

# **EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE LA INTRUSION EN EL ACUIFERO DETRITICO DE LA PLANA DE JAVEA**

## **Resumen**

- 1. Antecedentes de investigación**
- 2. Marco hidrogeológico**
- 3. Estado de la intrusión**
  - 3.1. Redes de observación y control**
  - 3.2. Evolución histórica**
- 4. Conclusiones y recomendaciones**

## **Bibliografía**

TIAC'88. Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros  
Almuñécar (Granada, España). 1988

**EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE LA INTRUSION  
EN EL ACUIFERO DETRITICO DE  
LA PLANA DE JAVEA**

Antonio ALVAREZ RODRIGUEZ. EPTISA (VALENCIA)  
Carlos MARTINEZ NAVARRETE. IGME (VALENCIA)

RESUMEN: Los acuíferos de las planas litorales de la Comunidad Valenciana han sido objeto de especial atención al constituir el sustento de la mayor parte de la actividad humana y económica.

En el año 1972 el Instituto Geológico y Minero inició los estudios hidrogeológicos en el ámbito de la Comunidad Valenciana, incluyendo dentro de la labor desarrollada el estudio y la definición de zonas instruidas así como su control y seguimiento hasta la actualidad.

La presente nota tiene por objeto analizar la evolución y el estado actual de la intrusión en la Plana de Jávea. Esta plana está constituida por un pequeño acuífero costero dotado de escasa alimentación y sometido a una fuerte demanda de agua para riego y usos domésticos lo cual ha motivado el avance progresivo de la intrusión y la degradación consiguiente de las aguas subterráneas.

**1.- ANTECEDENTES DE INVESTIGACION**

El Instituto Geológico y Minero de España ha venido realizado estudios hidrogeológicos en la Comunidad Valenciana desde el año 1972.

Esta investigación se ha realizado en dos fases :

Los objetivos de la primera fase 1972-76, proyecto de Investigación Hidrogeológica de la Cuenca Media y Baja del Júcar fueron :

- Definición de los sistemas hidrogeológicos y sus acuíferos principales, así como sus características geológicas, geométricas e hidrogeológicas.
- Determinación de su funcionamiento hidráulico

(alimentación, descarga, renovación de reservas, etc).

- Evaluación de recursos y reservas.
- Determinación de la calidad química de las aguas subterráneas.
- Evaluación de demandas y consumo de agua.

Todo ello se realizó en base a un inventario exhaustivo, al establecimiento de redes de control periódico (piezométrico, químico e hidrométrico), a los estudios hidrogeológicos, geológicos, hidrológicos y a sondeos de investigación.

En una segunda fase, 1976-1985, se estudiaron con mayor profundidad los Sistemas Acuíferos más importantes, dedicándose especial atención a estudios concretos en los que cabe destacar : "Estudios de intrusión salina en los acuíferos detríticos del litoral valenciano. Planes de lucha contra la degradación de sus aguas".

A partir de esta fecha el IGME ha continuado desarrollando su labor de investigación, simultáneamente con el mantenimiento y la renovación continua de las redes de control definidas y la toma de datos periódicamente.

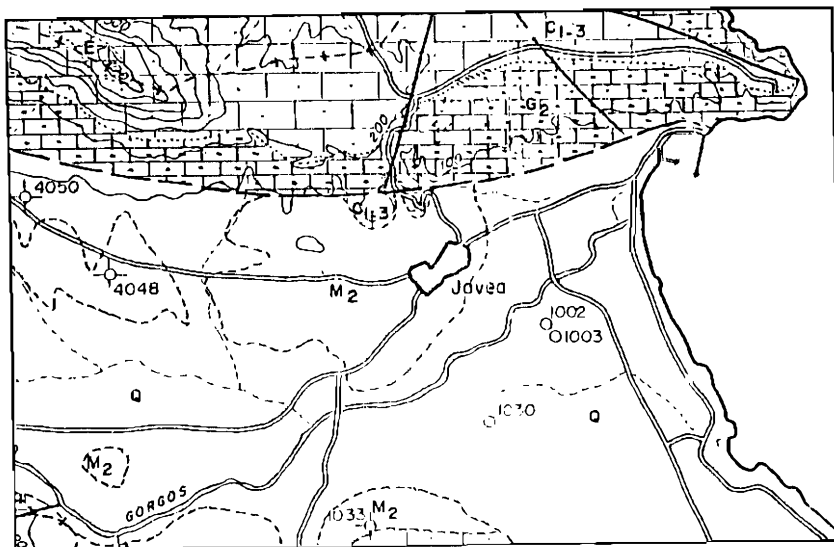
Todos los datos que han servido de base para esta comunicación pertenecen al archivo bibliográfico del Instituto que dicho Organismo ha generado en la Comunidad Valenciana.

## 2.- MARCO HIDROGEOLOGICO

La Plana de Jávea pertenece al subsistema denominado Peñón-Montgó-Bernia-Benisa y a su vez este subsistema se enmarca dentro del Sistema 50.1 denominado "Prebético de Valencia y Alicante", correspondiente a la clasificación efectuada por el IGME en Marzo de 1988.

La Plana de Jávea constituye un acuífero detrítico que ocupa una superficie de 12 Km<sup>2</sup>, constituida por materiales detríticos del Cuaternario, principalmente gravas, arenas y limos, ligados a los acarrees antiguos del río Gorgos. En el sector litoral existen además arenas y areniscas de origen marino. El impermeable de base está constituido por las margas "Tap" del Mioceno, las cuales constituyen también límites laterales, excepto por el este que corresponde al mar. En el sector meridional puede existir una cierta recarga procedente de las calizas cretácicas del Tossalet. (Ver mapa 1)

Además de esta alimentación lateral (2,6 hm<sup>3</sup>/año),



### LEYENDA

0 ————— 1 Km.

#### CUATERNARIO



Aluviales, arenas, limas y arcillas

BAJA - ALTA

#### MIOCENO



Fuargas

NUCA

#### OLIGOCENO - MIOCENO INFERIOR



O1 Calizas

O2 Margocalizas

O3 Calizas

DL, M2  
Calizas, arcillas, calcarenitas y areniscas  
Localmente arcillas salinas

ALTA - NULA

#### EOCENO



Calizas porfiríticas

MEDIA - ALTA

#### CRETACICO



C1 Sur. WGM

(Durhamense - Senonense)

C2

C3

Calizas

Margolitas

Calizas

MEDIA - ALTA

NULA

MEDIA - ALTA



MEDIO

(Barrénse - Canamense)

Calizas porfiríticas, biogénicas y calcarenitas

Intercalaciones margolitas

MEDIA



INFERIOR

(Hocconense - Barrénense)

Negras y margocalizas

Al macra calizas arcillosas y graseas

NULA

ALTA

MAPA 1: HIDROGEOLOGICO

la recarga del acuífero procede de las infiltraciones a partir de la lluvia, de los regadíos y de los aportes torrenciales de lluvias caídas fuera del acuífero e infiltradas en la cuenca del río Gorgos; el valor de estos últimos se estiman en  $2,3 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

Las salidas se realizan principalmente por bombeo, con un volumen de extracciones que llega a alcanzar los  $8 \text{ hm}^3/\text{año}$ . El valor medio para el período 1948-1983, se estima en  $6 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

Las salidas subterráneas al mar se consideran nulas debido a la inversión del gradiente piezométrico. Las entradas de agua de mar alcanzan el valor de  $1,1 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

#### Usos del agua

El volumen total de agua subterránea utilizada en esta unidad asciende a  $10,38 \text{ hm}^3/\text{año}$ , correspondiendo a los siguientes usos :

- Abastecimiento urbano-industrial : para este fin se utilizan  $6,3 \text{ hm}^3/\text{año}$ . El total de población abastecida es de 36.000 habitantes de hecho y 205.700 estacionales (tres meses al año). Este volumen satisface también la demanda de la industria enclavada en los núcleos urbanos y asociada a su red municipal de abastecimiento público.
- Abastecimiento industrial :  $1,09 \text{ hm}^3/\text{año}$ , es el volumen utilizado en aquellas industrias con fuente de aprovisionamiento independiente.
- Abastecimiento agrícola : el agua utilizada para abastecer las 806 ha. de regadío es de  $3 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

### 3.- ESTADO DE LA INTRUSION

#### 3.1. Redes de observación y control

En el año 1974 se realizó el inventario de puntos de agua, estableciéndose la red de control piezométrico en el año 1978. A partir de esta fecha se han venido realizando medidas a razón de cuatro campañas anuales. La red de control de la intrusión salina se estableció en Febrero de 1978, no existiendo coincidencia total entre los puntos de ambas redes. En el año 1980 se estudió la reestructuración de la red de control de la intrusión salina cuyos efectos se aplican a partir del año 1981. Por lo que respecta a la Plana de Jávea esta reestructuración tiene como consecuencia la consideración de aquellos puntos cuya penetración en el acuífero, por debajo del nivel del mar, es de 0-10 m.

El número de campañas de control de la intrusión que inicialmente era de 3 pasa a ser de 2 a partir de la reestructuración.

### 3.1. Evolución histórica

En las figuras 1 a 5 se recogen los mapas de isopiezas e isocloruros para la Plana de Jávea en el período 1978-87. De dicho periodo se han elegido los más representativos de la evolución de la intrusión salina.

En las figuras 6 y 7 se encuentran representados la evolución del contenido en cloruros y la piezometría de dos puntos de control representativos. En estos gráficos se han añadido los datos pluviométricos disponibles de la estación de Jávea.

De la observación de los mapas de isopiezas e isocloruros se puede deducir que al inicio del período ya existía una cierta intrusión, que se desarrollaba a favor del gradiente piezométrico negativo tal como se refleja en la figura 1.

La intrusión sigue avanzando progresivamente alcanzando sus valores máximos para la 2ª campaña del año 1985 y recuperándose ligeramente a partir de esta fecha hasta la actualidad.

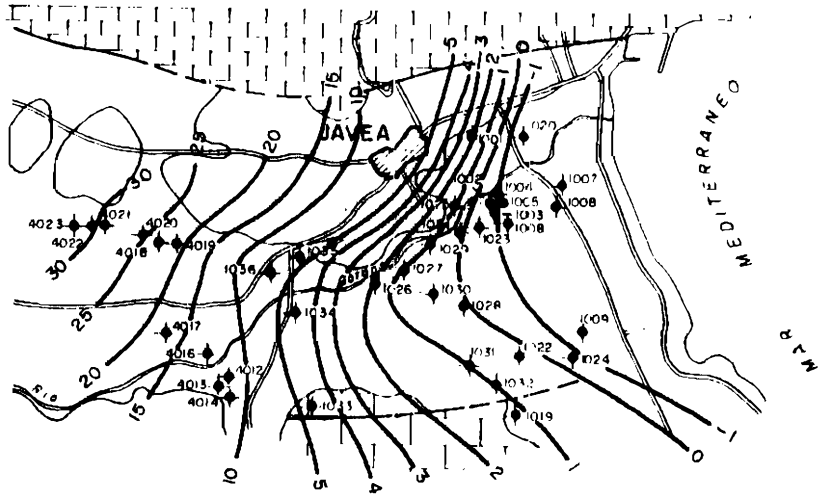
Esta situación de avance progresivo de la intrusión no provoca, sin embargo, una disminución progresiva de los niveles debido a que el agua de mar que va penetrando en el acuífero hace que se equilibren los balances. Otro factor importante a tener en cuenta, tanto en el ligero retroceso de la intrusión como en la recuperación de niveles ha sido el abandono del bombeo que se ha ido produciendo en los pozos salinizados.

De la observación de las figuras 6 y 7 puede observarse una tendencia, en líneas generales, al aumento del contenido en cloruros a partir del período 1977-78 que a su vez coincide con una lenta recuperación de los niveles piezométricos cuyas causas ya se han explicado anteriormente.

Existe un desfase entre la respuesta piezométrica y la pluviometría de dos a cuatro meses, y a su vez existe un desfase similar entre las recuperaciones de nivel piezométrico y el descenso del contenido en cloruros. Este hecho se puede observar con mayor claridad en la Fig. 3 (piezómetro 3132-1009).

### 4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de los planos comentados y de los datos analizados se puede concluir que la intrusión en la Plana de



**PLANA DE JAVEA. ISOPIEZAS E ISOCLORUROS**

CAMPAÑA JUNIO - JULIO 1980

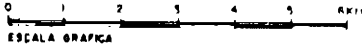
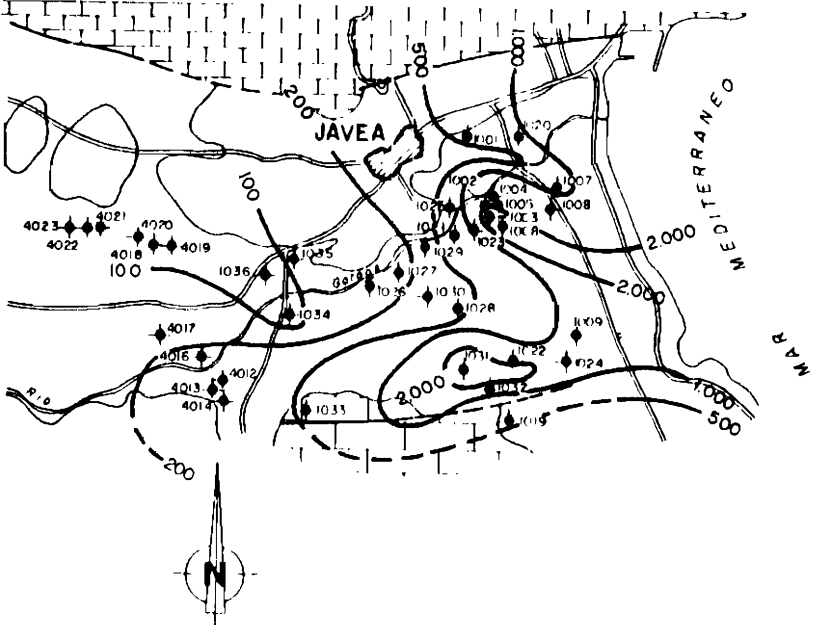
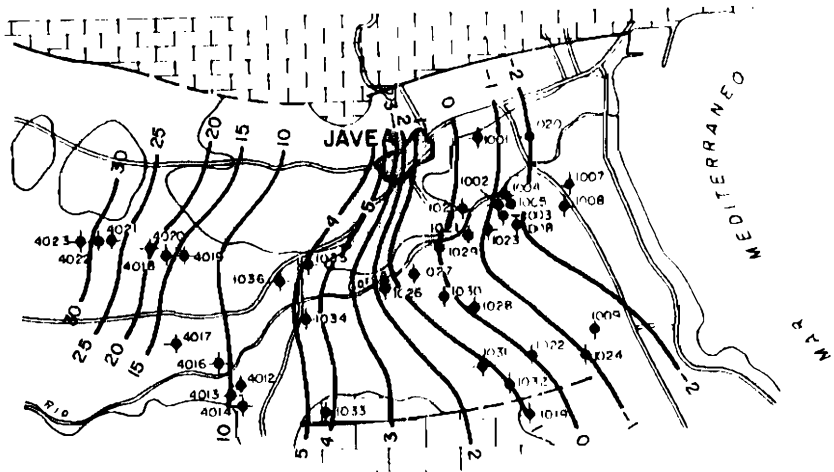


FIG-1



**PLANA DE JAVEA. ISOPIEZAS E ISOCLORUROS**

CAMPAÑA JULIO 1980

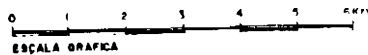
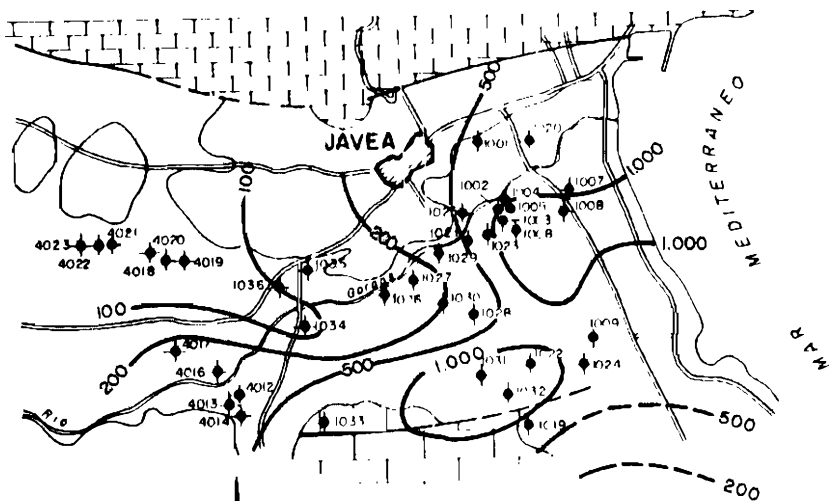
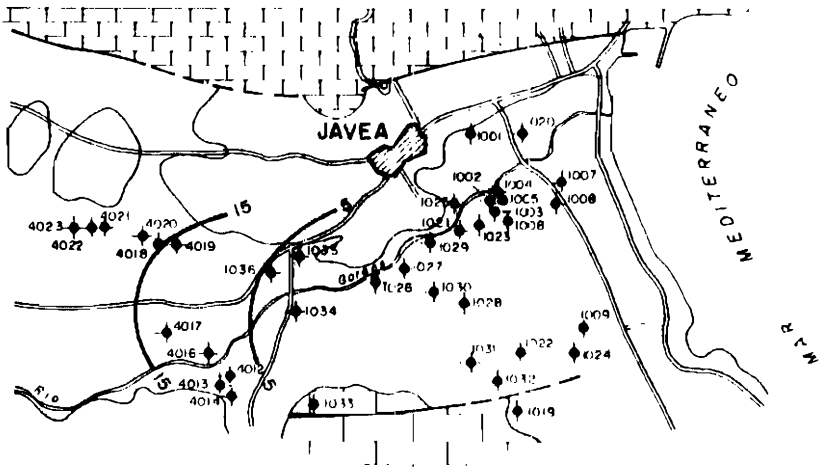


FIG- 2





**PLANA DE JAVEA. ISOPIEZAS E ISOCLORUROS**

CAMPAÑA OCTUBRE-NOVIEMBRE 1985

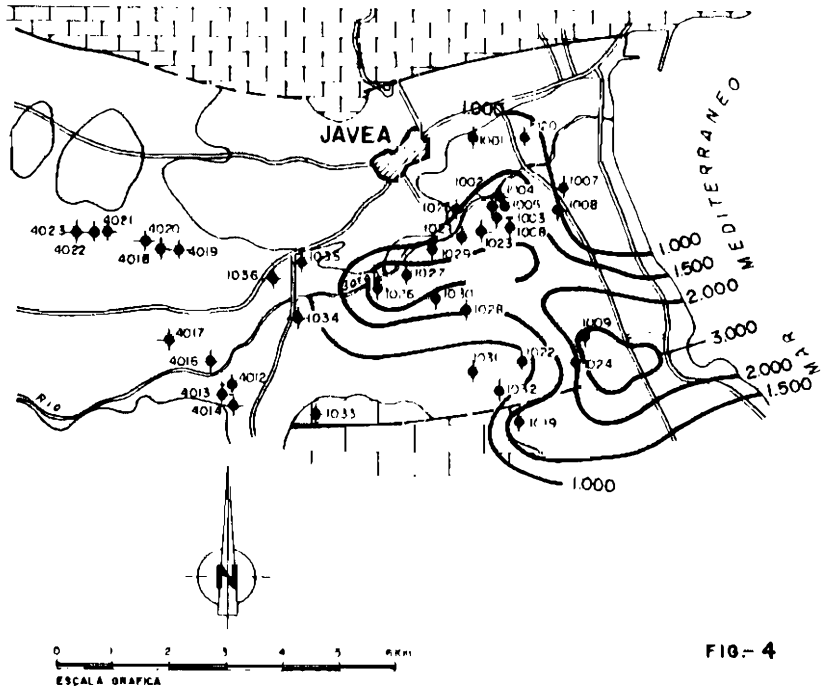
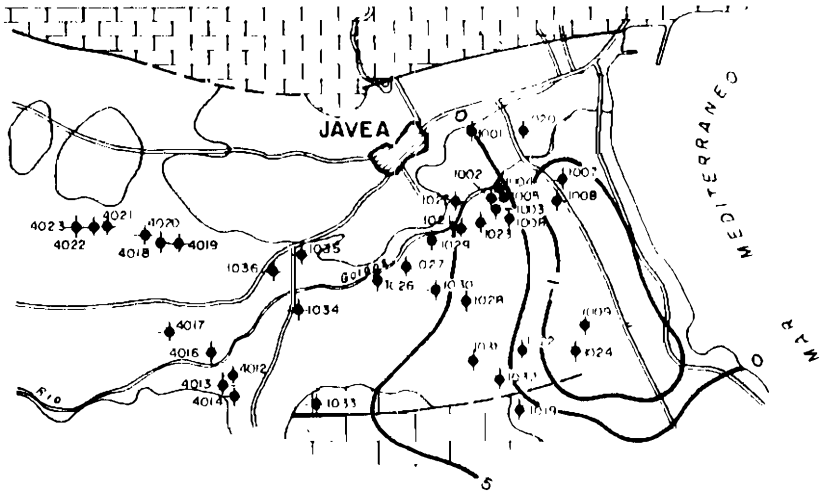


FIG-4



**PLANA DE JAVEA. ISOPIEZAS E ISOCLORUROS**

CAMPAÑA JUNIO-JULIO 1987

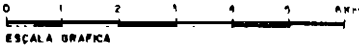
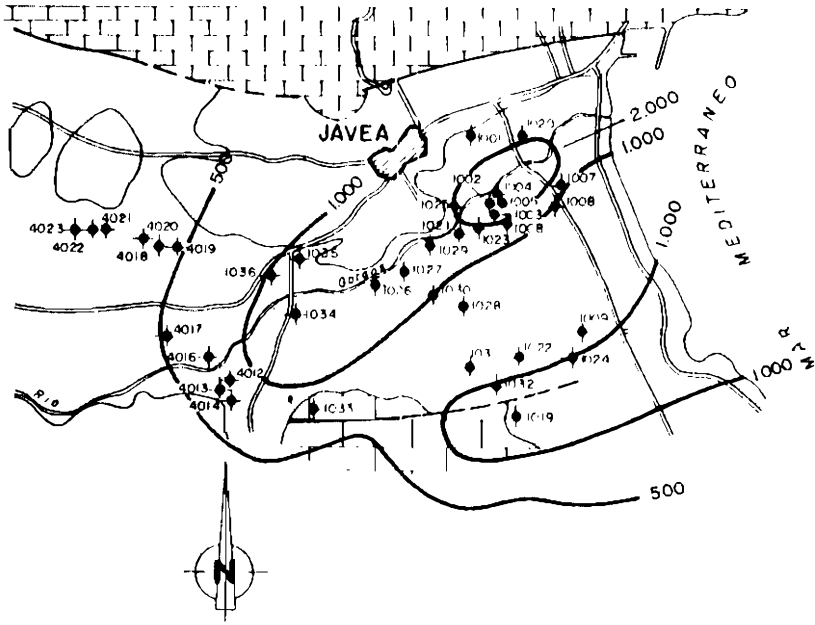
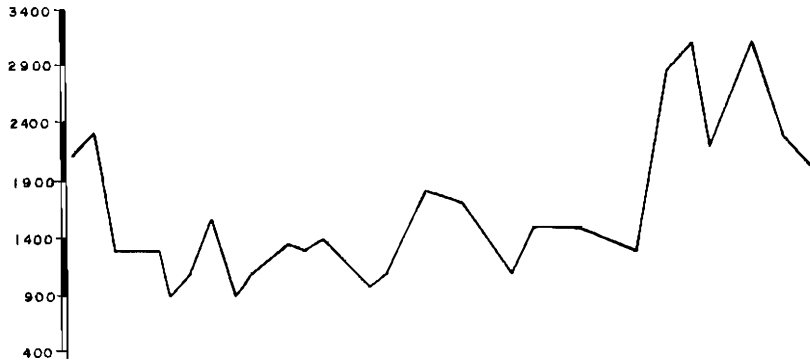


FIG- 5

# PLANA DE JAVEA- EVOLUCION PIEZOMETRICA Y DE CLORUROS

CLORUROS (mg/l.)



PIEZOMETRO 3132-1009

COTA (m.s.n.m.)



(m.m.)

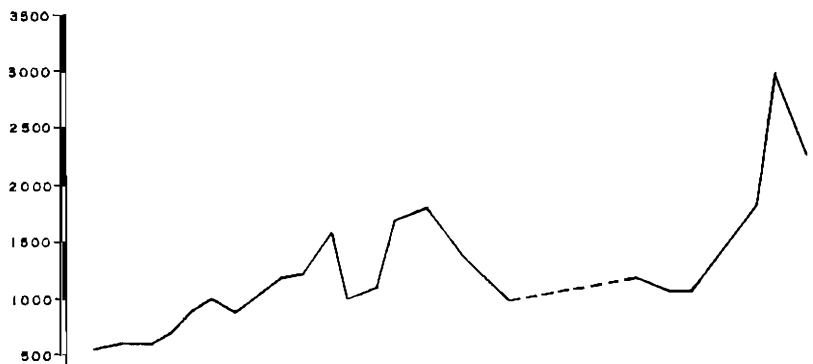


PLUVIOMETRIA EN JAVEA

FIG:6

## PLANA DE JAVEA - EVOLUCION PIEZOMETRICA Y DE CLORUROS

CLORUROS (mg./l.)

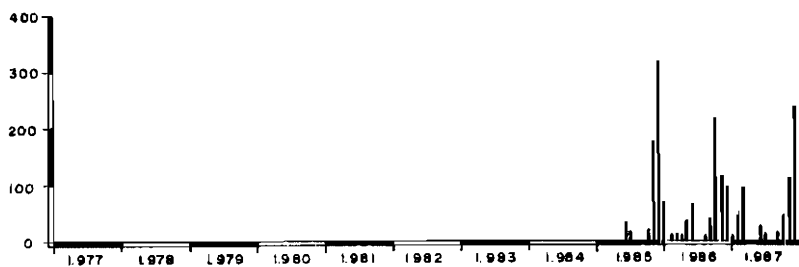


COTA (m.s.n.m.)

PIEZOMETRO 3132-1020



(m.m)



PLUVIOMETRIA EN JAVEA

FIG : 7

Sevea se encuentra en un estado bastante avanzado si bien parece que la situación se ha estabilizado. Esta estabilización se ha producido como consecuencia de la dinámica creada por la contaminación y el consiguiente abandono de los pozos.

La no existencia de correlación entre el descenso de niveles piezométricos y el avance de la intrusión es debido a la entrada de agua de mar en el acuífero que rellena el vacío producido por las extracciones. Esta entrada de agua de mar se produce a favor del gradiente piezométrico negativo existente como consecuencia de estar los niveles piezométricos por debajo del nivel del mar.

Dentro del apartado de recomendaciones se considera conveniente la reordenación de extracciones limitando los bombeos únicamente a aquellos puntos en los cuales no se favorezca la intrusión. Esta reordenación debería ir acompañada de una aportación de recursos de otras zonas del interior que a la vez crearían un efecto de recarga constituyendo un eficaz instrumento para detener la intrusión y hacerla retroceder.

#### BIBLIOGRAFIA

- "Proyecto para el desarrollo del plan de Gestión y Conservación de acuíferos en las Cuencas Media y Baja del río Júcar, Ebro y Pirineo Oriental". IGME. Informe anual.
- "Reestructuración de la red para el control de la intrusión marina en el Sistema 50" (1980). IGME
- "Evolución piezométrica de los acuíferos de la Cuenca Media y Baja del río Júcar hasta 1980-81". (1981). IGME
- "Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante". (1982). IGME
- "Proyecto para la preparación de un informe actualizado de los recursos hidráulicos subterráneos y su uso presente y futuro en la Cuenca Media y Baja del río Júcar" (1987). IGME.
- "Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectivas de utilización". (1988). IGME