

INVENTARIO DE PLANTAS DESALADORAS EN
CANARIAS

Informe final

(presentado por el departamento de
Ingeniería Mecánica de la U.P. de
Canarias, en el marco de convenio firmado
con Synconsult-Aicasa)

Las Palmas, Abril 1987

CONTENIDO

- 1.- Introducción
 - 1.1.- Objeto del trabajo.
 - 1.2.- Fuente de datos
 - 1.3.- Listado de plantas.

- 2.- Comentario de las encuestas.
 - 2.1.- Parámetros definidos, por sistemas de desalación.
 - 2.2.- Comentario a las encuestas.

- 3.- Tablas resumen.
 - 3.1.- Introducción a las tablas-resumen
 - 3.2.- Isla de Gran Canaria.
 - 3.3.- Isla de Fuerteventura.
 - 3.4.- Isla de Lanzarote.
 - 3.5.- Archipiélago.
 - 3.6.- Graficos.

- 4.- Planos de localización de las plantas.
 - 4.1.- Simbología empleada.
 - 4.2.- Planos.

- 5.- Anexos.
 - 5.1.- Modelo de la encuesta.
 - 5.2.- Encuestas efectuadas.

1.- INTRODUCCION

En Gran Canaria se reutiliza un 15% (351.706 m³/año) del agua total consumida y en Tenerife un 18% (217.019 m³/año).

Estos datos son así por la reutilización del agua en los aeropuertos de Gran Canaria y Tenerife, así como en las central eléctrica de Tenerife. Concretamente en el aeropuerto Reina Sofia se reutiliza el 90% del agua consumida y en el de Gando el 40% .

Prescindiendo de aeropuertos y centrales, en Gran Canaria las industrias reutilizan el agua en un porcentaje doble que en Tenerife.

8.- Perspectivas de reducción del consumo por unidad de producto.

En la totalidad de las industrias se constató que no tenían previsto ningún tipo de reducción en el consumo de agua. Salvo casos particulares.

9.- Previsiones de necesidades del agua.

Se deduce por la forma en que se dieron, las respuestas a esta pregunta que las previsiones no fueron hechas en base a un estudio previo, sino que son datos más bien intuitivos; no obstante se pueden extraer los siguientes datos.

De las encuestas realizadas en Gran Canaria contestaron a esta pregunta 19 (incluido el puerto), no contestando el aeropuerto. Por otra parte en Tenerife, contestaron 7 (incluido puerto), no contestando 4 (incluido aeropuerto).

Del total de industrias que contestaron (19) en Gran Canaria, la que prevee un mayor consumo -exceptuando puerto (En 1990: 600.000 m³ y en 1995: 700.000 m³) y UNELCO (En 1990: 250.000 m³ y en 1995: 250.000 m³)- lo cuantifica 500.000 y 600.000 m³ para 1990 y 1995 respectivamente y la que menos 1.700 para 1990 y 1995.

Del total de industrias que contestaron (7) en Tenerife, la que prevee un mayor consumo -exceptuando puerto (En 1990: 340.000 m³ y en 1995: 360.000 m³), UNELCO (En 1990: 500.000 m³ y en 1995: 500.000 m³) y CEPSA (En 1990: 3.000.000 m³ y en 1995: 2.700.000 m³)- lo cuantifica 58.000 y 60.000 m³ para 1990 y 1995 respectivamente y la que menos 5.000 para 1990 y 1995.

3.1.- Comentario general a las tablas resumen

Obviamente, para lograr un mínimo de operatividad e interpretatividad de los datos reflejados en las encuestas, se precisa componerlos en unas tablas en donde se reflejan el conjunto de estos.

Sin embargo son evidentes las enormes dificultades planteadas en este caso, dada la amplitud de la propia encuesta (gran cantidad de preguntas), la gran dispersión de las respuestas, la indefinición (en algunos casos) de los sectores, la división previamente efectuada de empresas de alto y bajo consumo, la imposibilidad de reflejar datos no objetivos o no cuantificables, etc.

A pesar de ello, existe un cierto número de datos que si son reflejables en tablas y de todos ellos se han tomado los que directamente inciden en el objetivo del trabajo, cual es el conocimiento de la demanda de agua en el sector industrial canario.

En este contexto, las tablas confeccionadas han sido:

Tabla 4 : Consumos anuales (totales y medios) por sectores a nivel de todo el Archipiélago.

Tabla 5 : Origen y empleo del agua consumida por las industrias clasificadas por islas y municipios.

Tabla 6 : Costos del agua industrial, clasificado por islas y por municipios.

Tabla 7 : Total de agua consumida y vertida, clasificada por islas y municipios.

En la primera de estas tablas se ha incluido el total de industrias del sector (no solo las grandes consumidoras) y el consumo medio del sector (obtenido de la Consejería de Industria y Energía de Canarias: "Análisis Sectorial de la Industria en Canarias").

Con ello puede apreciarse, que el consumo medio de las industrias encuestadas es ostensiblemente más elevado, lo cual indica que la suposición previa de "grandes consumidores" fué la acertada. Destaca en esta tabla el elevado consumo del sector energético (principalmente en Tenerife) y de los puertos y aeropuertos.

Así mismo, también destaca el bajo consumo del sector "Agua, Bebidas Refrescantes y Zumos", que evidentemente no puede ser tal. La razón estimamos que puede ser la negativa a responder las encuestas en este sector.

En la última columna se refleja el consumo total estimado del sector en m³/año que ha sido calculado mediante la fórmula:

$$Cte = Tigc \times Cmae + 10(Tigc \times Cmae)/100$$

Cte: Consumo total estimado del sector

Tigc: Total industrias grandes consumidoras

Cmae: Consumo medio anual obtenido encuesta

En la tabla 5 se ha reflejado el origen del agua; si la empresa se abastece de la red municipal, o directamente de un pozo, o de una galería, o de desaladoras, etc.

También se ha reflejado el porcentaje de agua que sufre tratamiento antes de su uso, destacando que los porcentajes tan altos se deben fundamentalmente al bajo número de respuestas, por un lado, y a la mala calidad de las aguas por otro. En todo caso, destaca en la respuesta la peor situación de la isla de Gran Canaria.

En cuanto al empleo del agua, también reflejado en esta tabla, se ha dividido en: incorporada al producto final, para tratamiento del producto (lavado, congelación, etc.), procesos de refrigeración, usos generales en fábrica y otros (suministros en puertos, etc.).

En este apartado sólo cabe señalar el bajo porcentaje de incorporación al producto final, al no figurar claramente el sector de aguas y bebidas refrescantes.

Esta tabla también refleja el porcentaje de reutilización del agua, así como hacia donde se dirigen los vertidos de aguas residuales: red, pozo, barranco (aire libre), uso agrícola, mar, etc.

En la tabla 6 se refleja los costos máximos y mínimos señalados en las encuestas, para cada isla y municipios, así como el coste medio del agua. También se han tabulado los porcentajes de los costos frente al total de los costos de producción, en sus valores máximo, mínimo y medio.

Destaca en esta tabla, el alto costo medio del agua consumida en las industrias instaladas en Las Palmas, y en general en la isla de Gran Canaria, tanto en valores absolutos, como en valores relativos; porcentaje frente a los costos de producción.

También se señala en esta tabla el número de industrias (de las encuestadas que respondieron), que efectuaron inversiones en el tema de agua en 1986, destacando de nuevo las instaladas en el municipio de Las Palmas y en general en Gran Canaria.

La tabla 7 refleja los consumos totales anuales de agua, por las industrias radicadas en los diferentes municipios, así como el total de agua vertida.

Los números son significativamente más altos en la isla de Gran Canaria, y dentro de esta destaca el municipio de Las Palmas (incluido el puerto) y el de Telde (incluido el aeropuerto).

1.1.- Objeto del trabajo

- El informe que se presenta se inscribe dentro del convenio de colaboración suscrito entre la Universidad Politécnica de Canarias y la empresa Synconsult-Aicasa.

- Cubre este informe la parte correspondiente al inventario de plantas de desalación existentes en la región, especificando una serie de características técnicas y de explotación, tipología (proceso), razones de su instalación, situación geográfica, capacidad instalada y producción, consumo energético, costes de producción, características del agua utilizada, etc.

1.2.- Fuentes de datos

-Las fuentes de datos iniciales han sido diversos organismos oficiales así como técnicos de empresas instaladoras e importadoras de equipos.

Dentro de los primeros figuran:

- Consorcio de agua de Lanzarote.
- Consorcio de agua de Fuerteventura.
- Ayuntamiento de Las Palmas de G. C.

Dentro de los segundos figuran:

- D. Manuel Pérez Melián, gerente de PEXCASA
- D. Jose Luis Lloide, técnico de INDAR CANARIAS

-Los datos iniciales se ampliaron y completaron en las diversas visitas y trabajos de campo, efectuadas en las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura.

1.3.- Listado de plantas

-En la tabla anexa se señala un listado de las plantas de desalación existentes en las tres islas mencionadas (prácticamente la totalidad) identificadas por su propietario, señalando aquellas que han sido visitadas y de estas las que han contestado las encuestas.

-Como puede verse, de un total de 77 plantas en la región, fueron:

Encuestadas 64 (83 %).

Contestaron 59 (92 %).

-Por islas los resultados son:

| Isla | Total de Plantas | Encuestas realizadas | Encuestas contestadas |
|---------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| Gran Canaria | 19 | 17 | 17 |
| Lanzarote | 21 | 17 | 15 |
| Fuerteventura | 37 | 30 | 27 |

LISTADO DE PLANTAS DESALADORAS

GRAN CANARIA

| | |
|---|----------------|
| Ayt. de Las Palmas de G.C. (LAS PALMAS I) | Jinamar |
| Ayt. de Las Palmas de G.C. (LAS PALMAS II) | Jinamar |
| Ayt. de Las Palmas de G.C. (LAS PALMAS III) | Jinamar |
| Junta de Obras del Fuerto | Las Palmas |
| Lorenzo Pérez Marrero | Galdar |
| Fozo de Las Canteras (F. Santiago) | Galdar |
| Suarez | Galdar |
| Juan Quesada | Galdar |
| Hermanos Lopez | Galdar |
| Peñate | Vecindario |
| Granja Los Moriscos (C.I. de Ahorros) | Ingenio |
| Granja Los Moriscos (Consortio) | Ingenio |
| Hotel Oasis | Maspaiomas |
| ELMASA | Maspalomas |
| Urbanización Puerto Rico | Puerto Rico |
| Ayt. de San Nicolás de Tolentino | San Nicolás T. |
| ELMASA | Maspalomas |

LISTADO DE PLANTAS DESALADORAS

LANZAROTE

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| Consorcio de agua de Lanzarote | Arrecife |
| Consorcio de agua de Lanzarote | Arrecife |
| Urbanización Lanzarote | Playa Blanca |
| Rio Tinto | C. Teguisse |
| Rio Tinto | C. Teguisse |
| J. Fco. Rosa M. | Yaiza |
| J. Fco. Rosa M. | Tias |
| Ayt. Teguisse | La Graciosa |
| Hotel San Antonio | Tias |
| Caja Insular de Ahorros | La Santa |
| Urbanización Costa de Lanzarote | Pto.del Carmen |
| Industrias Garavilla | Arrecife |
| Agramar | Arrecife |
| Hotel Los Fariones | Pto. del Carmen |
| Xinxol S.A | Playa Blanca |

LISTADO DE PLANTAS DESALADORAS

FUERTEVENTURA

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Consortio de agua de Fuerteventura | Pto.del Rosario |
| Consortio de agua de Fuerteventura | Pto.del Rosario |
| Hotel Tres Isias | Corralejo |
| José Viera | Matorral |
| Cristobal Franqui | Caleta Fuste |
| Ayt. de Tuineje | Gran Tarajal |
| Antonio Cabrera | Gran Tarajal |
| Hermanos Rodriguez | Gran Tarajal |
| Hermanos Rodriguez (Hotel Tofio) | Tarajalejo |
| Francisco León | Tuineje |
| Sebastián Mayor | Tuineje |
| Lucas de Saa Padilla | Tuineje |
| Buenaventura Hernández | Tuineje |
| Cristobal Garcia | Tuineje |
| Armando Melián | Tuineje |
| Manuel Marcial Sanchez Velázquez | Tuineje |
| Ayt. de Pajara | Morro Jable |
| Calixto Alberto | Bc.Los Canarios |
| Pumave | Morro Jable |
| Hotel Jandia Playa | Morro Jable |
| Urb. Costa Calma S.A. | Jandia |
| Hotel Los Gorriones | Jandia |
| Club Aldiana | Jandia |
| Urb. Cañada del Rio | Jandia |

2.- COMENTARIO DE LAS ENCUESTAS

2.1.- Parametro definidos por el sistema de desalación

Una vez definida la tipología de la planta, el numero de unidades, las razones que justificaron su implantación y fecha de instalación se paso a determinar los parametros que la definian segun el siguiente esquema:

OSMOSIS INVERSA

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de Líneas

Tipos de Membranas

Fabricante de Membranas

Nº Membranas

Nº de Tubos

Presión de trabajo

% de Recuperación

Calidad de producto

PH del producto

Salinidad del agua de alimentación

Tipos de bombas

Recuperación de Energia

Tipo de Turbina

S D I

Consumo Energético

Indice de Langelier de la Salmuera

Frecuencia de Limpiezas

Regeneración de membranas

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

ELECTRODIALISIS

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de Etapas

Nº de pares de células por pilas

Producción por líneas

Relación Voltio/Amperio en las seis etapas

Nº de líneas por módulos

% máximo de polarización

% Máximo de quemaduras

Salinidad de Alimentación.

Salinidad de producto

Consumo energético en kW-h/m³

Indice de Langelier de la Salmuera

Salinidad de la salmuera

PH de la salmuera

Corte en las seis etapas

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

Características químicas que presenta la alimentación y el producto

EVAPORACION SUBITA MULTIETAPICA

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de Etapas totales

Nº de etapas de rechazo

Nº de etapas de recuperación

Temperatura de la salmuera

m³ de producto/m³ de vapor

Antiincrustante

Concentración de la salmuera

Temperatura del producto

Caudal de recirculación

Tipo de eyector

Consumo energético en kW-h/m³

Frecuencia de Limpieza

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

Características químicas que presenta la alimentación y el producto

COMPRESION DE VAPOR

Fabricante de la planta

Potencia instalada

Nº de bombas

Nº de tubos

Tipo de pretratamiento

Presión de trabajo

Temperatura de trabajo

Calidad del producto

% de recuperación

Salinidad del agua de alimentación

Consumo energético en kW-h/m³

Frecuencia de Limpieza

Tipo de post-tratamiento

Caudal de alimentación

Caudal de producto

Caudal de rechazo

PH del producto

Temperatura del producto

Presión de descarga de la salmuera

Presión de descarga del producto

Tipo de condensador

Tipos de averías y repercusiones de las mismas

Producción diaria media

Destinos y Origenes del agua producto y de rechazo

Sistema de transporte para el agua producto y de rechazo

Características químicas que presenta la alimentación y el producto

N O T A
=====

Preguntas comunes a todos los sistemas:

Costes de producción del agua

Precio de venta

Amortización -

Consumo de pretratamiento

Consumo de post-tratamiento.

2.2.- Comentarios a las encuestas

El cuestionario presentado puede calificarse de exhaustivo, lo que se tradujo en una poca operatividad a la hora de realizar la encuesta. Aún así, el nivel de respuesta ha sido alto. Tal cuestión se ha podido subsanar a base de un esfuerzo redoblado de los encuestadores. En general la disposición a contestar por parte de los encuestados ha sido elevada.

Evidentemente la instalación de plantas denota calramente la situación del agua en las diferentes islas. En las islas occidentales no se ha instalado ninguna planta, todas se encuentran en las islas orientales.

Se observa también como en las islas de Fuerteventura y Gran Canaria, se han instalado plantas para el consumo agrícola aunque siempre partiendo de agua salobre. Sin embargo estas son una minoría frente al gran número de plantas dedicadas al consumo humano.

Se observa también una cierta dispersión entre los diferentes sistemas de desalación. En número prevalece el sistema de ósmosis inversa (en unidades pequeñas) seguido del de compresión de vapor (en instalaciones medianas).

Las grandes instalaciones eran tradicionalmente las de evaporación súbita multietápica, aunque recientemente compiten con las de ósmosis inversa.

En cuanto a su distribución por islas, en la de Gran Canaria, coexisten todos los sistemas, destacando las grandes instalaciones de E.S.M. , D.I. y Electrólisis.

En Fuerteventura, las grandes instalaciones son todas de C.V. y en Lanzarote existe una amplia diversidad de sistemas.

En todas las islas la propiedad de las plantas se reparte entre los organismos públicos y las empresas privadas.

En Gran Canaria las grandes plantas se concentran en Las Palmas y son propiedad del ayuntamiento, aún cuando existe un importante centro de producción en el Sur de la isla, de propiedad privada.

En el norte de Gran Canaria se encuentran un gran número de pequeñas plantas, de propiedad privada y para uso agrícola.

En Fuerteventura existe un centro de producción importante en la capital, propiedad del Consorcio de Aguas (Cabildo), con pequeños centros de producción en el Sur de la isla. Al mismo tiempo existe un buen número de plantas de propiedad privada en urbanizaciones turísticas, así como cierto número de pequeñas plantas, también privadas, para uso agrícola.

En Lanzarote también existe un consorcio público de aguas (Cabildo), que posee un gran centro de producción y varias plantas de tipo medio, de propiedad privada, para uso turístico e industrial (conservas).

3.- TABLAS RESUMEN

3.1- Introducción a las tablas resumen

Dados los objetivos que se persiguen con el trabajo, y en el marco general en que se inscribe (Plan Hidrológico de Canarias - Proyecto Canarias Agua 2000), hemos considerado más útil el reflejar en las tablas solamente los datos que más se ajustan a tales objetivos, y no la totalidad de los mismos.

En este contexto solo se reflejan en las tablas los datos siguientes:

- Tipo de planta
- Localización
- Capacidad instalada
- Producción diaria media
- Origen y destino del agua

Todos estos datos se han tabulado por islas y municipios. Así mismo, también se ha efectuado un gráfico para cada isla que representa la evolución en el tiempo de la capacidad instalada.

3.2.- Isla de Gran Canaria

B R A N C A N A R I A

| Propietario | Localidad | Sistema de desalación | Tipo de agua | Capacidad en m ³ /día | Destino del agua | Observaci |
|--|-------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|------------------|--------------------|
| Ayuntamiento de Las Palmas de G.C. | Jinamar | E.S.M.E. | Mar | 20000 | Consumo urbano | |
| Ayuntamiento de Las Palmas de G.C. | Jinamar | E.S.M.E. | Mar | 18000 | Consumo urbano | |
| Ayuntamiento de Las Palmas de G.C. | Jinamar | O.I. | Mar | 30000 | Consumo urbano | Proceso de montaje |
| Junta de Obras del Puerto | Las Palmas | C.V. | Mar | 500 | Bumintr.buques | Proceso de montaje |
| Lorenzo Pérez Marrero | Galdar | O.I. | Salobre | 300 | Agrícola | |
| Pozo de Las Canteras (F.Santiago) | Galdar | O.I. | Salobre | 2000 | Agrícola | |
| Suarez | Galdar | O.I. | Salobre | 400 | Agrícola | |
| Juan Quesada | Galdar | O.I. | Salobre | 400 | Agrícola | |
| Hernando López | Galdar | O.I. | Salobre | 400 | Agrícola | |
| Peñate | Vecindario | O.I. | Salobre | 300 | Agrícola | |
| Granja Los Moriscos (C.I.de Ahorr.) | Ingenio | O.I. | Salobre | 200 | Agrícola | |
| Granja Los Moriscos (Consortio) | Ingenio | Electrod. | Salobre | 50 | Agrícola | |
| Hotel Oasis | Maspalomas | O.I. | Salobre | 50 | Turismo | |
| ELMASA | Maspalomas | Electrod. | Salobre | 16000 | Turismo | |
| Urbanización Puerto Rico | Puerto Rico | C.V. | Mar | 3400 | Turismo | Proceso de montaje |
| Ayuntamiento de San Nicolas | San Nicolas | O.I. | Salobre | 200 | Agrícola | Proceso de montaje |
| ELMASA | Maspalomas | O.I. | Mar | 6000 | Turismo | Proceso de montaje |
| Total capacidad instalada m³/día | | | | 98200 | | |

GRAN CANARIA

| Municipio | Nº de unidades visitada | Evaporación súbita multi-etápica | | | Osmosis inversa | | | Electrodialisis | | |
|----------------|-------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m ³ /día | Producción diaria m ³ /día | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m ³ /día | Producción diaria m ³ /día | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m ³ /día | Producción diaria m ³ /día |
| Las Palmas | 6 | 6 | 38000 | 38000 | | | | | | |
| Galdar | 5 | | | | 5 | 3500 | 3290 | | | |
| S.B. Tiraján | 10 | | | | | | | 10 | 16000 | 20000 |
| Ingenio | 1 | | | | 1 | 200 | 200 | | | |
| Sta. Lucía | 1 | | | | 1 | 300 | 300 | | | |
| TOTALES | 23 | 6 | 38000 | 38000 | 7 | 4000 | 3790 | 10 | 16000 | 20000 |

3.3.- Isia de Fuerteventura

FUERTEVENTURA

| Propietario | Localidad | Sistema de desalación | Tipo de agua | Capacidad en m ³ /día | Destino del agua | Observaciones |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|------------------|-----------------|
| Consortio de Agua de Fuerteventura | Pto.del Rosario | C.V. | Mar | 4000 | Consumo urbano | |
| Consortio de Agua de Fuerteventura | Pto.del Rosario | C.V. | Mar | 1500 | Consumo urbano | En proceso de s |
| Hotel Tres Islas | Corralejo | C.V. | Mar | 400 | Servicio Hotel | |
| José Viera | Matorral | O.I. | Salobre | 500 | Agrícola-Turismo | |
| Cristobal Franqui | Caleta Fuste | O.I. | Salobre | 500 | Agrícola-Turismo | En proceso de r |
| Ayuntamiento de Tuineje | Gran Tarajal | C.V. | Mar | 250 | Consumo urbano | |
| Antonio Cabrera | Gran Tarajal | O.I. | Salobre | 410 | Agrícola | |
| Hermanos Rodriguez | Gran Tarajal | O.I. | Salobre | 375 | Agrícola | |
| Hermanos Rodriguez (Hotel Tofio) | Tarajalejo | C.V. | Mar | 125 | Servicio Hotel | |
| Francisco León | Tuineje | O.I. | Salobre | 80 | Agrícola | |
| Sebastián Mayor | Tuineje | O.I. | Salobre | 150 | Agrícola | |
| Lucas de Saa | Tuineje | O.I. | Salobre | 130 | Agrícola | |
| Buenaventura Hernández | Tuineje | O.I. | Salobre | 100 | Agrícola | |
| Cristobal Garcia | Tuineje | O.I. | Salobre | 80 | Agrícola | |
| Armando Mellán | Tuineje | O.I. | Salobre | 100 | Agrícola | |
| Manuel Marcial Sánchez Velázquez | Tuineje | O.I. | Salobre | 80 | Agrícola-Humano | |
| Ayuntamiento de Pajara | Morro Jable | C.V. | Mar | 250 | Consumo urbano | |
| Calixto Alberto | Bc.Los Canarios | O.I. | Salobre | 330 | Agrícola-Humano | |
| Pumave | Morro Jable | O.I. | Mar | 200 | Agrícola-Humano | |
| Hotel Jandia Playa | Morro Jable | C.V. | Mar | 450 | Servicio Hotel | |
| Urbanización Costa Calma S.A. | Jandia | O.I. | Mar | 100 | Servicio Urban. | |
| Hotel Los Gorriones | Jandia | C.V. | Mar | 700 | Servicio Hotel | |
| Club Aldiana | Jandia | C.V. | Mar | 200 | Servicio Hotel | |
| Urbanización Cañada del Río | Jandia | C.V. | Mar | 1200 | Servicio Hotel | |

Total capacidad instalada: 27100

FUERTEVENTURA

| Municipio | Nº de unidades visitada | Compresión de Vapor | | | Osmosis inversa | | | Capaci. total m³/día |
|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| | | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m³/día | Producción diaria m³/día | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m³/día | Producción diaria m³/día | |
| Pto. Rosario | 8 | 8 | 4000 | 3200 | 1 | 500 | 200 | 4500 |
| La Oliva | 1 | 1 | 400 | 425 | | | | 400 |
| Fajara | 4 | 3 | 900 | 915 | 1 | 330 | 160 | 1230 |
| Tuineje | 6 | 1 | 250 | 255 | 5 | 1270 | 1173 | 1520 |
| TOTALES | 19 | 13 | 5550 | 4795 | 7 | 2100 | 1533 | 7650 |

5.4.- isla de Lanzarote

L A N Z A R O T E

| Propietario | Localidad | Sistema de desalación | Tipo de agua | Capacidad en m ³ /día | Destino del agua | Observaciones |
|--|----------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|------------------|----------------------------|
| Consortio de Agua de Lanzarote | Arrecife | O.I. | Mar | 8000 | Consumo urbano | |
| Consortio de Agua de Lanzarote | Arrecife | C.V. | Mar | 850 | Consumo urbano | |
| Urbanización Lanzarote | Playa Blanca | O.I. | Mar | 200 | Turismo | Parada por problemas en el |
| Río Tinto | C.Tegulise | O.I. | Mar | 1000 | Turismo | |
| Río Tinto | C.Tegulise | C.V. | Mar | 1550 | Turismo | |
| J.Fco. Rosa M. | Yalza | C.V. | Mar | 600 | Turismo | |
| J.Fco. Rosa M. | Tías | C.V. | Mar | 600 | Turismo | |
| Ayuntamiento Tegulise | Graciosa | C.V. | Mar | 75 | Consumo urbano | |
| Hotel San Antonio | Tías | C.V. | Mar | 600 | Turismo | |
| Caja Insular de Ahorros | La Santa | C.V. | Mar | 400 | Turismo | |
| Urbanización Costa Lanzarote | Pto.del Carmen | C.V. | Mar | 30 | Turismo | |
| Industrias Garavilla | Arrecife | C.V. | Mar | 150 | Industria | |
| Agramar | Arrecife | C.V. | Mar | 250 | Industria | |
| Hotel Los Fariones | Flo.del Carmen | C.V. | Mar | 60 | Turismo | |
| Xinnol S.A. | Playa Blanca | C.V. | Mar | 300 | Turismo | |
| Total capacidad instalada m³/día | | | | 15205 | | |

L A N Z A R O T E

| Municipio | Nº de unidades visitada | Compresión de Vapor | | | Osmosis inversa | | | Capaci instal total m³/di |
|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m³/dia | Producción diaria m³/dia | Nº de unidades instaladas | Capacidad instalada m³/dia | Producción diaria m³/dia | |
| Arrecife | 10 | 5 | 2400 | 2315 | 5 | 4000 | 3975 | 6400 |
| Tinajo | 1 | 1 | 400 | 400 | | | | 400 |
| Tías | 4 | 4 | 1200 | 1310 | | | | 1200 |
| Yaiza | 1 | 1 | 600 | 600 | | | | 600 |
| TOTALES | 16 | 11 | 4600 | 4625 | 5 | 4000 | 3975 | 8600 |

3.5. - Archipiélago

| Municipios | Origen | | Destino | | | | Totales |
|------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------|----------|-----------|---------|
| | Agua de Mar m ³ /día | Agua Salobre m ³ /día | Consumo urbano | Turístico | Agrícola | Industria | |

GRAN CANARIA

| | | | | | | | |
|---------------|--------|--------|--------|--------|-------|---|--------|
| Las Palmas | 68.500 | - | 68.500 | - | - | - | 68.500 |
| Galdar | - | 3.500 | - | - | 3.500 | - | 3.500 |
| S.B. Tirajana | 6.000 | 16.050 | - | 22.050 | - | - | 22.050 |
| Ingenio | - | 250 | - | - | 250 | - | 250 |
| S.ta. Lucía | - | 300 | - | - | 300 | - | 300 |

LANZAROTE

| | | | | | | | |
|----------|-------|---|-------|-------|---|-----|-------|
| Arrecife | 9.250 | - | 9.250 | - | - | 400 | 9.250 |
| Tinajo | 400 | - | - | 400 | - | - | 400 |
| Tías | 690 | - | - | 690 | - | - | 690 |
| Yaiza | 1.100 | - | - | 1.100 | - | - | 1.100 |
| Teguise | 2.550 | - | - | 2.550 | - | - | 2.550 |

FUERTEVENTURA

| | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|
| Pto. Rosario | 5.500 | - | 5.500 | - | - | - | 5.500 |
| La Oliva | 400 | - | - | 400 | - | - | 400 |
| Pajara | 3.100 | 330 | 250 | 2.530 | 650 | - | 3.430 |
| Tuineje | 375 | 1.505 | 250 | 125 | 1.505 | - | 1.000 |
| Antigua | - | 1.000 | - | - | 1.000 | - | 1.000 |

ARCHIPIELAGO

| | | | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|---|--|
| Totales | 97.065 | 22.935 | 83.350 | 29.845 | 7.205 | - | |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|---|--|

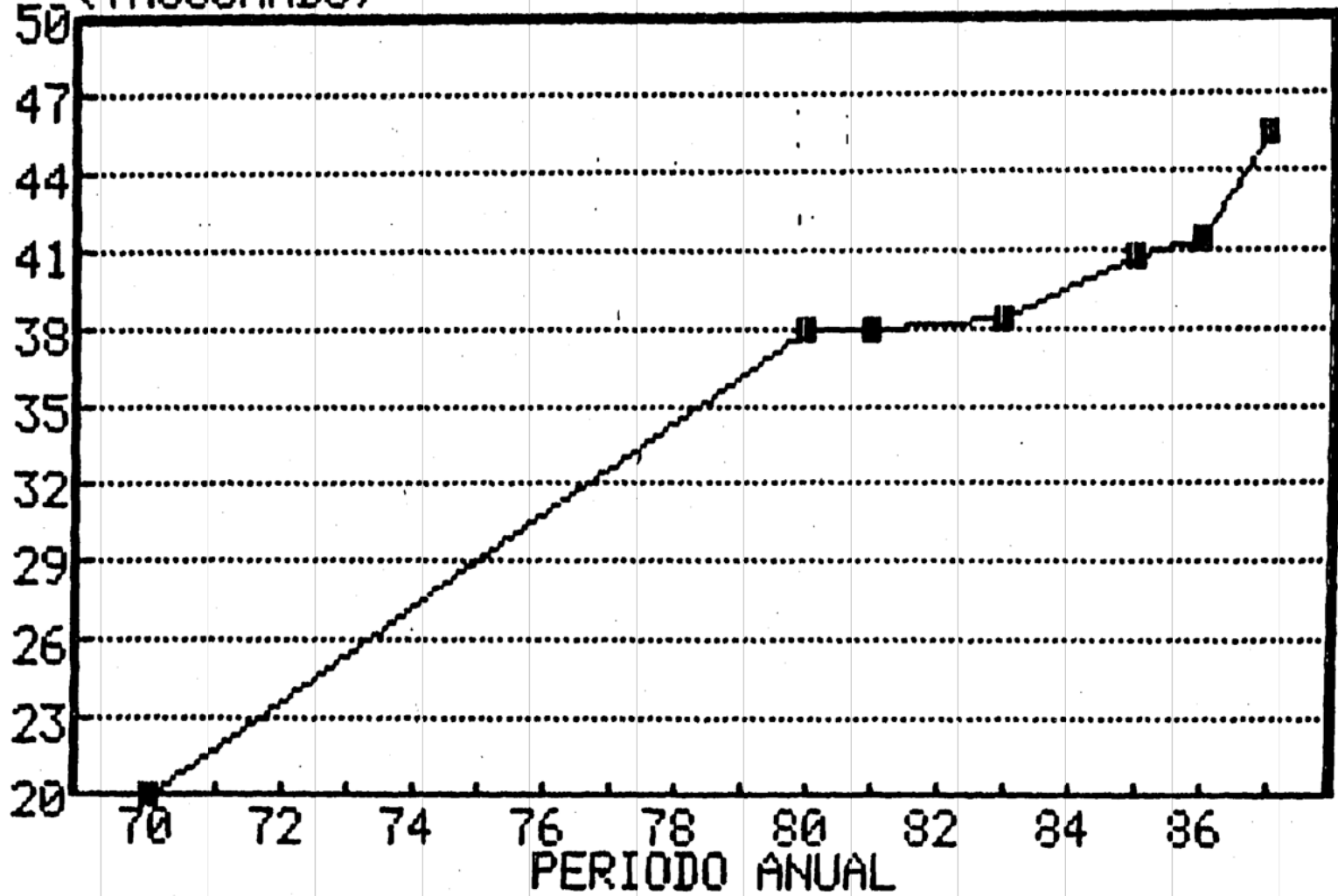
3.6. - Gráficos

| | GRAN CANARIA | LANZAROTE | FUERTEVENTURA | ARCHIPIELAGO |
|------|--------------|-----------|---------------|--------------|
| 1968 | | | 125 | 125 |
| 1970 | 20000 | 30 | | 20155 |
| 1972 | | 630 | 475 | 21105 |
| 1973 | | 780 | | 21255 |
| 1975 | | 1630 | 925 | 22555 |
| 1976 | | 2230 | 1675 | 23905 |
| 1978 | | 2305 | 2005 | 24310 |
| 1980 | 38000 | | 5555 | 45860 |
| 1981 | 38200 | | 7205 | 47710 |
| 1982 | | | 7605 | 48110 |
| 1983 | 38500 | 2805 | | 48910 |
| 1984 | | 3305 | | 49410 |
| 1985 | 40800 | 4405 | 8015 | 53220 |
| 1986 | 41600 | 8355 | 8945 | 58900 |
| 1987 | 45500 | 11955 | 9545 | 67000 |

EVOLUCION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

(THOUSANDS)

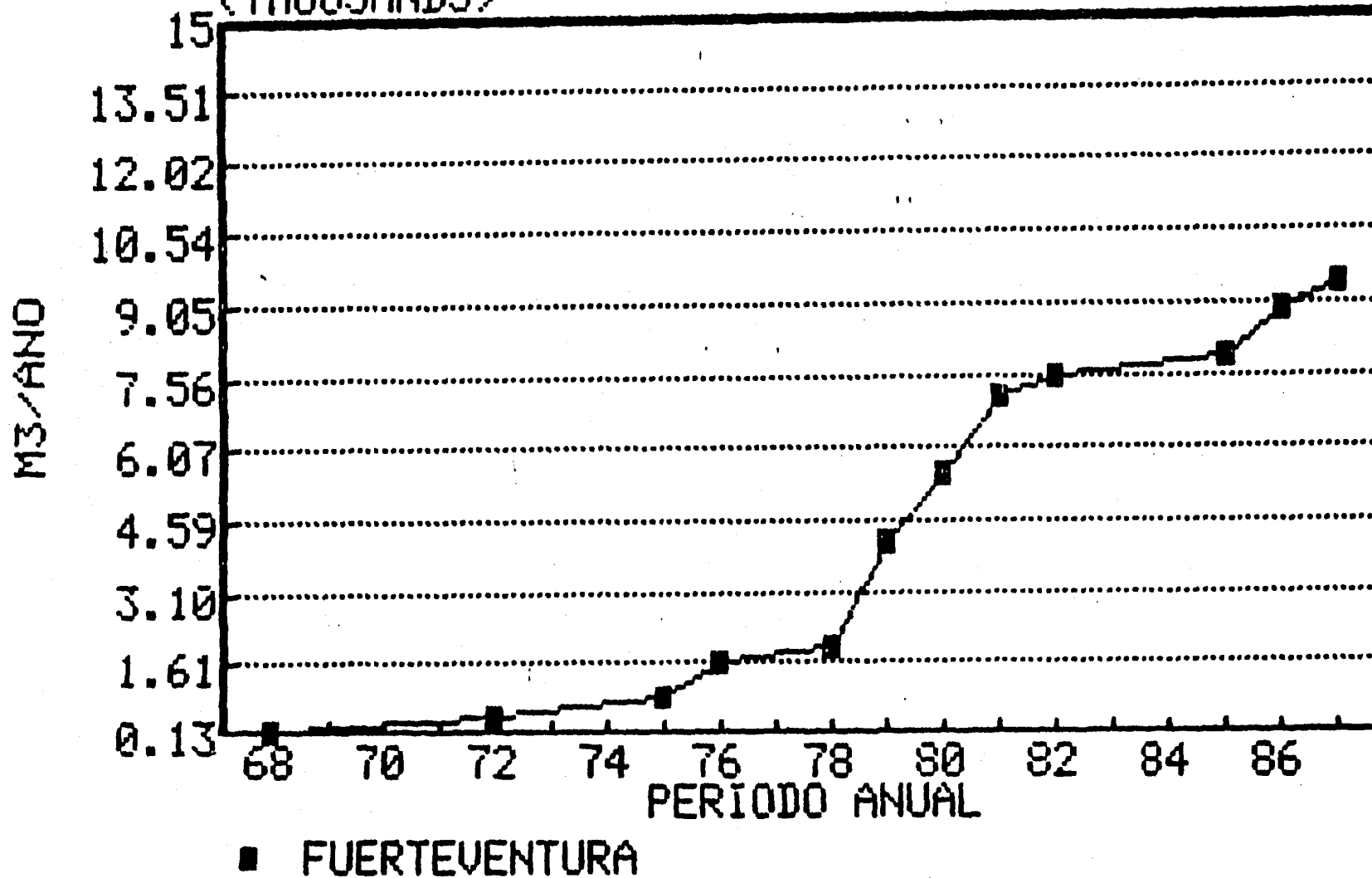
MS/ANO



■ GRAN CANARIA

EVOLUCION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

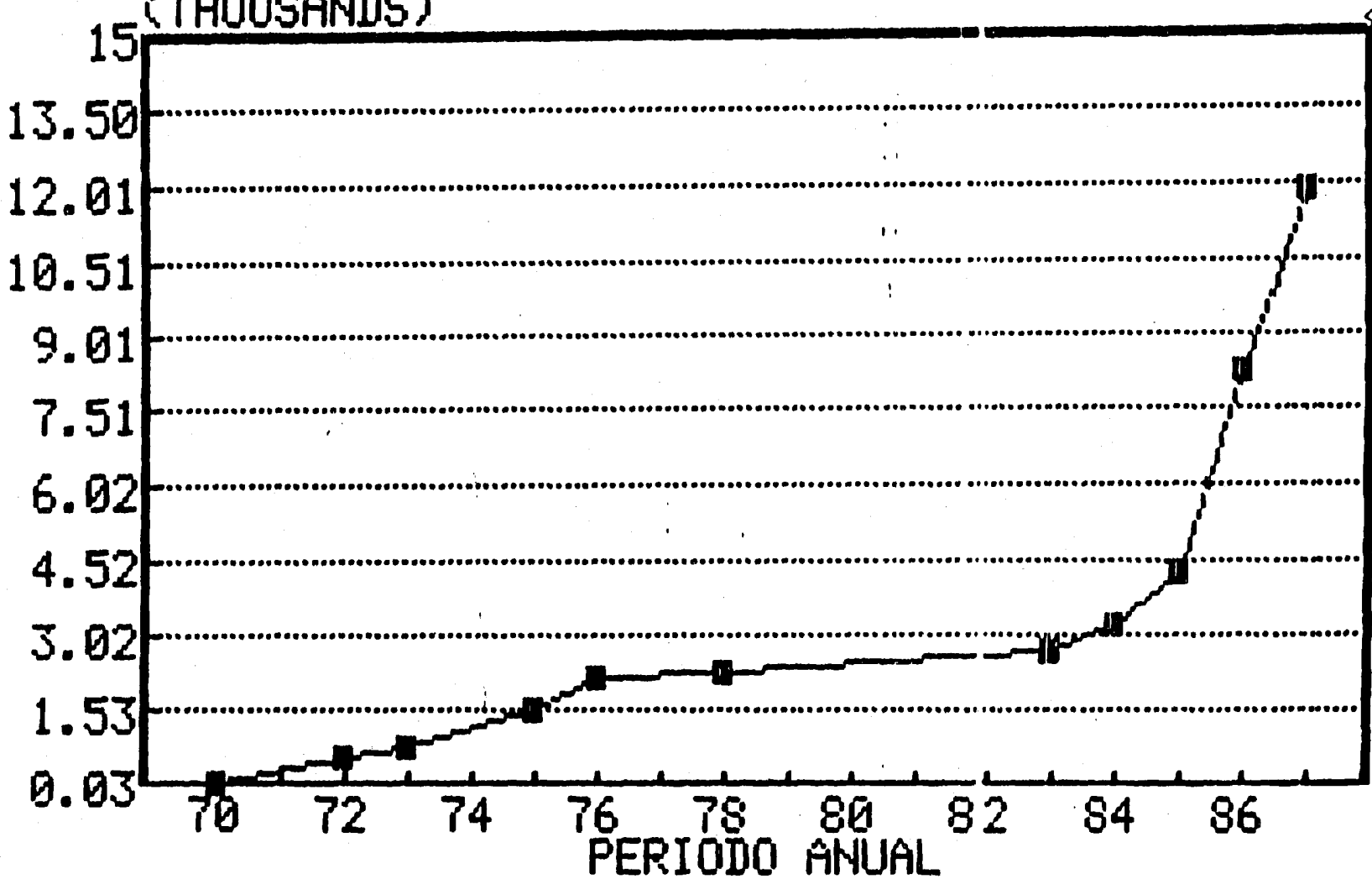
(THOUSANDS)



EVOLUCION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

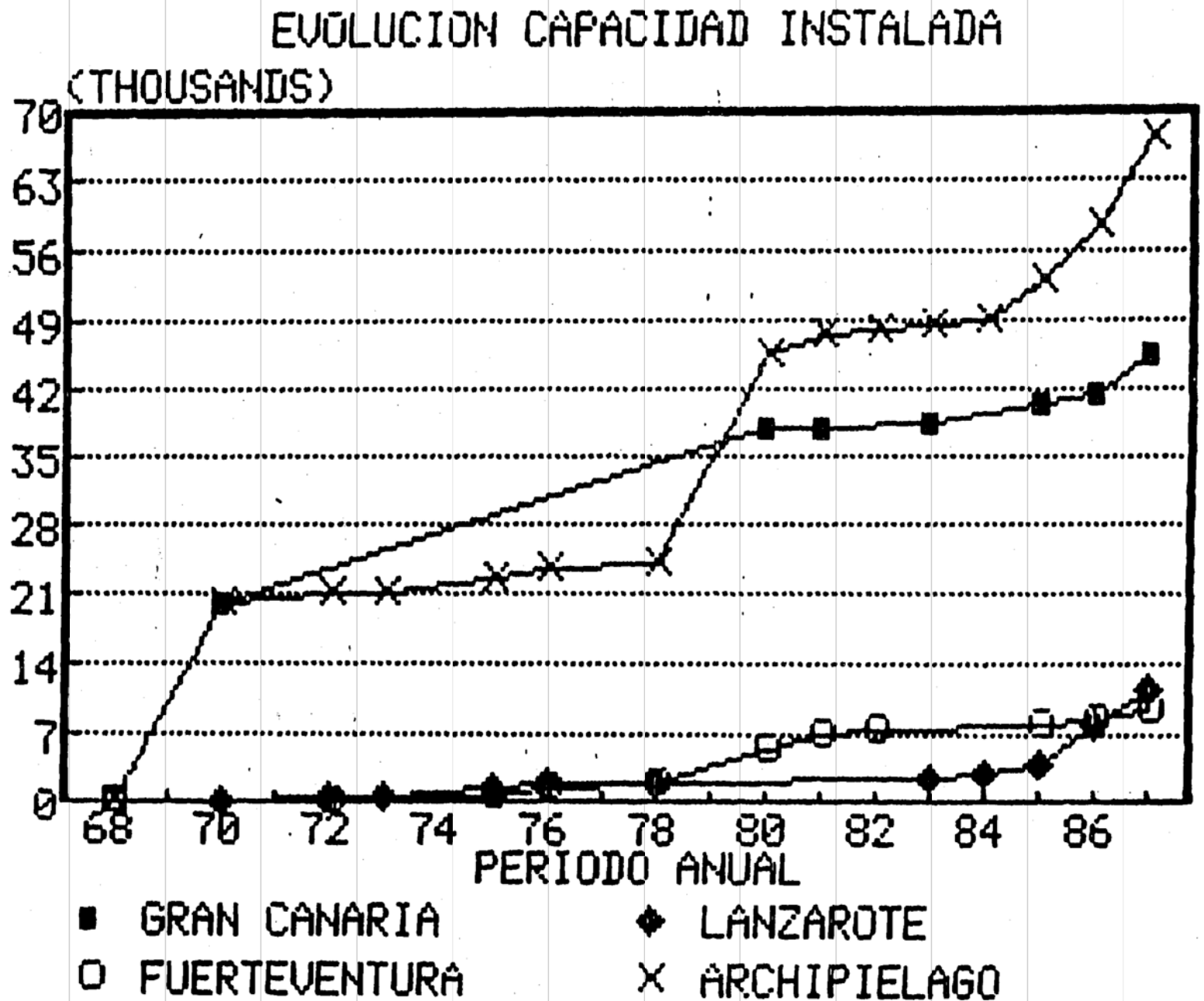
(THOUSANDS)

M3/ANO



■ LANZAROTE

M3/ANO



4. - PLANOS DE LOCALIZACION DE LAS PLANTA

4.1.- Simbología empleada



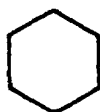
Osmosis inversa



Compresión de Vapor

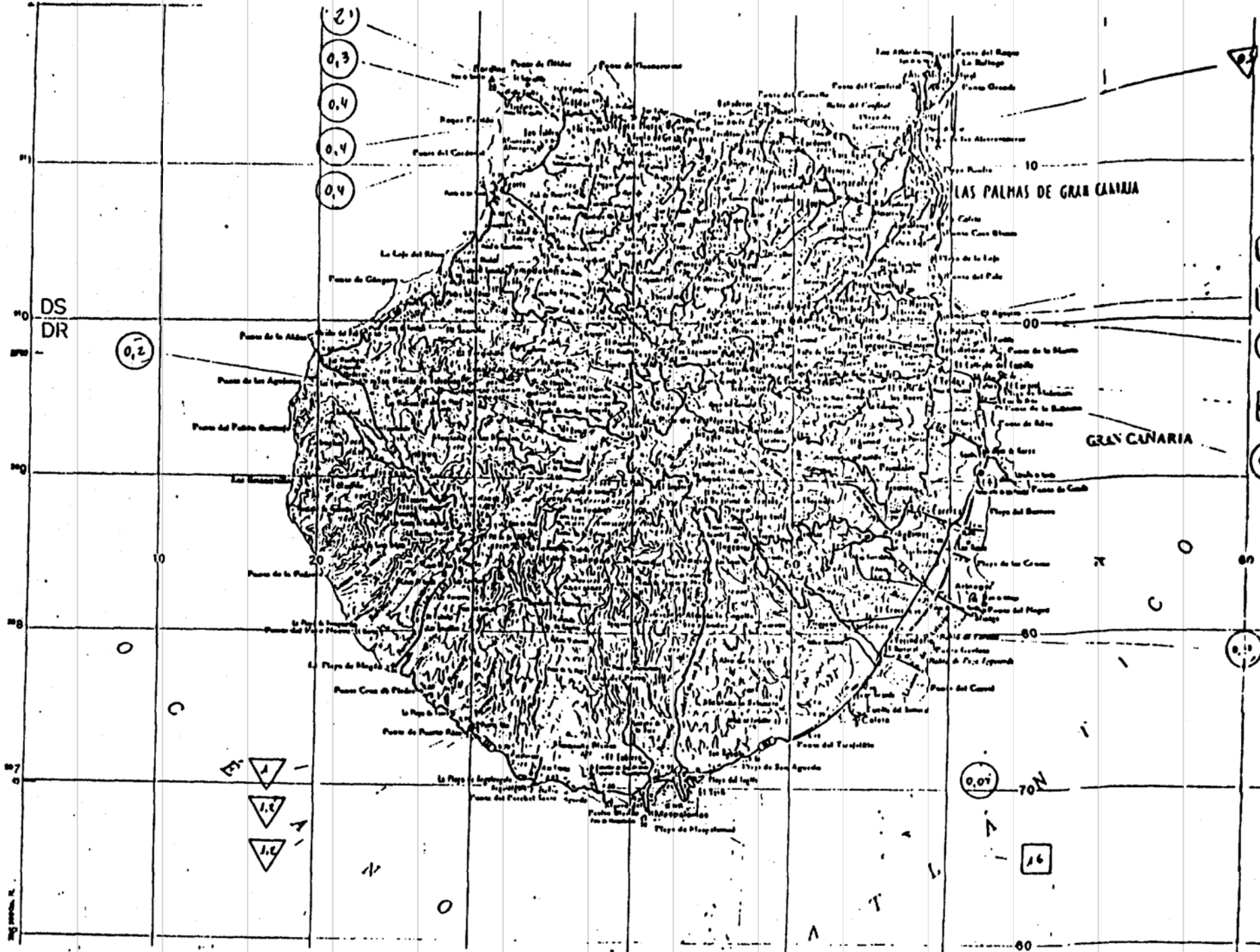


Electrodialisis

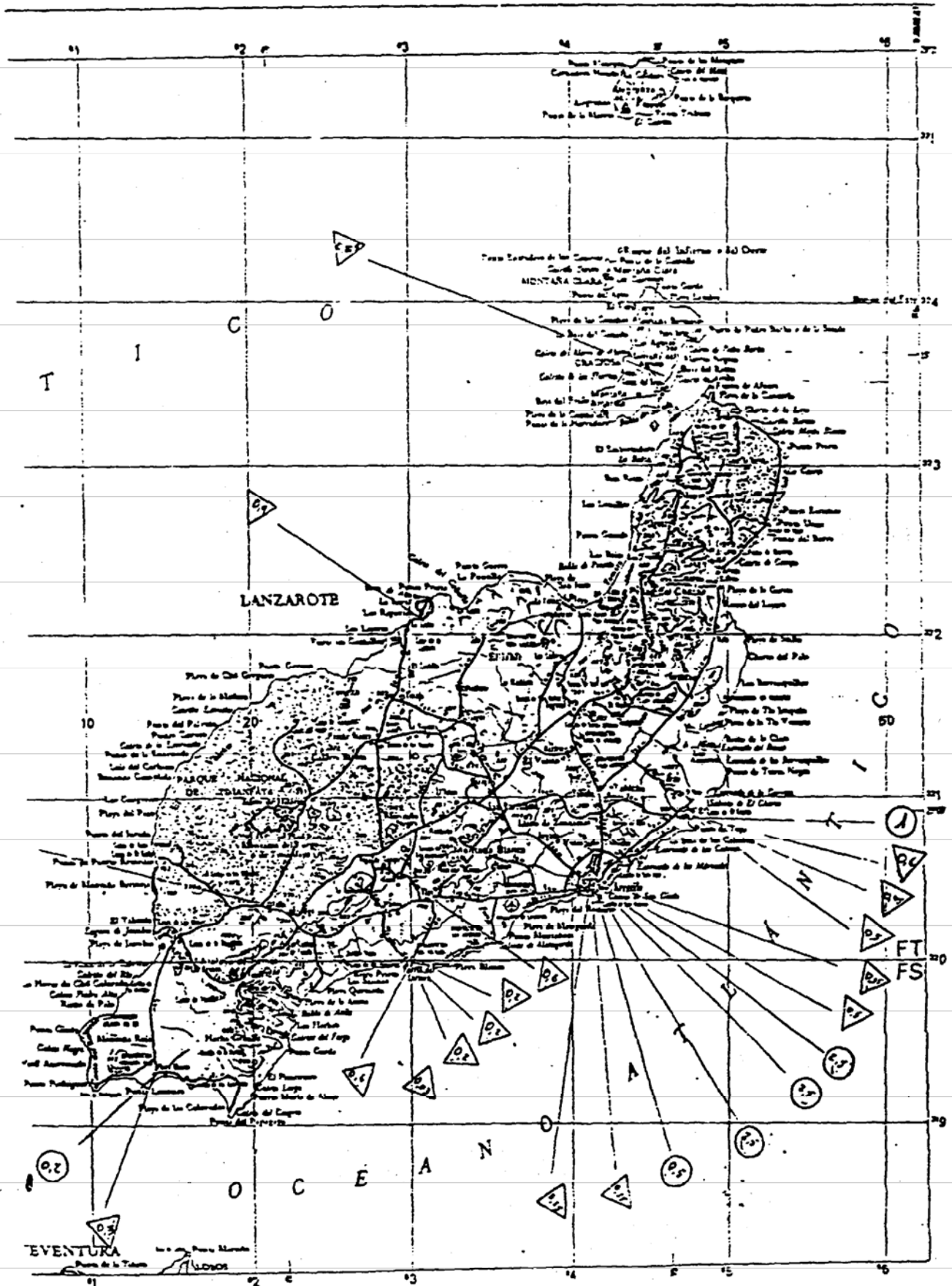


Evaporación Súbita Multietápica

© Archivo de la Sección Geográfica del Observatorio de Canarias, Año 1907, 19

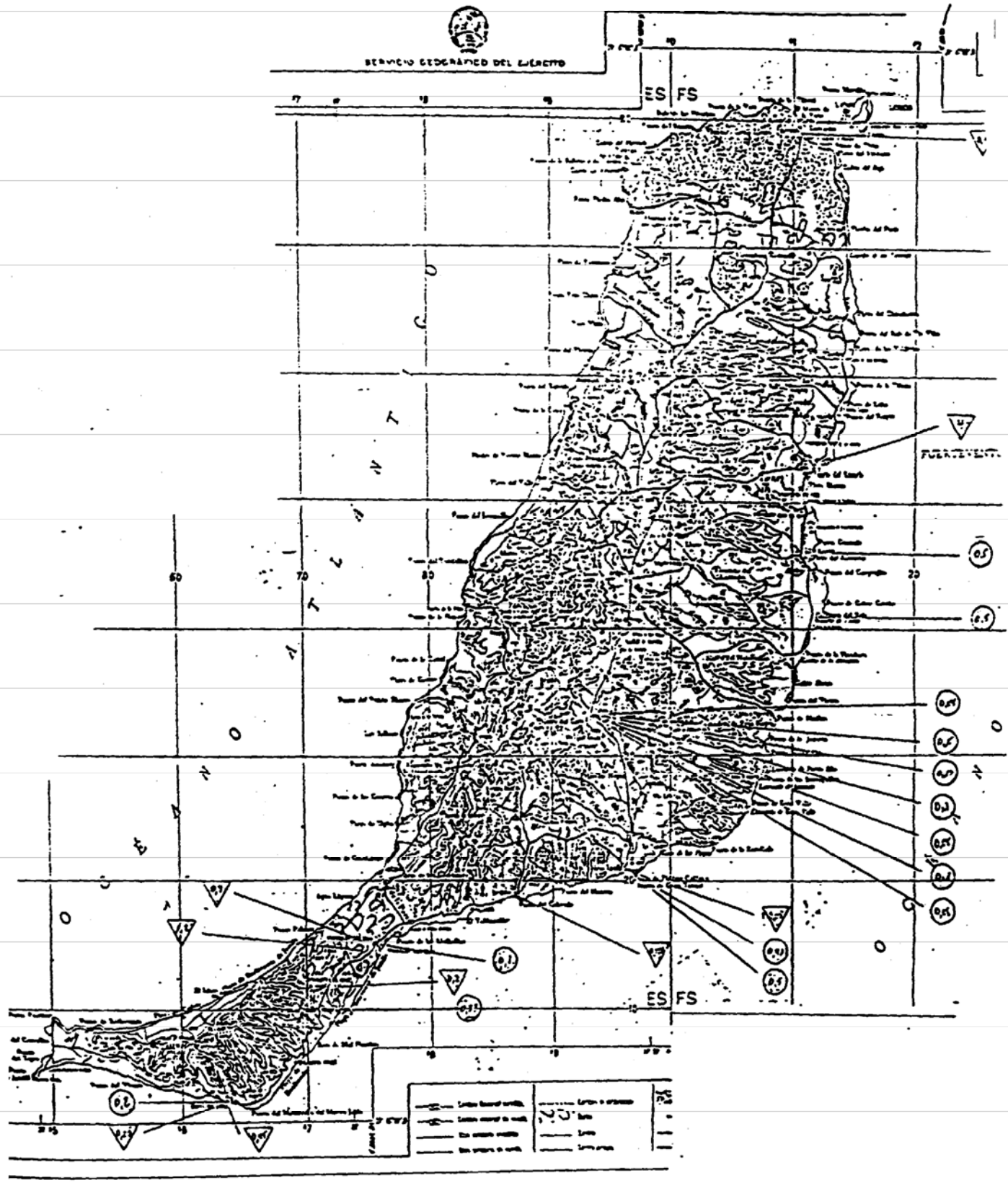


Carta Top. del 1907-1908





SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO



| | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|
| | Contorno interval 100m | | Contorno interval 50m |
| | Contorno interval 20m | | Contorno interval 10m |
| | Contorno interval 5m | | Contorno interval 2m |
| | Contorno interval 1m | | Contorno interval 0.5m |

4.2.- Planos

5. - ANEXOS

5.1.- Modelo de la encuesta

Muy Sr. mío:

Como responsable de una planta de desalación, solicitamos su colaboración para el trabajo que estamos desarrollando en el marco del Plan Hidrológico del Archipiélago Canario, que como Ud. sabe es una continuación de dos proyectos realizados anteriormente: el SPA-15 ó "ESTUDIO CIENTIFICO DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LAS ISLAS CANARIAS" y del MAC-21 ó "PROYECTO DE PLANIFICACION Y EXPLOTACION RACIONAL DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE CANARIAS".

Uno de los objetivos del trabajo es realizar un inventario sobre los recursos de agua producidos artificialmente en el Archipiélago, para lo cual estamos realizando una encuesta sobre las plantas desaladoras existentes.

El cuestionario diseñado para la realización de la encuesta será entregado personalmente por el técnico que realiza el trabajo, el cual acordará con el representante de la empresa la fecha de recogida.

Esperando no causarle demasiadas molestias y agradeciéndole de antemano su colaboración que estamos seguros será útil a todos en el futuro.

Le saluda atentamente

FICHA CARACTERÍSTICA

Datos de Identificación

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

ACTIVIDAD:

PUBLICA () PRIVADA () MIXTA ()

LOCALIZACIÓN:

ISLA _____

MUNICIPIO _____

DIRECCION _____

NOMBRE DE LA PERSONA ENTREVISTADA:

CARGO QUE OSTEMENTA EN LA EMPRESA:

Nº DE TELEFONO: _____

FECHA DE ENTREGA DE LA ENCUESTA: _____

E R E G U N T A S

1) Tipología de la planta.

- () Osmosis Inversa. Nº de Unidades _____
- () Compresión de Vapor. Nº de Unidades _____
- () Electrodialisis. Nº de Unidades _____
- () Evaporación súbita multietápica. Nº de unidades _____

2) Indicar cuales fueron las razones que justificaron la instalación de la planta.

3) Fecha de instalación de la planta _____

4) Fecha de sucesivas ampliaciones _____

SISTEMA DE OSMOSIS INVERSA

5) Características técnicas y de explotación:

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia instalada en la planta _____

5.3) Nº de líneas _____

5.4) Tipos de Membranas _____

5.5) Fabricante de las Membranas _____

5.6) Nº de Membranas _____

5.7) Nº de Tubos _____

5.8) Presión de trabajo _____

5.9) % de recuperación _____

5.10) Calidad del producto _____

5.11) PH de trabajo _____

5.12) Salinidad del agua de alimentación _____

5.13) Tipo de Bombas _____

5.14) ¿ Recupera energía ? Si () No ()

5.15) Tipo de Turbina _____

5.16) S D I (índice de densidad) _____

5.17) Consumo energético en Kw-h/m³ _____

5.18) Índice de Langelier de la salmuera _____

5.19) Frecuencia de Limpiezas _____

5.20) ¿ Regenera las membranas ? Si () No ()

5.21) ¿ Cuales son los tipos de averia mas frecuente ?

5.22) ¿ Que repercusiones causan esas averias en la
producción ?

5.23) ¿ Cual es la producción diaria média ?

5.24) ¿ Que destinos se dan al agua producida ?

5.25) ¿ Que destinos se dan al agua de rechazo ?

5.26) ¿ Que características químicas medias y extremas presentan la alimentación y el producto ?

5.27) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza ?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar: _____

5.28) ¿ Usa Bomba de Impulsión ? Si () No ()

En caso afirmativo indicar su potencia _____

5.29) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua de rechazo ?

5.30) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua producto ?

SISTEMA DE ELECTRODIALISIS

5) Características técnicas y de explotación:

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia instalada en la planta _____

5.3) Nº de etapas _____

5.4) Nº de pares de células por pila _____

5.5) Producción por línea _____

5.6) Voltio/Amperio

1ª Etapa _____

2ª Etapa _____

3ª Etapa _____

4ª Etapa _____

5ª Etapa _____

6ª Etapa _____

5.7) Nº de líneas por módulo _____

5.8) % Max de Polarización _____

5.9) % Max de Quemaduras _____

5.10) Salinidad de Alimentación _____

5.11) Salinidad del producto _____

5.12) Consumo energético en Kw-h/m³ _____

5.13) Índice de Langelier de la Salmuera _____

5.14) Salinidad de la salmuera _____

5.15) PH de la salmuera _____

5.16) Corte

1ª Etapa _____

2ª Etapa _____

3ª Etapa _____

4ª Etapa _____

5ª Etapa _____

6ª Etapa _____

5.17) ¿ Cuales son los tipos de avería mas frecuente ?

5.18) ¿ Que repercusiones causan esas averias en la producción ?

5.19) ¿ Cual es la producción diaria média ?

5.20) ¿ Que destinos se dan al agua producida ?

5.21) ¿ Que destinos se dan al agua de rechazo ?

5.22) ¿ Que características químicas medias y extremas -
presentan la alimentación y el producto ?

5.23) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza ?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar : _____

5.24) ¿ Usa bomba de Impulsión ? Si () No ()

En caso afirmativo indicar su potencia _____

5.25) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua
de rechazo ?

5.26) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua -
producto ?

SISTEMA DE EVAPORACION SUB-ITA MULTIETAPICA

5) Características técnicas y de explotación :

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia instalada en la planta _____

5.3) Nº de etapas totales _____

5.4) Nº de etapas de rechazo _____

5.5) Nº de etapas de recuperación _____

5.6) Temperatura de la salmuera _____

5.7) m³ de producto/m³ de vapor _____

5.8) Antiincrustante _____

5.9) Concentración de la salmuera _____

5.10) Temperatura del producto _____

5.11) Caudal de recirculación _____

5.12) Tipo de eyector _____

5.13) Consumo energético en Kw-h/m³ _____

5.14) Frecuencia de limpieza _____

5.15) ¿ Cuales son los tipos de avería mas frecuentes ?

5.16) ¿ Que repercusiones causan esas averías en la producción ?

5.17) ¿ Cual es la producción diaria mécia ?

5.18) ¿ Que destinos se dan al agua producida ?

5.19) ¿ Que destinos se dan al agua de rechazo ?

5.20) ¿ que características químicas médias y extremas -
presentan la alimentación y el producto ?

5.21) ¿ Que sistema de agua de entrada se utiliza ?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar : _____

5.22) ¿ Usa bomba de impulsión ? Si () No ()

En caso afirmativo indicar potencia _____

5.23) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua
de rechazo ?

5.24) ¿ Que sistema de transporte se usa para el agua
producto ?

SISTEMA DE CONVERSION DEL VAPORES

5) Características técnicas y de explotación.

5.1) Nombre del fabricante de la planta _____

5.2) Potencia total instalada en la planta _____

5.3) Nº de bombas _____

5.4) Nº de tubos _____

5.5) ¿Utiliza algún pretratamiento? .

Si () No ()

En caso afirmativo indicarlo(s):

5.6) Presión de trabajo _____

5.7) Temperatura de trabajo _____

5.8) Calidad del producto _____

5.9) % de recuperación (relación de conversión) _____ %

5.10) Salinidad del agua de alimentación _____

5.11) Consumo energético (Kw-h/m³) _____

5.12) Frecuencia de limpiezas _____

5.13) ¿Utiliza algún sistema de postratamiento?

Si () No ()

En caso afirmativo indicarlo(s): (Dosificación)

5.14) Caudal de alimentación _____

5.15) Caudal de producto _____

5.16) Caudal de rechazo _____

5.17) PH del producto _____

5.18) Temperatura del producto _____

5.19) Presión de descarga de la salmuera _____

5.20) Presión de descarga del producto _____

5.21) Tipo de Condensador _____

5.22) ¿Cuales son los tipos de averias mas frecuentes?

5.23) ¿Que repercusiones causan esas averias en la producción ?

5.24) ¿Cual es la producción diaria media?

5.25) ¿Que destinos se dan al agua producida?

5.26) ¿Que destinos se dan al agua de rechazo?

5.27) ¿ que sistema de agua de entrada se utiliza?

Fozo () Mar () Estanque ()

Otros () Especificar: _____

5.28) ¿Usa bomba de impulsión? Si () No ()

En caso afirmativo indicar su potencia: _____

5.29) ¿Que sistema de transporte se usa para el agua de rechazo?

5.30) ¿Que sistema de transporte se usa para el agua pro ducto?

5.31) ¿ Cuantas horas lleva funcionando?

¿Cuales son los costos de producción del agua?

?De que manera se amortiza la inversión y cual es su costo?

¿Cuales son los costos de explotación?

¿Cual es el precio de venta del agua?

¿Cuales son los consumos de pre y postratamiento?

5.2.- Encuestas efectuadas