407,2
1974	22,6	57,0	73,7	114,3	7,0	22,5	2,6	0,0	0,0	21,3	11,1	3,0	335,1
1975	18,9	31,6	109,7	29,7	36,9	29,3	0,0	1,8	6,5	9,1	3,5	47,5	324,5
1976	22,4	111,9	15,1	112,9	22,5	46,2	15,7	0,0	27,7	111,9	50,7	184,5	721,5
1977	140,0	110,7	26,1	0,5	21,4	7,0	2,6	47,0	19,7	63,5	67,7	69,9	576,1
1978													

CUADRO 3.11 PLUVIOMETRIA

DATOS MENSUALES ABSOLUTOS DE LA ESTACION DE TORREBLASCO PEDRO.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1960	70,1	165,1	129,0	32,3	3,8	50,5	0,0	0,0	14,5	188,1	68,1	98,4	820,3
1961	44,7	0,0	8,4	22,5	52,0	11,5	8,3	0,0	44,5	44,5	97,3	114,8	448,5
1962	42,5	32,0	167,7	58,3	31,7	19,3	0,0	0,0	42,0	105,2	93,7	95,0	687,4
1963	154,5	138,0	32,0	67,0	47,5	59,1	0,0	0,0	116,2	35,0	105,0	140,1	894,4
1964	3,5	109,2	103,0	48,8	1,5	15,0	0,0	0,0	11,0	12,5	36,0	32,8	373,3
1965	64,5	32,0	59,0	3,5	4,0	11,5	20,0	0,0	80,5	59,0	101,0	58,0	493,0
1966	127,0	129,5	5,5	62,0	30,5	19,0		0,0	44,5	69,5	22,0		
1967	40,0	72,0	15,5	41,0	26,0	46,5	0,0	0,0	1,5	22,0	88,5	14,5	367,5
1968	0,0	138,0	52,0	78,5	11,6	14,0	0,0	8,5	0,0	5,0	77,5	59,5	444,6
1969	134,5	132,0	122,0	31,5	32,0	0,0	0,0	0,0	52,5	69,5	89,5	52,0	715,5
1970	150,5	3,0	31,0	23,0	25,0	19,5	4,5	0,0	0,0	24,0	51,0	52,5	384
1971	81,0	9,5	100,5	75,0	107,0	30,0	0,0	0,0	8,5	1,0	21,5	44,0	478,0
1972	87,5	93,5	0,0	18,5	72,0	7,0	0,5	0,0	69,5	80,5	32,0	40,0	501,5
1973	36,0	24,0	44,2	7,5	57,0	41,0	0,0	3,0	0,0	65,0	17,5	56,6	351,8
1974	20,0	55,0	74,5	115,0	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	64,5	8,0	2,5	365,5
1975	16,5	38,5	110,0	36,0	33,0	24,5	1,5	9,5	14,5	10,5	6,0	43,5	344,0
1976	11,0	91,5	19,0	109,0	53,5	21,5	26,0	0,0	30,5	76,5	47,0	186,0	671,5
1977	121,5	85,0	18,5	0,0	30,5	8,5	3,0	28,0	4,5	46,5	61,0	66,0	473,0

El plano 3,3 muestra las isoyetas medias de la zona en el periodo 1942-63 y los años extremos del mismo: seco 52-53 y húmedo 59-60 (octubre a septiembre).

En el cuadro 3.12 se han consignado los porcentajes mensuales de días en que la precipitación no supera  $1 \text{ l/m}^2$ . La correlación de este cuadro y el 3.5 permite reconocer que la climatología condiciona muy poco la actividad laboral a cielo abierto siendo los meses más afectados diciembre, enero y febrero. No obstante este índice no incluye los problemas que presenta el excesivo calor veraniego; realmente es este factor (ver cuadro 3.3) un condicionante mayor que el frío invernal o la lluvia.

Finalmente se han incluido en el cuadro 3.13 y plano n° 3.4 los datos de horas de sol medidas con heliógrafo. La parte más soleada de la Zona es el área del embalse del Rumblar descendiendo hacia Baeza en el sureste y Arquillos en el nordeste.

En los gráficos 3.1, 3.2 y 3.3 se consignan los balances hídricos de las estaciones Baeza, Centenillo y Andujar representantes respectivamente de Las Lomas, Sierra Morena y La Campiña.

En Las Lomas el periodo húmedo se extiende desde la mitad de octubre a mediados de abril, durante el mes de octubre y gran parte de noviembre el suelo recibe agua en un proceso de saturación permaneciendo saturado hasta el fin del periodo. Abril y Mayo son los meses en que el suelo sufre el proceso contrario, se deseca y luego se mantiene seco hasta el comienzo de un nuevo ciclo en octubre. Debe entenderse este proceso como ideal con los consiguientes desplazamientos anuales y referido a un suelo de pradera natural; sin embargo es indicativo a todos los efectos tanto agrícolas como geotécnicos.

**GRAFICO 3.1-BALANCE HIDRICO - ESTACION BAEZA**

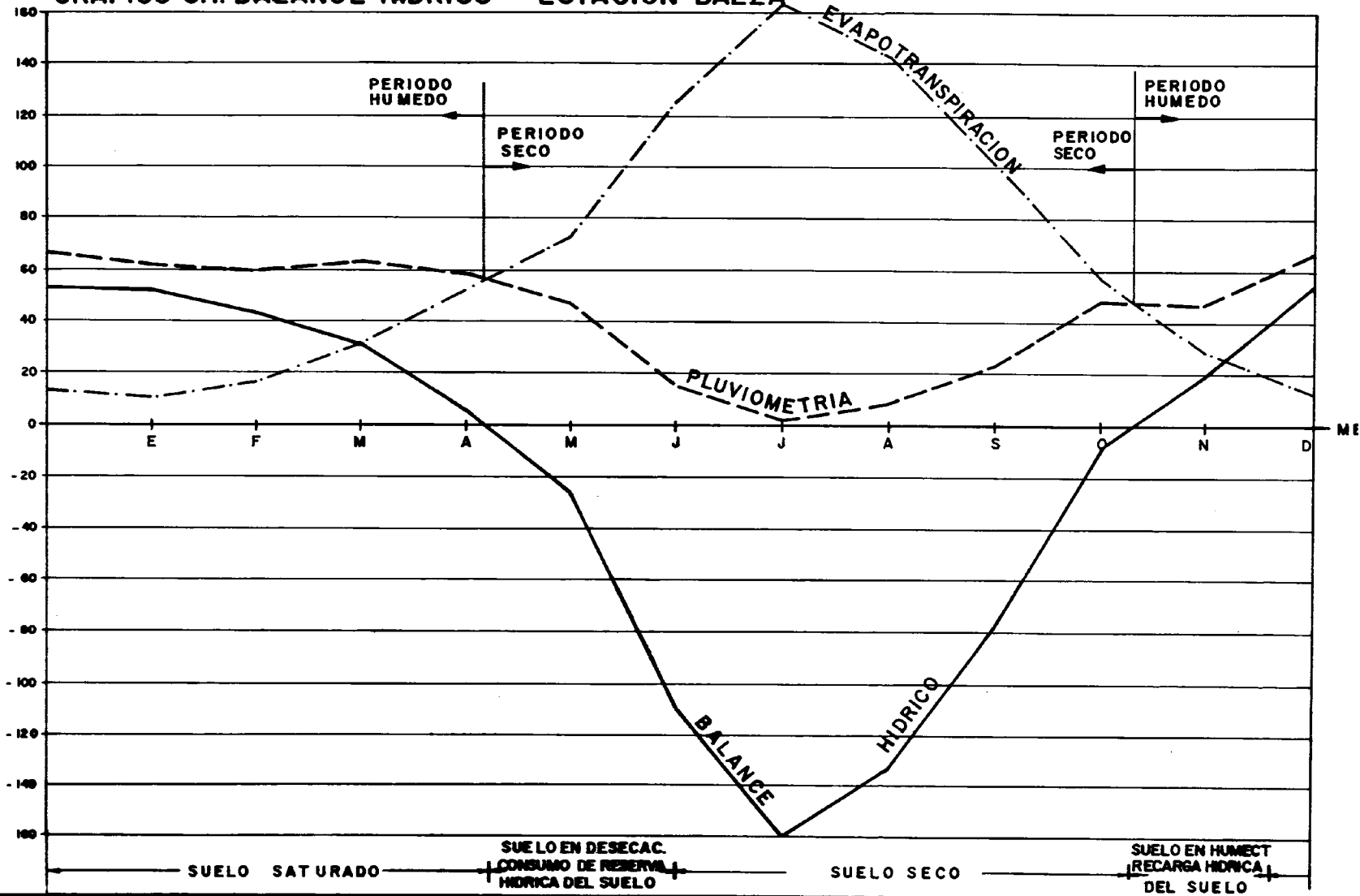
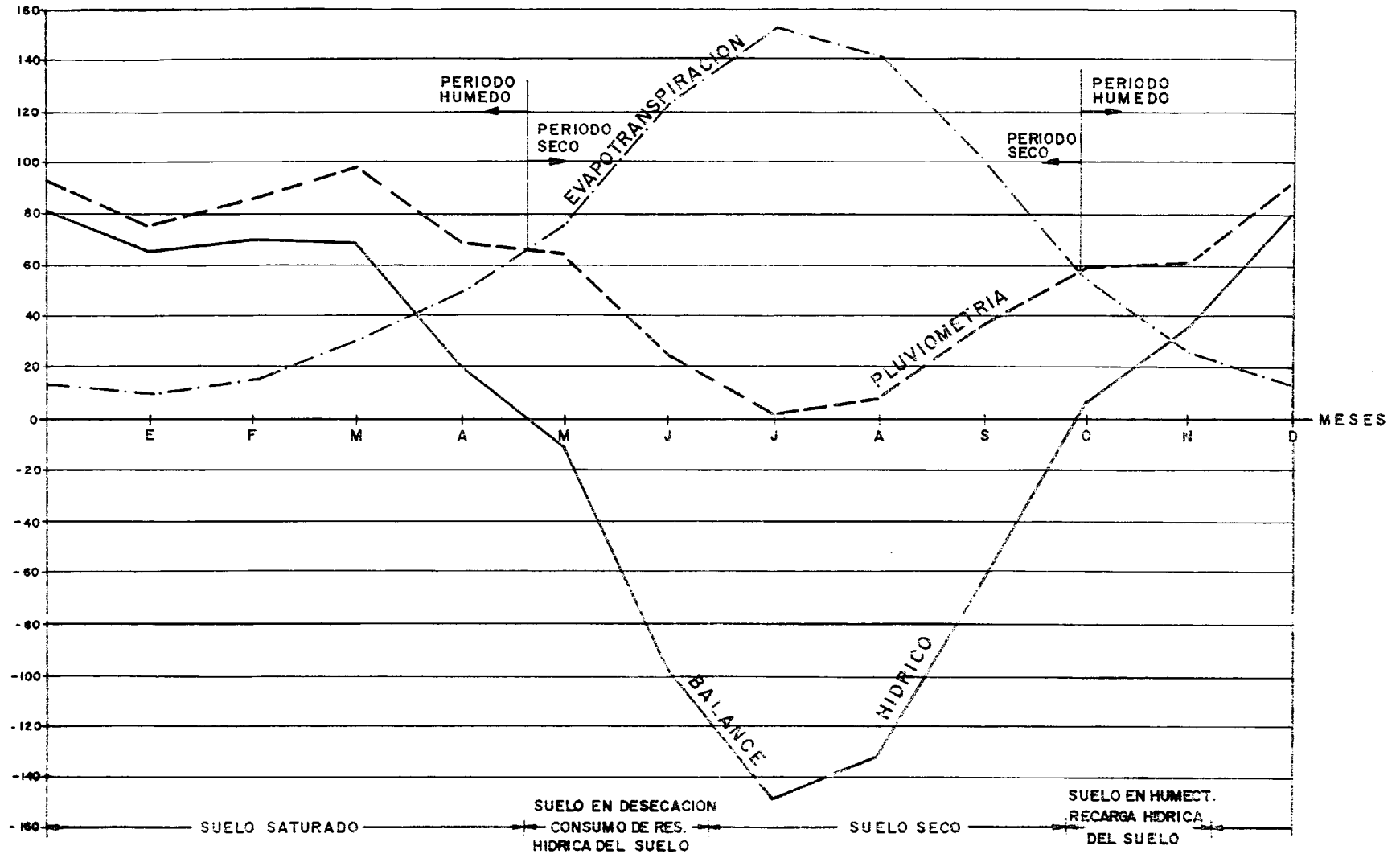
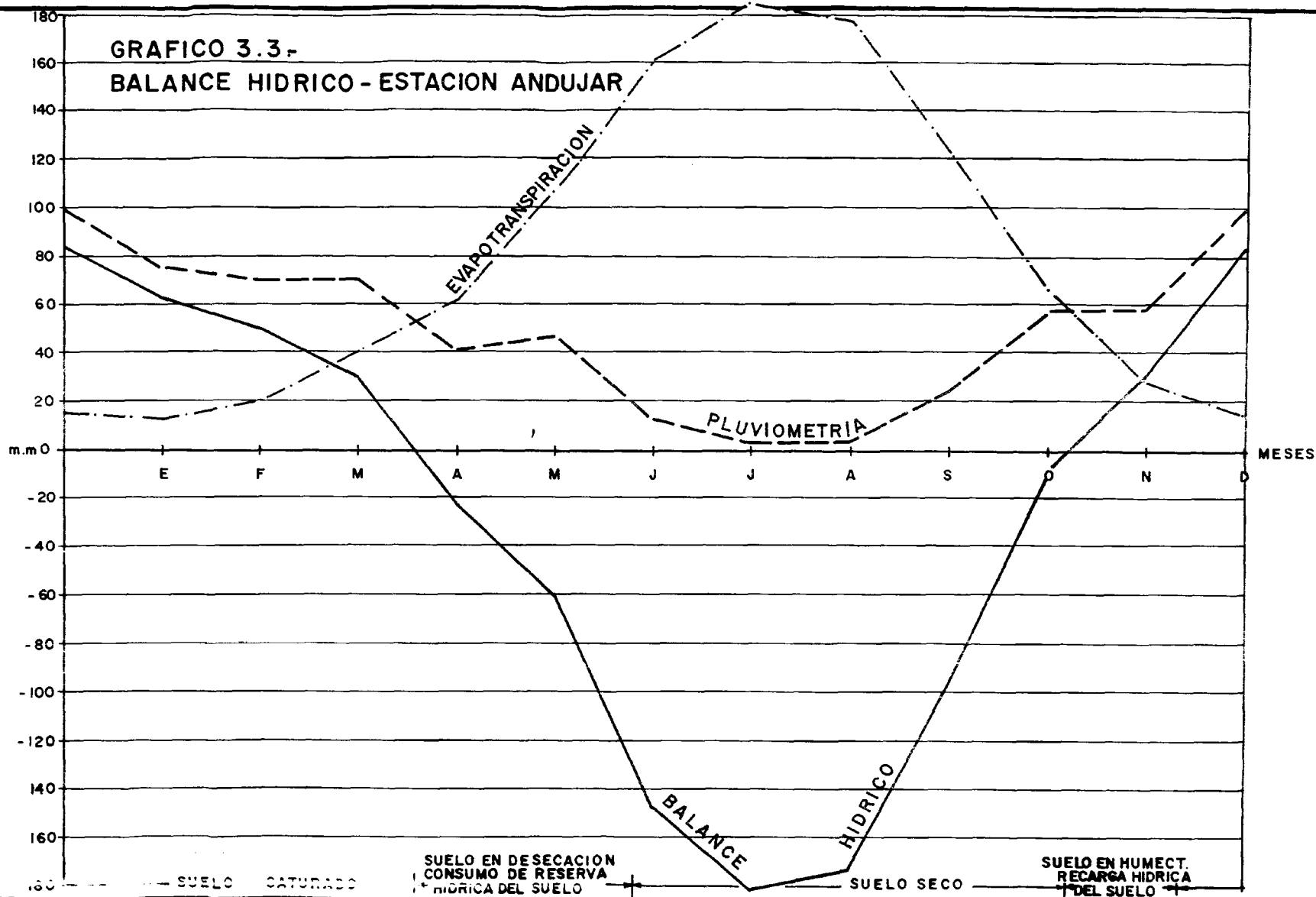


GRAFICO 3.2- BALANCE HIDRICO - ESTACION EL CENTENILLO.



**GRAFICO 3.3-**  
**BALANCE HIDRICO - ESTACION ANDUJAR**



CUADRO 3.12

DIAS CON PRECIPITACION INFERIOR A 1 L/M<sup>2</sup> ( % )

LOCALIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
BAEZA	77	79	73	81	84	95	98	97	89	86	82	79	85
CENTENILLO	78	74	73	78	87	92	98	97	88	81	80	74	83
GUARROMAN	76	74	73	80	89	92	98	98	89	83	80	74	84
LINARES	78	77	74	80	89	94	98	97	90	84	82	76	85
MENGIBAR	80	81	75	83	90	92	99	98	91	83	82	77	86

CUADRO 3.13

HORAS DE SOL MEDIDAS CON HELIOGRAFO

( media diaria )

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
BAEZA	4.9	6.1	6.6	7.5	8.7	10.6	11.4	10.5	8.3	6.7	5.7	4.4	7.6
CENTENILLO	4.5	5.9	6.2	7.4	8.8	11.2	11.8	10.7	8.5	6.7	5.9	4.2	7.7
GUARROMAN	4.7	6.1	6.5	7.8	8.9	11.1	11.7	10.7	8.4	6.8	6.0	4.4	7.8

El período seco en Sierra Morena es algo más corto, se reduce el periodo de humectación y se amplia algo el de desecación, por el contrario en la Campiña el periodo seco es mayor con desecación relativamente larga y recarga más corta.

## 3.2 Geología

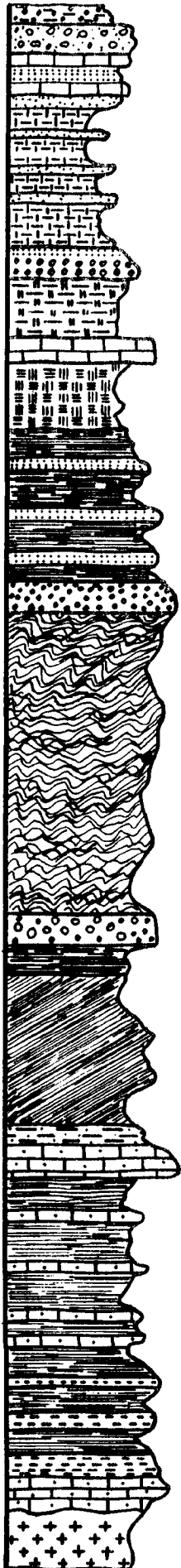
### 3.2.1 Encuadre geológico

La Zona estudiada comprende parte de tres grandes unidades geoestructurales. De norte a sur la primera corresponde al área más meridional de la Meseta, con predominio de materiales paleozoicos y rocas plutónicas ácidas, coincide sensiblemente con la comarca de Sierra Morena. - La segunda incluye parte de la zona oriental de la Cuenca Neógena del Guadalquivir; en ella hay abundancia de materiales mesozoicos (Triásico, coincidente con la subcomarca de El Condado) y sobre todo cenozoicos (Mioceno que cubre gran parte de Las Lomas y La Campiña). La tercera unidad aparece limitada al extremo suroriental de la Zona y constituye el reborde de la más septentrional de las Unidades Béticas; los elementos prebéticos aflorantes incluyen así mismo materiales de edad triásica y miocénica pero en facies diferentes a las anteriores. La distribución de estas unidades puede verse en el plano n° 3.5.

### 3.2.2 Litoestratigrafía

La columna litoestratigráfica general de la Zona puede verse en el gráfico 3.4, en ella se han diferenciado los distintos niveles pertenecientes a las tres unidades anteriormente consignadas. La relación entre los materiales de Sierra Morena y su cobertera mesozoica es de discordancia erosiva; entre ésta y el Terciario del Valle del - Guadalquivir la discordancia es del mismo tipo aunque menos marcada. El borde norte del Prebético es claramente diferente; según la tesis sostenida por García Rossell y Román (1970), de la que trataremos más extensamente en el

### GRAFICO 3.4- Columna estratigrafica general de la zona



CUATERNARIO - Terrazas y glacis 2-10 m.

PLIOCENO - Raña 20-30 m.

MIOCENO - SUPERIOR. Caliza y areniscas 40 - 70 m.

MIOCENO-MEDIO Margas y margas arenosas 180 - 220 m.

MIOCENO - INFERIOR. Conglomerados y areniscas 5-20 m.

PALEOGENO - CRETACICO. Margocalizas y calizas 40-100 m.

JURASICO - Caliza 10 - 30 m.

TRIASICO - SUPERIOR. Margas, argilitas y yesos 60 - 70 m.

TRIASICO - INFERIOR. Argilitas, limolitas y areniscas 100-200 m.

TRIASICO - BASAL. Conglomerado 5-20 m

CARBONIFERO - VISEENSE Esquistos - areniscas y metagrauwackas 300 - 400 m.

Conglomerados 20 m.

DEVONICOS EIFELIENSE. Pizarras 15 - 20 m.

SILURICO - LLANDOVERY. Pizarras grafitosas 150 m.

SILURICO - LLANDOVERY INFERIOR +

ASHGILLIENSE SUP. Cuarcitas y pizarras arenosas 6-30 m.

ORDOVICICO - ASHGILLIENSE. Pizarras con intercalaciones de cuarcitas 120 m.

ORDOVICICO - CARADOC. Areniscas, pizarras y cuarcitas 150 - 170 m.

ROCAS IGNEAS. Granito.

apartado siguiente, el contacto entre los elementos prebéticos y los de la Depresión es un frente de cabalgamiento en el que los primeros se superponen a los segundos.

Se pasa a continuación a hacer una descripción de los distintos materiales presentes empezando por los más antiguos.

### 3.2.2.1 Rocas ígneas

#### 3.2.2.1.1 Granitos

El afloramiento de mayor extensión corresponde al situado al norte de Linares y a él nos referiremos en primer lugar. Comunmente son rocas granudas grises de tamaños de grano equivalentes entre 0,5 y 0,8 cm. En su composición se incluyen principalmente feldespatos (plagioclasa 25-45%, ortosa 10-40%), cuarzo (20-25%) y biotita (4-10%). Las áreas periféricas de los plutones aparecen diferenciadas con pegmatitas rosadas y albitas blancas de grano fino. Las texturas son en general automórficas y con ciertas tendencias porfídicas pues presentan cristales relativamente grandes de plagioclasa. Este mineral aparece zonado y a veces maclado, casi siempre seritizado en las áreas internas y en parte caolinizado, sobre todo en los bordes. La ortosa suele ser microperítica y a veces maclada; al parecer corresponde al último mineral formado en el proceso de cristalización, por lo que su caolinización superficial (junto con la de la plagioclasa) determina la desintegración del macizo. El cuarzo muestra cristales xenomórficos, se encuentra con frecuencia incluido dentro de los feldespatos y la alteración de estos produce su liberación dando lugar a granos de arena silíceos gruesos.

Las biotitas son pardo rojizas y contienen numerosas inclusiones de apatito y circón; en general están cloritizadas; muy raramente aparece moscovita.

En las áreas marginales junto a los minerales accesorios ya citados aparecen hasta un 5% de andalucita y cordierita conjuntamente, por lo que la especie rocosa que en el centro del plutón era adamelita pasa a ser adamelita cordierítica.

Los granitos del valle del Rumblar son en esencia semejantes a los anteriores si bien sus afloramientos corresponden generalmente a las zonas externas de un lacolito por lo que los porcentajes de variedades cordieríticas y pegmatíticas son más importantes. En este último aspecto la importancia estructural de los componentes micáceos es mayor alcanzando el porcentaje de moscovita valores semejantes a los de la biotita al norte del afloramiento.

Al norte del término de Vilches, junto al cauce del río Despeñaperros aparece otro afloramiento ígneo. Fundamentalmente incluye granitos de textura porfídica con matriz alotriomórfica de grano fino a medio de plagioclasa seritizada.

#### 3.2.2.1.2 Diques de pórfidos graníticos

Encajados en el granito o en las formaciones metamórficas de contacto incluso a varios kilómetros del borde del plutón aparecen diques, generalmente de pórfidos cuaríferos. La textura suele ser glomeroporfídica y la composición porcentual, tanto de los fenocristales como de la matriz, muy semejante a la de los granitos antedescritos.

Normalmente la pasta se encuentra más alterada con abundancia de caolín y clorita.

### 3.2.2.1.3 Filones mineros

Independientemente de una descripción pormenorizada en el capítulo de minería se describen a continuación los rellenos filonianos en relación con su roca encajante.

Las mineralizaciones se han originado por la precipitación de disoluciones hidrotermales que circularon a través de fallas y fracturas. Parecen estar asociadas a los diques porfídicos y ambos proceden de transformación y consolidación de un magma prácticamente desconocido. Incluyen filones de galena argentífera, los más importantes en número conocido de unos cien, y otros de calcopirita y otros sulfuros complejos en menor número.

Macroscópicamente pueden reconocerse ámbitos de enriquecimiento mineral de aspecto lenticular que posteriormente fueron fracturados tomando un aspecto brechoide.

En general puede considerarse que la mineralización se produjo en tres etapas. En la primera se instalaron los sulfoantimoniuros de plomo y plata (galena y especies afines) y tiene edad prepérmica. La segunda dió lugar a la deposición de sulfuros ferrocupríferos (calcopirita y afines) y es de edad permotriásica. La última mineralización incluye como mineral principal la baritina y es posttriásica.

### 3.2.2.2 Paleozoico

De acuerdo con la citada columna estratigráfica se encuentran en la zona materiales pertenecientes al Ordovícico sup. (Caradoc-Ashgilliense), Silúrico med. (Llandove-ry), Devónico med. (Givetiense-Eiffeliense) y Carbonífero inf. (Viseiense). Todos ellos incluyen facies sedimentarias diagenizadas y áreas metamorfizadas en el contacto de los plutones graníticos.

#### a) Ordovícico

Incluye una serie basal (Caradoc) de 150-170 m de potencia formada por areniscas más o menos cuarcitosas alternantes con pizarras arcillosas y/o micáceas. Las potencias de una y otra litología son variables aunque los bancos de cuarcita que en la parte inferior alcanzan los 80 cm. pierden grosor hacia arriba quedando reducidos a 40-50 cm. Los niveles pizarreños son más potentes pero con aspecto lajoso.

El tamaño del grano en las areniscas es muy variable y en general la cementación ferruginosa (piritosa o limonítica) es importante; la estratificación entrecruzada es manifiesta.

Hacia la mitad del Ordovícico, en el paso Caradoc-Ashgilliense aparece un pequeño horizonte calcáreo discontinuo de unos 10 m de potencia. Los cambios laterales son frecuentes con silicificaciones secundarias manifiestas - con un elevado contenido en hierro.

El Ordovícico sup. (Ashgilliense) incluye un tramo de unos 120 m. de potencia de pizarras arcillosas gris-oscuro, lajosas (pizarras de techar) tanto por pizarrosidad marcada como por estratificación; hacia arriba hay intercalaciones irregulares de cuarcitas areniscosas.

b) Silúrico

El paso Ordovícico-Silúrico (Ashgiliense sup. Llan dovery) queda incluido dentro de una serie cuarcitosa blanca y de grano fino en la base con bancos de 1 m; pasa luego a cuarcita oscura masiva y en la parte alta incluye pizarras arenosas en láminas delgadas. En conjunto la potencia es muy variable entre 6 y 30 m.

El Silúrico termina con una serie potente (150 m) de pizarras negras grafitosas ricas en pirita.

c) Devónico

Entre el Silúrico med. y el Devónico med. (Eifelien se) se establece una discordancia erosiva sobre la cual descansa una serie arcillosa de coloración verdosa o rojiza. El Devónico presenta una cierta pizarrosidad e incluye delgados niveles cuarcíticos de 2-3 cm de potencia o, esporádicamente, masas lenticulares de cuarcita masiva - gris más o menos brechoide. La esquistosidad de esta serie, por lo demás muy monótona, es incipiente e irregular.

d) Carbonífero

Limita mediante discordancia erosiva con el Devónico medio ya descrito y está formado por una serie alternante de metaareniscas, metagrauwackas y esquistos ligeramente metamórficos. Son visibles las alternancias sólo parcialmente sustituido en otros casos por un fajeado impreciso. En la parte basal del conjunto existen microconglomerados o conglomerados con clastos de cuarzo, cuarcita, pizarra, etc. bastante angulosos; la matriz es areno-arcillosa y el cemento silíceo; son muy compactos y duros y tienen una gran continuidad lateral.

En conjunto el Carbonífero presenta una potencia de 300-400 m.

### 3.2.2.3 Paleozoico metamorfizado

En el Paleozoico antedescrito existen dos tipos de metamorfismo bien diferenciados. El de tipo regional es de grado muy bajo llegando en muy pocos casos a la facies esquistos verdes (es algo más manifiesto en los niveles de vónicos y carboníferos que en los ordovícicos y silúricos). Produce en los sedimentos pelíticos un desarrollo de la pizarrosidad y una orientación planar de los minerales.

El metamorfismo de contacto producido por la intrusión de los granitos presenta una intensidad en relación directa con el volumen de la masa ígnea aflorante y de la composición original del sedimento. Las unidades pelíticas han pasado a ser pizarras mosqueadas en la zona exterior, esquistos andalucíticos en la zona media y esquistos micáceos con corneanas junto a los plutones.

Las corneanas contienen xenoblastos de andalucita algo sericitizada y cordierita más o menos piritizada, inmersos en una matriz de cuarzo, moscovita y feldespatos.- Proceden de la metamorfosis de areniscas arcillosas en tanto que las pelitas han producido esquistos. Estos presentan porfidoblastos de andalucita, lamillas de biotita y una matriz de sericita y grafito en láminas, minerales de hierro glomerulares y cristalillos de cuarzo intersticial.

Las pizarras mosqueadas presentan textura esquistosa con biotita y sericita tabulares y porfidoblastos (1,5 mm. a 0,25 mm) de andalucita, cuarzo, biotita y esfera; la matriz es cuarzo micacea impregnada de granillos de minerales metálicos.

### 3.2.2.4 Mesozoico

#### a) Triásico

Los sedimentos triásicos de la Zona son discordantes erosiva y angularmente sobre el Paleozoico. En toda la región se presenta con Facies Germánica pero mientras los afloramientos situados al norte del Guadalquivir pertenecen a la Formación Chiclana, los situados al sur o inmediatamente junto al río carecen de una adscripción tectónica definida.

La Formación Chiclana presenta tres niveles bien diferenciados y otro menos determinado. El tramo inferior incluye un nivel conglomerático-areniscoso de potencia muy variable entre 5 y 20 m. Los conglomerados incluyen clastos subredondeados de 2 a 5 cm. con una cierta clasificación; son de naturaleza fundamentalmente cuarcítica aunque las hay de todas las rocas paleozoicas.

Las areniscas tienen naturaleza arcósica con granos entre 0,1 y 4 mm; son abundantes la ortosa caolinizada, la plagioclasa sericitizada y los granos de cuarzo mate.

La matriz de areniscas y conglomerados incluye material arcilloso, caolín y óxidos de hierro en tanto que el cemento, minoritario, es silíceo formado por calcedonia y cristobalita.

El tramo intermedio es bastante más potente (100-200 m) e incluye lutitas rojo-oscuro verdes con intercalaciones de arenisca. Los tramos arenosos son lenticulares aunque con gran extensión individual y potencia entre 10 y 50 cm; como en el caso anterior predominan los granos

de feldespato y se incluyen bastantes elementos pizarreños; tienen estructuras de estratificación cruzada y son minoritarios los niveles de arenas silíceas limpias.

Las lutitas son muy limosas con bajos porcentajes de illita y goethita siendo predominante el cuarzo de tamaño limo.

Hacia el techo de este conjunto intermedio existe un nivel calcáreo discontinuo regionalmente constituido - por micrita dolomítica de 1-1,5 m de potencia dispuesta - en dos capas con una intercalación arcillosa.

Los últimos niveles de la serie roja son 60-70 m de argilita roja-gris o verdosa fundamentalmente caolinítica; incluyen una fina alternancia de bandas yesíferas (10 cm) cuya máxima proporción se sitúa hacia la mitad de la serie. No obstante la proporción de yesos es muy variable, máxima hacia el este, prácticamente no existe al oeste del meridiano de Linares (al norte del Guadalquivir).

En el ámbito Prebético solamente se ha datado el nivel superior del triásico con un claro carácter evaporítico. Contienen yeso y halita principalmente, inmersos en un conjunto masivo de arcillas y margas varioladas. El yeso se dispone en filones a veces de espesor métrico en tanto que la sal aparece en forma de gruesas lenticulas aisladas.

El Triásico de la Zona se encuentra siempre en posición subhorizontal; sufrió una erosión antemiocénica en el área noroccidental desapareciendo en ella los niveles medios y superiores. Hacia el este los niveles mesozoicos carbonatados protegieron al Trias superior si bien sus afloramientos actuales son escasos cubierto como está de tierras de labor.

b) Jurásico

Sobre el Trías de la Formación Chiclana, sin discordancia aparente, aparece una formación calcodolomítica en estratos bien tableados de color gris amarillento. La textura es microcristalina con áreas brechoides y cemento de espato calizo que también aparece en filones. La potencia es muy variable debido a haber sufrido una erosión muy intensa previa a la deposición de los materiales postalpídicos; oscila entre 10 y 30 m. La atribución de edad jurásica inferior (Liásico) se ha realizado mediante correlación regional, ya que el nivel es prácticamente azoico.

c) Cretácico

La litoestratigrafía del Cretácico del Valle del Guadalquivir es muy poco conocida. El área de Las Lomas al sur de Baeza está prácticamente cubierta de terrenos de labor sin afloramientos claros que permitan establecer una correlación ni una columna estratigráfica continua.- No obstante de acuerdo con las investigaciones de García Rossell y Román (1970) se ha considerado que bajo el Mioceno inferior y separado de este por un contacto mecánico, existe una serie margoarenosa de tonos blanquecinos y rosados que incluye elementos de edad cretácica y posiblemente paleógena. Incluye también un nivel inferior de unos 7-8 m. de calizas, a veces dolomícritas, con estratificación difusa, más o menos margosas y sobre ellas argilolitas -- arenosas y arenas de grano medio a grueso con hiladas margosas (7 m). Las margocalizas típicas son de grano medio verde claro o rosado con estratificación difusa e inclusiones de tramos subordinados areno-arcillosos. En la parte alta de la serie incluyen 2 m de calizas bioclásticas que originan algunos cerros. La potencia total de la serie parece ser de unos 50 m.

### 3.2.2.5 Terciario

Apoyados por el sur (Campaña y Lomas) mediante discordancia erosiva y en el norte (Sierra Morena) a veces - también en discordancia angular, aparecen depósitos de facies masiva posteriores a los movimientos alpidicos, atribuíbles al Mioceno y en algún caso al Plioceno.

#### a) Mioceno

En sus tramos inferiores comienza por pudingas, micropudingas y brechas calizo-arenosas de 5 a 20 m. de potencia. Tanto la litología como el tamaño de los clastos están sujetos a rápidos y marcados cambios laterales de tal forma que, por el norte predominan los cantos cuarcíticos de 3-5 cm con tonos ocres en la matriz arenosa, y por el sur los cantos calizos de 1-2 cm y tonos grises en la matriz limo-margosa. Gradualmente en sentido ascendente los sedimentos pasan a arenas y areniscas de cemento - carbonatado.

Los tramos medios son fundamentalmente margosos o margocalizos, a veces sabulosos con unos 200 m de potencia (incluso localmente 500 m) en el centro y sur de la zona donde son objeto (Bailén) de una amplia explotación para su utilización en ladrillería. Hacia el norte pasan lateralmente a subarcosas y limolitas con escasa matriz - arcillosa y prácticamente sin cemento perdiendo rápidamente potencia (40-50 m).

La parte alta de la serie incluye calizas toscas y areniscosas con intercalaciones margosas muy bien representadas en Las Lomas. De hecho la existencia de éstas se debe a los efectos de la erosión diferencial sobre -- aquellos sedimentos más resistentes.

En conjunto los depósitos miocénicos presentan - una muy suave inclinación regional hacia el SSW.

b) Plioceno

Circunscritos al área de Sierra Morena aparecen unos niveles de conglomerados heterométricos semisuelos de clastos silíceos redondeados y matriz arcillo-arenosa de color ocre-rojizo, que a veces alcanzan los 100 m. de potencia aunque normalmente tienen entre 20 y 30 m. Tienen por disposición y aspecto un carácter rañóide y se encuentran asociados a posibles fosas tectónicas. Descansan indistintamente sobre el Triásico y el Mioceno y, localmente, sobre el Paleozoico.

3.2.2.6 Cuaternario

Está representado por materiales de origen fluvial, o al menos pluvial, y desarrollo complejo; tiene escasa potencia y extensión lateral limitada; no obstante presenta una importancia geotécnica considerable ya que cubre en general todas las vegas de la Zona.

a) Pleistoceno

Se incluyen en él diversos rellanos aterrazados - existentes en las márgenes del Guadalquivir, del Guadalimar, del Guarrizas y del Guadalén. Los distintos niveles tienen un significado puramente morfológico pues desde el punto de vista litológico son muy semejantes.

Estos suelos están formados por gravas, arenas y limos a veces compactos con aspecto conglomerático pero en general deleznable. Los clastos silíceos suelen ser gruesos, heterométricos y englobados en matriz arcillosa, más dura y compacta cuanto más antigua (topográficamente más alta).

b) Holoceno

Los acarreos actuales son flojos y de naturaleza variable, en general más limo-arcillosos que las terrazas.

Los coluviones son gravas no cementadas con cantos angulosos y heterométricos con una matriz de arcilla muy ferruginosa.

Los glaciares de acumulación son muy típicos en la Zona pero presentan potencias muy débiles (entre 40 cm. y 1 m.), son gravas angulosas parcialmente cementadas por carbonatos calcáreos.

### 3.2.3 Tectónica y Geología Histórica

La historia geológica de Sierra Morena comienza, en cuanto a los elementos aflorantes en la Zona se refiere, en el Ciclo Orogénico Hercínico. En él se consideran tres fases de plegamiento; las dos primeras, muy próximas en el tiempo, corresponden a la Fase Asturica en tanto que la tercera fue de menor intensidad y posiblemente con carácter póstumo y de acomodación.

La primera generación de pliegues presentan una dirección E-W, y están volcados hacia el norte con plano

axial próximo a la horizontalidad. Son pliegues bastante apretados, a veces asimétricos y a veces concéntricos sin claro predominio de ningún tipo. Existe asociada a ellos una pizarrosidad horizontal o subhorizontal.

La segunda generación es de pliegues más abiertos con dirección NNE-SSW prácticamente normal a la primera. Son menos frecuentes que los de la fase anterior y localmente se aprecia en ellos un cierto cabeceo indistintamente al E o al W.

La tercera generación originó pliegues en V con directrices adaptadas a las dos anteriores según el caso.

Todos estos empujes dieron lugar a estructuras mesoscópicas (orden métrico a decamétrico) sin que en ningún caso llegara a imponerse una directriz tectónica general. Los dos primeros impulsos fueron muy intensos, pero tan próximos en el tiempo y dirigidos según empujes casi perpendiculares, que tras borrar cualquier vestigio tectónico anterior, interfirieron entre sí de tal forma que cada tipo de materiales reaccionó a los esfuerzos según su litología, sin permitir el predominio de un estilo tectónico definido a macroescala.

La Fase Astúrica con empujes de dirección N-S dió lugar a una red de fallas longitudinales, transversales y oblicuas; estas últimas son las más visibles.

Las longitudinales son las más difíciles de ver en campo en tanto que las rumbo-deslizantes transversales son algo más fáciles de observar; ambas corresponden a esfuerzos de tensión y aparecen asociados a los pliegues de las dos primeras generaciones.

Las fallas oblicuas son sin embargo las más abundantes, presentan rumbos NNW-SSE y NNE-SSW, en general - son de gravedad, es decir normales y con buzamientos entre 40 y 65°.

Los movimientos alpídicos no afectaron prácticamente a la región con la formación de estructuras plegadas. Así en los materiales postpaleozoicos aparecen en este período fracturas de dirección E-W y buzamiento prácticamente vertical y, eventualmente, la reactivación de otras anteriores dando lugar a pequeñas fosas tectónicas locales.

La historia geológica paleozoica comienza con una facies playera durante el Ordovícico superior que progresivamente pasa a zonas algo menos agitadas, poco oxigenadas (piritas) y calizas que hablan de un mar tranquilo y de aguas someras tras el que se produce una inmersión de la cuenca. Durante el Silúrico hay una regresión parcial (cuarcitas basales) y una nueva inmersión (pizarras). En conjunto el Paleozoico inferior presenta un proceso continuado de transgresiones y regresiones de poca magnitud - con fenómenos de subsidencia.

Entre el Silúrico y el Devónico medio se produce una laguna sedimentaria y posiblemente una basculación ligera de la cuenca. El Devónico es también un mar litoral poco profundo.

El paso del Devónico al Carbonífero se produce por discordancia erosiva; hay pues un levantamiento debido a fases orogénicas hercínicas previas a la Astúrica que aunque de ámbito restringido, han determinado una emersión y posterior erosión del Devónico superior.

El Carbonífero inferior es de facies litoral con gran agitación y nivel de costa inestable; luego la deposición es nerítica y con un proceso erosivo intenso en el área madre.

En las rocas intrusivas (granitos, pórfidos y filones metalíferos) no se aprecia acción tectónica de plegamiento aunque sí milonitizaciones causadas por la fracturación posterior. Esto hace pensar en una época de emplazamiento sensiblemente coincidente con el Carbonífero medio-superior. Los diques y mineralizaciones son evidentemente posteriores.

A continuación del Carbonífero se produjo una emersión de todos los materiales con el consiguiente proceso erosivo.

La transgresión permo-triásica formó una cuenca litoral cerrada y posiblemente aislada o poco conectada con el mar abierto que progresivamente fue levantándose para dar lugar al régimen regresivo del Keuper en que las evaporitas epicontinentales alternan con elementos detríticos claramente terrestres.

Una pequeña transgresión, posiblemente no total en la Zona se produjo durante el Jurásico inferior, para dar paso a una regresión que determina el hiato correspondiente al Jurásico medio y superior y al Cretácico basal.

El Cretácico medio solo es evidente que se depositó al sur de la Zona estando probablemente emergida la zona norte. Desde el Cretácico superior la Zona estuvo emergida, y por tanto erosionándose hasta el Tortonense (Mioceno). El mar miocénico es nerítico y en el se -

acusar los movimientos alpídicos, muy atenuados, de carácter vertical que proporcionan las intercalaciones detríticas consiguientes.

Finalmente la deposición de aluviones con aterrazamientos sucesivos durante el Plioceno (facies rañoide) y el Pleistoceno (terrazas) es índice de nuevos y más limitados rejuvenecimientos epirogenéticos.

#### 3.2.4 Geomorfología y Relieve

Así como para las cuencas terciarias interiores a la Meseta es fácil considerar que el origen del ciclo erosivo actual se encuentra en el basculamiento general de aquella una vez rellenos los grandes lagos neógenos, en el Valle del Guadalquivir esto no es tan evidente.

No hay duda que se produce un reflejo de esta inversión en la pendiente, pero en el sur del conjunto meseteño no existió nunca una cuenca endoreica y los efectos erosivos fluviales se superpusieron siempre a las elevaciones epirogenéticas.

Considerando el mapa 3.10 se aprecia un área eminentemente abrupta y montañosa hacia el norte y noroeste coincidente con los afloramientos paleozoicos; son los elementos elevados tras el juego de las fallas alpídicas. El nivel de base del Guadalquivir proporciona una gran fuerza erosiva a sus afluentes y los ríos se encajan siguiendo las líneas de debilidad tectónica. Como contraste surgen las áreas llanas cubiertas de materiales terciarios o cuaternarios. Son de dos tipos, o interfluvios amesetados no alcanzados por la erosión remontante de los afluentes de segundo orden o llanos aluviales (vegas) y suaves glacis de erosión de La Campiña aterrazada.

Entre ambos extremos los elementos ondulados y al  
mados dispuestos sobre los granitos del norte de Linares,  
los depósitos triásicos, las calizas del Mioceno superior  
y las varias pliocénicas. Todos ellos son sedimentos don  
de no existen directrices tectónicas y por tanto sujetos  
a una erosión de efectos más aerolares que lineales. Ciert  
os afloramientos más competentes en conjunto determinan  
endurecimientos locales de las pendientes.

### 3.2.5 Edafología

Al norte, sobre la comarca de Sierra Morena aparec  
enen suelos que tienen el carácter general de Tierras Paru  
das Mediterráneas. Sobre las pizarras son poco profund  
os y sin carbonatos. En muchos casos, por efectos de la  
erosión en el suelo desaparece o queda reducido a un suel  
o eluvial incipiente sobre el horizonte rocoso alterado.  
La vegetación predominante es arbustiva o de bosque de -  
coníferas repoblado.

Sobre los granitos también aparecen Tierras Pardas  
aunque con textura es más arenosa y los suelos más profund  
os.

En la subcomarca del Condado predominan los suelos  
rojos, bastante pobres aunque a veces profundos; carecen  
de carbonatos y son poco fértiles si no se abonan artifici  
almente de forma intensiva.

Sobre los niveles del Keuper se producen suelos de  
profundidad variable, masivos, poco diferenciables, pesad  
os, plásticos cuando húmedos; a veces arcillo limosos y  
arcillo arenosos en otras; casi siempre ricos en sulfatos  
y pobres en carbonatos.

Los litosuelos sobre calizas jurásicas son muy débiles y en general están formados por "tierra rosa", arcilla de decalcificación más o menos limoso-arenosa. Las áreas de acumulación de 2-3 m de potencia con suelos pesados y compactos dan paso en pocos metros a litosuelos sueltos con cantos angulosos de no más de 10-15 m. de espesor.

Sobre el Cretácico del sur se forman Tierras Pardas calizas; tienen textura limosa o limo-arcillosa con apreciable contenido en carbonatos; son poco estables con pendientes superiores a los 15° deslizando fácilmente tras una época lluviosa dejando aflorar la roca infrayacente, que se altera rápidamente. Por esta razón en las partes bajas pueden presentar potencias muy importantes (5-6 m) tras la acumulación de varios ciclos de deslizamientos.

Sobre los depósitos miocénicos de Las Lomas se disponen suelos de perfil orgánico profundo de tonos gris oscuro que pasa a gris claro al alcanzar las margas o areniscas infrayacentes. En la parte alta de las lomas los suelos son delgados, en las vaguadas mucho más potentes; el transporte no es como en el caso anterior mediante movimientos masivos, sino por erosión (aunque puede haber deslizamientos locales) y tracción torrencial ayudada por el intenso laboreo y la escasa protección vegetal que tienen (barbechos, olivares).

Los niveles más margosos del terciario de La Campiña (Mioceno medio) dan lugar a suelos limo-margosos pesados y compactos, profundos en general, plásticos y susceptibles de deslizamientos en las pequeñas pendientes del área aunque solo en sus horizontes superficiales.

Los suelos sobre las rañas pliocénicas tienen un desarrollo escaso en la zona; suelos esqueléticos en origen pueden dar buenos rendimientos si se les abona conveniente

mente; drenan bien en general pero son difíciles de trabajar por la abundancia de cantos que presenta en superficie. Dan lugar a derrames naturales en los bordes de las mesas que pueden enmascarar otros suelos adyacentes. Topográficamente son bastante estables.

Las terrazas fluviales suelen tener un suelo franco o francolimoso rico en humus de 30-40 cm en superficie, descansando sobre las gravas propias de la formación.

#### 4. INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES

##### 4.1 Recursos Hidráulicos

##### 4.1.1 Recursos hidráulicos superficiales

###### a) Aportaciones

Los datos fundamentales de aportaciones naturales superficiales proceden de la recopilación de datos de aportaciones mensuales, totalizados por años hidráulicos en aquellas estaciones en las que ha sido posible completar el período de cincuenta y un años hidráulicos 1912-13 a 1962-63.

Las estaciones se designan con los números que pueden verse en el plano 4.1 cuya relación con su situación se consigna en el cuadro n° 4.1. Los datos de aportaciones y los demás correspondientes a este capítulo se encuentran recopilados en extenso dentro del Anejo n° III.

Es necesario tener en cuenta al utilizar los datos de aportaciones que generalmente los aforos de caudales en cauces naturales entrañan serias dificultades, y por lo mismo, son susceptibles de errores de cierta consideración.

Junto con las incongruencias cualitativas ( p. ej. mayor caudal en una estación situada aguas arriba de otra) hay problemas cuantitativos en relación con la época en que las estaciones han funcionado o sus datos son incompletos. Se ha intentado sin embargo utilizar datos lo más homogéneos posibles en calidad y cantidad corregidos de acuerdo con cierta lógica natural.

CUADRO 4.1

SITUACION DE LAS ESTACIONES DE AFORO DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR DENTRO DE LA ZONA ESTUDIADA O SUS INMEDIACIONES.

ESTACION N°	SITUACION		
	RIO	MUNI- CIPIO	PARAJE
3	Guadalquivir	UBEDA	Embalse de Da.Aldonza
4	Guadalquivir	ESPELUY	El Molino
26	Guadalén	VILCHES	La Entreseca
28	Guadalimar	UBEDA	Cruce de la CC-3217
29	Guadalbullón	MENGIBAR	Cerro Fuentes
58	Guadalimar	SABIOTE	Cortijo del Degollador
59	Guadalimar	VILCHES- RUS	Central Eléctrica Los Escuderos
60	Guadalimar	RUS- CANENA	Vado de las Hoyas
61	Guadalquivir	VILLA- TORRES	Vados de Torralba
62	Guadalquivir	MENGIBAR	Azud-Pte.CN-323
63	Guadalquivir	ANDUJAR	Central de Vadollano

Una vez restituido el régimen natural mediante los correspondientes artificios para eliminar los aprovechamientos existentes se ha realizado un constate de las series obtenidas cuyas conclusiones han permitido la obtención de las correspondientes curvas de distribución de frecuencias.

En lo que siempre se han tomado datos actuales para un mejor conocimiento de los recursos hidráulicos superficiales de la publicación: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Datos hidráulicos. Centro de Estudios Hidrográficos cuyos datos se consignan en el Anejo nº III.

Para todas las series de aportaciones anuales que figuran en el Capítulo II.1 del Anejo III se han ajustado leyes de distribución de frecuencias del tipo de Goodrich:

$$F ( X ) = 1 - e^{- a (X-X_1) \frac{1}{n}}$$

con el significado de las notaciones que se indica a continuación:

$F ( X )$  = Probabilidad de que la aportación de un año sea menor o igual que  $X$ .

APORTACIONES = Serie de aportaciones anuales considerada, ordenadas de menor a mayor ( $X_i$ ,  $i = 1, \dots, 51$ ).

PROBABILIDAD = Frecuencia empírica asignada a cada una de las aportaciones ( $X_i$ ) de la serie ( $F ( X_i )$ )

$$= \frac{i - 1}{51} + \frac{1}{2 x 51}$$

MEDIA = Aportación media aritmética de la serie

$$\left( \bar{X} = \frac{1}{51} \sum_{i=1}^{51} X_i \right)$$

MOMENTO = Momento de segundo orden de la serie

$$\left( \mu_2 = \frac{1}{51} \sum_{i=1}^{51} X_i^2 \right)$$

VARIANZA = Varianza de la serie

$$( s^2 = \mu_2 - \bar{X}^2 )$$

MOMENTO 3 = Momento de tercer orden de la serie

$$( \mu_3 = \frac{1}{51} \sum_{i=1}^{51} X_i^3 )$$

MOMENTO CENTRAL 3 = Momento central de tercer orden de la serie

$$m_3 = \mu_3 - ( 3 \bar{X} s^2 + \bar{X}^3 )$$

Con las variables definidas anteriormente se pueden calcular los valores de los parámetros de la ley de Goodrich, ajustada por el método de los momentos. Así resulta:

$$\bar{X} = \frac{1}{a^n} \Gamma ( n+1 ) + X1$$

$$s^2 = \frac{1}{2n} \Gamma ( 2n+1 ) + 2 \frac{X1}{a^n} \Gamma ( n+1 ) + X1^2 - \bar{X}^2$$

$$m = \frac{1}{3n} \Gamma ( 3n+1 ) - 3 s^2 ( X1 - \bar{X} ) + ( X1 - \bar{X} )^3$$

Las dos primeras ecuaciones permiten expresar  $a$  y  $X1$  en función de  $n$ . Sustituyendo en la tercera se tiene:

$$\frac{m_3}{s^3} = \phi(n) = ( \Gamma ( 2n+1 ) - \Gamma^2 ( n+1 ) ) - \frac{1}{2} \left[ \frac{\Gamma(3n+1) - \Gamma^3(n+1) - 3\Gamma(n+1)}{\Gamma(2n+1) - \Gamma^2(n+1)} \right]$$

Esta relación permite tabular la función  $\phi(n)$ , o bien su inversa. Conocido el valor de  $n$  se calculan los restantes parámetros:

$$\begin{aligned} \text{ENE} &= n \\ \text{EQIS1} &= X1 \\ \text{A.ELEV.N} &= a^n \end{aligned}$$

y veintidos parejas de valores  $X, F(X)$  (que figuran en columna), correspondientes a la curva ajustada que sirve para representarla en el gráfico adjunto.

Los cuadros se han completado dando un índice de la BONDAD DEL AJUSTE. Este índice se ha calculado aplicando el test de Kolmogoroff.

Todos los cálculos se han realizado con computador. La notación utilizada para representar el valor de los momentos, un número, una E, y otro número pertenece al código FORTRAN, y significa que el valor del primer número hay que multiplicarlo por diez elevado al segundo número.

La aportación media en cada una de las estaciones de aforos situadas a la entrada y salida de la Zona queda reflejada en el cuadro nº 4.2; así pues la aportación propia de la Zona puede considerarse aproximadamente como sigue: Sistema Guadalén-Guadalimar conjuntamente con el tramo correspondiente del Guadalquivir  $Q_4 - Q_{29} - Q_3 - Q_{58}$   
 $= 393,003 \text{ Hm}^3/\text{año}.$

Sistema Rumbiar  $Q_{63} - Q_4 = 195,741 \text{ Hm}^3/\text{año};$

total =  $588,744 \text{ Hm}^3/\text{año}.$

CUADRO 4.2

APORTACION MEDIA DE LAS DISTINTAS  
ESTACIONES DE AFORO

ESTA- CION N°	SITUADA EN	VOLUMEN MEDIO HM <sup>3</sup>
3	Río Guadalquivir- Presa de Da.Aldonza	826,225
4	Río Guadalquivir- Espeluy	1.652,163
29	Río Guadalquivir- Mengibar	152.349
58	Río Guadalquivir- C. Degollador	280.586
63	Río Guadalquivir- Andujar	1.847.904

b) Regulación

Los datos fundamentales y los resultados obtenidos en nuestro estudio sobre la regulación de las aportaciones naturales superficiales, mediante embalses, se presentan en los apartados siguientes:

- b.1 Regulación con demanda uniforme.
- b.2 Regulación con demanda modulada.
- b.3 Regulación sucesiva.
- b.4 Embalses y azudes existentes en la zona.

Los resultados aludidos son suficientes para calcular los efectos de la regulación, a nivel de estudio previo, de cualquier embalse o sistema de embalses considerados. Sin embargo, no se consideran apropiados para incluir los en anteproyectos y proyectos de obras de regulación. - Los trabajos realizados y los métodos seguidos, se describen seguidamente.

b.1 Regulación con demanda uniforme

Para todas las series de aportaciones mensuales - del período de 51 años hidráulicos: 1912-13 a 1962-63, se han calculado las curvas que relacionan el caudal continuo regulado con la capacidad de embalse necesaria estricta, - despreciando las pérdidas en el embalse, por el método de las diferencias acumuladas.

Si llamamos:

$A_{ki}$ , a la aportación del mes  $i$ -ésimo del año  $k$ ,  
en  $Hm^3$ .

$q$ , al caudal máximo garantizado, en  $m^3/seg$ ,  
durante el período a que se extiende la  
regulación.

$n_i$ , el número de segundos del mes  $i$ -ésimo,  
multiplicado por  $10^{-6}$

la mayor de todas las sumas posibles de valores mensuales  
sucesivos de la expresión:

$$n_i \times q - A_{ki}$$

da la capacidad de embalse necesario y estricto,  $C$  ( $HM^3$ ),  
para garantizar durante la totalidad de la serie históri-  
ca un caudal continuo regulado,  $q$  ( $m^3/seg$ ). Se supone que  
las aportaciones mensuales están reguladas a caudal conti-  
nuo.

Se deduce fácilmente, que la representación gráfi-  
ca de la curva  $C = C(q)$  es una quebrada, compuesta de seg-  
mentos de rectas de pendientes crecientes (al aumentar el  
valor de  $q$ ). De la expresión:

$$C = \text{Máximo de } \sum_{i,k} (n_i \times q - A_{ki})$$

que da el valor de  $C$  en función de  $q$ , se desprende que la  
pendiente de dichos segmentos es igual a la suma del núme-  
ro total de segundos ( $\sum_{i,k} n_i$ ) a que se extendería el pe-

río de vaciado máximo del embalse (de capacidad C), supuesto explotado a caudal continuo (q), durante el período temporal de la serie histórica.

La presentación de los resultados del cálculo, realizado con computador, se da en forma de cuadros en el Anexo III a los que acompañan las correspondientes representaciones gráficas de las curvas. La interpretación de los títulos de los cuadros de resultados es la siguiente:

#### PERIODO DE VACIADO DEL EMBALSE

Se refiere al período de la serie histórica que define la capacidad estricta necesaria para el valor del caudal regulado.

#### PRINCIPIO

Mes origen del período de vaciado

#### DURACION

Número de meses sucesivos

#### VOLUMEN MEDIO REGULADO

Es el volumen anual equivalente al caudal continuo regulado, se da en tanto por ciento de la aportación media, ( % ) AM, y en  $Hm^3$ .

CAUDAL EN  $M^3/seg$ ) durante el período de vaciado de la duración indicada en su misma línea. Excepto el último ( 100% del caudal medio) que se ha tomado como límite por no parecer real una regulación mayor.

#### CAPACIDAD DE EMBALSE ESTRICTO

Es la capacidad mínima que habría de tener el embalse de regulación para garantizar el caudal correspondiente durante el período a que se extiende la serie histórica; se da en tanto por ciento de la aportación media (% AM), y en  $Hm^3$ .

A la curva que relaciona la capacidad de embalse estricta (en % de la aportación anual media) con el volumen medio anual regulado ( en % de la aportación anual - media) la llamaremos "curva de regulación específica". - Se deduce fácilmente que para dos series de aportaciones mensuales proporcionales sus curvas de regulación específica son coincidentes.

Aunque no se han hecho figurar en esta publicación, por motivos de espacio los cálculos descritos se han repetido quitando el año más seco de la serie histórica, y los dos años más secos. A las curvas de regulación así obtenidas se les asignan garantías del 98% y del 96% , respectivamente, suponiendo una garantía del 100% para la serie - histórica completa.

#### b.2 Regulación con demanda modulada.

También para todas las series de aportaciones mensuales del período de 51 años hidráulicos: 1912-13 a 1962-63, se han calculado las curvas que relacionan el volumen anual medio regulado, con una modulación estacional de la demanda dada, con la capacidad de embalse necesaria estricta, por el método de las diferencias acumuladas.

Tampoco en este caso se han tenido en cuenta las pérdidas por evaporación en el embalse.

La modulación de la demanda se ha realizado en función de los datos obtenidos en el estudio sobre NECESIDADES HIDRICAS DE LOS CULTIVOS EN LOS PLANES DE REGADIO, realizado por el Centro de Estudios Hidrográficos. Para cada estación de aforos se asigna una demanda media ponderada de las relativas a las zonas de riego a que podría atender su regulación.

Si llamamos:

$A_{k,i}$ , a la aportación del mes  $i$ -ésimo del año  $k$ , en  $Hm^3$

$d_i$ , a la dotación de riegos del mes  $i$ -ésimo ( $m^3/Ha$ )

$AM$ , a la aportación anual media de la serie

$V$ , al volumen anual medio regulado ( $V = r AM, 0 < r < 1$ ) en  $Hm^3$

$C$ , a la capacidad de embalse estricto ( $Hm^3$ )

la mayor de todas las sumas posibles de valores sucesivos mensuales de la expresión:

$$r \times AM \times \frac{d_i}{\sum_{i=1}^{12} d_i} - A_{ki}$$

de la capacidad de embalse necesario y estricto,  $C$  ( $Hm^3$ ), para garantizar durante la totalidad de la serie histórica un volumen anual medio regulado  $V$  ( $Hm^3$ ), con la modulación mensual prevista. Se supone que las aportaciones mensuales están reguladas a caudal continuo.

Análogamente al caso de regulación a caudal continuo se puede deducir fácilmente que la curva  $C = C(V)$  es una quebrada, compuesta de segmentos de rectas de pendientes crecientes (al aumentar el valor de  $V$ ), y que las pendientes son proporcionales a los consumos unitarios mensuales acumulados del período de vaciado total del embalse, - creciendo al aumentar el número de meses de dicho período.

Los resultados del cálculo se presentan de forma semejante, al apartado anterior, figurando una columna encabezada con SUPERF. (HA), que expresa la superficie en hectáreas que se podría atender con la regulación resultante, para las dotaciones unitarias previstas.

Tampoco se han hecho figurar las curvas de regulación para garantías asignadas del 96% y 98% de la serie histórica.

### b.3 Regulación sucesiva

Las curvas obtenidas anteriormente permiten formarse una idea sobre las posibilidades de regulación de los recursos superficiales para diversos tipos de demanda, en los emplazamientos de las estaciones de aforos, para los que se han establecido las series básicas de aportaciones. Los emplazamientos de los aprovechamientos hidráulicos dotados de embalse coinciden muchas veces con los de estaciones de aforos, pero otras no, por lo que resulta necesario adoptar algunas hipótesis que permitan determinar la regulación producida por un sistema de embalses con suficiente aproximación.

Imaginemos un sistema de embalses enclavados en una cuenca hidrográfica, de tal forma que siempre exista un -

embalse (aunque sea de capacidad nula) por el que pasen los caudales circulantes por todos los demás de la cuenca. Y - supongamos que conocemos las curvas de regulación ("capacidad estricta-volumen anual regulado") en todos los emplazamientos, relativas a las aportaciones de las cuencas parciales propias de cada embalse, que se obtienen trazando las - divisorias por todos los emplazamientos de las presas.

Un procedimiento para evaluar la máxima regulación obtenida con el sistema de embalses puede ser el siguiente:

"La capacidad de cada embalse se puede fraccionar, destinando las capacidades parciales a regular las aportaciones de su cuenca propia o las de las cuencas situadas - aguas arriba, eligiendo la pendiente (de la curva: capacidad estricta-volumen anual regulado) que sea más conveniente". O dicho de otra forma: "Dado un sistema de embalses - se puede redistribuir las capacidades, situando volúmenes - de los emplazamientos de aguas abajo en otros de aguas arriba, de forma que la suma de volúmenes regulados sea máxima". En ambos casos suponemos que se actúa ordenadamente de -- aguas arriba hacia aguas abajo, no iniciando las asignaciones de un embalse hasta que se hayan terminado las ante - riores y no pudiéndose regular en los emplazamientos de -- aguas abajo, volúmenes ya asignados a los de aguas arriba.

El procedimiento indicado se ha programado para - cálculo con computador. Los datos básicos para estos cálculos, aparte de las características del sistema de embalses, se obtienen a partir de las curvas de regulación específica definidas anteriormente. Pues según se puede comprobar con los gráficos que figuran en III.1 y III.2 del Anejo III las curvas de regulación específica de estaciones muy próximas situadas sobre la misma corriente son prácticamente coincidentes.

Teniendo en cuenta que en estos casos se puede admitir con aproximación suficiente la proporcionalidad de las aportaciones mensuales de ambas cuencas, supondremos la misma curva para las aportaciones de la cuenca intermedia. Así pues, hemos asignado a las cuencas parciales definidas por los sistemas de embalses, las curvas de regulación específica correspondientes a las estaciones de aforos más próximas.

Para cada sistema de embalses se han estudiado tres situaciones:

ACTUAL

con los embalses actualmente en explotación.

ACTUAL MAS CONSTRUCCION

con los embalses actualmente en explotación más los que están construyéndose.

FUTURO

con todos los embalses en explotación, construcción y proyecto o estudio.

Para cada una de estas situaciones se estudia la regulación de los sistemas de embalses a caudal continuo y con demanda modulada para riego, en las tres hipótesis de garantía (100%, 98% y 96%) asignadas a las series históricas de aportaciones.

Las notaciones utilizadas en los cuadros de resultados tienen los siguientes significados:

RIO Y NO. DE ORDEN

Nombre del río y ordenación de las cuencas parciales propias de cada embalse, de aguas arriba hacia aguas abajo.

CURVA C-V-T,

Curva, "capacidad de embalse estricto-volumen anual medio regulado - período de vaciado en meses", adoptada para cada embalse. Se indica el número de la estación de aforos a que corresponde la curva.

VOLUMEN ANUAL REGULADO DE LA CUENCA PARCIAL:

NO., Es el número de orden de la cuenca parcial de quien regula el embalse el volumen indicado en  $\text{Hm}^3$ .

$\text{Hm}^3$ , Volumen anual medio regulado de cada - cuenca parcial, para la duración indicada del período de vaciado.

T, Duración en meses del período de vaciado relativo al segmento de curva utilizada para calcular el volumen regulado.

VOLUMEN ANUAL REGULADO POR EL EMBALSE:

Se da en  $\text{Hm}^3$  y en tanto por ciento de la aportación media de la cuenca total.

VOLUMEN ANUAL REGULADO POR EL SISTEMA:

Se da en  $\text{Hm}^3$  y en tanto por ciento de la aportación media de la cuenca total.

#### b.4 Embalses y azudes existentes en la Zona

Los embalses y azudes existentes en la Zona, su situación, capacidad y estado se consignan en el cuadro 4.3. La capacidad de embalse actual es de unos 500 Hm<sup>3</sup> y la proyectada de 230 Hm<sup>3</sup>. Con los embalses situados en la zona - se riegan la Vega Media (situada en ella) y la Vega Baja - (fuera de la misma) del Plan Jaen. El embalse del Guarri- zas permitirá cuando esté construido la regulación de la - cuenca del Guadalén. También están proyectados en el Guada- limar otros dos embalses aguas arriba de la zona con una capacidad conjunta de 332 Hm<sup>3</sup> que junto con los 339 del Gua- dalmena regularan la cuenca conjunta de ambos ríos benefi - ciándose de ello la zona.

#### c) Potencial Hidroeléctrico

Los datos fundamentales y los resultados obtenidos en nuestro estudio sobre el potencial hidroeléctrico lineal bruto se presentan en los siguientes apartados:

- c.1 Evaluación del potencial
- c.2 Gráficos alturas-aportaciones

#### c.1 Evaluación del potencial

El método más apropiado, en líneas generales, para que la evaluación del potencial bruto sea comparable con - el potencial utilizado, o el técnica y económicamente uti- lizable, es el que denominamos "lineal"; se refiere al cálculo de la energía potencial gastada por los caudales

CUADRO 4.3

## - EMBALSES Y AZUDES

NOMBRE	RIO	MUNICIPIOS QUE AFECTA	Cap. Hm <sup>3</sup>	ESTADO	APROVECHAMIENTO
PEDRO MARIN	Guadalquivir	BAEZA-UBEDA-JODAR	19	En explotación	Energía.
PUENTE DEL OBISPO ( azudes )	" "	BEGIJAR-BAEZA	-	" "	Estaciones de bombeo para canales de riego (ambas márgenes).
PUENTE DEL OBISPO ( embalse )	" "	BEGIJAR-BAEZA	8	En proyecto	-
SOTOGORDO (azud)	" "	BEGIJAR-MANCHA REAL	-	En explotación	Estación de bombeo para canal de riegos (margen izq.)
CAMPILLO DEL RIO ( azud )	" "	VILLATORRES-TORREBLASCO PEDRO	-	" "	Derivación de canales de riego (margen derecha).
MENGIBAR	" "	MENGIBAR-JABALQUINTO	0,5	" "	Energía
ESCUDEROS (azud)	Guadalimar	RUS-VILCHES	-	" "	Energía
CORTIJO ARQUILLOS	" "	LINARES-IBROS	-	" "	Energía
MOLINO CARDONA ( azud )	" "	LINARES-IBROS-LUPIÓN	-	" "	Derivación de canal de riego (margen izquierda).
GUADALEN	Guadalén	ARQUILLOS-VILCHES	339	" "	Energía y riego
GUARRIZAS	Guarrizas	VILCHES-LA	222	En proyecto	-
RUMBLAR	Rumblar	BAÑOS DE LA E.	126	En explotación	Energía y riego
ZOCUECA	Rumblar	GUARROMAN	64	" "	Energía y riego

medios anuales entre dos secciones de un río, al pasar de cada sección donde se evalúan los caudales anuales medios a la de aguas abajo.

Si representamos en un gráfico las altitudes del cauce de un río, como ordenadas, y las aportaciones medias anuales, como abscisas, midiendo el área limitada por la curva así definida entre las horizontales relativas a dos cotas, tendremos una medida del potencial bruto lineal en dicho tramo; ya que dicha área da el valor de la energía buscada, sin más que multiplicarla por la densidad del agua y la aceleración de la gravedad, que suponemos constantes.

Teniendo en cuenta, que una aportación anual media de  $1 \text{ Hm}^3$ , al descender un desnivel de 1 m, realiza un trabajo de  $10^{-3} \times 2,725 \text{ Gwh/año}$  hemos realizado el cálculo del potencial bruto lineal de todos los ríos de alguna entidad, a partir de sus gráficos de alturas-aportaciones anuales medias ( columnas (8) y (9) del cuadro de resultados en el capítulo IV-1 del Anejo III). El potencial lineal bruto dentro de la zona se establece así: Río Guadalimar (completo) 2.099,35 Gwh; Río Rumberal (completo) 2.528,62 Gwh; - Río Guadalquivir (parcial en el tramo 232,15 Gwh. Total --- 4.860,12 Gwh.

En la columna (10) se da el valor del potencial de las aportaciones propias de la cuenca parcial, vertiente - al tramo correspondiente, sobre el nivel del mar. Esto - equivale a integrar por franjas verticales para obtener el potencial a partir del gráfico alturas aportaciones.

En la columna (11) se da la potencia continua equivalente o potencia hidroeléctrica que habría que instalar para producir una energía igual a la potencial del tramo, suponiendo máximo rendimiento (100% ) y 8.760 horas de utilización.

En la columna (12) se da la densidad de potencial, referida al potencial de la cuenca propia de cada tramo - respecto al nivel del mar.

## c.2 Gráficos alturas-aportaciones

Para dibujar los gráficos alturas-aportaciones correctamente habría que hacer una estimación de las aportaciones medias de los ríos considerados en "todas" sus - secciones.

Para obtener una aproximación suficiente, y simplificar el trabajo, se han utilizado gráficos auxiliares de alturas-superficies y superficies-aportaciones. Cuando - los afluentes que vierten a un cauce, entre dos puntos, no tienen la entidad exigida para ser individualizados en este estudio, se supone que las aportaciones varían lineal- mente en dicho cauce.

Los gráficos alturas-superficies, que no figuran en esta publicación, se han dibujado para todas las co - rrientes incluidas en la publicación del Centro de Estu- dios Hidrográficos "Datos físicos de las corrientes cla - sificadas por el C.E.H. "Por esta razón aparecen tramos con distintas pendientes, en los gráficos alturas-aporta - ciones.

Para el trazado de los otros gráficos auxiliares, superficies-aportaciones, se han tenido en cuenta todos los datos de aforos de las series completas incluidas en este Inventario. Se ha recurrido a las correlaciones llu - vias-aportaciones, cuando la carencia de datos de aforos no permitía definir las curvas. Para afinar la forma de

éstas se ha tenido en cuenta la variación de los caudales específicos, que figuran en la columna (7) de los cuadros de resultados.

Las cotas límites de los tramos se han estimado en el plano a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico. Por cota de nacimiento de los ríos se ha tomado, generalmente la de su fuente original o en su defecto el lugar donde el cauce presenta una entidad suficiente bien por continuidad de los aportes bien por su morfología diferenciada.

#### 4.1.2 Recursos Hidráulicos Subterráneos

La Zona estudiada presenta diferentes características respecto de la hidrología subterránea. Los paleozoicos de la Sierra constituyen en general terrenos impermeables con escasa fisuración y cuyo único posible acuífero lo constituyen los suelos de alteración superficial.

Las áreas graníticas tienen algunas posibilidades mayores respecto a posibles explotaciones de acuíferos subterráneos. En cualquier caso estas aguas se encuentran siempre asociadas a fenómenos de fracturación, milonitización y/o diques porfídicos intercalados. Su explotación implica por tanto la necesidad de estudios favorables y caudales limitados, del orden de 1 litro/segundo.

Los niveles triásicos son teóricamente semipermeables, sin embargo los afloramientos de posible recarga se encuentran muy cubiertos por suelos de labor arcillosos y las potencias de areniscas y conglomerados son pequeñas - individualmente consideradas; las posibilidades reales son débiles salvo puntos aislados recargados por ríos.

El Jurásico es un buen acuífero pero sus afloramientos están aislados y formando montes con base triásica impermeable. En este contacto se abren numerosas fuentes, a veces contaminadas por los yesos triásicos. Podría considerarse un aprovechamiento algo más racional de estos acuíferos, pero siempre teniendo en cuenta que son limitados por la pequeña extensión de su recarga y bastante afectados por la pluviometría ya que en ningún caso puede hablarse de grandes depósitos subterráneos en la Zona.

El Cretácico y Terciario situados al sur del Guadalquivir son prácticamente impermeables. Los pozos exis

tentes son siempre superficiales con marcados estiajes y caudales del orden de 0,1 l/s. Los sondeos profundos realizados en el área han sido negativos.

El Mioceno situado entre el Guadalimar y el Guadalquivir tiene pocas posibilidades de aprovechamiento en sus niveles profundos. Las capas superiores de Las Lomas, en el término de Baeza y algo quizá en Canena y Rus pueden proporcionar pequeños aprovechamientos de 1 a 1.5 l/s. de caudal. En el resto de estos sedimentos algunos niveles de arenas dan lugar a pequeñas fuentes naturales en las laderas abruptas de los valles; los caudales rondan los 0,1 l/seg; cuando se intenta captar estos niveles mediante sondeos los resultados son fallidos en la mayoría de los casos, y en otros de caudales muy limitados, máximo 0,25 l/seg.

Mayor interés presentan los niveles miocénicos del noroeste de la Zona. En ellos las intercalaciones de arenas, areniscas y gravas en la serie son del orden de 10-15% del total y constituyen acuíferos buenos o aceptables. Bien perforados y con los diámetros adecuados pueden alcanzar rendimientos de hasta 25 l/s sin agotamiento, aunque no siempre los intentos realizados se han visto coronados por el éxito. Es importante en estos casos considerar que los mejores pozos son aquellos que alcanzan los niveles triásicos impermeables a profundidades en torno a los 100 m y que la cota de este fondo se sitúe sobre la del valle del Guadalquivir o sus afluentes (250 m aproximadamente); en este caso los acuíferos no están drenados hacia el río y al ser semiartesianos alcanza el agua dentro de la entubación cotas próximas a los 330-340 m.

El Plioceno rañoide es un buen acuífero pero siempre superficial. Dada la poca potencia general de la serie los caudales son del orden de 0,2 a 0,8 l/s con pozos superficiales de 5 a 10 m.

Los cuaternarios aluviales son buenos acuíferos - cuando los niveles explotados están conectados con el subálveo de los ríos, las terrazas sin embargo al quedar colgadas tienen características semejantes al Plioceno.

A continuación se hace un estudio pormenorizado de los puntos acuíferos inventariados en la zona por el estudio realizado por IRYDA-FAO en la Cuenca del Guadalquivir.

Los Pozos inventariados en Baeza son 13 todos superficiales con profundidades entre 2,5 y 13,5 m y utilizados para uso doméstico de los cortijos aislados.

En Bailén hay 30 pozos, de ellos son 16 pozos convencionales de 6 a 15 m de profundidad utilizados para uso doméstico o industrial pero siempre con caudales limitados.

Hay dos pozos de unos 40 m de profundidad uno de ellos con agua salobre; ambos son de uso doméstico. Los 12 restantes son sondeos entubados realizados por el Instituto Nacional de Colonización (actual IRYDA), 5 están secos y los restantes presentan las características con signadas en el cuadro 4.4.

En Baños de la Encina se han inventariado 21 puntos de agua subterránea de los que 6 son pozos superficiales en Mioceno y 1 en granito, todos para usos domésticos y riego de pequeños huertos familiares, el caudal es escaso y acusan en mayor o menor proporción el estiaje; existen asimismo dos galerías que captan el subálveo de dos barrancos se-

CUADRO 4.4

SONDEOS PROFUNDOS EN EL TERMINO MUNICIPAL  
DE BAILEN

<u>N° del SONDEO</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>Prof. del agua m.</u>	<u>Cota absoluta agua m.</u>	<u>Prof. Sondeo m.</u>	<u>Caudal l/s.</u>
2	0° 4' 58" W(M) 38° 8' 24" N	26.30	340.17	147	
3	0° 3' 26" W(M) 38° 8' 13" N	1.50	340.02	103	23
4	0° 4' 34" W(M) 38° 8' 30" N	20.00	342.10	120	15.6
5	0° 3' 58" W(M) 38° 6' 48" N	8.32	330.58	112	
7	0° 5' 35" W(M) 38° 5' 33" N	30	287,42	103	1
10	0° 4' 3" W(M) 38° 8' 45" N	10	344	122	22,4
11	0° 3' 45" W(M) 38° 8' 58" N	16	335	132	23,5

cos también con caudales reducidos. Hay también 12 sondeos profundos cuyos datos figuran en el cuadro 4.5.

En el municipio de Begijar los pozos inventariados son siete, todos ellos clásicos y superficiales con profundidades entre 3 y 6 m. Tres están abiertos en la parte alta del término sobre las margas miocenas y el caudal estimado varía entre 0,04 y 0,10 l/seg. Se utilizan para uso doméstico.

Los otros cuatro pozos están abiertos en las terrazas o aluviones cuaternarios, en la vega del Guadalquivir; los caudales beneficiados son muy variables, entre 0,3 l/s y 4 l/s en función de su cota respecto al río, es decir si se benefician capas colgadas o conectadas con el subalveo.

En Carboneros sólo se tienen datos de un pozo-galería abierto en las areniscas permotriásicas; se utiliza para el riego de una pequeña huerta con un caudal de 0,1 l/s.

En el término de Guarromán se han inventariado 13 puntos. De ellos 9 son pozos superficiales de 4 a 8 m de profundidad para uso doméstico o pequeños riegos de huertos familiares, en general la cota de boca se sitúa en torno a los 340-345 m. Hay otro pozo a la cota 250 m ya en el valle del Guadalquivir (anejo de Zocueca) con caudal estimado de 1 l/seg. sobre los depósitos aluviales. Por último los tres sondeos del IRYDA se consignan en el cuadro 4.6.

En Jabalquinto se han realizado 29 reconocimientos de otros tantos puntos de agua, de ellos hay 10 fuentes de caudal variable entre 0,1 (lo normal) y 4 l/seg, 1 sondeo profundo y 18 pozos superficiales; de estos últimos únicamente 2 están abiertos sobre el terciario margoarenoso, uno a la cota 340 y otro a la 342, los restantes

CUADRO 4.5

SONDEOS PROFUNDOS EN EL TERMINO MUNICIPAL  
DE BAÑOS DE LA ENCINA

<u>N° del SONDEO</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>Prof. del agua m.</u>	<u>Cota absoluta agua m.</u>	<u>Prof. Sondeo m.</u>	<u>Caudal l/s.</u>
1 {	0° 3' 37" W(H) 38° 9' 20" N	7,10	338,5	156	17,7
4 {	0° 4' 17" W(M) 38° 10' 5" N	7,8	353	87	
5 {	0° 3' 7" W(M) 38° 10' 50" N	8,7	370	110	
6 {	0° 2' 30" W(M) 38° 9' 4" N	12,4	342	60	22
7 {	0° 2' 16" W(M) 38° 10' 27" N	7	342,11	130	
8 {	0° 1' 24" W(M) 38° 11' 26" N	26	343,11	140	11,5
9 {	0° 1' 5" W(M) 38° 11' 50" N	12	337,5	121	
10 {	0° 1' 50" W(M) 38° 11' 47" N				
11 {	0° 1' 50" W(M) 38° 10' 38" N	10	359	84	22,4
12 {	0° 3' 53" W(M) 38° 9' 5" N	13,5	332	130	20
13 {	0° 2' 40" W(M) 38° 9' 37" N	5	334	90	28

CUADRO 4.6

SONDEOS PROFUNDOS EN EL TERMINO DE  
GUARROMAN.

<u>N° del SONDEO</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>PROF. DEL AGUA (m)</u>	<u>COTA ABSOLUTA DEL AGUA (m)</u>	<u>PROF. DEL SONDEO (m)</u>	<u>CAUDAL (l/s)</u>
2	0° 01' 0" (M) 38° 11' 55" N	Artesiana	348,7	63	8
3	0° 0' 26" W(M) 38° 11' 44" N	4	350	65	
4	0° 0' 55" E(M) 38° 12' 12" N			30	Seco

se han excavado en las vegas de los ríos Guadiel 6, Guadalimar 4, Guadalquivir 4, y Rumblar 4.

En término de Linares hay 17 puntos inventariados; todos ellos, salvo 1 que es una fuente surgente en un borde de terraza, son pozos superficiales de 5 a 10 m de profundidad que drenan pequeños niveles arenosos en el Mioceno con caudales muy variables entre 0,05 l/s y 2.5 l/seg.; acusan el estiaje.

En Mengibar se han reconocido 5 pozos superficiales todos de uso doméstico con caudales muy pequeños; como en el caso anterior drenan niveles arenosos del Mioceno.

En Torreblascopedro se han reconocido 15 puntos acuíferos, de ellos 6 son sondeos profundos cuyas características aparecen en el cuadro 4.7. Estos sondeos se han perforado a partir de los niveles rañoides pliocénicos - con distintas profundidades (hasta 171 m) en el Mioceno margoso. El único agua captada procede de las gravas pliocénicas más o menos conglomeráticas y por tanto no existe en el área otro acuífero que el superficial sujeto a marcados estiajes; en general estos sondeos no se utilizan.

De los restantes, todos pozos superficiales de profundidades entre 2,5 y 7 m. salvo uno que alcanza los 20 m., dos captan agua de estratos arenosos miocénicos, tres drenan la raña pliocénica y el resto se beneficia del subalveo de las vegas del Guadalimar y Guadalquivir. Todos se utilizan para uso doméstico o de pequeños huertos familiares con caudales poco conocidos pero al parecer en torno a los 0,25 l/s.

Por último en el actual término de Villatorres se tienen datos de 11 puntos (6 en Torrequebradilla y 5 en Villargordo).

CUADRO 4.7

SONDEOS PROFUNDOS EN EL TERMINO DE  
TORREBLASCOPEDRO

<u>N°de SONDEO</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>PROF. DEL AGUA (m)</u>	<u>COTA ABSOLU TA DEL AGUA (m)</u>	<u>PROF. SON- DEO (m)</u>	<u>CAUDAL (l/s.)</u>
1	0° 01' 02" E(M) 37° 58' 48" N	15	275	95	3,5
2	0° 02' 25" E(M) 37° 59' 30" N	5.5	320	121	Variable
3	0° 03' 06" E(M) 37° 59' 02" N	5 a 18	340 a 327	85	Variable
4	0° 00' 04" W(M) 37° 58' 17" N	6 a 7	315 316	65	Variable
5	0° 02' 00" E(M) 37° 58' 06" N	16	342	171	Variable
6	0° 02' 24" E(M) 37° 58' 51" N	10,5	325	37,5	Variable

En Torrequebradilla 3 son pozos de uso doméstico en cortijos aislados de 4,7 y 10 m de profundidad, abiertos todos en el Mioceno margoso tienen caudales muy pequeños y fuertes estiajes. Otros dos se sitúan en el caserío de Torralba, uno abastece al pueblo y otro al molino, en ambos casos cortan materiales cuaternarios de la terraza baja del Guadalquivir. El sexto pozo es el del abastecimiento al casco urbano; situado en el mioceno margoso con un caudal de 0,10 l/seg. sus aguas son ligeramente selenitosas.

Entre los de Villargordo cuatro se abren en mioceno margoso con profundidad entre 5 y 10 m, caudales pobres para uso doméstico de cortijos. El otro con el mismo uso y caudal de 0,15 l/seg. corta el aluvial del Guadalquivir.

Las fichas de todos los puntos de agua comentados pueden verse en el Anejo IV. Pozos y Sondeos profundos.

## 4.2 Recursos Mineros

Aunque el papel desempeñado por la minería como hemos visto en capítulos anteriores fue importante, en la actualidad ha decaído de manera ostensible; a pesar de ello una parte considerable de la renta proviene aún de ella.

Puede pensarse en poner de nuevo en marcha las minas bien a través de nuevas labores o reparando las antiguas, y puede reciclarse el mineral incluido en las antiguas escombreras.

En este sentido se planteará el estudio con un primer apartado en el que se indican la forma y carácter de los yacimientos, otro referente a las posibilidades mineras y otro a la explotación de escombreras. La situación de todos estos elementos puede verse en el plano 4.2.

### 4.2.1 Yacimientos

La capacidad minera de la Zona está asociada a los afloramientos graníticos y paleozoicos, es decir en la comarca de Sierra Morena. Por tanto este capítulo se referirá a los municipios en ella enclavados, ya que los del sur carecen de posibilidades mineras.

Se supone que los primeros mineros de la Zona fueron los cartaginenses y desde entonces con altibajos pero sin interrupción ha continuado hasta nuestros días.

Actualmente las explotaciones activas se reducen a unas veinte para el conjunto de los distritos de La Carolina, Linares y Santa Elena.

Los filones mineros son de tipo hidrotermal y las fracturas más mineralizadas corresponden a varios sistemas.

En el término de Baños de la Encina, al sur del Cerro del Moro, en la margen derecha del río Grande los filones principales tienen un rumbo de N 85°E y los cruceros N 30°E. En el área de Los Guindos los filones principales se arrumban N 70°W manteniéndose los cruceros. En El Centenillo son los principales N 70°E y los cruceros N 20°E y N 70°W. Por último en Alarcones los filones principales se sitúan N 20°- 30°E y los cruceros N 70°E. Todas estas mineralizaciones tienen a las pizarras y areniscas carboníferas como rocas encajantes y se encuentran rodeadas en todos los casos por numerosos filones de aplita, pórfido granítico, cuarzo y en algún caso diabasa.

AZCARATE, J.E. (ENADIMSA) distingue en su "Estudio Metalogenético de Linares-La Carolina-Santa Elena" hasta once elementos químicos distintos presentes en los filones explotados Plomo, Plata, Cobre, Cobalto, Níquel, Zinc, Cadmio, Manganeso, Estaño, Bismuto y Bario con leyes interesantes y otros once con leyes más bajas no económicamente rentables.

Respecto a las fases de mineralización en el área estas parece haber sido tres. En la primera el mineral principal es la Galena acompañado de Cerusita y Anglesita y sulfoarseniuros de plata estando los cristales encastrados en ankerita. A este tipo pertenecen los yacimientos precitados.

Hay otro yacimiento junto al embalse de El Rumblar en las lomas del Mesonero que corresponde al segundo tipo de mineralización con fluidos de mayor temperatura y en la que se formaron calcopiritas, piritas y marcasitas y otros sulfuros de níquel, cobalto y estaño.

En el término de Carboneros se encuentran las minas de Valdeinfierno y los Palazuelos situadas al sureste de La Falla Roso con filones N 30°E; son pequeñas metalizaciones en las que la roca encajante ha sufrido un fuerte metamorfismo térmico.

A este mismo tipo corresponde la Mina San Andrés situada en término de Guarromán.

En el término de Linares y en parte de los límites de Bailén y Vilches se concentra el mayor número de explotaciones mineras. La cabecera de los filones no asoma al quedar recubierta casi siempre por el Triásico.

En término de Bailén las minas activas son las que corresponden a la margen derecha del río Guadiel: Alemanes, Matababras, del Cobre y Buenaplata; los filones principales tienen aquí dirección N45°E y los crueros N75°E.

Con esta dirección ya en término de Linares (margen izquierda del río) existen varias labores mineras abandonadas.

Las minas de La Cruz, Santa María, San Roque, Esperanza, Poco Ancho, etc. se encuentran paradas; en ellas los filones se arrumban N 25-30°E y los cruceros N45-65°E.

La más alta capacidad metalífera está en las fracturas de dirección N 25°E, al haber actuado con rumbodeslizantes las fallas Roso y Cañada Incosa y haberse abierto el termodiaclasado originario.

Las minas de Vilches están todas abandonadas; se concentran al sur y al sureste del vértice Merlín en número de diez. Son fundamentalmente plumbíferas con rumbos NE-SW en los filones cortados por fallas transversales - que los desplazan casi sin mineralización en ellas mismas.

En general todas las mineralizaciones tratadas tienen una contextura interna de los filones bastante semejante. Dentro de la unidad filoniana se producen enriquecimientos de forma aproximadamente lenticular, la metalización de galena suele disponerse en forma veteada posteriormente rota y dispersa con aspecto brechoide en algunos lugares.

#### 4.2.2 Minería

Iniciado el declive de la minería filoniana del plomo como primer recurso de la producción zonal durante el segundo decenio del siglo, este se agravó a partir de 1945. La minería ha pasado de tener un papel predominante en la economía a dejar este lugar a una agricultura con estructuras atrasadas y problemas de monocultivo aceitero.

El impulso del Plan Jaén proporcionó nuevas fuentes de riqueza, sin embargo, exceptuando la fábrica de vehículos todo terreno, en el ambiente local la mano de obra y la renta global sigue perteneciendo a la industria extractiva del plomo, su minería, fundición y aprovechamiento de

escombreras. Actualmente los distritos de Linares-La Carolina y Santa Elena se ven superados en la minería plumbífera únicamente por Murcia.

Actualmente la actividad minera, restringida respecto al pasado, se limita a unas 20 explotaciones; en producción supone un tercio de la nacional.

Esta minería tiene un nivel técnico y medios suficientes con rendimientos aceptables. La mecanización se ha realizado en todo lo compatible con las características de los criaderos introduciéndose en la última década en las minas de ENADIMSA el sistema de explotación por galería y paralela.

El desarrollo de la minería depende en cualquier caso de dos tipos de variables. Uno es externo al yacimiento e incluye factores económicos, mercado mundial - del plomo, o técnicos, nuevos descubrimientos para el laboreo. Otro es propio del yacimiento en función de su configuración y la adaptación que la investigación propia haga de las nuevas técnicas de explotación minera.

El porvenir minero del área en cuanto a yacimientos se refiere reside principalmente en un potencial metalífero residual de filones no totalmente aprovechados en el pasado por dificultades técnicas y/o económicas.- Esto implica la reexplotación de minas con condiciones de conservación muy variables, y en general malas.

Otra posibilidad es el hallazgo de nuevos filones. Es evidente que dada la tradición histórica de la minería de la Zona estos filones estarán enmascarados pues si no,

no hubiesen pasado desapercibidos durante tanto tiempo. - En este caso pueden considerarse aquellas áreas de recubrimiento de Triásico o Mioceno marginal que cubren debilmente al Paleozoico metalífero. También debe considerarse los filones cuya mineralización se presenta en superficie no metalizada (calcita, baritina, etc.) pues está demostrado que algunos de ellos son productivos en profundidades superiores a los 50 m. Por último las áreas apartadas de la Sierra, inaccesibles en muchos casos, pueden incluir filones desconocidos hasta el presente.

Desde luego la investigación de nuevos filones debe ser un proceso escalonado en el que tras conocer en profundidad las características de los filones explotados se haga una exploración regional lo más extensa posible de cuantos indicios mineralizados existan. La selección de áreas de prospección deberá hacerse en base a las características geológicas de la zona, en parte bastante bien conocida.

La potencialidad minera y la valoración de yacimientos serán fases posteriores que deberán acometerse tras el conocimiento de la infraestructura geológica minera y los correspondientes estudios de viabilidad económica y meteorológica.

La infraestructura metalogenética del área ya fue realizada por el I.G.M.E. en 1974 a través de ENADIMSA (J.E.Azcárate); sus resultados pueden verse en el Anejo V.

#### 4.2.3 Escombreras

En la provincia de Jaén existen dos áreas en las que se localizan más del 95% de las escombreras existentes en toda la Provincia: Linares y La Carolina.

Inicialmente las escombreras procedían del estrío de las zafras de explotaciones antiguas. Al ir evolucionando las técnicas de concentración de minerales, estos depósitos eran relavados originando nuevos estériles; así sucesivamente hasta llegar a la situación actual.

De esta forma, los estériles procedentes del estrío a mano, fueron tratados por rumbos, rolles y cribas cartageneras que produjeron otros estériles que, a su vez, son hoy tratados por procesos de flotación. Entre estos dos últimos sistemas se intercaló el procedimiento mecánico por gravimetría y líquidos densos cuyos estériles son de menos ley que los anteriores, y por ello, menos interesantes desde el punto de vista de recuperación.

Sin embargo, las escombreras actuales, no están clasificadas en zonas con más o menos ley como podía esperarse después de estos sucesivos tratamientos. En realidad, se fueron superponiendo unos tratamientos a otros y hoy día aparecen mezclados estériles procedentes de las labores mineras junto con los resultantes de las diversas concentraciones, siendo necesario, en algunos casos, separar unos de otros, antes de iniciar el tratamiento.

En una primera apreciación se puede observar que una escombrera, en la zona de Linares, suele ser una serie de montones de materiales y no una acumulación como

ocurre en La Carolina. Esto se explica, en parte, por los procedimientos de estrío antiguos, y en parte por la proliferación de estructuras alrededor de pocillos sin importancia.

La ley media de las escombreras actuales se aproxima al 1%, recuperándose entre un 70 y un 80% del metal.

### Disposición de las balsas y escombreras

#### Escombreras

Son generalmente estructuras antiguas ubicadas en el mismo lugar de la extracción o próximas a las fundiciones. En principio era una acumulación única, más o menos extensa, pero con los tratamientos por gravimetría y estrío a mano, se han dispersado en montones próximos unos de otros, parcialmente conexos.

En Linares, debido a ser una altiplanicie con ligeros desniveles, suelen tener gran extensión superficial y poca altura, extensión que se ve favorecida por la distribución en pequeños montones. En Baños de la Encina donde la orografía es más abrupta, aparecen las típicas escombreras de ladera, en los bordes de los valles.

Las escombreras presentan granulometrías diversas. Los estériles que proceden de un tratamiento gravimétrico son de tamaño grueso (mayor de 10 mm), pero muy homogéneos. En otros casos la heterometría es manifiesta.

#### Balsas

Proceden exclusivamente del relavado de las escombreras, y se sitúan en sus proximidades; aunque la ten -

dencia actual es centralizar el lavado de varias escombreras pequeñas, con lo que las estructuras de estériles finos serán de mayor tamaño, ubicadas en lugares escogidos al efecto.

Tanto en Linares como en Baños de la Encina, la situación de las balsas es en terrenos próximos al lavadero de flotación, aprovechando el fondo de un valle, con lo - que se consigue:

- aumentar la estabilidad
- favorecer la operación de vertido y el posterior rebose del agua.
- facilitar la decantación.

#### Condiciones de estabilidad

La estabilidad de las balsas y escombreras depende de dos factores:

- Naturaleza de los materiales vertidos
- naturaleza del sustrato que las soporta

Los componentes litológicos principales de las escombreras son:

- Granitos y gronodioritas adamelliticos de grano medio.
- Diques porfidicos
- Pizarras metamórficas
- Conglomerados, aleuritas, argilitas, yesos y arenisca triásicos.
- Arcillas, limos, cantos rodados y arenas aluviales.

Predominan en general los tres primeros tipos. Las escombreras procedentes de las fundiciones del área de La Cruz- La Tortilla son de escorias de fundición.

En Linares los materiales que soportan los escombros son granito, y los correspondientes al Trías. Su alteración superficial es escasa debido al clima de tipo continental, con lluvias torrenciales que denudan inmediatamente el suelo que se está formando. La morfología favorece la estabilidad, ya que no existen pendientes pronunciadas, sino suaves ondulaciones. No existen sismos que puedan afectar la estabilidad. El único problema reside en el agua procedente de las lluvias que produce un efecto degradante en las paredes de los diques de estériles. El efecto sobre las escombreras es menor debido a la granulometría.

Se observa que la pared más afectada por el agua de lluvia es la opuesta a la dirección del viento. En efecto, las gotas de agua impulsadas por el viento, actúan como martillos compactadores de las arenas que forman los muros de contención, mientras que en la cara opuesta, las aguas de escorrentía producen una fuerte erosión incontrolada.

El drenaje es completamente natural, salvo en las balsas, donde existen drenajes interiores para favorecer la decantación, formando un alcantarillón central de recogida de aguas.

Algunas balsas fósiles se encuentran erosionadas - parcialmente, siempre por efectos de escorrentía, o por estar apoyadas sobre cuaternario reciente. Sin embargo, todos los deslizamientos observados son de escasa importancia.

La zona de Baños de La Encina presenta algunas diferencias respecto a Linares que se sintetizan en los siguientes puntos:

- condiciones geológicas distintas
- morfología del terreno más abrupta
- mayor volúmen de las estructuras

Sin embargo las condiciones de estabilidad son semejantes debido a la presencia alternada de pizarras y cuarcitas y a una metereología similar. En general, no -existen en la provincia de Jaén problemas de estabilidad de escombreras, salvo los efectos erosivos de la lluvia.

La no existencia de núcleos urbanos próximos a las estructuras, disminuye aún más la escasa importancia de los problemas de estabilidad.

#### Aprovechamiento de las escombreras

Las escombreras procedentes de las antiguas labores de explotación, han sido tratadas varias veces de - acuerdo con los adelantos de la técnica. En épocas pre-téritas han sido removidas y beneficiadas por diversos - procedimientos, todos ellos "in situ", acumulando los estériles resultantes en el mismo lugar de su tratamiento.

Hoy día, se tiende a una mayor mecanización y concentración de las instalaciones, aumentando su tamaño. - En principio las instalaciones de flotación se colocaban al lado de las grandes escombreras, aprovechando el agua existente, con objeto de que la incidencia del transporte fuera mínima.

Hoy día se tratan toda clase de escombreras sin importar su tamaño, situando el lavadero en el centro de gravedad de ellas, y transportando el material hasta la plan-ta por medio de camiones adecuados.

Existen dos formas de aprovechamiento de las escom-breras:

- Tratamiento global
- Tratamiento diferencial

En el primer caso se toman todas las tierras y se muelen a tamaño inferior a 60 mallas, tratándolas conjun-tamente en las celdas de flotación.

En el tratamiento "diferencial", se clasifican primero por tamaños, pasando a la trituración y molienda solamente las tierras con tamaños inferiores a 40-60 mm, por considerar que los tamaños gruesos contienen una ley en plomo que no compensa su beneficio.

Cuando se selecciona el estéril por tamaños, se pueden aprovechar éstos vendiéndolos como materiales de construcción o de Obras Públicas, desapareciendo casi - completamente la escombrera inicial.

Los finos de flotación, que contienen menos del 0,2% de Pb, son vertidos en balsas para su decantación. El límite ideal de los aprovechamientos de residuos de las explotaciones antiguas de Linares, sería la desapare-ción de las estructuras antiguas y la creación de gran-des balsas de finos, racionalmente dispuestas.

El volúmen contabilizado de escombreras activas es de 38 y 134 abandonadas con un volumen el primer caso de 4,27 millones de m<sup>3</sup> y 12,12 millones de m<sup>3</sup> en el segundo. Las escombreras de productos de fundición alcanzan 0,9 millones de m<sup>3</sup>.

### Recuperación de las balsas de decantación

Las balsas de la Zona están compuestas de arena y limos (arcillosos y micáceos) de menos de 60 malla Tyler, con una cantidad de plomo entre 0,2 y 0,4%.

La recuperación del plomo contenido en estas estructuras es, hoy día, económicamente rentable. Estos depósitos se revalorizarán en función directa del avance de la técnica de concentración de minerales.

### Degradación del Paisaje

Las balsas y escombreras de la región están situadas en lugares desprovistos de vegetación. Tanto el clima como el zócalo rocoso, son poco propicios para el crecimiento de especies vegetales.

La presencia de estas estructuras mineras, rompe la monotonía de un paisaje de colinas redondeadas, produciendo un efecto estético negativo.

Aunque los parajes donde se ubican son un tanto desolados parece conveniente conseguir que las estructuras mineras externas tengan una relación estética adecuada con dicho paisaje. Para ello se pueden tomar algunas medidas encaminadas a la integración, al menos parcial, de estas estructuras en el medio ambiente circundante. Las más utilizadas son:

- Procurar que la altura del depósito no sea excesiva. Las estructuras bajas desentonan menos que las altas.
- El empleo de métodos de fijación vegetativos contribuye eficazmente a la integración en el paisaje.
- En los procesos de beneficio debe buscarse un tratamiento integral.
- Las estructuras que se abandonen deberán quedar cubiertas, tanto en el talud como en la plataforma, por vegetación adecuada al caso.
- Se procurará que las pequeñas escombreras restantes de los procesos de tratamiento, tomen una forma similar al terreno, llegando incluso a confundirse con él.

#### Aprovechamiento integral de los estériles

El tratamiento actual tanto de la minería como en el área Linares-La Carolina, va dirigido hacia la mena metálica, en general plomo, sin preocuparse en absoluto del resto de los materiales integrantes del depósito.

Sin embargo la técnica moderna pregonla la conveniencia del aprovechamiento integral. Por ello, a continuación, se recogen algunas medidas conducentes a un aprovechamiento más racional de la minería en el área del estudio:

- Se procurará el tratamiento global de todo el depósito, clasificando los materiales por tamaños. Se establecerán stocks adecuados a la demanda coyuntural.
- Se realizará el estudio exhaustivo de los mercados de todos los materiales, tratando de su beneficio integral, sin subordinar unos materiales a otros.
- Se procederá en el caso de las escombreras a la concentración de lavaderos en puntos neurálgicos, aprovechando todas ellas, sin importar su tamaño, dentro de un radio de acción rentable, de acuerdo con los medios de transportes actuales.
- Se favorecerá la concentración de las explotaciones evitando el minifundismo y la presencia de yacimientos o escombreras abandonados sin aprovechamiento.
- Se tendrá en cuenta la incidencia socioeconómica al resolver (parcialmente) uno de los mayores problemas del área, la gran excedencia de mano de obra.

En el Anejo n° V se incluyen las fichas del inventario de Escombreras de Jaén con su situación, propietario, ubicación y material.

### 4.3 Rocas Industriales

#### 4.3.1 Materiales existentes

Dentro de los materiales aflorantes en la zona de explotación industrial de los elementos rocosos se ha dirigido principalmente, en las inmediaciones de Bailén y Linares, a las margas miocénicas para la fabricación de cerámica y materiales de construcción.

Como áridos naturales se han explotado en muchos casos las arenas arcósicas de alteración superficial del granito y muy localmente algunas graveras y areneros fluviales. Casi no existe la utilización de cuarcitas como áridos de machaqueo debido a sus dificultades de trituración ("quema" los molinos) y su baja adhesividad a los betunes. Las calizas jurásicas aflorantes en el área no se han explotado.

Las explotaciones de yeso al norte del Guadalquivir prácticamente no existen, pues solo se han reconocido pequeños frentes de 5-20 m abandonados. Al sur próximos a Torrequebradilla existen hasta ocho pequeñas explotaciones activas. También se explotan en este área ocres rojos.

En el cerro Rastroncil al norte del municipio de Vilches existe una cantera abierta y en explotación que aprovecha las calizas metamórficas del Silúrico como roca ornamental.

Pasamos ahora al estudio pormenorizado de los distintos materiales y su explotación.

a) Arcillas miocénicas

Petrográficamente son arcillas blancas y amarillentas con alto contenido en carbonatos cálcico magnésicos - (arcillas margosas), se presentan en bancos de varios metros de potencia (5 a 10 m) con lentejones más o menos calcáreos (cementados) o síliceos (limo arenosos). Para la ubicación de estos materiales y los que siguen consúltese el plano 4.3.

Respecto a su composición esta puede verse en el cuadro 4. Su comportamiento respecto a la cocción se ha experimentado mediante seis cocciones con probetas preparadas con una presión de 300 Kg/cm<sup>2</sup> y 6 x 6 x 0,8 cm; recocidas 24 horas al aire y finalmente a 110° en horno eléctrico con una elevación de temperatura de 50°C hasta 1050° C y manteniéndose la temperatura máxima durante 2 horas; la recuperación a temperatura ambiente se realizó lentamente dentro del horno.

Medidas la contracción lineal, color de cocción y capacidad de absorción de agua se han obtenido los resultados que se consignan en los cuadros 4.8 y 4.9

El margen de cocción es por tanto entre 900° y - 1000°C teniendo como colores finales el rojo-ladrillo suave o amarillo que es el más generalizado. Una de las muestras gneisifica a 1100° C con colores marrones oscuros; otra funde a la misma temperatura dando un vitrificado verdoso que pudiera utilizarse con carácter ornamental si nuevos ensayos específicos confirmaran esta calidad.

CUADRO 4.8

CARACTERISTICAS DE LAS ARCILLAS MIOCENICAS

CONTRACCION LINEAL

ESTACION	DE HUMEDO A SECO (110) %	DE SECO (110) A COCIDO ( % )				
		850°C	900°C	950°C	1000°C	1050°C
LINARES	-0,17	--	-0,35	-0,71	-0,89	-1,07
BAILEN SE	-0,17	--	-0,53	-0,89	-1,07	-0,71
BAILEN S	0,00	--	+0,17	+0,17	0,00	-0,71
BAILEN SW	0,00	0,00	-0,17	-0,17	-0,53	R
BAILEN N	0,17	+0,35	+0,53	+0,35	+0,53	R
BAÑOS DE LA ENCINA	-0,17	+0,17	+0,17	+0,35	0,00	R
BAILEN E	-0,17	0,00	+0,17	+0,17	0,00	R

CUADRO 4.9

CARACTERISTICAS DE LAS ARCILLAS  
MIOCENICAS

CAPACIDAD DE ABSORCION DE AGUA

ESTACION	% CAPACIDAD ABSORCION DE AGUA				
	850°C	900°C	950°C	1000°C	1050°C
LINARES	--	23,98	23,94	24,40	23,68
BAILEN SE	--	23,85	24,48	25,26	31,26
BAILEN S	--	19,36	19,45	16,65	16,96
BAILEN SW	19,71	19,67	19,89	19,00	R
BAILEN N	19,23	19,34	19,91	19,32	R
BAÑOS DE LA E.	22,61	22,20	21,37	21,69	R
BAILEN E	23,21	22,95	23,17	24,00	R

La extracción a cielo abierto de estos materiales no presenta ninguna dificultad pues los recubrimientos - estériles nunca superar los 2 m de espesor, los accesos son fáciles en general y próximos a la red de carreteras. Las reservas son grandes y el coeficiente de aprovechamiento es del orden del 0,8. Estos mismos materiales - con las mismas características existen más al sur en Mengibar y Jabalquinto pero su explotación no se ha realizado ya que las actualmente activas cubren con creces las necesidades provinciales y aún de parte de las provincias limítrofes, pero pueden considerarse como reservas para el futuro.

Las arcillas del área de Baeza son algo más limosas y sus rendimientos como base de productos cerámicos deben ser más bajas.

b) Arcillas triásicas.

Presentan color rojo intenso con aspecto masivo - con potencias que superan los 20 m pudiendo incluir niveles cementados o sueltos. En la realización de los ensayos se han separado claramente los materiales procedentes del Buntsandstein y los del Keuper según se ve en los 4.10 y 4.11.

Las del Triásico superior son de peor calidad que las del inferior teniendo como única utilización la ladrillería entre 900 y 1000°C. La calidad es regular, los accesos a los yacimientos fáciles y el coeficiente de aprovechamiento es del orden de 0,85.

Las arcillas del Triásico inferior presentan una evolución a lo largo de la cocción más continua con un intervalo de temperatura del proceso más alto desde 850° C

CUADRO 4.10

CARACTERISTICAS DE LAS ARCILLAS TRIASICAS

CONTRACCION LINEAL

SITUACION	DE HUMEDO A SECO (110)%	DE SECO (110) A COCIDO (%)				
		850°C	900°C	950°C	1000°C	1050°C
CARBONEROS -KEUPER	0,00	--	1,25	1,42	1,60	1,78
VILCHES- BUNTSANDSTEIN	0,00	2,13	5,16	9,26	10,51	13,54
ARQUILLOS- BUNTSANDSTEIN	0,00	1,96	5,60	5,17	9,82	11,42

CUADRO 4.11

CARACTERISTICAS DE LAS ARCILLAS TRIASICAS

CAPACIDAD DE ABSORCION DE AGUA.

SITUACION	% CAPACIDAD DE ABSORCION DE AGUA				
	850°C	900°C	950°C	1000°C	1050°C
CARBONEROS - KEUPER	--	21,99	22,02	21,63	23,14
VILCHES - BUNTSANDSTEIN	17,57	12,48	7,76	4,82	0,80
ARQUILLOS - BUNTSANDSTEIN	18,08	13,26	12,34	4,94	2,04

a 1050°C, pudiendo ser utilizadas como gres de color rojo intenso. Las características de explotación son como las anteriores.

c) Arenas

Existen explotaciones de arenas procedentes de la meteorización de los granitos, localizándose como núcleo principal el entorno de Linares.

El análisis químico de una muestra ha dado:

$S_i O_2$  - 64,26%;  $Al_2O_3$  16,02%;  $Fe_2O_3$  4,77%;  
 $TiO_2$  0,44%;  $CaO$  2,08%;  $MgO$ -0,62%;  $K_2O$  4,86%;  
 $Na_2O$  3,16%; otros 3,79%

Su utilización actual es como áridos para hormigones y morteros, y a la vista del análisis no parece que exista otra posible.

El coeficiente medio de aprovechamiento es muy variable entre 0,60 y 0,85% dependiendo de la potencia del suelo vegetal, la forma de meteorización, etc. Aunque hay lugares donde la potencia alcanza los 4 m lo normal es que no supere los 2 m por lo que para alcanzar volúmenes apreciables es necesario remover grandes extensiones de terreno. Por esta razón sólo tiene interés su empleo para necesidades locales.

d) Arenas y gravas aluviales

Los aprovechamientos aluviales en la zona se sitúan casi exclusivamente sobre el cauce del Guadalquivir. La principal explotación se encuentra en Mengibar en las

proximidades del puente de la CN-323. Sus gravas y arenas naturales son de buena calidad y la explotación es fácil - pues su remoción puede hacerse mediante palas mecánicas y el proceso posterior de clasificación es muy simple. Realmente los tamaños mayores no se utilizan aunque podría hacerse con una inversión moderada en un equipo de machaqueo adecuado. Esto implicaría un mayor empleo de mano de obra, y si se tiene en cuenta que las canteras de áridos de machaqueo más próximas, con las mismas características de calidad, se sitúan en Torredelcampo y Bedmar, podría aceptarse un aumento del precio de la tonelada por ahorro del -- transporte. En cualquier caso como todos los yacimientos de áridos la rentabilidad debe buscarse por venta dentro de la Zona o municipios limítrofes.

Las características de las gravas del Guadalquivir pueden apreciarse en el cuadro 4.12.

e) Cuarcitas y pizarras para áridos de machaqueo

Se han agrupado las dos litologías debido a que su íntima asociación estratigráfica obliga a una explotación conjunta con características de explotación similares.

Litológicamente uno y otro material son muy variables tanto estructural como textualmente por lo que la calidad obtenida en los áridos no será nunca buena sin previa selección; normalmente ésta no es rentable.

Todos los frentes de extracción existentes tienen un carácter local para el bacheo de carreteras o caminos - inmediatos o balasto de ferrocarril. Como áridos para carreteras son preferibles las cuarcitas arenosas silúri-

CUADRO 4.12

CARACTERISTICAS DE LAS ARENAS Y GRAVAS DEL GUADALQUIVIR

SITUACION	% Mat. Org.	Sul-fa-tos	Eq. Are-na	T A M I C E S      S E R I E      A S T M										
				% que pasa										
				2"	1"	1/2"	n° 4	n° 10	n° 16	n° 30	n° 40	n° 70	n° 100	n° 200
MENGIBAR	0,560	no	42	85	58	30	15	8	6	5	4	3	2	2
PUENTE DEL OBISPO	0,220	no	75	90	62	46	29	18	16	15	13	9	6	5

cas o carboníferas que las ortocuarcitas del Ordovícico, ya que estas presentan una pobre adhesividad a los betunes.

El mejor aprovechamiento de las pizarras, grauwackas y pizarras arenosas es como materiales de préstamo ya que como áridos de machaqueo en el mejor de los casos no pasan de calidad mediana.

f) Calizas

Sólo son canterables los pequeños afloramientos del Jurásico de Arquillos y Rus. Litológicamente se encuentran en estos afloramientos calizas, margas y dolomías blancas o grisáceas en bancos de 0,5 a 3 m de potencia. Como áridos no son de gran calidad con coeficientes de aprovechamiento del orden de 0,6; los accesos son buenos en general.

g) Granitos

Su aprovechamiento es casi exclusivamente como roca de construcción ya que como árido de machaqueo tiene poco valor por su fácil disgregabilidad. No obstante dentro de la zona no hay tradición clara de cantería para construcción, sillares o mampuestos como puede ser la de Andujar (Virgen de la Cabeza).

En el caso de pensarse una posible explotación en este sentido deberían utilizarse los afloramientos de cotas más elevadas que permitan alcanzar la roca fresca con menor remoción de estériles de recubrimiento. Los coeficientes de aprovechamiento máximo para mampostería pueden estimarse en 0,6.

#### h) Areniscas Triásicas

Como en el caso anterior su única posible aceptación se encuentra como piedra de construcción pero en este caso más ornamental al utilizarse en forma de placas para revestimientos o solados exteriores.

No existe ningún frente, y parece no haber existido en el pasado, de explotación de este tipo de roca; sin embargo dada la amplitud de los afloramientos del Triásico inferior en la Zona sería interesante estudiar la posibilidad de su aprovechamiento.

#### i) Ocres rojos

Son materiales que aparecen en masas o filones de forma irregular asociados a los afloramientos triásicos del sur de la Zona, en Torrequebradilla.

El material es hematites roja mezclada con arcilla (90% de hierro). La explotación mediante galerías, que siguen las fisuras mineralizadas, le da un cierto aspecto minero aunque por imperativo legal se clasifique como roca industrial.

La actividad del sector es considerable con producciones del orden de 1500 Tm/año y su utilización se centra en la industria de pinturas como colorante.

El análisis químico promediado de las distintas muestras del área es:

<u>SiO<sub>2</sub></u>	<u>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>TiO<sub>2</sub></u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>SO<sub>3</sub></u>
3,0	0,2	59,1	Indi	Ind.	0,2-	Ind.	Indi
a	a	a	cios				cios.
11,8	3,6	90,5		-20,6	2,1	-0,3	

j) Trípoli

Aparece como inclusiones dentro de las margas terciarias del sur. Es un material muy poroso y permeable - que produce intumescencias dentro de la masa margosa. Se han reconocido dos frentes abandonados en Mengibar, pero es posible que las reservas ocultas sean mayores, lo cual sería fácilmente detectable mediante métodos geofísicos - dada la gran diferencia de densidad y conductividad eléctrica (material generalmente saturado entre rocas impermeables) respecto de la roca encajante. No obstante debe tenerse en cuenta que el centro regional de esta actividad extractiva es Porcuna donde existen frentes de explotación activos; únicamente si las reservas de aquellos - se revelasen insuficientes podría considerarse la investigación de los terrenos situados dentro del área.

El material obtenido se utiliza con refractario en hornos de escorias ácidas; también se utiliza su carácter poroso como soporte de productos químicos (dinamita), como blanqueador, como aditivo, y simplemente como carga.

Debe tenerse en cuenta que por su propia naturaleza: polvo de sílice, este material es perjudicial para la salud (produce silicosis) tanto de quienes lo trabajan como del entorno por la contaminación ambiental que produce.

k) Yeso

Las explotaciones de yeso en el pasado fueron muy frecuentes en todos los afloramientos del Triásico superior de la Zona. Tanto que casi en cada cortijo había - un pequeño "sacadero" que con actividad intermitente, - cubría las necesidades locales.

De los tres tipos de yeso existentes: sacaroideo, fibroso y cristalino rojo o gris, el más puro es el primero y en la actualidad es el único rentable en aquellos yacimientos en que aparece en grandes masas. El resto - dado el porcentaje de estéril que conllevan (70%) son de extracción totalmente antieconómica; su explotación en el pasado podía estar justificada por la escasez de aglomerantes y las dificultades del transporte, pero actualmente no tienen ninguna posibilidad de ser reutilizados.

Dentro de la región, aunque fuera de la Zona las áreas de explotación concentradas y activas son Jaén, - Martos y Jódar. La producción de ellas cubre claramente las necesidades, por tanto es problemática una explotación de interés industrial en el área; deberían no obstante investigarse las posibilidades del Cerro de Cantarranas y del Cerro del Higuero al nordeste de Torrequebradilla.

#### 4.3.2 Aspectos económicos

Con aspecto orientativo dado el carácter cambiante de la demanda de este tipo de materiales, se hace a continuación un estudio económico por sectores.

El núcleo de auténtico interés económico es Bailén con sus fábricas de ladrillos y productos cerámicos de influencia supraprovincial como ya se ha dicho. La incidencia en el transporte de la materia prima es baja ya que - los yacimientos se encuentran a pie de horno o muy próximos; no así la del producto terminado, razón ésta por la cual es difícil ampliar el ámbito de venta.

Los mercados son por tanto de la provincia y comarcas adyacentes y la variación de la demanda es función -

directa del incremento de la construcción en el área. La atonía de la misma en los últimos años ha determinado bas tante dificultades de la industria ladrillera que diff - cilmente puede absorber la inmovilización de capital que supone el almacenamiento de productos terminados. Esto en razón de que pese a la concentración realizada, todas las empresas existentes tienen un carácter de medianas.

Únicamente tras un relanzamiento de la construcción podría pensarse en un incremento de la producción.

Los problemas económicos de los áridos naturales están ligados asímismo a la actividad constructiva; no obstante con los puntos de extracción consignados no se cubre totalmente la demanda de áridos en la Zona por lo que podría teóricamente incrementarse algo la producción.

Las calizas para áridos y, posiblemente, cales - únicamente pueden considerarse con carácter de mercado local o comarcal; no parece que la demanda actual justi fique la inversión en una planta de machaqueo. En el fu turo si aumenta podría plantearse una explotación en el cerro de Las Cabezas de Rus.

Las piedras de construcción, calizas y areniscas pueden plantearse con un mercado provincial y si bien su demanda actual es pequeña, con una buena política comer cial podría incrementarse el mercado ya que piedra de las mismas características se utiliza en otras regiones.

El mercado de los yesos es muy problemático pues para que la productividad sea suficiente necesita una in - inversión importante y una comercialización suficiente para su venta, al menos con carácter provincial. Por esta razón y dada la competencia que suponen otros yaci

mientos situados en el entorno de la Zona, no parece conveniente considerarlo como rentable en principio.

Finalmente tanto el Trípoli como el Ocre Rojo tienen un mercado de ámbito nacional, pero si bien el primero está estabilizado y su principal centro productor se encuentra fuera de la Zona, el segundo parece estar en aumento y la competencia externa no es tan importante.

## 5. EL TERRENO COMO CONDICIONANTE DEL DESARROLLO

### 5.1 Caracteres generales

El estudio del comportamiento del subsuelo frente a las deformaciones que experimenta bajo sollicitaciones artificiales constituye una rama de la geotécnica bastante desarrollada. Sin embargo este estudio comporta la realización de reconocimientos sobre el terreno y ensayos de laboratorio, justificables para realizaciones de edificios u otras obras de ingeniería civil de extensión superficial limitada; extender estos trabajos a todo el ámbito de una región con vistas a la planificación de su desarrollo, supondría una inversión no justificada para el beneficio extraído.

Pese a lo anterior se sabe que a partir de 1945 la ejecución de grandes obras de reconstrucción en Europa y Japón suscitó la necesidad de un conocimiento previo, por somero que fuera, de los problemas que el terreno podía plantear a las nuevas obras. Las escalas de trabajo utilizadas para este tipo de trabajos entran hoy día en el orden del 1/ 100.000 con un apoyo notable de la teledetección y fotointerpretación geológica.

En España se posee en la actualidad de un Mapa Geotécnico General (E: 1/200.000) editado por el I.G.M.E. en el que se han establecido como criterios de clasificación de los terrenos los siguientes: topografía, morfología, formaciones litológicas blandas, formaciones consolidadas, características mecánicas, niveles freáticos, posibilidades de drenaje, climatología y sismología.

En el plano 5.1 se ha transcrito el correspondiente a la Zona de estudio componiendo las partes de la misma cartografiadas en las hojas n°s. 70 y 77 del documento citado.

Este plano presenta una división zonal en tres regiones que se corresponden con el Paleozoico emergido de la Meseta (I), los sedimentos del Valle del Guadalquivir (II) y los materiales béticos (III); cada una de ellas se encuentra subdividida en razón de su relieve y litología predominante en siete, cuatro y un área respectivamente. Las características de cada una de ellas se consigna en el citado plano 5.1. Por la misma esencia de ejecución y escala del mapa su información es necesariamente cualitativa. Esta cartografía se considera según las normas de la UNESCO (1976) útil para una planificación regional. A nivel de planificación local se recomienda como mapa de síntesis una escala comprendida entre 1/10000 y 1/100.000; hasta 1/50.000 pueden utilizarse como documentos de viabilidad urbanística, su evaluación de aptitudes puede ser cualitativa con una graduación relativa, estimándose los valores más probables de los parámetros geotécnicos principales.

En el presente nivel de trabajo se ha considerado interesante la confección de planos de cada uno de los municipios integrados en la zona a escala 1/50.000 en los que, a partir de la información existente debidamente elaborada, se consigna una evaluación geotécnica ponderada.

## 5.2 Evaluación

Los criterios utilizados para la evaluación de las diferentes áreas han sido 1) Localización geológica; --

2) Morfología; 3) Litología; 4) Hidrología; 5) Características geotécnicas; 6) Sustancias útiles, y 7) Modificaciones artificiales del medio.

Aunque se ha intentado compensar con un estudio de campo más detallado aquellos lugares de los que existía - una menor información, la realidad es que en las áreas más abruptas de la Sierra no se ha conseguido alcanzar el mismo grado de conocimiento que en el resto de la Zona. Con esta salvedad se han realizado los cuadros 5.2 a 5.18 y los correspondientes planos de la misma numeración, a escala 1/50.000, en los que se da información pormenorizada de cada uno de los municipios.

Al final de cada unidad se ha hecho un intento de ordenación en clases de aptitudes geotécnicas, estas se han nombrado A, B, C, D, E, y F, según se especifica en el cuadro 5.1. Debe entenderse que no se trata de recomendaciones sino de aptitudes y aún estas tomadas de un modo general por lo que no debe utilizarse esta columna (o el correspondiente plano) excluyendo el resto del correspondiente cuadro municipal.

Por otra parte la clasificación debe tomarse de - forma restrictiva y como recomendación general; es decir los terrenos clasificados como E no son aptos en general para su utilización como lugares de futura expansión de polígonos residenciales o industriales, pero pudiere ser que algún área en los mismos fuera aprovechable o que, - mediante grandes obras de adopción pudieran reconvertirse. Se trata por tanto de considerar un conjunto natural e - indicar las características naturales del mismo.

En el caso de la clase F se han incluido en ella - aquellas áreas que convendría mantener en su uso actual, bien porque su valor cigenético es grande, bien porque sus rendimientos agrícolas parecen ser superiores a los que podrían obtenerse en su utilización urbanizada. No obstante en algunos casos junto con la clasificación F se ha puesto otra indicando con ello que ciertas partes del conjunto podrían utilizarse para otros usos siempre que fueran subordinados al principio de conservación.

Las clases B y C se han dispuesto con un criterio - más restrictivo aún que las demás. Se considera que salvo en casos muy concretos (Linares, Baeza, ...) los edificios residenciales de más de cinco plantas en urbanización densa (clase B) no van a construirse en un futuro inmediato. Los edificios industriales de grandes cargas unitarias exigen, por lo general, una infraestructura de servicios y comunicaciones importantes que cumplen solo determinadas - áreas de extensión menor que las unidades consideradas. En este contexto la clasificación C, como principal o secundaria, ha de entenderse en razón de su aptitud de capacidad de carga y estabilidad del suelo, sin que ello exima del - correspondiente estudio geotécnico que un polígono industrial requiere.

Se ha utilizado la clase A para aquellas áreas que admiten un uso de polígonos urbanos de urbanización extensiva y edificios de poca altura ( 3-4 plantas ) o para casas aisladas; también para pequeñas industrias de carga - unitaria baja sin grandes necesidades de infraestructura vial o de servicios.

Por último la clase D se ha utilizado exclusivamente en aquellas áreas donde inciden los corredores de comunicación principales, pero sin que ello prejuzgue que en otras áreas no sea factible la construcción de nuevas vías de comunicación previo el estudio geotécnico correspondiente.

CUADRO 5.1

CLASES UTILIZADAS PARA LA CARACTERIZACION  
GEOTECNICA ESQUEMATICA DE LAS DISTINTAS  
UNIDADES NATURALES EN LOS DIFERENTES  
MUNICIPIOS DEL AREA

---

<u>CLASE</u>	<u>CARACTERISTICAS</u>
A	AREA ACEPTABLE PARA CONSTRUCCION RESI- DENCIAL ABIERTA (MENOS DE 5 PLANTAS) O INDUSTRIA LIGERA.
B	AREA ACEPTABLE PARA CONSTRUCCION RESI- DENCIAL INTENSIVA, MAS DE 5 PLANTAS Y URBANIZACION CERRADA.
C	AREA ACEPTABLE PARA LA UBICACION DE INDUSTRIA PESADA.
D	AREA AFECTADA POR LOS CORREDORES DE COMUNICACION PRINCIPALES.
E	AREA NO ACONSEJABLE PARA CONSTRUCCION.
F	ESPACIOS A PROTEGER O AREAS DE VOCACION AGRICOLA O CINEGETICA.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
H III	Norte-nordeste del término. Monte de arbustos y leñosas espontáneas.	Terreno abrupto. Sierras y barrancos de fuertes pendientes; escasos llanos. Arroyos encajados.	Pizarras y areniscas del Carbonífero medio aflorantes o con escasos recubrimiento de suelo residual.	Substrato impermeable; algunas fuentes en las laderas de barrancos asociados a la fracturación. Red arborescente jerarquizada.	Capacidad portante alta con escaso riesgo de movimientos de ladera. Posibles asientos en suelos residuales flojos.	Escaso aprovechamiento como material canterable. Los suelos pueden considerarse en algún caso como zahorras compactables.	No se supone una utilización intensiva del área. Gran valor cinegético.	F
H II	Centro-Norte del término. Jara, lentisco y pastizal.	Terreno algo ondulado con pendientes moderadas. Vaguadas y algún arroyo semiencajado.	Idem. Suelo eluvial discontinuo - algo más potente.	Idem. Red fluvial ortogonal.	Capacidad portante alta con pequeño riesgo de movimientos de ladera muy locales. Posibles asientos en zonas de vaguada.	Idem.	Idem.	F

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
T <sub>B1</sub> II	Centro del término. Monte bajo y muy localmente olivar.	Laderas y vaguadas con pendientes moderada a suave.	Conglomerado con niveles de arenisca del Bunt-sandstein (Trías). Suelo arcilloso con cantos.	Substrato semipermeable. Red heredada poco marcada.	Capacidad portante alta con disminución en acumulaciones de suelo al pie de las laderas.	Aprovechamiento muy local de las areniscas como material de construcción.	Afloramientos pequeños en laderas de pendiente acusada, poco utilizables como área de cimentación; aceptable en todo caso.	F(A)
T <sub>B1</sub> I	Nordeste y Oeste del término. Olivar.	Llanura suavemente ondulada, con ligera inclinación local.	Idem. Recubrimiento casi general de cantos y arcilla, de poco espesor.	Substrato semipermeable. Red superficial inexistente.	Capacidad portante media a alta por existencia de recubrimiento.	Aprovechamiento nulo por ausencia de frentes y existencia de recubrimiento.	Idem. quizá más fácil de construir de forma aislada por estar más llano.	A
T <sub>B</sub> III	Sur del término. Olivos dispersos y monte bajo.	Laderas de fuerte pendiente con regueros y vaguadas.	Arcillas rojas y areniscas intercaladas del Bunt-sandstein. Recubrimiento eluvio-coluvial local.	Substrato semipermeable. Red centrífuga.	Capacidad portante media a alta, con ligero riesgo de asentamientos en algún nivel arcilloso. Ligero riesgo de movimientos de ladera.	Aprovechamiento local de los bancos de arenisca como piedra de construcción.	Pie de monte de fuerte pendiente; pueden considerarse pequeñas construcciones aisladas.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
T <sub>B</sub> II	Centro-Sur del término. Olivar y monte bajo.	Laderas con pendiente - muy suave - hacia su base. Vaguadas y regueros.	Arcillas - con lentejones de - arenisca - del Bunt sandstein. Recubrimiento continuo de poco espesor.	Substrato impermeable. Red cen-trífuga poco marcada.	Capacidad - portante me-dia a alta, con posi-bles asientos muy lo-cales.	Escaso aprove-chamiento en pequeños fren-tes de arenisca muy esporá-dicos.	Parcial utiliza-ción agrícola del área, con construcciones rurales.	A
T <sub>B</sub> I	Zona central del término. Olivar y monte bajo muy local.	Llanura ondulada con vaguadas - más o menos amplias.	Idem. Recubrimiento eluvial ca-lsi general de cierto espesor.	Substrato impermeable. Drena-je superficial muy - escaso.	Idem, con - riesgo de - asientos algo superior en zonas con mayor espesor de recubrimiento.	Aprovechamien-to prácticamen-te nulo.	Utilización - agrícola y residencial del área. Admite - construcciones pesadas o urbana-nización inten-siva.	B-C A
T <sub>K</sub> III	Sudeste del término. Olivar y monte bajo.	Laderas de fuerte pendiente con regueros - localmente semiencajados y va-guadas.	Margas y - arcillas yesíferas - del Keuper. Recubri-miento general elu-vio-colu-vial.	Substrato impermeable. Red - centrífuga.	Capacidad - portante me-dia, con po-sibles asien-tos. Riesgo - de corrimien-tos y desli-zamientos - del recubri-miento. Apli-que de aguas selenitosas a morteros.	Aprovechamien-to como mate-rial cantera-ble (yeso) so-lo muy local-mente.	No se supone - una utilización intensiva del área debido a su fuerte pendiente y otros condicionantes geotécnicos.	E

CUADRO 5.2 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE ARQUILLOS

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
J <sub>1</sub> III	Sudeste del término. Monte bajo.	Cimas onduladas de cerros y cuencas de recepción de arroyos torrenciales, constituyendo -cuestas estructurales.	Dolomías - del Lías. Litosuelo discontinuo de bajo espesor.	Substrato permeable por fisuración - con posible Kars - tificación. Algunas fuentes en la - deras.	Capacidad portante - alta. Inexistencia de - asientos. Riesgo de - desprendimientos lo - cales.	Aprovechamiento como material cantera - ble para piedra de cons - trucción y - árido de ma - chaqueo en los tramos más sa - nos.	Idem.	E
QT <sub>1</sub> -I	Zona central próxima al municipio. Olivar.	Loma con - pendientes suaves.	Cantos de cuarcita y pizarra con matriz li - mosa y - cierta com - pactación. Cuaternario. Capa super - ficial más floja de - escaso es - pesor.	Substrato permeable poco po - tente, con caracte - rísticas de acuífe - ro colga - do. Surgencias en - los bor - des.	Capacidad - portante me - dia a alta - con posibles asientos di - ferenciales según el con - tenido en - finos.	Aprovechamiento local de - zahorras.	Utilización - agrícola del área.	A - F

	Localidad	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QT <sub>2</sub> I	Oeste del término, junto al embalse. Olivar.	Planicie ondulada.	Cantos sueltos de cuarza y pizarra con arenas. Cuaternario.	Substrato permeable poco potente. Alguna fuente de carácter estacional en los bordes.	Capacidad portante media, con posibles asentamientos en zonas con cierto contenido en finos.	Aprovechamiento de zehorras.	Posible utilización como zona de recreo.	F
Q <sub>c</sub> II	Borde Sur del término. Olivar.	Ladera de pendiente moderada con regueros y cárcavas locales.	Cantos y limos arcillosos localmente cementados del Cuaternario.	Substrato permeable. Red subparalela heredada poco jerarquizada.	Capacidad portante media con riesgo de asentamientos diferenciales.	Aprovechamiento nulo.	No se supone ninguna utilización intensiva del área.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Cr II	Lomas del suroeste del término.	Paisaje ondulado con pendientes medias y suaves. Cimas redondeadas y algunos barrancos semiencajados.	Margas masivas con intercalaciones de margocalizas y areniscas tabuladas. Suelos residuales arcillosos bastante desarrollados. Cretácico y Paleógeno.	Material impermeable con pequeños acuíferos superficiales asociados a capas de arenisca. Drenaje superficial poco desarrollado.	Laderas muy inestables. Material expansivo con suelos de baja capacidad portante. Probables asentamientos diferenciales.	No aprovechable en general.	Los deslizamientos aún en laderas poco pendientes pueden originar la ruina de estructuras cimentadas superficialmente.	E
Cr I	Cerros aislados al sur del término.	Cerros de escasa altura.	Idem.	Idem.	Materiales expansivos suelos potentes y cambio de volumen estacional acusado.	Idem.	Conviene asegurar la cimentación en profundidades de 3-4 m; por debajo de la capa de alteración superficial.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
MpI	Ocupa gran parte de la mitad sur del término Olivar y cultivos de secano.	Cerros, lomas y laderas suaves con barrancos localmente encajados.	Margas, margas localizadas y areniscas. Suelos residuales de poca potencia - muy variable.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem. Conviene mantener la vocación agrícola del área.	E(A)
Mm II	Se encuentra en la parte centro norte del término cubierto de cereal y en menor proporción de olivar.	Constituye una extensa ladera ondulada que se extiende desde la loma de Baeza hasta el Guadalquivir.	Margas y arcillas margosas con intercalaciones de areniscas. Mioceno - med. y sup. Suelos eluviales de 1 a 3 m.	Substrato impermeable o con pequeños acuíferos superficiales - colgados. Drenaje superficial aceptable en general.	Suelos expansivos en general. Se debe cimentar sobre la forma - ción sana - procurando no alterar en lo posible su estado natural de humedad.	Posibles fuentes de aprovechamiento para materiales cerámicos.	Debe respetarse en lo posible la vocación agrícola del área; no obstante puede pensarse en una utilización de baja densidad con las debidas precauciones.	A(E)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm I	Hacia el centro del término ocupa la parte mas baja de la ladera de las lomas a uno y otro lado del Guadalquivir.	Laderas tendidas con vaguadas subparalelas poco marcadas.	Idem con mayor proporción de areniscas. Suelos arcillo-arenosos de 1.5 a 3 m. de potencia.	Idem.	Suelos con índice de expansividad menor que en el caso anterior aunque debe pensarse en cimentaciones semiprofundas en general.	Poco útiles normalmente; pueden utilizarse como préstamos en explanaciones.	Idem. con menores dificultades de explanación.	A (E)
Ma II	Noroeste del término; olivar.	Cimas de cerros alargados y amesetados con cuaceras ligeramente encajados en las laderas.	Calizas, margas y areniscas del Mioceno sup. Litosuelo residual discontinuo y débil (1m) en general.	Substrato semipermeable con algunas fuentes estacionales. Red central fuga arborescente suficiente para evacuar las aguas de lluvia.	Buena capacidad portante. Ripabilidad reducida al horizonte superficial (1.5 -3.5 m).	Escaso aprovechamiento de calizas y areniscas como piedras de construcción.	El area muestra en general una vocación agrícola, pero puede pensarse en una adecuada urbanización de baja densidad.	A (D)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Ma I	Entorno de la ciudad y extremo nordeste del término municipal. Olivar y cereal en secano.	Mesas amplias y laderas suavizadas con vaguadas amplias.	Idem. con suelos de 1 a 3 m de potencia.	La red superficial esta escasamente jerarquizada pero salvo algunos encharcamientos temporales es suficiente.	Buena capacidad portante (3-5 Kg/cm <sup>2</sup> ) con cimentaciones superficiales (1,5-3 m) en general. Debe evitarse cimentar sobre el suelo de al-teración.	Idem.	La expansión de la ciudad por el nordeste presenta mejores perspectivas.	B-C-D
QTI	Ocupa la totalidad de la vega del Guadalquivir. Cultivos de regadío.	Llanuras ligeramente aterrazadas o con muy suave pendiente.	Gravas, arenas y limos arcillosos de escasa consolidación.	Drenaje interno aceptable; posibles encharcamientos locales sobre el suelo vegetal en áreas mas arcillosas.	Capacidad portante entre 1.5 y 2.5 Kg/cm <sup>2</sup> para 1.5-2m de profundidad posibles problemas de nivel freático próximo.	Los materiales de excavación son buenas zahraras.	No debe pensarse en una urbanización del área por su mayor rendimiento agrícola.	A(C-D)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Al I	Cauce normal y de inundación del Guadalquivir.	Llano.	Idem sin consolidación en los 2-3 m superficiales.	Saturado; posibles desbordamientos.	El horizonte superficial es móvil en riadas. Necesidad de cimentaciones profundas.	Graveras.	Los cauces de crecida no deben utilizarse pues las riadas periódicas (a veces hiperanuales) arrasan cuanto existe en ellos.	F

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm I	Ocupa la mayor parte del término. - Olivar y cereal.	Terreno ondulado con vaguadas más o menos amplias.	Margas y arcillas localmente sabulosas del Mioceno. Recubrimiento general de suelo eluvial potente.	Substrato impermeable. Red arborescente.	Capacidad portante media con posibles asientos locales. Puede ser necesaria localmente la cimentación profunda.	Buen aprovechamiento de arcillas para cerámica.	Con las salvedades hechas se puede considerar el área útil para todo tipo de expansión urbana y/o industrial.	A-B-C-D
Mm II	Centro y Suroeste del término. - Olivar.	Terreno - alomado - con laderas de pendiente moderada.	Idem. con suelos menos importantes.	Substrato poco permeable. Red centrífuga o subparalela con arroyos de carácter esporádico.	Idem. Posibles deslizamientos locales.	Buen aprovechamiento para cerámica. Frenes naturales.	De no ser necesario no debe utilizarse como area de expansión urbana o industrial. Debe usarse como suelo agrícola.	F
Y III	Bordes Este y Noroeste del término. - Monte bajo.	Terreno - abrupto. - Colector principal encajado.	Granitos y granodioritas alterados en superficie. Suelos residuales de 0,4 a 2,5m.	Substrato poco permeable. Red subortogonal.	Suelos residuales ripables; sin problemas de cimentación.	Aprovechamiento como material cantera. Mineralizaciones locales.	No se supone una utilización intensiva del área dada su pendiente y dificultades de acceso.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
T <sub>B</sub> I	Este y Noroeste del término.	Llanos ondulados.	Arcillas rojas con intercalaciones de areniscas del Buntsandstein. Suelo eluvial potente.	Substrato impermeable. Red arborescente hereditaria suficiente.	Capacidad portante alta con ligero riesgo de asentamientos en zonas con mayor espesor de suelo.	Aprovechamiento practicamente nulo.	Area aceptable para su utilización intensiva salvo problemas locales de topografía.	C
T <sub>B1</sub> II	Este y Noroeste del término. Monte bajo y olivar local.	Terreno suavemente ondulado con pendientes fuertes locales.	Conglomerados y areniscas del Buntsandstein. Lito-suelo de escaso espesor.	Substrato semipermeable o poco permeable. Red arborescente poco jerarquizada en general pero sin problemas de drenaje.	Capacidad portante media a alta con posibles asentamientos en suelos residuales flojos muy aislados. Posibles acumulos de escombreras mineras.	Aprovechamiento muy local como piedra de construcción por ausencia de frentes. Mineralizaciones de Baritina asociadas a fallas.	Aceptable para su utilización para construcciones aisladas o agrupadas en las áreas llanas, donde podría pensarse en industria pesada para las zonas bien comunicadas.	A (C)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
T <sub>B1</sub> III	Noroeste del término. Monte bajo y olivar local.	Lomas de laderas onduladas con regueros.	Idem. Ligera acumulación de suelo poco transportado en vaguadas.	Substrato semipermeable. Red cen-trífuga poco desarrollada.	Capacidad portante alta con asientos medios en suelos flojos. Riesgo de pequeños deslizamientos.	Aprovechamiento local como piedra de construcción.	No se supone una utilización intensiva del área, aunque son admisibles las construcciones aisladas.	F
H III	Borde NW del término. Monte de arbustos y leñosas espon-taneas.	Lomas quebradas con arroyos muy localmente encajados.	Pizarras y areniscas del Carbonífero inferior aflorantes, con escasos recubrimientos de suelo residual.	Substrato impermeable. Surgen fisuras locales y estacionales asociadas a fracturas. Red superficial bien desarrollada.	Capacidad portante alta. Material no ripable salvo la capa superficial alterada.	No utilizable en general.	Escaso valor como posible área de expansión dados su aislamiento y abrupta topografía; no obstante puede admitirse sin problemas mayores la implantación de construcciones aisladas.	F

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
P II	Centro y Suroeste del término	Terrenos alomados y cimas planas de cerros.	Conglomerados sueltos de tipo rana. Plioceno. Recubrimiento de cantu rral.	Substrato permeable. Red arborescente.	Capacidad portante media con posibles asentamientos diferenciales muy locales	Aprovechamiento local de zahorras.	No es aconsejable su uso para expansión urbana o industrial debido a dificultades topográficas y de explanación.	E
Mcg I	Este del término. - Olivar.	Terreno ondulado con pendientes suaves y amplias vaguadas.	Conglomerados con margas y areniscas subordinadas. Mioceno. - Litosuelo de bajo espesor.	Substrato semipermeable. Red superficial heredada poco jerarquizada, suficiente.	Capacidad portante alta, no ripable en general.	No aprovecha ble.	Escasa extensión; puede aprovecharse como área de extensión de TBI.	
QT I	Este del término. Olivar y cereal.	Llanura colgada (terrazza).	Cantos, arenas y limos del Cuaternario. Suelo eluvial flojo de bajo espesor.	Substrato permeable poco potente con posibles surgencias en sus bordes.	Capacidad portante media con posibles asentamientos diferenciales según el contenido en finos.	Aprovechamiento local de zahorras.	Admite construcciones residenciales aisladas de tipo unifamiliar.	A

Uni- dad	Localiza- ción	Morfolo- gía	Litoestra- tigrafía	Hidrogeo- logía	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observacio- nes	Cla- se
Al I	Borde Este del término. Regadío.	Llanura - aluvial.	Gravas y - arcillas - limosas.	Vega del río Guadiel con posibles desbordamientos.	Posible necesidad de cimentación profunda bajo el nivel freático.	Graveras locales.	No debe utilizarse salvo para construcciones aisladas en zonas alejadas del cauce.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
H III	Ocupa la mayor parte del término, es decir la zona agreste de la Sierra con vegetación espontánea.	Sierra quebrada con numerosos cerros de laderas muy pendientes y valles encajados. Es casi siempre reducidos.	Pizarras, areniscas, cuarcitas, grauwackas y filones de rocas ígneas o metalizadas. Meta-morfismo de contacto a veces intenso. Suelos residuales en general poco potentes ( $\approx 1m$ ) Cambrico-Carbonífero.	Materiales impermeables en general con algunas fuentes (a veces de caudal aceptable) asociadas a fracturas. Drenaje superficial bien desarrollado sin zonas de encharcamiento.	Salvo los problemas derivados de la topografía, no hay mayores dificultades de cimentación; localmente algún filón puede acidificar las aguas pluviales. Deben considerarse las dificultades derivadas de las explotaciones mineras antiguas.	Cuarcitas, calizas, cuarcas, apilitas, diabasas, etc. Son susceptibles de aprovechamiento en canteras pero siempre con dificultades de acceso.	No parece aconsejable considerar la urbanización del área aunque no hay mayores problemas geotécnicos en una utilización intensiva de la misma.	F

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
H II	Ocupa un entorno reducido alrededor del casco urbano.	Laderas de pendiente media en general con algunos barrancos encajados y rellanos relativamente amplios.	Pizarras y areniscas del Carbonífero inferior con suelos residuales de potencia variable entre 0,5 y 2,5 m.	Idem.	Pequeños problemas derivados de la alteración diferencial de pizarras y areniscas lo que proporciona suelos no homogéneos en potencia y resistencia. - Conviene comentar sobre la roca.	No son explotables.	La posible expansión del pueblo por este área no ofrece más dificultades que las derivadas de la topografía.	A (B-C)
γ III	Se extiende al suroeste del término en el entorno del cerro Navamorquín. Monte bajo.	Cerro alargado de fuerte pendiente y laderas abarrancadas que se extiende hacia el sur por otros más bajos y suaves.	Granitos y granodioritas alteradas en su superficie con suelos residuales débiles.	Substrato permeable por fisuración con suelos que contienen un nivel freático estacional poco importante. Red superficial de drenaje suficiente.	Suelos residuales ripables sin problemas de cimentación.	Es posible su aprovechamiento aunque los mejores frentes tienen grandes dificultades de acceso.	Como en el caso de la primera área estudiada los problemas de urbanización proceden de su topografía y dificultades de acceso.	F(A)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Y II	Ocupa las laderas altas del Cerro del Santo.	Cerro amesado con laderas fuertes en su frente sur-occidental.	Idem. con suelos eluvio coluviales potentes en la vertiente norte.	Idem.	La acumulación de suelos en la mitad norte del área obliga a pensar en la necesidad de considerar cargas menores (2 Kg/cm <sup>2</sup> ) en ella.	Idem.	No parece justificada la urbanización del área, aunque no habrá mayores dificultades para ello.	A
Tb II	Ocupa diversas áreas inconexas, la mayor en las lomas del Mesonero, al suroeste, así como otros cerros cerca del pueblo, entre ellos el del Castillo y otros al norte del Cjo. Salcedo.	Terreno suavemente alomado con pendientes fuertes locales.	Conglomerados y areniscas del Triásico inferior con suelos residuales de escaso espesor.	Substrato semipermeable con red superficial arcillosa poco jerarquizada pero suficiente para evitar áreas encharcadas.	Capacidad portante alta en la formación (no ripable) con posibles asentamientos muy locales en áreas de acumulación de suelos flojos.	Aprovechamiento prácticamente nulo.	Aceptable para su utilización en construcciones aisladas en los rellenos.	F-A

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Tb I	Mesa del Cortijo de Anchuras al Suroeste y cerro del pueblo.	Mesetas - más o menos onduladas.	Argilitas y areniscas del Triásico inferior subhorizontales. Suelos residuales débiles.	Idem.	Idem.	Posible aprovechamiento local de las areniscas como piedra de construcción.	Ambas áreas - permite urbanización. La occidental - aunque peor comunicada - tiene extensión suficiente para situar en ella áreas de expansión.	B-C
Mm I	Ocupa el área sur-oriental del término. Prácticamente la única cultivada - con olivos y algún cereal.	Llanura ondulada extensa.	Margas y arcillas localmente sabulosas del mioceno. Recubrimiento general de suelo eluvial potente.	Substrato impermeable aunque con algunos acuíferos profundos. Red superficial poco desarrollada que deja algunas áreas sin drenaje.	Capacidad portante media con posibles asentamientos diferenciales locales en zonas de acumulación de suelos residuales. Problemas - ligeros de expansividad.	Material susceptible de utilización para cerámica.	Con las salvedades hechas - se puede considerar útil el área para todo tipo de expansión urbana o industrial si bien su vocación es claramente agrícola.	A-B C-D

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QCI	Cono de deposición al pie de la Sierra en el Ayuntamiento del Tamijo.	Glacis de acumulación de pendiente muy suave.	Gravas y arenas de pizarra y cuarzo bastante flojas. Cuaternario.	Permeable con nivel freático alto en invierno.	Capacidad portante baja; ripable.	Util como zahorra.	No debería utilizarse como base de urbanización pues es un área susceptible de movimientos en crecidas.	E
A1 I	Aluviones del arroyo de la parri <sub>l</sub> la.	Cauce y pequeña vega.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Ma II	Ocupa el extremo nordeste del término, cerro Mocho y cerro Argüelles	Lomas y cerros ondulados con pendientes medias.	Areniscas, calizas detríticas y margas en bancos potentes y paso gradual; subhorizontales; Mioceno superior.	Acuíferos colgados bastante continuos pero de escaso caso causal. Drenaje superficial aceptable.	Capacidad portante buena (2-3 Kg/cm <sup>2</sup> ) a profundidad moderada (1-1,5 m); drenaje interfacial aceptable.	Sin interés industrial en general.		E (A)
MnII	Salvo el extremo nordeste y la vega del Guadalquivir ocupa todo el término.	Lomas y laderas onduladas con pendiente entre el 7% y el 15%; barrancos paralelos semiencajados.	Margas y arcillas con intercalaciones de areniscas y marginalizas minoritarias; Mioceno medio y superior	Pequeños acuíferos superficiales asociados a los niveles de areniscas. Drenaje superficial aceptable en general con posibles encharcamientos locales en áreas llanas.	Deslizamientos superficiales en áreas de pendiente > 12%. Localmente acumulación de suelos flojos al pie de las laderas.	Posible aprovechamiento de arcillas para cerámica.	La formación no alterada es buena para cimentar.	A(E)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QTI	Ocupan las vegas del Guadalquivir y del Guadalbullón.	Llanos con pequeños escalones a veces difundidos entre los distintos niveles de terrazas.	Arenas limosas con abundantes cantos empastados. Cuaternario aluvial antiguo.	El drenaje aceptable bueno de las terrazas; a veces se enmascara con los suelos arcillosos que producen pequeños charcos. Nivel freático regulado por los ríos.	Posibles niveles de suelos flojos en forma de lentes de arcilla incluídos entre las gravas.	Zahorras y graveras.	Vocación agrícola en regadío.	F (A-D)
Al I	Valles de inundación actual.	Llanos.	Gravas con arenas y limos minoritarios.	Nivel freático superficial. Inundaciones periódicas.	Cimentaciones profundas debido al periódico movimiento de los niveles superficiales de los aluviones (4-6 m) en las avenidas.	Explotación activa de gravas.	Cauces de inundación continua o estacional.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm II	Ocupa la mayor parte del término. Olivar y muy localmente monte bajo.	Vaguada muy amplia con laderas de pendiente media hacia su parte superior.	Margas y arcillas localmente sabulosas del Mioceno. Recubrimiento general de suelo eluvial potente.	Substrato poco permeable. Colector principal en el fondo del valle, de carácter esporádico.	Capacidad portante media con posibles asentamientos locales. Posibles deslizamientos de la capa superior más floja en zonas con mayor pendiente.	Aprovechamiento local para cerámica.	En el entorno del casco urbano y de la CN-322 se observa una cierta expansión en el aprovechamiento residencial o industrial del suelo no obstante su baja calidad.	A (E) D
Mm III	Extremos Norte y Sur del término. Olivar.	Laderas de pendiente moderada a notable con vaguadas.	Idem.	Substrato poco permeable con algún manantial ligado a niveles sabulosos.	Idem. Gran riesgo de deslizamientos múltiples.	Idem.	No se supone una utilización intensiva del área.	E
Ma II	Este y Sur del término. Olivar y monte bajo.	Parte superior de laderas con pendiente moderada a media y vaguadas.	Calizas, margas y areniscas del Mioceno. Litosuelo y suelo eluvial discontinuo de bajo espesor.	Substrato semipermeable; algunas fuentes asociadas a la fisuración. Red centrífuga.	Capacidad portante media a alta con posibles asentamientos en suelos residuales de mayor espesor.	Bajo aprovechamiento como material cantera (piedras de construcción).	Idem.	E(A).

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Ma III	Sur del término. Monte bajo y olivar.	Cerro con pendientes medias.	Idem.	Substrato semipermeable. Red poco marcada.	Capacidad portante media a alta, con riesgo bajo de asentamientos locales. Escaso riesgo de movimientos del recubrimiento o desprendimientos.	Idem.	Idem.	E
T <sub>B</sub> III	Norte del término. - Olivar.	Terreno alomado con pendientes medias a fuertes.	Arenisca y limolitas areniscosas alternantes recubrimiento discontinuo de suelo residual débil.	Substrato semipermeable. Red poco jerarquizada.	Capacidad portante media a alta con ligero riesgo de movimientos de ladera locales. Posibles asentamientos en zonas de acumulación de suelos.	Posible utilización local como piedras de construcción de los niveles de areniscas.	No se considera una utilización intensiva del suelo.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
T <sub>k</sub> III	Norte del término. Olivar.	Laderas onduladas de pendiente media.	Argilitas, areniscas y margas yesíferas del Keuper. Recubrimiento discontinuo de suelo - eluvio-coluvial.	Substrato impermeable. Red subparalela heredada poco marcada.	Capacidad portante media con posibles asientos locales. Suelo deslizable.	Aprovechamiento muy local de algunos niveles yesíferos.	Idem.	E
Q <sub>c</sub> II	Noroeste del término. Olivar y monte bajo locales.	Terreno suavemente alomado.	Arcillas, limos y cantos parcialmente cementados. Cuaternario.	Substrato poco permeable. Red superficial inexistente.	Capacidad portante media a baja con posibles asientos diferenciales.	Aprovechamiento nulo.	Extensión reducida, posibles aterramientos.	E
Q <sub>1T4</sub> I	Extremo Noroeste del término. Olivar y regadío.	Terreno llano con algún pequeño escarpe muy local.	Gravas, arenas y limos poco consolidados del Cuaternario.	Substrato permeable. Colector principal heredado poco marcado.	Capacidad portante media a baja con asientos medios.	Aprovechamiento de zahorras.	Extensión muy reducida.	D(A)

CUADRO 5.8 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE CARBONEROS

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Y III	Sureste del término; área minera, monte bajo.	Quebrada y lomas con barrancos encajados.	Granitos y granodioritas alterados, mineralizados y fracturados. Suelos residuales de 0,4 a 1,5 m.	Substrato poco permeable (por fisuración) Red superficial bien desarrollada y jerarquizada.	Suelos residuales ripables; sin otros problemas de cimentación importantes salvo la alteración diferencial.	Aparte las mineralizaciones, la roca granítica sana puede ser una buena piedra de construcción si bien los frentes de explotación son escasos.	Area quebrada pero susceptible de utilización como lugar de expansión industrial en los rellenos. Atención a las escombreras mineras.	C
H III	Aparece en los dos extremos del término, al NW (Los Cuellos), monte bajo y al SE, también monte bajo en área minera.	Terreno quebrado, a veces abrupto con barrancos de fuertes pendientes y escasos llanos situados en las cimas.	Pizarras y areniscas del Carbonífero medio, metamorfizadas al sureste. Suelos residuales poco potentes (0,5 a 1 m.).	Substrato impermeable con algunas fuentes en las laderas de los barrancos asociados a la fracturación. Red arborescente bien desarrollada en superficie.	Capacidad portante alta con escasos riesgos de movimientos de ladera. Posible existencia muy local de acumulaciones de suelos residuales flojos.	Escaso o nulo aprovechamiento como material canterable.	Idem.	C(SE) F(NW)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
H II	Cerros de la Lancha al N y laderas del Bco. Toronajo al sur del Acebuchal. Monte bajo.	Area ondulada de pendientes medias y barrancos encajados.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	No se supone una utilización intensiva del área.	F
TbIII	Cerros al oeste del cortijo de La Pitoja. Monte bajo.	Quebradas con pendientes acusadas y barrancos muy encajados.	Conglomerados con areniscas en la base que incluyen argilitas limolíticas en la parte alta. Suelos eluviales arenos arcillosos de poca potencia. (0,3 - 1 m.)	Substrato semipermeable con red de drenaje superficial bien desarrollada. Sin problemas de encharcamiento.	Capacidad portante alta salvo en zonas de acumulaciones de suelos. Ripabilidad reducida al nivel superficial (2-2,5 m.)	Algunos niveles de arenas son susceptibles de utilización como rocas de construcción.	Afloramientos de pequeña extensión con pendiente acusada, poco utilizables como área de expansión, cimentación aceptable en todo caso.	F (A)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Tb II	Incluye numerosas mesetas distribuidas por todo el término; alargadas de NE a SW.	Cerros alargados de cimas redondeadas y pendientes crecientes hacia abajo al encajarse los barrancos.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem. Quizá más utilizable en construcciones aisladas al aparecer rellanos mayores.	A
Tb I	Mesas de algunos kilómetros cuadrados de extensión (1-3) en el centro y este del término. Cultivos de olivar.	Áreas aplanadas, onduladas con algunos barrancos encajados.	Idem. con mayor proporción de limolitas arenosas y suelos más potentes.	Substrato poco permeable con una red de drenaje superficial suficiente en general pero que puede dejar pequeños encharcamientos temporales.	La cimentación debe hacerse sobre la formación no alterada en general a 1,5-2 m. de profundidad como mínimo.	No existen normalmente fuentes susceptibles de aprovechamiento.	Con las salvedades hechas, es un área de posible utilización para la expansión urbana o industrial.	A (C) - D

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QT I	Llanos fluviales al este del casco urbano.	Llanos ligeramente escalonados.	Gravas cuarcitasas y pizarreñas poco elaboradas con matriz arcillo limosa; suelos poco compactos.	Material permeable con nivel freático alto al menos estacionalmente.	Capacidad portante muy variable al existir relleños flojos de forma dispersa. Cimentación a 2-3 m con cargas moderadas.	Zahorras.	Posible área de expansión del casco urbano.	A-D
AI I	Cauce del arroyo de Los Ríos.	Cauce de inundación.	Idem. suelos.	Idem.	Idem, problemas de inundación.	Idem.	No debe utilizarse dado el riesgo de inundaciones existente.	E-D

CUADRO 5.9 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE GUARROMAN.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Y III	Sur y sureste del término.	Quebradas y lomas con barrancos encajados.	Granitos y granodioritas alterados, mineralizados y fracturados. Suelos residuales de 0,4 a 1,5 m.	Substrato poco permeable (por fisuración). Red superficial bien desarrollada y jerarquizada.	Suelos residuales ripables; sin otros problemas de cimentación importantes salvo la alteración superficial.	Aparte las mineralizaciones, la roca granítica sana puede ser una buena piedra de construcción.	Area quebrada con cierta posible utilización industrial en los rellanos orientales.	C-E
Y II	Sur del término y cauce del río Rumblar en el anejo de Zocueca.	Mesas onduladas con barrancos encajados.	Idem. Depósitos minerales artificiales.	Idem.	Idem.	Idem.	Util como terreno de expansión industrial en el área minera.	C (Cerro Pelado). F (río Rumblar)

CUADRO 5.9 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE GUARROMAN

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
H -II	Cerros al noroeste del Altico y en la cabecera del río Guadial. Monte bajo.	Area ondulada o quebrada con pendientes medias y barrancos encajados.	Pizarras y areniscas del Carbonífero medio, a veces metamórficas. Suelos residuales poco potentes; - escombreras mineras.	Substrato impermeable con algunas fuentes en las laderas de los barrancos asociados a la fracturación. Red arborescente bien desarrollada en superficie.	Capacidad portante alta con escasos riesgos de movimientos de ladera. Posible existencia muy local de acumulaciones de suelos flojos.	Escaso o nulo aprovechamiento como material cantera-ble.	La vocación minera del área es manifiesta. En este contexto puede pensarse en la utilización de ella como base para la instalación de un complejo industrial.	C
Tb II	Incluye numerosas mesetas distribuidas por el centro, este y sur del término y al este del río Rumblar en el anejo de Zocueca. Monte bajo, ce- real y oli- var.	Cerros más o menos alargados con cimas redondeadas y pendientes crecientes hacia abajo al encajonarse los barrancos.	Conglomerados alternantes con areniscas en la base que incluyen argilitas limolíticas en la parte alta. Suelos e- renolimosos de potencia red. (0,5-1,2 m).	Substrato semipermeable con red de drenaje superficial bien desarrollada. Sin problemas importantes de encharcamiento.	Capacidad portante alta salvo en zonas de acumulación de suelos. Ripabilidad reducida al nivel superficial (2-2,5m).	Algunos niveles de areniscas son susceptibles de utilización como rocas de construcción.	Utilizable para construcciones aisladas.	A

CUADRO 5.9 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE GUARROMAN

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones	Clase
Tb I	Llanos amesetados al nordeste - del embalse del Rumblar	Llanos ondulados.	Argilitas y areniscas del Triásico inferior subhorizontales; suelo residual limoarenoso de 0,4 a 1,3 m.	Idem; localmente puede haber encharcamientos temporales.	Idem; debe cimentarse sobre la formación no alterada.	Escaso o nulo aprovechamiento como piedra de construcción.	Idem. vocación agrícola del área.	A
Mn II	Ocupa un área de pequeña extensión junto a las casas de La Argamasilla y otra al sur del anejo de Zocueca. Olivar.	Terreno alomado con laderas de pendiente moderada.	Margas y calizas localmente sabulosas del Mioceno. Suelos eluviales de 1 a 1,5 m.	Substrato impermeable. Red superficial medianamente desarrollada.	Capacidad portante media ( $\approx 2$ a $2,5 \text{ Kg/cm}^2$ ) a 1,5 m de profundidad. Ligeró riesgo de deslizamiento en las laderas de pendiente fuerte.	Util como material cerámico; posibles frentes naturales de aprovechamiento.	No debe alterarse la vocación agrícola del área.	F-D

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mn I	Ocupa la parte central y norte del término. Olivar y cereal de secano.	Terreno ondulado con vaguadas amplias; localmente algunos desniveles apreciables.	Margas y areniscas sobre conglomeraos de edad miocénica. Suelos eluviales de 1 a 3 m de potencia.	Substrato impermeable con niveles freáticos profundos asociados a los bancos de arenisca. Red superficial poco desarrollada con áreas temporalmente encharcables.	Suelos superficiales (1 m) flojos y ligeramente expansivos. Debe cimentarse a 2-3 m de profundidad evitando al tanto en lo posible la humedad natural de la formación.	Idem.	Con las salvedades hechas se puede pensar en la utilización parcial del área para expansión urbana o industrial.	A(C)-D
Pl II	Se extiende fundamentalmente al oeste del río Rumblar en el anejo de Zocueca. Monte bajo.	Terreno de pendientes suaves o medianas más o menos festoneadas y desnivel apreciable. (150 m.).	Gravas cuarcitosas y pizarrenas medias y gruesas empastadas por una matriz arcillo limosa ocre. Conjunto Pliocénico compacto.	La formación es de permeabilidad muy variable aunque en general reducida. La pendiente superficial suele ser suficiente	A 1,5-2m de profundidad la capacidad portante puede ser de 3 Kg/cm <sup>2</sup> pero existe riesgo de lentajones arcillosos flojos ocultos que	Zahorras.	No debe alterarse el aspecto cinogénico del área; por otra parte las dificultades generales de acceso hacen inapropiado el conjunto para su urbanización.	F(A)

CUADRO 5.9 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE GUARROMAN

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
PI II (Cont...)				para asegurar la evacuación del agua de lluvia.	pueden producir asientos diferenciales.			
QT I	Llanos fluviales sobre elevados respecto de los cauces. Riegos locales.	Vegas ligeramente esalonadas.	Gravas de cuarcita y pizarra poco elaboradas de matriz arcillosa. Suelos poco compactos.	Material permeable con nivel freático alto al menos esta cionalmente.	Capacidad portante muy variable con posible existencia de rellenos flojos de forma dispersa. Cargas moderadas a 2 m. de profundidad.	Zahorras.	Admite la urbanización.	A
AI I	Cauce de los arroyos - afluentes y del río Guadiel.	Ondulado o llano.	Idem.	Idem.	Idem. problemas de inundación.	Gravas y arenas.	No debe utilizarse por riesgo de inundación y avenidas.	E

CUADRO 5.10 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE IBROS.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm I	Noroeste - del término Cereal.	Terreno llano.	Margas y arcillas - localmente sabulosas del Mioceno. Recubrimiento general de suelo eluvial potente (2-4,5m)	Substrato impermeable. Drenaje superficial - muy deficiente.	Capacidad - portante media con posibles asientos locales; nivel freático a veces superficial.	Escaso aprovechamiento para cerámica.	Posible necesidad de cimentación profunda.	A(D)
Mm II	Zona oeste del término. Olivar y cereal.	Terreno algo pendiente moderadas y arroyos en el fondo de vaguadas.	Idem. Suecos de potencia muy variable. (0,5-4 m).	Substrato impermeable. Red subparalela suficiente.	Capacidad - portante media con posibles asientos locales. Riesgo de deslizamientos del recubrimiento muy locales.	Frentes locales aprovechables para cerámica.	Vocación marcadamente agrícola.	F(D)
Mm III	Oeste del término. Olivar.	Valle semi-encajado con pequeñas vaguadas en laderas.	Idem.	Substrato impermeable. Colector principal de carácter esporádico.	Idem.	Idem.	No se supone una utilización intensiva del área.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Ma II	Zona Sureste del término. Olivar.	Cimas semi-amesetadas alargadas y laderas de pendiente moderada con vaguadas.	Calizas, - margas y - areniscas miocénicas subhorizontales. Suelos residuales continuos.	Substrato - semipermeable; red de drenaje aceptable.	Buena capacidad portante. Ripable en los niveles mas superficiales (2-4m) sin dificultades apreciables salvo las topográficas.	Posible aprovechamiento - muy local de algunos estratos calizos como piedra de construcción.	El área permite explanación relativamente fácil con cimentación superficial en general.	A(D)
Mc II	Nordeste y Noroeste - del término.	Laderas onduladas de pendiente suave.	Conglomerados del Mioceno con - margas y - areniscas - subordinadas. Lito - suelo de bajo espesor.	Substrato - semipermeable. Drenaje superficial heredado poco desarrollado.	Capacidad - portante - alta.	Sin aprovechamiento en general.	Escasa extensión; no aprovechable.	E

CUADRO 5.10 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE IBROS.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QT <sub>1</sub> I	Oeste del término. Olivar.	Terrazas - colgadas en cima redondeadas de lomas. Arroyos muy locales heredados.	Cantos y limos bastante consolidados del Cuaternario.	Permeable en general. Nivel freático estacional superficial.	Capacidad portante media; material ripable.	Sin aprovechamiento.	Escasa extensión; conviene mantener la vocación agrícola al área aunque puede utilizarse para urbanización residencial aislada.	F
QT <sub>4</sub> I	Norte y noroeste del término. Olivar, cereal y regadío.	Llanura con escarpes en los bordes. Arroyos locales con cauce superficial.	Gravas, arenas y limos del Cuaternario, poco consolidados en superficie.	Substrato permeable. Drenaje superficial poco desarrollado en general.	Capacidad portante media en superficie. Alta a 1,5-2 m. con posibles problemas de nivel freático.	Aprovechamiento de zahorras.	Vocación agrícola que localmente podría transformarse en residencial o industrial.	A-C (D)
QT <sub>5</sub> I	Norte-Noroeste del término. Cereal y regadío.	Terreno llano con pequeños escarpes en los bordes.	Gravas, arenas y limos arcillosos del Cuaternario, poco consolidados.	Substrato permeable. Drenaje superficial prácticamente inexistente por nivel freático alto.	Capacidad portante media a baja con asientos medios.	Aprovechamiento de graveras.	No debe utilizarse para cimentaciones industriales.	F-D

CUADRO 5.10 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE IBROS

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Al I	Bordes Norte y Noroeste del término. Regadío.	Llanura - aluvial limitada generalmente por pequeños escarpes.	Gravas, arenas y limos arcillosos del Cuaternario, no consolidados.	Substrato permeable. Colector principal de carácter perenne.	Capacidad portante baja con asentamientos en zonas de finos o con abundancia de materia orgánica.	Idem.	No debe utilizarse debido al riesgo de inundaciones periódicas.	E
T <sub>k</sub> II	Nordeste del término. Olivar y monte bajo.	Terreno - alomado - con regueros en laderas.	Argilitas, areniscas y margas yesíferas del Keuper. Recubrimiento discontinuo eluvio-coluvial.	Substrato impermeable. Colector principal heredado de carácter esporádico.	Capacidad portante media con posibles asentamientos locales. Riesgo local de movimientos del suelo. Aguas salinas.	Escaso aprovechamiento como yeso canteable.	No se supone una utilización intensiva del área dada su escasa extensión, pendiente y dificultades geotécnicas.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
T <sub>b</sub> II	Noroeste del término. Olivivar.	Llanura ligeramente ondulada.	Areniscas y limolitas del Triásico inferior. Suelos residuales discontinuos.	Substrato semipermeable. Drenaje superficial suficiente.	Capacidad portante media a alta. Ripable únicamente la capa de alteración superficial.	Aprovechamiento nulo.	Idem.	E
Q <sub>c</sub> II	Centro-Norte del término. Olivivar.	Terreno ondulado o suavemente alomado con vaguadas amplias.	Cantos y limos arcillosos parcialmente cementados. Cuaternario.	Substrato semipermeable. Red areoloborescente poco jerarquizada pero que asegura un drenaje eficiente.	Capacidad portante media a baja con probables asientos diferenciales.	Escaso aprovechamiento como zahorras.	No se supone una utilización intensiva del área.	E

CUADRO 5.11 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE JABALQUINTO.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm I	Norte del término. Olivar y cereal.	Laderas onduladas muy tendidas.	Margas y arcillas localmente sabulosas del Mioceno medio. Recubrimiento general del suelo eluvial potente.	Substrato impermeable. Red subparalela o arborescente poco jerrarquizada.	Capacidad portante media con posibles asientos locales en áreas de acumulación de suelos.	Posible aprovechamiento para cerámica.	Vocación agrícola del área. Posibles regadíos locales.	A
Mm II	Norte y Sur del término. Olivar.	Laderas de pendiente media con barrancos locales.	Margas y arcillas sabulosas del Mioceno. Recubrimiento de suelo eluvio-coluvial de espesor variable (<3m en general).	Substrato poco permeable. Red arborescente, localmente centrifuga.	Posibles deslizamientos del recubrimiento en valguadas y barrancos.	Aprovechamiento local para cerámica.	No se supone una utilización intensiva del área.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm III	Sureste y Oeste del término. Olivar y monte bajo locales.	Laderas de pendiente notable con regueros y algún arroyo encajado.	Idem. Recubrimiento de cierto espesor al pie de las laderas y en vaguadas.	Idem. Red centrífuga o arborescente.	Capacidad portante media a alta excepto en áreas muy locales de acumulación de suelos. Riesgo de deslizamientos.	Frentes aceptables para explotaciones cerámicas.	Sin posible utilización industrial.	E
Ma II	Zona central del término. Olivar.	Lomas de ciénagas, localmente amesetadas, con regueros y barrancos en sus bordes.	Calizas margas y areniscas del Mioceno. Litosuelo y suelo eluvial discontinuo de espesor variable.	Substrato semipermeable, con algunas fuentes en laderas. Red arborescente.	Capacidad portante alta con posibles asentamientos en suelos residuales de mayor espesor.	Bajo aprovechamiento como material canterable.	Posible área de expansión en el entorno del casco urbano sin grandes problemas generales de explotación ni cimentación.	A

CUADRO 5.11 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE JABALQUINTO.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QT <sub>3</sub> II	Sureste del término. Olivar y regadío local.	Rellanos - ondulados en la parte baja de las laderas sobre otras unidades.	Cantos, arenas y limos del Cuaternario algo consolidados.	Substrato permeable poco potente, con posibilidad de surgencias en los bordes.	Capacidad portante media con posibles asentamientos.	Aprovechamiento local de zahorras.	Area de posible expansión industrial en el entorno de la estación.	A - posible C
QT <sub>4</sub> I	Sur y Suroeste del término. Regadío.	Llanura con pequeños - escarpes en los bordes.	Idem sin apenas consolidación.	Substrato permeable. Arroyos superficiales heredados - muy locales.	Capacidad portante media a baja con asentamientos medios.	Posible aprovechamiento local de zahorras.	Vocación agrícola en regadío.	F ó D
QT <sub>5</sub> I	Bordes Sur y Oeste del término.	Terreno llano con escarpes en los bordes.	Cantos, arenas y limos del Cuaternario poco consolidados.	Substrato permeable. Drenaje superficial prácticamente nulo.	Capacidad portante media a baja con asentamientos medios e incluso diferenciales en zonas con mucha materia orgánica.	Aprovechamiento de gravas.	Vocación agrícola. Riesgo de inundaciones periódicas en grandes crecidas.	F ó D

CUADRO 5.11 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE JABALQUINTO

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
A1 I	Bordes Norte y Oeste del término	Llanuras - aluviales.	Gravas, arenas y limos arcillosos aluviales no consolidados.	Material permeable saturado.	Capacidad portante baja en superficie. Posibles desplazamientos en riadas.	Aprovechamiento de graveras.	Area habitualmente inundable.	F

CUADRO 5.12 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LINARES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Y III	Corresponde a las márgenes del Guadiel y del Guarrizas. - Monte bajo.	Quebradas con barrancos ramificados y encajados, laderas de fuerte pendiente y ciernas redondeadas.	Granitos y granodioritas alterados, mineralizados y fracturados. Suelos residuales de 0,4 a 1,5 m.	Substrato poco permeable exclusivamente por fracturación. Red superficial bien desarrollada y jerarquizada.	Suelos residuales ripables; sin otros problemas de cimentación salvo los derivados de la alteración diferencial.	Aparte las mineralizaciones, la roca granítica sana puede utilizarse en algunos frentes como piedra de construcción.	Por su pendiente son áreas poco aptas para el desarrollo industrial.	E (C)
Y II	Corresponde a las zonas elevadas del oeste del término. Monte bajo.	Penillanas onduladas con algunos barrancos encajados.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	Pese a la escasa extensión de las llanuras estas son susceptibles de utilización para el desarrollo industrial.	C
H II	Son dos pequeños enclaves al norte y al oeste del término.	Laderas de fuerte pendiente.	Pizarras y areniscas del Carbonífero. Suelos residuales poco potentes (0,3-0,6 m).	Substrato impermeable con drenaje interno por fisuración y superficial tórrida.	Capacidad importante al tanto. Algún riesgo de movimientos de ladera.	No aprovechable.	Carece de interés como área de utilidad para expansión urbana o industrial.	E

CUADRO 5.12 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LINARES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Tb II	Incluye amplios espacios al norte y oeste del término. Monte bajo. Frecuentes restos artificiales de explotaciones mineras.	Cerros ondulados y penillanuras surcadas de caudales encajados con especial caso desnivel.	Conglomerados alternantes con areniscas	Substrato semipermeable con red de drenaje superficial bien desarrollada. Sin problemas de encharcamiento.	Capacidad portante alta salvo acumulaciones locales de suelos. Ripabilidad reducida al nivel superficial alto (2-2,5 m).	Algunos niveles de areniscas susceptibles de utilización como rocas de construcción (ornamentales)	Puede pensarse en su uso para instalaciones industriales.	C(B)
Tb I	Llanos del centro-norte del término; monte bajo y algún cultivo de eucalipto entre explotaciones mineras.	Penillanuras con algunos barrancos semiencajados.	Idem.	Idem. aun que la red superficial no está bien desarrollada con algunas zonas encharcables.	Idem.	Idem. escasos frentes naturales de explotación.	Idem.	C-B
Tk III	Laderas de Castro al noreste del término.	Laderas festoneadas de fuerte pendiente.	Margas y arcillas yesíferas del Triásico superior. Recubrimiento eluvio-coluvial discontinuo arcilloso.	Impermeable con red subparalela total en superficie.	Capacidad portante media a baja con acentuado riesgo de movimientos de ladera.	En el pasado se utilizaron algunos frentes yesíferos poco importantes.	Abundantes riesgos de deslizamientos, asientos, etc. lo que obliga a evitar el área para cualquier tipo de construcciones.	E

CUADRO 5.12 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LINARES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones.	Clase
T <sub>k</sub> II	Laderas del Cerro de los Yesos al este del término.	Laderas onduladas con barrancos encajados.	Idem. con suelos de recubrimiento discontinuo pero localmente potentes.	Red cen-trífuga superficial suficiente. Material impermeable en profundidad.	Idem; aguas selenitosas y suelos temporalmente saturados.	Idem.	Debe evitarse utilizar el área para usos industriales o urbanos.	E(A)
T <sub>k</sub> I	Borde de la terraza baja del Guadalén	Pequeño escarpe de 2-3 m entre dos llanos.	Idem.	Impermeable sin red superficial definida.	Idem.	No aprovechable.	Su influencia geotécnica se extiende por bajo la terraza del río por lo que debe tenerse en cuenta su presencia en el entorno de la estación Linares-Baeza.	A
Mn II	Ocupa una gran banda de unos 3 Km de ancho dirigida de NE a SW al sureste del término. Olivar y cereal en seco.	Cerros ondulados con abundantes vaguadas amplias en red arborescente, pendientes suaves y medias.	Margas y arcillas micénicas localmente sabulosas. Recubrimiento general de suelo eluvial de 1 a 3m de potencia. En la	Substrato impermeable; red superficial arborescente suficiente.	Capacidad portante de 2 Kg/cm <sup>2</sup> a 1,5 m de profundidad y algo mayor sobre la formación sana. Riesgo de movimientos en las laderas.	Posible aprovechamiento de las arcillas para cerámica.	De no ser necesario no debe utilizarse como área de expansión urbana o industrial.	E (A)

CUADRO 5.12 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LINARES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Mn II (Cont...)			base con - glomerados y arenis - cas potentes.					
Mn I	Ocupa los llanos del entorno del casco urbano por el sur y suroeste, y su extensión hacia Tobaruella.	Llanos ligeramente ondulados con cerros bajos y laderas tendidas.	Idem.	Idem. aun que la red superficial esté poco desarrollada con algunas zonas encharcables.	Idem. con riesgo de movimientos reducidos a las vaguadas.	Idem.	Con las salvedades hechas se puede considerar el área útil para todo tipo de expansión urbana o industrial en los alrededores del casco urbano.	A-B C-D
QT II	Pequeños rellanos colgados al sureste del término.	Mesas y cerros ondulados.	Cantos de cuarcita y pizarra con matriz limosa y cierta compactación. Cuaterna - rio anti - guo.	Substrato permeable con nivel freático próximo (3-5 m).	Idem. La cimentación con cargas fuertes puede necesitar ser profunda.	Idem.	Pese a la vocación agrícola como regadío y con las salvedades hechas se puede utilizar como área de expansión industrial.	A(B)F

CUADRO 5.12 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LINARES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
A1 I	Cauces del Guadiel, Guadalimar y Guarrizas.	Cauce de estiaje amplio y llanura de inundación a veces amplia.	Idem. poco compactas.	Idem con agua superficial o subterránea superficial.	Capacidad portante media a baja en los niveles superficiales que en general son movilizables en las riadas.	Gravas y arenas.	No debe usarse dado el riesgo de inundaciones y movimientos.	E

CUADRO 5.13 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LUPION

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones.	Clase
Mm II	Ocupa la mayor parte del término.	Terreno alomado con laderas de pendiente moderada.	Margas y arcillas sabulosas del Mioceno medio. Recubrimiento eluvio-coluvial de espesor variable (<3 m. en general).	Substrato muy poco permeable. Red arborescente suficiente en general.	Posibles deslizamientos del recubrimiento en laderas de pendiente >10%.	Posible utilización para cerámica.	Clara vocación agrícola salvo el entorno del casco urbano.	E salvo al NE del casco urbano que es A
Ma II	Nordeste del término. Olivar.	Cimas de cerros alargadas y semiamesetadas. Arroyos en los bordes, ligeramente encajados.	Calizas margas y areniscas del Mioceno superior. Lito suelo y suelo residual discontinuo y débil (1m) en general.	Substrato semipermeable; red centrifugante suficiente para evacuar las aguas de lluvia.	Buena capacidad portante. Ripabilidad aceptable en el horizonte superior (2-4 m).	Escaso aprovechamiento de calizas y areniscas como piedras de construcción.	Clara vocación agrícola.	A
QT <sub>1</sub> I	Noroeste del término. Cereal.	Terreno llano con algunas ondulaciones.	Cantos y limos bastante consolidados del Cuaternario. Capa superficial más	Drenaje aceptable.	Posibles asientos diferenciales.	Zahorras	Extensión muy escasa.	E

CUADRO 5.13 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LUPION

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
QT <sub>1</sub> I (Cont...)			floja de es caso espe sor.					
QT <sub>2</sub> I	Noroeste del término. Cereales y Olivar.	Terreno llano con pequeñas ondulaciones.	Idem, menos consolidados.	Substrato permeable con características de acuífero colgado. Posibles surgencias en los bordes.	Capacidad portante media a baja con posibles asentamientos.	Aprovechamiento de zahraras.	Idem.	E
QT <sub>4</sub> I	Noroeste del término. Regadíos.	Llanura localmente ondulada, con pequeños escarpes en los bordes.	Gravas y arenas limo arcillosas poco consolidadas.	Drenaje interno bueno o aceptable encharcamientos superficiales locales.	Debe eliminarse el suelo superficial previamente a su utilización; al menos a 1,5-2 m. Capacidad de carga media.	Idem.	Clara vocación agrícola con cultivos intensivos en regadío.	A

CUADRO 5.13 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE LUPION

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Al I	Noroeste del término. Regadíos.	Llanura aluvial.	Gravas, arenas y limos arcillosos aluviales no consolidados.	Agua superficial o subsuperficial.	Capacidad portante media a baja en los niveles superficiales que en general son movilizables en riadas.	Gravas y arenas.	No debe usarse dado el riesgo de inundaciones y movimientos de flujo del valle.	E

CUADRO 5.14 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE MENGIBAR

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
T <sub>k</sub> II	Pequeñas - áreas aisladas al sureste del término.	Terreno ondulado y ondulado con barrancos de encajamiento local.	Margas, arcillas y yesos masivos con estructura caótica del Triásico Superior (Keuper). Recubrimiento de suelo residual arcilloso presente en las zonas onduladas.	Material impermeable sin acuiferos subterráneos. Drenaje superficial deficiente.	Capacidad portante media (2-3 Kg) a 2 m de profundidad. Deslizamientos locales del recubrimiento. Riesgo de ataque de aguas selenitosas a los morteros. Posibles hundimientos por karstificación de los yesos.	Posible explotación local de yesos y/o ocres.	No debe utilizarse el área para posible expansión urbana o industrial.	E
Cr II	Ocupa las lomas del sur y suroeste del término.	Laderas onduladas, cimas redondeadas y algunos barrancos de pendientes medias a fuertes.	Margas masivas con intercalaciones de margocalizas y areniscas tabealadas. Suelos residuales arcillosos bastante desarrollados.	Material impermeable; pequeños acuiferos superficiales asociados a capas de arenisca. Drenaje superficial preferentemente en	Laderas muy inestables. Material expansivo; suelo de baja capacidad portante; asentamientos importantes.	No aprovechable en general aunque en el pasado existieron caleras artesanales.	Los deslizamientos aún en laderas poco importantes pueden producir desperfectos o ruinas de obras cimentadas superficialmente.	E

CUADRO 5.14 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE MENGIBAR

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Cr II (Cont.)			Cretácico y Paleógeno.	arroyada.				
Mm III	Ocupa el frente de erosión del valle del Guadalquivir al nordeste.	Escarpes abarrancados.	Margas y arcillas margosas con intercalaciones de areniscas. Mioceno medio y superior.	Substrato poco permeable pero sin problemas de drenaje superficial dada la red torrencial existente.	Laderas inestables por erosión y deslizamientos.	Posibles frentes de aprovechamiento para material cerámico.	Erosión intensa.	E
Mm II	Aparece ocupando gran parte del área central del término.	Lomas suaves con pendientes medias de 10 a 15 m de desnivel en general y pequeños escarpes locales.	Idem. con recubrimiento bastante continuo de suelos residuales arcillosos flojos.	Substrato impermeable con algunos problemas de drenaje superficial.	Suelos potentes expansivos en algunas áreas. Se debe cimentar sobre la formación sana, sobre todo en las laderas, sin alterar en lo posible su grado de humedad natural.	Idem.	Deben cuidarse los denajes de aguas residuales; puede utilizarse el entorno del término como área de expansión para construcciones ligeras.	A

CUADRO 5.14 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE MENGIBAR

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
QT I	Vegas del Guadalquivir y Guadalbujal. Regadíos.	Llanos aterrazados.	Arenas limosas con abundantes cantos empastados. Cuaternario aluvial antiguo.	Drenaje - aceptable a veces en mascarado por el suelo vegetal que origina pequeños charcos. Nivel freático regulado por los ríos.	Posibles lentejones de arcilla intercalados entre las gravas que dan lugar a suelos flojos. Nivel freático superficial. Material ripable.	Zahorras.	El área más próxima al casco urbano debe utilizarse como área de expansión industrial, el resto reservarse para la agricultura en regadío.	A (C-D)
Al I	Cauces.	Cauces de estiaje e inundación.	Gravas y arenas con arcillas sueltas. Cuaternario actual.	Nivel freático superficial. Inundaciones continuas o periódicas.	Cimentaciones profundas en razón de los desplazamientos de los aluviones en las crecidas.	Graveras activas.	Cauces de inundación continuo o estacional.	E

CUADRO 5.15 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE RUS

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Mm II	Centro y Sur del término. Olivar.	Laderas de pendiente moderada a media con suavidades.	Margas y arcillas localmente sabulosas del Mioceno. Recubrimiento general de suelo eluvial potente.	Substrato impermeable. Red subparalela.	Capacidad portante media con posibles asentamientos locales. Posibles deslizamientos de la capa superior más floja en zonas con mayor pendiente.	Aprovechamiento local para cerámica.	Pese a su buena comunicación no debe pensarse en el área como de aconsejable utilización.	A(D)
Mm III	Centro y Este del término. Olivar.	Laderas de pendiente moderada a notable con vaguadas.	Idem.	Substrato poco permeable con algún mantial ligado a niveles sabulosos.	Deslizamientos superficiales estacionales.	Idem.	Debe considerarse exclusivamente desde el punto de vista agrícola.	E
Ma II	Zona Sur del término. Olivar y monte bajo.	Cimas amesetadas y laderas con amplias vaguadas.	Parte superior de laderas con pendiente moderada a media y vaguadas.	Substrato semipermeable; algunas fuentes asociadas a la fisuración. Red centrifuga.	Buena capacidad portante a escasa profundidad.	Muy escaso aprovechamiento de algunos niveles calizos como piedra de construcción.	Es el área más apropiada por la futura expansión residencial o industrial.	A-B-C (D)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones.	Clase
J <sub>1</sub> III	Centro-Nordeste del término. Monte bajo.	Cuestas es- tructura- les con dorsos on- dulados y barrancos encajados.	Calizas y - dolomías ta- bleadas de Lías. Lito- suelo dis- continuo de bajo espe- sor.	Formación Karstifi- cada sin problemas de drenaje profundo o superfi- cial. Nivel freático - profundo.	Material no ripable.	Utilización - posible como cantera de - piedra de - construcción o árido de ma- chaqueo.	Por su topogra- fía no se supo- ne útil su fu- tura utiliza- ción salvo - áreas muy res- tringidas.	E (C)
T <sub>k</sub> II	Centro-Nordeste del término. Olivar y monte bajo.	Laderas de pendiente moderada a notable con vaguadas y regueros.	Argilitas y limolitas - con suelos arcillosos de recubri- miento con- tinuo.	Substrato impermea- ble con - áreas loca- les de mal drenaje su- perficial.	Suelos resi- duales flo- jos con pro- blemas de - aguas sele- nitasas.	Aprovechamien- to práctica - mente nulo.	No se supone - una utiliza- ción intensiva del área.	E
T <sub>k</sub> III	Centro-Nordeste del término. Monte bajo y olivar local.	Laderas de pendiente acusada con regueros y cauces enca- jados loca- les.	Argilitas, areniscas y margas yesi- feras con - yesos cris- talinos al techo. Suelo aluvio-elu- vial discon- tinuo de - cierto espe- sor.	Substrato impermea- ble. Red - centrífuga heredada.	Idem.	Buen aprovecha- miento local - de los niveles yesíferos.	Idem.	E

CUADRO 5.15 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE RUS

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
T <sub>B</sub> I	Oeste del término.Olivar.	Llanura - colgada - con pequeños arroyos hacia los bordes.	Arcillas - rojas con alguna intercalación arenosa del Buntsands - tein.Suelo eluvial continuo y potente.	Substrato semipermeable.Drenaje superficial aceptable.	Capacidad portante alta con posibles asentamientos diferenciales en áreas muy concretas por acumulación de suelos.	Aprovechamiento nulo.	Posible utilización industrial del suelo.No obstante su alejamiento de las vías de comunicación aconsejan considerar el área como reserva.	C
T <sub>B</sub> II	Norte-Nordeste del término.Olivar y monte bajo.	Terreno algo mado con pendientes moderadas.	Idem.Acumulaciones de suelos eluvio-coluviales en valguadas.	Substrato impermeable.Red arborescente o subparalela.Los colectores principales son heredados.	Idem.	Aprovechamiento nulo.	Idem.	C
T <sub>B</sub> III	Norte-Noroeste del término.Monte bajo y olivar.	Laderas festoneadas de pendiente media.	Idem.Suelos discontinuos con acumulaciones locales de hasta 3 m de potencia.	Substrato poco permeable.Red arborescente poco desarrollada.	Idem.	Escaso aprovechamiento como material canteable (piedra de construcción).	No se supone una utilización intensiva del área dada su pendiente.	E

CUADRO 5.15 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE RUS

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
γ II	Norte del término. Matarral.	Lomas con laderas onduladas de pendiente moderada.	Granitos tardihercínicos aflorantes con suelo residual de espesor variable (1 a 3m)	Substrato poco permeable. Red superficial subperpendicular poco desarrollada.	Capacidad portante alta; suelos residuales ripables.	Aprovechamiento como arenas para morteros de los suelos (localmente).	Pequeña extensión.	C
Al II	Norte-Noroeste del término. Olivar y regadío.	Llanuras aluviales.	Gravas, arenas y limos arcillosos del Cuaternario.	Substrato permeable. Colector principal de carácter perenne.	Capacidad portante media a baja con asentamientos importantes en zonas de finos.	Aprovechamiento de gravas.	Parece aconsejable su utilización como exclusivamente agrícola, dado lo inconexo del área; localmente puede pensarse en alguna industria ligera si se resuelve el problema de comunicación.	F (D)

CUADRO 5.16 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE TORREBLASCO PEDRO.

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Mm III	Sureste del término cerca de Campillo del Rfo.	Borde acantilado con erosión activa de - pié y tórrencial - en la ladera.	Margas y arcillas localmente sabulosas del Mioceno. - Sin suelos de recubrimiento.	Substrato impermeable; red de drenaje superficial - subparalela suficiente.	Capacidad - portante media a alta. Laderas muy inestables.	Frentes naturales de explotación de material arcilloso.	Imposible utilización residencial y/o industrial.	E
Mn II	Area oriental del término y borde de la mesa en las laderas de los valles del Guadalimar y Guadalquivir.	Laderas de pendiente media ( ≈ 10%) y meseta ondulada (6-8%)	Idem. Suelos de recubrimiento discontinuo aunque localmente - potente.	Idem.	Capacidad - portante media a alta en cimentación superficial o poco profunda. Laderas algo inestables.	Idem.	No es aconsejable su utilización como área de expansión.	E
Mn I	Ocupa el área llana elevada del centro del término.	Llanura a veces ligeramente ondulada.	Idem. Suelos de recubrimiento prácticamente continuo de - potencia variable - (1 a 4 m) aunque normalmente débiles.	Substrato impermeable. con red de drenaje superficial deficiente. Riesgo de encharcamientos - temporales.	Idem. sin laderas - inestables en general.	Poco o nada - aprovechable.	Area de posible expansión manteniendo la vocación agrícola del área.	A

CUADRO 5.16 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE TORREBLASCO PEDRO

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QT <sub>2</sub> I	Recubre parcialmente la mesa central.	Idem.	Gravas silíceas de tamaño entre 3 y 15 cm empastadas por arcillas arenosas o cres. Pleistoceno ranoide.	Idem.	Capacidad portante media (2-3,5 kg/cm <sup>2</sup> ) en cimentaciones superficiales (1 a 2 m); ligero riesgo de asentos. Material ripable.	Posible utilización como zahorras.	Vocación agrícola del área, aunque puede pensarse en una utilización extensiva de la misma.	F (A)
QT I	Vegas del Guadalquivir y Guadalimar al sur y noroeste respectivamente.	Llanos aterrazados.	Gravas polimicticas con matriz limo arcillosa con recubrimiento de suelo vegetal potente.	Nivel freático próximo a superficie en un material permeable. Riesgo local de encharcamiento.	Capacidad portante media o baja con posible necesidad de cimentación profunda en cargas concentradas.	Zahorras.	Idem.	F(A)
Al I	Llanos junto a los cauces	Cauces de estiaje y crecida de los ríos principales.	Idem. sin suelo.	Nivel freático superficial; material permeable saturado.	Cimentaciones profundas en obras de fábrica en razón de la movilidad de las aluviones en crecidas.	Graveras.	Inundable.	E

CUADRO 5.17 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILCHES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
γ III	Ocupa el área minera en torno al cerro Merlin al este sur-este del término.	Son dos cerros quebrados con otros menores separados por barrancos encajados.	Granitos y granodioritas alterados, mineralizados y fracturados. Suelos residuales de 0,4 a 1,5 m con numerosas escombreras mineras.	Substrato poco permeable, exclusiva mente por fisuración Red superficial bien desarrollada y jerarquizada.	Suelos residuales y escombreras riopables. Los problemas de cimentación están asociados a la alteración diferencial y a las labores mineras.	Además de las mineralizaciones algunas escombreras podrían utilizarse como fuente de áridos en tanto que la roca granítica sana puede usarse como piedra de construcción.	Por su fuerte pendiente el área es difícil de utilizar como asiento de futuro desarrollo industrial.	E (C)
γ II	Extensión hacia el este de la zona anterior con mejores comunicaciones; monte bajo entre labores mineras.	Cerros redondeados y algunos rellos entre barrancos ligeramente encajados.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	Pese a la escasa extensión de las llanuras estas son susceptibles de utilización para el desarrollo industrial.	C

CUADRO 5.17 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILCHES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones.	Clase
H III	Ocupa una gran extensión al norte del término, en la zona de Sierra Morena.	Sierra que brada con numerosos cerros de laderas muy pendientes y valles encajados. Es un caso de llanos siempre de pequeña extensión.	Pizarras, areniscas, cuarcitas grauwackas y algunos filones de rocas igneas, todo ello más o menos metamórfico. Suelos residuales en general poco potentes (máx. 1 m). Cámbrico - Carbonífero.	Materiales impermeables en general con algunas fuentes asociadas a fracturación. Drenaje superficial bien desarrollado sin zonas de encharcamiento.	Salvo los problemas de la topografía y la alteración diferencial no hay mayores dificultades de cimentación. Sólo son posibles los 2 m superficiales como máximo.	Cuarcitas, calizas, cuarzos, argilitas, diabasas, etc. son susceptibles de aprovechamiento en canteras, pero siempre con dificultades de acceso.	No parece aconsejable considerar la urbanización del área dado su valor paisajístico y cenegeotico.	F
Tb III	Corresponde a las cimas y laderas de fuerte pendiente del centro del término.	Laderas quebradas y abarrancados con fuerte pendiente ligeramente escalonadas.	Areniscas rojas de matriz limosa, tableadas con intercalaciones de limolitas y lentejones conglomeráticos del Triásico inferior subhorizontal.	Substrato semipermeable con pequeños acuíferos colgados de carácter estacional. Red superficial - rrencial - centrífuga.	Capacidad portante media-alta en superficie con algún riesgo de movimientos de ladera. Ripabilidad superficial (2-2,5 m).	Algunos niveles de arenisca son susceptibles de utilización como rocas de construcción (ornamentales).	A pesar de su proximidad al casco urbano no es aconsejable utilizar el área como zona de expansión urbana o industrial.	E

CUADRO 5.17 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILCHES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
Tb III (Cont. .)			El recubrimiento eluvio-coluvial discontinuo.					
Tb II	Incluye amplios espacios al sur y en el centro del término.	Cerros ondulados y penillanuras surcadas de algunos cauces encajados con escaso desnivel.	Idem. con recubrimiento continuo de suelo poco potente.	Idem. pero sin carácter torrencial en toda la red superficial.	Idem.	Idem.	Puede pensarse en su uso como base para instalaciones urbanas o industriales de pequeña extensión.	A
Tb I	Llanos al norte y oeste del pueblo y otros menores al sureste del término.	Penillanuras con algunos barrancos semiencajados.	Idem.	La red superficial tiene un desarrollo limitado.	La cimentación debe hacerse sobre la formación sana (2-3 m) que admite cargas de 3-4 Kg/cm <sup>2</sup> .	Sin frentes de aprovechamiento fácil.	Estos llanos presentan una buena disposición para la expansión urbana e industrial futura.	B-C-D
T <sub>k</sub> II	Laderas altas de los cerros Jarabancil y Guiribaile.	Laderas continuas o acarcavadas de penillanuras.	Margas y arcillas yesíferas del Triásico superior.	Impermeable con red torrencial superficial.	Capacidad portante media a baja con riesgo.	En el pasado se utilizaron algunos frentes yesíferos.	Los riesgos de deslizamientos y asientos así como las aguas	E

CUADRO 5.17 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILCHES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
T <sub>k</sub> II (Cont...)		diente media a fuerte.	perior. Recubrimiento eluvio-corrrolada. luvial arcilloso de potencia - muy variable (0,4 - 2 m).	ficial - bien desarrollada.	de movimientos de ladera apreciable.	y arcillosos; actualmente presentan un interés muy escaso.	selenitosas presentes hacen desaconsejable la utilización del área para cualquier tipo de construcciones.	
J II	Cima del cerro Jarabancil.	Cima aguda con laderas moderadas.	Dolomias del Jurásico. Litosuelo discontinuo de pequeño espesor.	Substrato permeable por fisuración y Karstificación. Fuentes estacionales.	Capacidad portante alta. Pequeño riesgo de desprendimientos.	Posible aprovechamiento de carácter local como piedra de construcción aun que con difícil acceso.	No se supone una utilización del area dadas las dificultades de acceso existentes.	F
Mn II	Cerros de Guiribaile y su extensión hacia el sur.	Cimas amesetadas con laderas onduladas y vaguadas amplias.	Conglomerados polimicticos de cantos redondeados y matriz arcillosa cubiertos de arcillas arenomargas (Mioceno inferior y medio).	Permeabilidad intermedia a alta y drenaje superficial - aceptable. Niveles freáticos colgados.	Capacidad portante media (2-2,5 Kg/cm <sup>2</sup> ) a 1,5 m de profundidad. Riperficie.	No aprovechable en general.	Terreno de vocación agrícola que podría admitir una cierta urbanización no intensiva.	A

CUADRO 5.17 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILCHES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones.	Clase
Mn II (Cont...)			Suelos finos de 1 a 2 m. de potencia.					
QC I	Ocupa un amplio cono de deyección - junto a la confluencia del Guadalimar y el Guadalén.Olivar	Amplio glacis de acumulación de suave pendiente y erosión ramal poco marcada.	Cantos y limos arcillosos localmente cementados.	Substrato permeable, red subparalela poco jerarquizada.	Capacidad portante media con riesgo de asientos diferenciales y erosión torrencial.	Aprovechamiento nulo.	Escasamente aprovechable - como lugar de asentamientos urbanos o industriales.	E
QT II	Terrazas colgadas al SE del término sobre la vega del Guadalimar.	Llanos amesetados colgados y ondulados en superficie.	Cantos de cuarcita y pizarra con matriz limosa y cierta compactación. Cuaternario; capa superficial mas floja de escaso espesor.	Substrato permeable poco potente con características de acuífero colgado estacional.	Capacidad portante media (2 Kg/cm <sup>2</sup> ) con posibles asientos diferenciales por enriquecimiento local de finos.	Posible aprovechamiento local de zahorras.	No debe variar se la utilización agrícola del área.	F(A)

CUADRO 5.17 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILCHES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones.	Clase
QT I	Amplias vegas del Guarrizas, Guadalén y Guadalimar al sur del término.	Llanos aterrazados con pendiente muy suave.	Idem.	Substrato permeable con nivel freático próximo regulado por los ríos.	Idem.	Idem.	Puede utilizarse en algún punto para urbanización de tipo abierto pero es conveniente no obstaculizar la vocación agrícola del área.	F(A)
AT I	Cauces del Guarrizas, Guadalén y Guadalimar.	Cauce de estiaje y llanura de inundación a veces amplia.	Idem. poco compactas.	Idem. con agua superficial o subsuperficial.	Capacidad portante media a baja en los niveles superficiales que pueden ser movilizados por las riadas.	Gravas y arenas.	No debe usarse dado el riesgo de inundación y movimientos.	E

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
TK II	Ocupa el tercio oriental del término, al sur del llano fluvial excepto algunas lomas al sur y al E de Torrequebradilla. Olivar y cereal. Incluye el núcleo urbano de Torrequebradilla.	Terreno alomado y ondulado con algunos barrancos encajados. Frente acantilado festoneado sobre el valle del Guadalquivir.	Margas, arcillas y yesos masivos o con estructura caótica. Triásico superior. Recubrimiento de suelo arcilloso potente en las áreas llanas u onduladas.	Material impermeable, sin acuiferos subterráneos; drenaje deficiente en superficie con encharcamientos en algunas áreas.	Capacidad portante media a 2 m de profundidad. Posibles huecos próximos a superficie. Posibles deslizamientos del recubrimiento. Ataque de aguas selenitas a los morteros.	Yacimientos de ocre intercalados, en explotación. Frentes yesíferos abandonados difícilmente reexplotables. Presta mo inadecuado o aceptable.	Conviene considerar con cuidado el problema de las aguas residuales no encauzadas.	E (A)
Cr II	Ocupa varias lomas del este y sureste del término así como el barranco del Salado y el frente acantilado en el entorno de su desembocadura.	Laderas onduladas y algunos barrancos de pendientes medias a fuertes.	Margas masivas con intercalaciones de margocalizas y areniscas tabeadas. Suelos residuales arcillosos muy desarrrollados. Cretácico y Paleogeno.	Material impermeable; pequeños acuiferos superficiales asociados a capas de arenisca. Drenaje superficial preferentemente en arrollada	Laderas inestables. Material expansivo; suelo de baja capacidad portante; asientos importantes.	No aprovechable en general; localmente existieron antiguas caleras artesanas.	Los deslizamientos aún en laderas poco importantes pueden producir desperfectos o ruinas de obras cimentadas superficialmente.	E (A)

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
Cr I	Ocupa dos amplias mesetas situadas a uno y otro lado del arroyo del Salado.	Mesas con ligeras - ondulaciones locales.	Idem.	Material impermeable. Areas de encharcamiento temporal por falta de drenaje superficial.	Material expansivo con suelos potentes y cambio de volumen estructural acusado.	Idem.	Conviene asegurar la cimentación en profundidades de mas de 3-4 m, por debajo de la capa de desecación superficial.	A
Mm III	Ocupa el frente noroeste del valle del Guadalquivir.	Escarpes.	Margas y arcillas. Margas con intercalaciones de areniscas. Mioceno medio y superior.	Substrato poco permeable pero sin problemas de drenaje en el área dada la red torrencial que la surca.	Prácticamente los suelos expansivos no existen al que dar lavados por la erosión; no son aconsejables las construcciones en este área dado lo inestable de las laderas.	Posibles frentes de aprovechamiento para material cerámico.	Erosión intensa.	E

CUADRO 5.18 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE VILLATORRES

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias Útiles	Observaciones	Clase
Mm II	Ocupa gran parte del antiguo término de Villagordo, salvo el entorno llano del casco urbano.	Lomas suaves con pendientes medias, de 10-15 m de desnivel y pequeños escarpes en el frente del valle del Guadalquivir.	Margas y arcillas margosas con intercalaciones de areniscas y calizas margosas. Mioceno medio y superior.	Material bastante impermeable con algunos pequeños acuíferos colgados; drenaje superficial aceptable o deficiente.	Suelos potentes expansivos. Pruebas asientos; se debe cimentar sobre la formación sana sin alterar su grado de humedad en lo posible. Algunos movimientos exponenciales en las laderas.	Arcillas aceptables para cerámica; pueden existir masas lenticulares de diatomita.	Deber cuidarse los drenajes de agua residuales.	E (F)
Mm I	Ocupa el entorno del casco urbano de Villagordo.	Llanos con escasas ondulaciones; vaguadas muy tendidas.	Idem.	El drenaje superficial es deficiente casi siempre y en muchos casos se forman encharcamientos temporales.	Idem.	Idem.	En el entorno urbano puede utilizarse como área de expansión urbana o de industria ligera.	

Unidad	Localización	Morfología	Litoestratigrafía	Hidrogeología	Caracter. Geotécnicas	Sustancias útiles	Observaciones	Clase
QTI	Ocupan las vegas del Guadalquivir y del Guadalbullón.	Llanos con pequeños escalones a veces difundidos entre los distintos niveles de terrazas.	Arenas limosas con abundantes cantos empastados. Cuaternario aluvial antiguo.	El drenaje aceptable-bueno de las terrazas; a veces se enmascara con los suelos arcillosos que producen pequeños charcos. Nivel freático regulado por los ríos.	Posibles niveles de suelos flojos en forma de lentajones de arcilla inclinados entre las gravas.	Zahorras y graveras.	Vocación agrícola en regadío.	F(A-D)
Al I	Valles de inundación actual	Llanos.	Gravas con arenas y limos minoritarios.	Nivel freático superficial. Inundaciones periódicas.	Cimentaciones profundas debido al periódico movimiento de los niveles superficiales de los aluviones(4-6m) en las avenidas.	Explotación activa de gravas.	Cauces de inundación continua o estacional.	E

## 6. SECTORES POTENCIALMENTE INTERESANTES

Aunque existen teorías económicas contrarias, no hay duda que en España el modelo económico interregional siempre ha funcionado en el sentido circular y acumulativo del crecimiento; es decir, a partir de un proceso original en el que alguna o algunas regiones adquirieron mayor desarrollo, el crecimiento económico ha sido desequilibrador en el campo espacial.

Efectivamente, en las zonas desarrolladas se generan grandes economías en cuanto a la infraestructura y mercado - de suministros y servicios, de tal forma que los costes sociales en ellas son menores, pese a los más altos salarios - que deban pagarse. Por tanto el libre juego del mercado no resolverá en el caso de la Zona Linares-Baeza los desequilibrios económicos, antes bien creará una relación de dependencia hacia otras regiones más ricas.

Por otra parte, y aún suponiendo una voluntad de inversión zonal de toda la riqueza generada en ella, en el estado actual de la cuestión, ésta nunca será suficiente, pues las plusvalías agrícolas o no existen o son tan pequeñas que su peso relativo en la economía nacional es recesivo.

Se impone por tanto una intervención equilibradora - exterior que proporcione las condiciones de infraestructura capaces de generar atracción de inversiones. Evidentemente esta infraestructura de servicios debe pensarse sin ánimo triunfalista, en el sentido de obtener rápidamente un nivel semejante al actual de una región en punta de desarrollo, - sino aquel que sea suficientemente atractivo para la inversión básica que desencadene el proceso generador de riqueza.

Por otra parte no es necesario disponer desde el principio del mismo nivel de equipamiento en todas las poblaciones del área. El proceso difusor de aumento de renta se realiza generalmente a partir de una "aglomeración urbana" desde donde se transfiere jerárquicamente al entorno. Se compagina entonces en lo posible el conflicto de eficacia de la inversión/equidad de la distribución de recursos.

El modelo económico aceptable para la Zona podría partir en este supuesto de la potenciación del desarrollo del área urbana de Linares, extenderse luego al eje Bailén-Linares-Baeza para irradiar finalmente al resto de la zona.

Considerando lo anterior y el nivel de desarrollo alcanzado por los distintos sectores económicos del área, las inversiones a medio plazo deberán dirigirse a los siguientes:

- agricultura (regadíos y repoblaciones)
- construcción
- materiales de construcción
- obras públicas
- minería.

#### 6.1 Agricultura

Respecto a la agricultura los embalses proyectados en los ríos Guadalimar, Guarrizas y Guadalmena permitirán regar sus vegas y regular los riegos del Guadalén. Con ello las zonas regables directamente de los embalses se habrán completado.

La utilización de aguas subterráneas bombeadas para riego ofrece peores perspectivas. Únicamente los llanos o mesas onduladas de Bailén, Baños y Guarrmán presentan posi bilidades de explotación limitada. No parece que sea fácil incrementar el caudal actual y por tanto incrementar los - riegos.

El área de Sierra Morena y, en parte, el Condado pre sentan grandes condiciones para la repoblación forestal, re ducida actualmente a algunas manchas de pinares en el munici pio de Baños de La Encina. Hay Pinus pinea y Pinus pinas ter como especies maderables y en menor extensión alcorno ca les corcheros.

La extensión repoblable es de unas 30.000 Has., es - decir aproximadamente la cuarta parte de la superficie de - la Zona.

Por otra parte la repoblación conlleva la apertura de pistas de acceso que en el futuro podrían acondicionarse para su uso turístico, caza y pesca fluvial en paisajes de gran belleza.

Las áreas no repobladas aparecen cubiertas de un - monte de "mancha" donde los ejemplares grandes de encina y alcornoque así como los pastos son escasos. El carb noneo - en el pasado y las cabras actualmente son su riqueza casi exclusiva.

Los suelos (desde el punto de vista agrícola) son - profundos y los coluvionamientos pocos en el área de la sie rra. El cultivo cerealístico ha sustituido en una pequeña parte a la antigua dehesa de acebuches sobre los suelos más calizos (margosos) actualmente ocupada casi de modo excl usivo por olivar. En este área los suelos son relativamente -

profundos pero muy sensibles a la erosión, por lo que cualquier proceso de transformación o mejora debe considerar siempre un importante capítulo de estabilización de laderas.

## 6.2 Construcción y Obras Públicas

Las inversiones en construcción de viviendas o edificios industriales y en obras públicas necesita gran cantidad de mano de obra poco cualificada, por lo que puede emprenderse directamente sin esperar a la cualificación del peonaje rural. A los embalses ya citados debería unirse una profunda mejora de la red de comunicaciones.

Únicamente la CN-IV y la CN-323 forman parte de la red básica nacional en la zona, y realmente son las únicas que permiten una velocidad comercial rentable para el transporte de grandes cargas.

De las otras dos carreteras nacionales (Bailén-Ubeda y Jaen-Ubeda) únicamente ofrece buenas características para el transporte pesado el tramo Bailén-Linares. Las dificultades de estabilidad de laderas y capacidad portante entre Linares y Ubeda podrían obviarse en un primer momento potenciando la carretera C-3210 Linares-Arquillos-Beas de Segura que discurre sobre suelos de mejor calidad. Esta reforma sería a su vez una buena vía de penetración hacia el nordeste de la Zona.

Las vías provinciales y regionales de la mitad sur de la zona presentan en muchos casos trazado deficiente y firme con grandes destrozos. En muchos casos son problemas de conservación escasa o nula (por falta de consignaciones),

pero en otros se deben a trazados inadecuados dada la inestabilidad de las laderas, que no permiten pendientes de excavación superiores a 15°; también la capacidad portante de los suelos de alteración es baja, por lo que en las futuras obras de rectificación debe eliminarse al menos 1 m. en superficie y sustituirlo por una zahorra adecuada. La adecuación de la red en este área exige estudios geotécnicos detallados aún para vías provinciales que si bien no es corriente hacerlos, a largo plazo pueden ser rentables.

Las inversiones en ferrocarriles tienen dos aspectos, uno la posible puesta en servicio de la línea Baeza - Utiel, que implicaría en muchos casos la remodelación de taludes y terraplenes y reparación de obras de fábrica, y otro las mejoras a introducir en las líneas en servicio. En este último caso debe tenerse en cuenta la susceptibilidad ya citada de los suelos a partir de Linares hacia el sur, importante en los proyectos de cambio de infraestructura vial para conseguir aumento de velocidades.

En cuanto al capítulo de materiales de construcción ya se dijo en el epígrafe de rocas industriales que el área es excedentaria en ladrillos y tejas, por lo que en este caso la inversión debe dirigirse preferentemente al aspecto comercial mejorando la red de distribución, lo que permitiría más adelante incrementar la producción, ya que no hay dificultades en cuanto a la reserva de materia prima. Otra posibilidad en este orden pudiera ser la investigación de nuevas aplicaciones de las arcillas para la fabricación de otros materiales cerámicos de mayor valor añadido (refractarios, ornamentales, etc. en principio posibles) que permitan mayor distancia de transporte a un precio económicamente rentable.

Gravas y arenas presentan una explotación ligeramente deficitaria. Los yacimientos fluviales no son excepcionales, pero sí aceptables; el incremento de la demanda está, sin embargo, en función del auge de la construcción. Probablemente sea necesaria una inversión adecuada a medio plazo para la instalación de una planta de lavado y clasificación.

### 6.3 Minería

En el aspecto minero es evidente que el futuro de las explotaciones depende fundamentalmente del mercado mundial del plomo. La tecnología utilizada actualmente en las minas activas (ADARO) es la más avanzada (sin que ello implique que las inversiones en investigación de laboreo deban descuidarse); la investigación y explotación de nuevos filones está supeditada en principio a la rentabilidad de las minas activas.

El problema por su complejidad excede del ámbito comarcal e incluso nacional, pero es evidente la riqueza existente en mineralizaciones y en mano de obra especializada. Este último aspecto es importante tenerlo en consideración como activo, casi nunca contabilizado, en el momento de las decisiones de inversión.

Los yacimientos de ocre en Villatorres tienen un tratamiento singular. Desde el punto de vista administrativo se incluyen dentro del capítulo de rocas industriales aunque su explotación se realiza mediante galerías superficiales. Su aplicación para la industria de colorantes es actualmente casi exclusiva y probablemente lo siga siendo, aunque pudiera ser interesante investigar otras.

No obstante las inversiones deberían dirigirse a la investigación de nuevos yacimientos y a su optimización mediante - el laboreo a cielo abierto en gran escala, si los yacimien- tos lo permitiesen. La demanda actual es mayor que la ofer- ta y abaratando costes, con las medidas propuestas, se po- dría conseguir una penetración en el mercado aún mayor.

Finalmente debe entenderse que las inversiones en - minería nunca pueden ser cicateras. Una inversión minera - prudente en exceso o con visión temporal a corto plazo no es rentable nunca. Tras el plazo de investigación todo lo exhaustivo y prudente que sea necesario debe entenderse - que la inversión tiene que ser decidida y amplia, si se - quiere obtener una rentabilidad económica a medio plazo; la rentabilidad social está asegurada.

## 7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

### 7.1 Resumen

La Zona estudiada comprende 17 municipios de las comarcas de Sierra Morena, El Condado, Las Lomas y La Campiña, al norte de la provincia de Jaén, ocupando una superficie total de 1.837'6 Km<sup>2</sup> que representa el 13'57% del total de la provincia. Hidrográficamente pertenece a la cuenca del Guadalquivir, siendo el relieve abrupto en la parte norte (Sierra Morena), con altitudes máximas de 1093 m, y alomado con amplios valles en el resto de la Zona.

La primera colonización importante, aunque parcial - de la Zona tuvo lugar a finales del siglo XVIII aunque se tienen datos escritos de actividad minera desde el siglo XVI. En el siglo XX la población crece al principio; hacia 1940 se estanca y luego disminuye merced a la falta de competitividad del olivar y al retroceso en la explotación de plomo.

A pesar del progresivo incremento demográfico durante el presente siglo hasta la década de los 60, la población de la Zona es continuamente regresiva respecto al total nacional. Algo similar ocurre respecto al provincial, con un ligero incremento y estabilización a partir de 1950 debido al Plan Jaen. A partir de 1960 se produce la gran emigración del agro español, y tanto la Zona como la provincia quedan claramente despobladas con respecto al resto de la nación, y sólo los municipios mayores mantienen su población gracias al sector servicios.

En general la educación preescolar y de E.G.B. en la Zona se encuentra satisfactoriamente cubierta. No se puede decir lo mismo de la formación profesional, de la edu

cación especial y de la educación permanente de adultos, con plazas escolares muy por debajo de las necesarias. No existen centros superiores. Diversos indicadores culturales denotan el carácter regresivo de la provincia con respecto al resto de Andalucía y de la nación.

La renta "per cápita" de la provincia en 1977 fue de 122.391 pesetas, ocupando el último lugar de España, con una población activa de 204.984 personas y un índice de paro del 8'37%, que evidentemente ha crecido desde entonces. La producción neta supuso en dicho año el 1'01% del total nacional, siendo ésta eminentemente agraria, especialmente en cuanto al número de empleos (43%), ya que en cuanto a la producción propiamente dicha es superada por el sector industrial y el de comercio y servicios. Los establecimientos comerciales existentes pertenecen fundamentalmente al sector de alimentación y subordinadamente al textil, siendo éstos en general de reducida capacidad. Se puede hablar de que se ha llegado a un equilibrio en servicios con respecto a la media nacional a causa de la progresiva desertización de la Zona. Tanto los indicadores de la vivacidad provincial como la economía en general van sufriendo un progresivo desfase respecto a las demás provincias españolas.

A pesar de los condicionantes naturales no muy favorables (clima, suelo, orografía, etc.) la agricultura es el sector económico fundamental de la Zona. Los cultivos en secano ocupan el 50% de la misma, predominando el olivo y el cereal con frecuentes áreas de cultivos mixtos. El labrado en regadío representa el 9% localizándose en la vega del Guadalquivir y afluentes mayores; se trata sobre todo de trigo, algodón, maíz y olivos. Los terrenos forestales son encinas y alcornoques, éstos sobre todo en la Sierra donde existen áreas con repoblación de coníferas.

Dicha comarca aparece cubierta por jaras y otros arbustos, romeros y chaparros, especialmente en su parte más septentrional.

La producción ganadera es pequeña, y sólo el ganado caprino tiene cierta importancia en el contexto nacional, ocupando el lugar 16°.

Las principales industrias de la Zona son las derivadas de la agricultura, destacando las almazaras; existen igualmente algunas plantas de piensos compuestos y de conservas cárnicas. El principal centro industrial es Linares, con producción de maquinaria agrícola y montaje de vehículos todo-terreno, principalmente. Otros centros importantes son Baeza, Mengíbar y Bailén, éste con gran producción de cerámica, fundamentalmente ladrillos y tejas.

Entre los establecimientos comerciales de carácter industrial destacan los almacenes de abonos y otros productos aplicados a la agricultura, así como los talleres de reparación de autovehículos, plantas de producción de los mismos e industrias de la construcción.

La red de carreteras en la Zona está uniformemente distribuida, salvo en los territorios del interior de Sierra Morena, y tiene una densidad de 0'321 Km/Km<sup>2</sup>, con una longitud de 589'15 Km.

Las vías dependientes de la Dirección General de Carreteras totalizan 239 Km, de los que 109'15 corresponden a la red nacional. En conjunto el estado de éstas como el de las dependientes de otros organismos es muy variable, existiendo algunas prácticamente abandonadas. El paso de vehículos por la N-IV en Bailén está cifrado en 8.094 por

día, mientras que por la N-323 en Mengíbar son 4.700, siendo ambas las vías de mayor tráfico existentes en la Zona.

En la actualidad se encuentran en servicio tres líneas de ferrocarril que totalizan 128'96 Km, lo que representa una densidad de 70'2 m/Km<sup>2</sup>. Las tres son de vía única con ancho normal, y sólo está electrificada la de Madrid-Manzanares-Córdoba-Sevilla. Existe asimismo una cuarta línea fuera de servicio y una quinta en construcción, la Baeza-Utiel, con la infraestructura ya terminada. Son nudos ferroviarios notables en la Zona, Linares, Estación de Baeza y Estación de Espeluy.

Los planes de ordenación son prácticamente inexistentes en los cascos urbanos de los municipios rurales; en los municipios mayores la demanda de suelo urbano no está satisfecha en general.

El clima de la Zona estudiada puede clasificarse como templado-cálido mediterráneo, salvo en altitudes superiores a 1000 m, donde es más fresco, y al sur de la vega del Guadalquivir, donde adquiere características de clima subtropical. En todos los casos hay sequía estival y verano cálido largo, con 111 días al año en que la temperatura sobrepasa los 30° C; el invierno es frío al norte y templado al sur y su duración es de aproximadamente dos meses.

Las precipitaciones son mayores en general cuanto más al norte, influyendo además localmente la altitud que da lugar a una mayor pluviometría. Las precipitaciones varían entre los 403 mm/año de Villargordo y los 673 de El Centenillo.

La climatología condiciona muy poco la actividad - laboral a cielo abierto; sin embargo es suficientemente in- dicativa a efectos tanto agrícolas como geotécnicos en cuan- to al proceso de saturación y desecación del suelo, princi- palmente en la comarca de La Loma.

La Zona estudiada comprende cuatro unidades geoes- tructurales: 1) Los materiales paleozoicos prehercénicos, aflorantes en la comarca de Sierra Morena, constituídos fun- damentalmente por pizarras, cuarcitas y grauwackas, con in- trusiones de granitos y sus mineralizaciones asociadas. - 2) Sedimentos horizontales de edad triásica y jurásica, - compuestos por argilitas, areniscas, margas, yesos y calizas dolomíticas. 3) Cuenca neógena del Guadalquivir, que inclu- ye arcillas, margocalizas, calcarenitas y areniscas con - claro predominio de los niveles mas competentes hacia las cimas de los cerros. Sobre este conjunto aparecen niveles de terrazas cuaternarias de anchura variable en las márgenes de los principales ríos de la Zona. Y 4) El Prebético Externo, constituído por margas arcillosas del Mioceno, ca- lizas y margocalizas cretácicas con niveles arenosos sub - ordinados, y finalmente margas y arcillas varioladas perte- necientes al Trías, conteniendo yeso y halita.

En cuanto a los recursos hidráulicos superficiales, la aportación propia de la Zona es de 588'744 Hm<sup>3</sup>/año, dis- tribuída en 393 Hm<sup>3</sup>/año para el Sistema Guadalén-Guadalimar y 195'741 Hm<sup>3</sup>/año para el Sistema Rumblar.

Los principales embalses de la Zona son el de Gua- dalén, Rumblar y el azud de Mengíbar; existen además otros azudes que aportan energía para mover molinos solamente. Su capacidad actual es de 500 Hm<sup>3</sup>, con 230 Hm<sup>3</sup> más en proyecto y un potencial lineal bruto total de 4.860'12 Gw.h.

Los acuíferos subterráneos aportan en general caudales limitados, obteniéndose los mayores rendimientos en los niveles miocenos del noroeste de la Zona y en cuaternarios aluviales con niveles acuíferos conectados al subálveo de los ríos. No existen caudales aprovechables en el resto de las formaciones.

Los yacimientos mineros están localizados en los distritos de Linares, La Carolina y Santa Elena. Se explotan principalmente galena argentífera de origen hidrotermal cuyos filones atraviesan los macizos graníticos de la Zona, e incluso ocasionalmente los sedimentos prehercínicos. Aunque el sector minero se encuentra en retroceso, en la actualidad existen 20 explotaciones activas, cuya producción supone un tercio de la nacional, siendo superada, en cuanto a la extracción de plomo se refiere, únicamente por la de la provincia de Murcia.

De entre los diferentes materiales existentes para explotación de rocas industriales destacan las arcillas miocenas, intensamente explotadas en Bailén para fines cerámicos. Menor importancia tiene la extracción de arenas arcóscas procedentes de la alteración superficial de granitos, como árido natural y la de graveras fluviales. Existen algunas explotaciones de calizas metamórficas, cuarcitas y pizarras paleozoicas al norte de la Zona, de calidad muy variable como áridos de machaqueo. Como piedra de construcción son interesantes los granitos y en parte las calizas jurásicas, ambos sin explotar. Finalmente es de destacar la extracción de ocre rojo en el municipio de Villatorres; se utiliza como colorante en pinturas, y su extracción resulta interesante dada la baja competencia externa de la Zona.

Se ha realizado, por último, una evaluación de las características geotécnicas de los suelos de los distintos materiales en el área estudiada, cuya relación figura en diferentes cuadros agrupados por municipios.

## 7.2 Conclusiones

- La inversión en una zona deprimida debe ser necesariamente pública e intensa durante el periodo inicial a fin de conseguir una oferta de servicios suficientemente atractiva para la iniciativa privada.
  
- La inversión debe centrarse al principio en el núcleo cabecera de comarca, Linares, para luego extenderse al eje Bailén-Linares-Baeza y finalmente irradiar al resto de los municipios.
  
- La inversión agrícola debe dirigirse en tres direcciones:
  - a) Completar la red de embalses y sus correspondientes sistemas de riego.
  
  - b) Repoblar sistemáticamente con especies maderables el area de Sierra Morena comenzando por las áreas sin aprovechamiento de pastizales utilizando los litosuelos silíceos donde se adaptan perfectamente el Pinus pinea y el Pinus pinaster.
  
  - c) Los estudios de mejora de cultivos o sustitución de los mismos en Las Lomas y La Campiña deben tener en cuenta la susceptibilidad de los suelos a la erosión y coluvionamiento, por lo que son imprescindibles los trabajos de estabilización de laderas con un criterio geotécnico.

- La inversión en construcción de viviendas debe tener en cuenta asimismo la susceptibilidad de los suelos del sur de la zona al cambio de volumen (expansividad), la ya citada inestabilidad lateral y la existencia de niveles con aguas selenitosas.
- El efecto multiplicador de la inversión en construcción potenciará la industria ladrillera y extractiva de áridos.
- Es muy importante la inversión en vías de comunicación (carreteras) pues únicamente los tramos La Carolina-Andujar, Bailén-Jaén y Bailén-Linares son actualmente aptos para el transporte pesado.
- La inversión en infraestructura ferroviaria en sus dos aspectos de mejora de la red actual y puesta en servicio de la línea Baeza-Utiel, exige estudios previos de estabilización de taludes y terraplenes y cimentación de obras de fábrica.
- La inversión minera cuenta con un capital humano de mano de obra especializada muy importante. Debe ser prudente en la programación pero decidida y firme sin buscar efectos espectaculares inmediatos. Muchas inversiones mineras han fracasado en España no por estar mal programadas o ser económicamente inviables, sino por carencia. En la explotación minera sólo el mejor laboreo es rentable.

8. BIBLIOGRAFIA

AZCARATE, E.  
Estudio metalogenético comparativo de las mineralizaciones plumbíferas de Linares-La Carolina-Santa Elena.  
D. G. de Minas. Madrid, 1971.

AZCARATE, J.E. y ARGUELLES, A.  
Evolución tectónica y estructuras filonianas en el distrito de Linares.  
Congr.Hisp.-Luso-Americano de Geología Ec.  
Madrid, 1971.

BANCO DE BILBAO  
Renta Nacional de España, años 1975 y 1977, serie homodénea 1955-1975.

BANCO ESPAÑOL DE CREDITO  
Anuario del Mercado Español,  
años 1976, 1977, 1978 y 1980. Madrid.

CABANAS, R.  
Notas estratigráficas de la provincia de Jaen.  
Est.Gral. n° 31-32.  
Inst.Lucas Mallada. Madrid, 1956.

DERRUAU, M.  
Geomorfología, Barcelona. 1966.

FERNANDEZ SOLER, R.  
Reseña histórica de la Minería del plomo en la Zona Linares-La Carolina.  
Ac. comm. de la creación del cuerpo de Ingenieros de Minas, Madrid, 1954.

GONZALEZ DONOSO, J. y LOPEZ GARRIDO, A.  
El Mioceno pretectónico del extremo oriental de la Depresión del Guadalquivir.  
Cuad. de Geol. IGME. Madrid 1970.

HAILS. J.R.  
Applied geomorphology - Elsevier scientific  
publishing company. Londres 1977.

HUNT, CH, B.  
Geology of Soils.  
San Francisco (Ca.U.S.A.) 1972.

I.G.M.E.  
Mapa Nacional de Rocas Industriales,  
hojas n° 70 Linares y n° 77 Jaen.  
Madrid 1971.

I.G.M.E.  
Mapa Geotécnico General,  
hojas n° 70 Linares y n° 77 Jaén.  
Madrid 1974

I.G.M.E.  
Mapa Geológico de España. E:1/50.000  
(2a. Serie Magna) hojas n°s. 884 La Carolina,  
885 San Esteban del Puerto, 905 Linares,  
906 Ubeda. Madrid 1977.

I.G.M.E.  
Mapa Geológico de España E: 1/200.000.  
hojas n° 70 Linares y n° 77 Jaén.  
Madrid 1971.

I.G.M.E.  
Cuenca del Guadalquivir, Abastecimiento de Agua,  
Jaen. Madrid 1975.

I.G.M.E.  
Estudio Geotécnico del Polígono Industrial  
de Guarromán.

I.G.M.E.  
Investigación minera en Jaén, Plomo.  
Madrid.

I.G.M.E.  
Los minerales y las rocas de aplicación  
industrial en España.  
Madrid, 1976.

INSTITUTO N. DE METEOROLOGIA  
Calendario Meteorológico,  
ediciones de 1977 y 1979

JIMENEZ SALAS, J.A.  
Geotecnia y Cimientos III.  
Cap. 22 Cartografía Geotécnica y evaluación  
del terreno.  
Ed. Rueda. Madrid, 1980

LORENTE, J.M.  
Meteorología, Labor. Madrid 1960.

MATULA, M.  
Regional engineering geological evaluation  
for planning purposes. Bull of the Inst. Ass.  
of Engineering Geology n° 19, Krefeld 1979.

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
Inventario agronómico del olivar. Provincia  
de Jaén. Madrid 1975.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (ICONA)  
Estudios Ecológicos en Sierra Morena,  
Madrid, 1976.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (ICONA)  
Inventario Forestal Nacional: Región de  
Andalucía Oriental. Madrid 1977.

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
Registro de industrias, actividades y productos.  
Región 9a. Provincias de Almería, Granada, -  
Jaén y Málaga.  
Madrid 1977.

MINISTERIO DE ECONOMIA  
Inst.N. de Estadística, Reseña estadística  
de Jaén. Madrid 1979.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
Balance Hídrico. Madrid 1967.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
Estudios previos para carreteras, tramo  
La Carolina-Andujar.  
Madrid 1973.

PATRONATO DE DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO  
E INDUSTRIALIZACION DE LA PROVINCIA DE MALAGA.  
El Desarrollo Económico y Social de Málaga.  
Málaga. 1973.

SANCHEZ CELA, V. y APARICIO YAGUE, A.  
Estudio petrológico de los afloramientos  
graníticos de Santa Elena-Linares (Jaen).  
Bol. Geol. y Min. t. LXXX-4. Madrid 1969.

SANEJOUAND, R.  
La cartographie geotechnique en France.  
Min. de L'Equipement et du logement.  
París, 1976.

TITOS MORENO, A. y RODRIGUEZ ALCAIDE, J.J.  
Crisis económica y empleo en Andalucía.  
M° de Agricultura. Madrid. 1979.

INFORMES EXISTENTES EN EL CENTRO DE  
INFORMACION GEOLOGICO-MINERA DEL I.G.M.E.  
CONEXOS CON LA ZONA LINARES- BAEZA.

---

<u>N° DE INFORME</u>	<u>T I T U L O</u>
00044	RECOPIACION Y ARCHIVO DE PERIMETROS MINEROS, SECCION DE MINAS DE JAEN (1977).
00096	INVENTARIO NACIONAL DE BALSAS Y ESCOMBRERAS MINERAS DE JAEN Y GRANADA (1974).
00169	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE GUARROMAN.
00214	CAMPAÑA DE SONDEOS MINAS DE LINARES (1973).
00215	ENSAYOS DE LABORATORIO (1973)
10393	INFORMES VARIOS SOBRE EXPLOTACIONES MINERAS EN JAEN.
10394	SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS METALURGICOS QUE SE USAN EN LINARES PARA BENEFICIO DE LOS MINERA LES DE COBRE.
10395	ESTUDIO METALOGENETICO COMPARATIVO DE LAS MINERALIZACIONES PLUMBIFERAS DE LINARES-LA CAROLINA-SANTA ELENA.
10396	REGISTROS MINEROS EN LAS PROVINCIAS DE JAEN Y SORIA PROPIEDAD DE D.FRANCISCO LACASA MO- RENO. INFORME GEOLOGICO (1974).
10417	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO EN LAS PROVINCIAS DE CORDOBA Y JAEN (1970).
10520	PROYECTO DE ESTUDIO BASICO DE LOS YACIMIENTOS DE ESTAÑO TIPO CALABOR.
33545	INFORME SOBRE LAS POSIBILIDADES DE CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN SANTA ELENA (JAEN).
35501	INFORME SOBRE ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE LA CIUDAD DE JAEN (1975).

Nº DE  
INFORME

T I T U L O

- 35522 E      TECNOLOGIA Y COSTE DE LOS SONDEOS DE CAPTACION  
DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA CUENCA DEL GUADAL-  
QUIVIR (F.A.O.) (1972).
- 35523        ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL GUADAL-  
QUIVIR (1970).
- 35528        INFORMES SOBRE ABASTECIMIENTO DE AGUAS EN JAEN  
(JAEN, TORREDONJIMENO, TORREDELCAMPO, MARTOS).
- 35544        INFORME HIDROGEOLOGICO PARA ABASTECIMIENTO DE  
AGUA A GUARROMAN.
- 40046        INVESTIGACION GEOFISICA DE YACIMIENTOS SALINOS  
EN LA PROVINCIA DE JAEN (1966).