



26, 538

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM**

**INVESTIGACION DE LA CONCENTRACION DE  
FLUORURO EN EL AGUA DE LA CIUDAD DE  
AGUASCALIENTES.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**ALICIA LOPEZ RODRIGUEZ**

MEXICO, D. F.

1980



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INVESTIGACION DE LA CONCENTRACION DE FLUORURO EN  
EL AGUA DE LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES.**

## TEMARIO

### I.- Introducción

### II.- Objetivos

- 1.- Investigar si existe fluoruro en el agua de Aguascalientes.
- 2.- Conocer el grado de concentración de fluoruro en el agua de Aguascalientes.
- 3.- Determinar por medio de los resultados analíticos si el nivel de concentración de fluoruro en el agua es alto.

### III.- Historia y desarrollo

- 1.- Primeras observaciones de "fluorosis dental"
- 2.- Descubrimiento de la causa y elemento que la originaba.
- 3.- Conocimientos sobre la importancia de su concentración para su efectividad o daño.

### IV.- Investigar la concentración de fluoruro en el agua por medio de estudios obtenidos en el laboratorio.

## V - Metodología Práctica

- a) Generalidades
- b) Localización de pozos en la ciudad
- c) Selección del método
- d) Fuentes de error

## VI.- Destilación Preliminar

## VII.- Determinación de fluoruro por el método de SPANDS

## VIII.- Resultados del nivel de fluoruro en el agua de Aguascalientes

## IX.- CONCLUSIONES

## X.- RECOMENDACIONES

## XI.- BIBLIOGRAFIA

## 1. INTRODUCCION

El interés mutuo referente a la determinación de la concentración de fluoruro en el agua en comunidades cuyos abastecimientos de agua contienen demasiado fluoruro natural, ha unido un creciente número de grupos de personas de muy diversos conocimientos e intereses, así como a individuos interesados en la salud y el bienestar de sus conciudadanos.

Por tanto el propósito de esta investigación es conocer el nivel de fluoruro en el agua potable de Aguascalientes, debido a que causa una severa pigmentación, que va relacionada con la concentración de fluoruro del agua que ha sido consumida durante años.

**OBJETIVOS**

- a) Investigar si existe fluoruro en el agua de Agascalientes.
- b) Conocer el grado de concentración de fluoruro en el agua de Agascalientes.
- c) Determinar por medio de los resultados analíticos si el nivel de concentración de fluoruro en el agua es alto.

## HISTORIA Y DESARROLLO

Hece más de cuarenta años, en varios lugares sumamente dispersos del mundo, se observó que grupos relativamente pequeños de personas, tenían una susceptibilidad notablemente inferior a cierta enfermedad en las piezas dentales, este fenómeno era algo extraordinario y muchos investigadores trataron de descubrir las causas. Más tarde se descubrió que la razón de esto era que el agua que se consumía en dichos lugares contenía un ingrediente peculiar. La efectividad del ingrediente dependía de su concentración; un exceso producía resultados indeseables y una cantidad muy pequeña era ineficaz.

El Dr. L.M. Eger médico del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, había observado que ciertos emigrantes Italianos que provenían de una región cerense, tenían dientes con unas marcas peculiares. También observó que entre estos jóvenes parecía



existir una tendencia a tener dientes fuertes y bien -  
 formados, no propensos a la caries, a este fenómeno el'  
 Dr. L.M. Eager le dió el nombre de enfermedad de - -  
 "Chiese?"

Esta enfermedad, en su forma más benigna, está -  
 caracterizada por puntos pequeños, opacos blancuzcos -  
 que aparecen en algunos de los dientes posteriores. -  
 Conforme el defecto se hace más severo, el moteado se -  
 extiende y cambia de color, que va desde el gris verdo-  
 so, hasta el negro. Además tiene como resultado el des-  
 gaste del esmalte. En algunos de los últimos casos los'  
 dientes se deterioran pronto, a tal grado que se desgag-  
 ten hasta el nivel de las encías.

Algunos otros observadores informaron sobre defec-  
 tos semejantes como el Doctor Frederick S. Mc. Kay, -  
 quien más tarde, estudiando los diversos grados de save-  
 ridad del moteado, llegó a la conclusión de que de -

bia ser causado por una sustancia desconocida en el agua que bebían.

Transcurrieron varios años antes de que se descubriera la causa del esmalte moteado, pero casi simultáneamente, informaron sobre sus investigaciones tres grupos diferentes de científicos.

A.W. Petrey, Químico, observó la banda de fluoruro de calcio en un examen espectroscópico del aluminio, de una muestra de agua de Arkansas. El jefe Doctor H.V. Churchill, informó que exámenes similares de muestras de agua de lugares en los que el esmalte moteado era endémico, indicaban la presencia de fluoruro.

Casi al mismo tiempo, los doctores H.V. Smith, M.C. Smith y E.M. Lantz informaron sobre la causa de moteado, al duplicar la lesión en ratas, por medio de concentración de agua fluorurada.

El Doctor Churchill concluyó que las regiones endémicas tenían aguas que contenían 2mg/l (partes por millón) o más de fluoruros, mientras que agua de las regiones donde no se producía el moteado tenían menos de 1.0 mg/l. Esta división de aguas con fluoruros fue confirmada por los Smith en Arizona, quienes informaron que las fuentes de agua de las regiones no endémicas, contenían menos de 0.72 mg/l de fluoruros.

Cuando se conoció la causa y establecida la relación directa con las concentraciones elevadas de fluoruro en el agua, el término de esmalte moteado fue cambiando por el de "fluorosis endémica."

El elemento químico conocida como flúor, es un gas que se combina activamente con otros elementos para formar compuestos de fluoruros. El flúor elemental es prácticamente desconocido en la naturaleza; pero los compuestos que contienen fluoruros se encuentran -

casi en todas partes.

Las formas principales en la cual los fluoruros -  
son adicionados a los abastecimientos de agua pública -  
son:

$\text{NaF}$	(fluoruro de sodio)
$\text{CaF}_2$	(fluoruro de calcio)
$\text{H}_2\text{F}_2$	(ácido fluorhídrico)
$\text{Na}_2\text{SiF}_6$	(silicofluoruro de sodio)
$\text{H}_2\text{SiF}_6$	(ácido hidrofluosilícico)
$(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$	(fluosilicato de amonio)

Como existen pruebas de que el fluoruro en el agua  
y en aplicaciones tópicas puede inhibir la caries den -  
tal, parece pertinente considerar el mecanismo por el -

que suceda esto.

Debe reconocerse que en caso de incorporar el fluoruro a la pieza dental debe hacerse en la época de calcificación. Esta opinión encuentra apoyo en experimentos con animales, en donde se alimentaron a los mismos con fluoruro después de haber hecho erupción las piezas.

Cuando se sometió a estos animales a dietas productoras de caries, se observó que presentaban marcada resistencia a la destrucción dental. De manera similar, se observó que personas residentes en áreas con niveles óptimos de fluoruro en el agua potable en época de calcificación de las piezas, y que después viven en regiones del país con agua potable deficiente en fluoruro, continúan teniendo reducida susceptibilidad a la caries.

Se ha afirmado que la naturaleza de la reacción depende de la concentración de fluoruro. Una posibilidad

dad es que la hidroxiapatita superficial se convierta en fluorapatita. Independientemente de esta laguna en nuestros conocimientos, existe amplia evidencia de que las piezas sometidas a fluoruro tópico presentan menor solubilidad al ácido y también poseen la capacidad de inhibir producción de ácido por microorganismos bucales de substratos de carbohidratos.

Hay pruebas de laboratorio que indican que las piezas pueden ser reblandecidas por ácidos y después endurecidas por soluciones de sales de fosfato de calcio. Se ha observado que el ritmo de reendurecimiento se acelera mucho cuando la solución endurecedora contiene 1 ppm de fluoruro. De manera similar, se ha demostrado que la hidroxiapatita elimina calcio y fosfato de la solución, mucho más rápidamente en presencia de fluoruro.

INVESTIGAR LA CONCENTRACION DE FLUORURO EN EL AGUA POR MEDIO DE ESTUDIOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO.

GENERALIDADES:

El interés de la Ingeniería Sanitaria en la determinación de fluoruros está enfocado a su remoción de las aguas que los contienen en exceso y a la necesidad de dosificarlos a niveles óptimos cuando haya deficiencia de ellos.

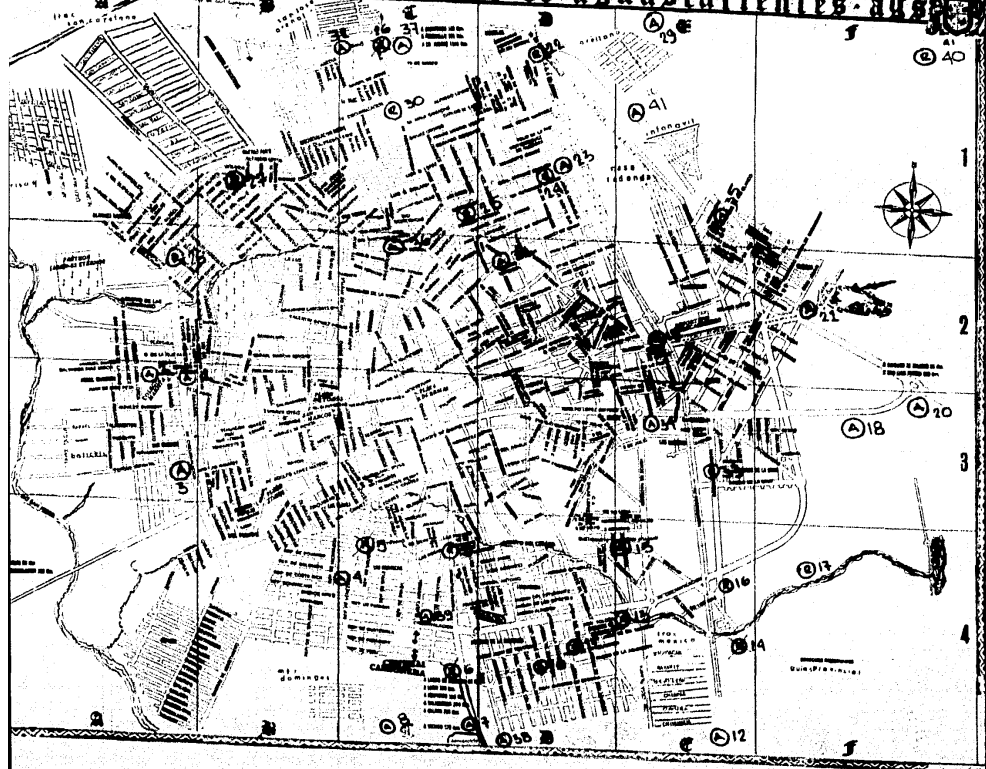
Cuando los fluoruros exceden de 1mg /l causan "fluorosis dental." En 1938 H.T. Dean Public Health Repts (U.S.), demostró que las caries dentales se nos ocurren cuando esta presenta la "fluorosis dental".

En Aguascalientes, la concentración de Fluoruro en el suministro de agua es en forma natural. Esta ciudad se abastece en la actualidad con 39 pozos, los cuales funcionan normalmente, excepto dos que en la

relación que se anexa tienen los números 33 y 7. Los pozos No. 40 y 41 se encuentran en la fase final de su construcción.



# nuevo plano de la ciudad de aguascalientes. ags.



**SELECCION DEL METODO**

Existen diferentes métodos para la determinación de fluoruros cuya sensibilidad de detección varía para cada uno de ellos, siendo los más comúnmente empleados:

Del electrodo (potenciométrico)

de SPANDS

Visual de Alizarina

Para cualquiera de los diferentes tipos de métodos seleccionados será necesario efectuar una destilación - preliminar de la muestra para evitar las interferencias.

El SPANDS permite que la reacción sea instantánea y no esté sujeto a tanta interferencia.

### FUENTES DE ERROR

El análisis de fluoruro requiere la mayor exactitud posible. Las cantidades de este compuesto que casi siempre se encuentran en el agua, son tan pequeñas que un error que normalmente se tolera en otros métodos, produce uno considerablemente mayor en porcentaje en el análisis de fluoruro. Los errores más comunes pueden evitarse tomando las siguientes precauciones:

1.- Los recipientes de vidrio deben estar limpios y perfectamente iguales en lo que respecta al color. - Esto incluye a todos los vidrios que se usarán para comparar colores: tubos Nesler y celdas de fotómetro (cubetas). Se sabe que una simple huella digital impresa en el exterior de la cubeta, reduce considerablemente el nivel de fluoruro de la muestra que contiene.

2.- El reactivo debe medirse con toda exactitud. - El reactivo de fluoruro contiene ambos ingredientes pe-

ra formar la laca coloreada, así como el ácido para controlar el pH óptimo para el desarrollo del color. Deben dominarse perfectamente las técnicas de pipeteado.

3.- Todos los métodos tienen un límite superior -- bien definido para detectar el fluoruro con exactitud. - Cuando el nivel de fluoruro en una muestra se acerca a este límite, debe diluirse para que quede dentro del mismo.

4.- El color y la turbidez pueden acompañarse en todos los instrumentos; pero la forma más segura de manejarlos es destilar la muestra para eliminarlos.

5.- El tiempo requerido para la reacción y la temperatura a la que se registra, deben observarse y controlarse con sumo cuidado.

6.- La interferencia de otros constituyentes del s-

que es, probablemente, la fuente más común de error. -

Ningún método de fluoruro es específico para esta sal;-  
todos pueden medir otros iones bajo condiciones óptimas.

Las diferentes interferencias pueden manejarse en distin  
tas formas; pero la más segura es destilar la muestra.

### DESTILACION PRELIMINAR

Los fluoruros podrán ser separados de otros constituyentes del agua, por destilación del ácido fluorosilícico de la solución de la muestra en un ácido de un alto punto de ebullición. Se logra recuperar los fluoruros - usando un gran volumen de muestra, el sulfato arrastrado es reducido a través de la destilación sobre un amplio ámbito de temperatura.

#### a) Equipo

Apósito de destilación con adaptador para termómetro - graduado hasta 200° C.

#### b) Reactivos

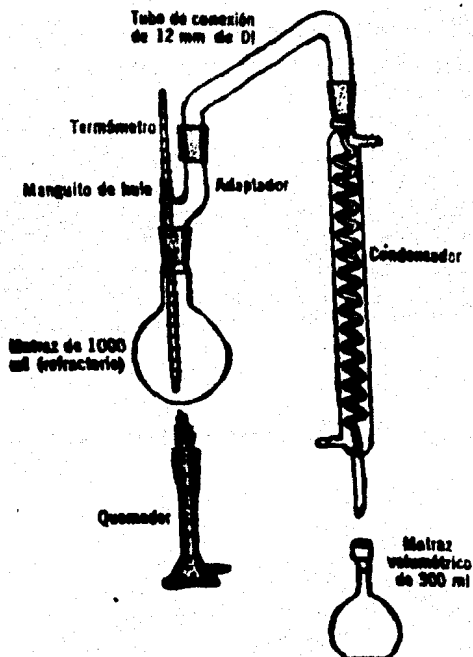
- 1) Acido Sulfúrico concentrado
- 2) Sulfato de Plata en cristales

#### c) Procedimiento

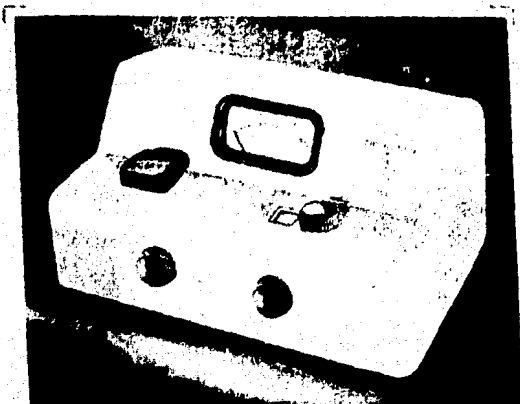
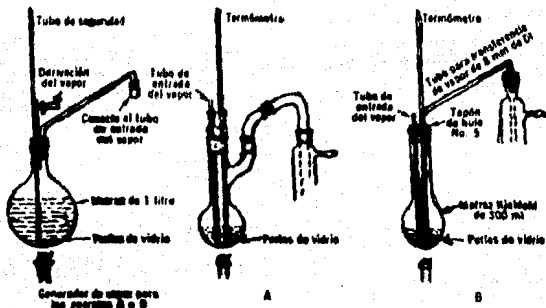
- 1) Se vierten 400 ml de agua destilada en el matraz de destilación y cuidadosamente se añaden 200 ml de -

$H_2SO_4$  concentrado, y se agita hasta que la mezcla está homogénea. Se añaden después de 25 a 35 perlas de vidrio y se conecta el aparato de destilación, como se muestra en la figura.

APARATOS PARA LA DESTILACION DE FLUORURO  
Y EL ESPECTROFOTOMETRO QUE NOS DA LA LECTURA  
DIRECTA DE LOS VALORES FINALES DE FLUORURO.







Se inicia el calentamiento, muy lentamente al principio y después tan rápidamente como lo permita la eficiencia del condensador ( el condensador debe encontrarse frío), hasta que la temperatura del contenido del matraz alcance exactamente  $180^{\circ}$  C.

Se desecha el destilado, que sirvió para eliminar alguna contaminación por fluoruro y para reajustar la relación ácido- agua para las destilaciones subsiguientes.

2) Después de enfriar la mezcla remanente de la sección (1) o de las destilaciones previas a una temperatura de  $120^{\circ}$  C., se agregan 300 ml de la muestra, se homogeniza y se procede a destilar hasta que la temperatura alcance  $180^{\circ}$  C. Para prevenir el arrastre del sulfato no se debe permitir que la temperatura exceda de  $180^{\circ}$  C.

3) Cuando se destilan muestras con alto contenido de cloruro se agrega sulfato de plata al matraz de destilación, a razón de 5 mg por cada mg de cloruro.

4) La solución del ácido sulfúrico del matraz se puede usar repetidas veces, hasta que los contaminantes de las muestras se acumulen a un grado que afecte la recuperación o que aparezcan interferencias en el destilado. Se deberán comprobar periódicamente las condiciones del ácido.

La recuperación del fluoruro es, dentro de los límites de exactitud, cuantitativamente precisa por el método descrito para su determinación.

DETERMINACION DE FLUORUROS POR EL METODO DE SPANDS

La velocidad de la reacción entre los iones fluoruro y de circonio está dada por la acidez de la mezcla reactante y aumentando la proporción de ácido en el reactivo, la reacción se puede verificar en forma casi instantánea.

## a) Aparatos

## Equipo colorimétrico:

1) Espectrofotómetro; para usarse a 570 m con un trayecto de luz de cuando menos 1 cm.

2) Fotómetro de filtro, con un trayecto de luz de 1 cm cuando menos, provisto de un filtro verde amarillo que tenga su transmitancia máxima a 550- 580 m

## b) Reactivos.

1) Solución madre de fluoruro de sodio.

Se disuelven 0.2210 g de NaF anhidro de agua destilada, y se efors hasta 1000 ml; concentración:

$$1.00 \text{ ml} = 100 \mu\text{g F.}$$

Para preparar la solución patrón de fluoruro, se diluyen 100 ml de la solución madre a 1000 ml con agua destilada; concentración:

$$1.00 \text{ ml} = 10 \mu\text{g F}$$

2) Solución de SPANDS: se disuelven 958 mg de SPANDS 2 - ( para sulfo fenilazo) - 1,8 dihidroxi- 3,6 - naftaleno disulfonato sódico en agua destilada y se diluye a 500 ml. Esta solución es estable indefinidamente, si se protege de la luz solar directa.

3) Reactivo ácido- circónico: se disuelve 133 mg de oxiclорuro de circónico octahidratado,  $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  en'

unos 25 ml de agua destilada.

Se agregan 350 ml de HCl concentrado y se diluye a -  
500 ml con agua destilada.

4) Reactivo ácido circónico - SPANDS: mezcla volúme -  
nes iguales de solución de SPANDS - ácido - circónico pa  
ra producir un solo reactivo, que es estable por 2 años'  
cuando menos.

5) Solución de referencia: se agregan 10 ml de la so  
lución de SPANDS a 100 ml de agua destilada. Se diluyen'  
a 7 ml de ácido clorhídrico concentrado a 10 ml y se a -  
gregan a la solución deluida de SPANDS. La solución re -  
sultante, que se usa para ajustar el punto de referencia  
(cero) del espectrofotómetro, es estable y se puede usar  
indefinidamente.

6) Solución de arsenito de sodio: se disuelven - -  
5.0 g de  $\text{NaAsO}_2$  y se diluyen a 1 litro de agua destilada.

## c) Procedimiento

1) Preparación de la curva de calibración: Se prepare una serie de patrones de fluoruros, en el ámbito de 0 a 1.40 mg por litro, por dilución de los volúmenes apropiados de la solución patrón de fluoruro a un volumen final de 50 ml con agua destilada. Posteriormente se pipetsen 5 ml de cada una de las soluciones SPANOS y ácido cítrico a 10 ml del reactivo mixto, a cada patrón y se mezclen bien. Se ajuste el fotómetro a cero de absorbancia con la solución de referencia y se obtengan inmediatamente las lecturas de absorbancia de los patrones. Se trace la curva que relaciona el contenido del fluoruro con la absorbancia.

Se debe preparar una nueva curva de calibración cada vez que se prepare nuevo reactivo o que se use una diferente temperatura de comparación.

2) Pretratamiento de la muestra: si la muestra contiene cloro residual, se elimina por la adición de una gota ( 0.05 ml) de solución de arsenito de sodio por cada 0.1 mg /l de Cl<sub>2</sub>; (concentraciones de arsenito de sodio de 1300 mg /l producen un error de 0.1 a 1 mg/l de F.

3) Desarrollo del color: se usa una muestra de 50 ml o una alícuota deludida a 50 ml. Se ajusta la temperatura de la muestra a la misma que se usó para trazar la curva de calibración. Se agregan 5 ml de cada uno de los reactivos de la solución SPANDS y de solución ácido clorhídrico o 10 ml del reactivo mixto, se mezcla y se ve inmediatamente o en cualquier tiempo subsecuente, la absorbancia, ajustando primero el punto de referencia del fotómetro en la forma indicada. Si la absorbancia cae fuera del ámbito de la curva de calibración, se repite el procedimiento usando una alícuota más pequeña de muestra.



## d) Cálculo

$$\text{mg/l F} = \frac{A}{\text{ml de muestra}} \times \frac{B}{C}$$

A =  $\mu\text{F}$  determinados fotométricamente

$\frac{B}{C}$  La proporción se aplica solamente si la muestra es diluida a un volumen B, y una alícuota C tomada para desarrollar el color.

## NIVELES DE FLUORIDACION DEL AGUA DE AGUASCALIENTES, AGS.

No.	UBICACION DEL POZO EN LA CIUDAD	NIVEL DE FLUORURO EN AGUA	PROFUNDI DAD EN METROS
1.-	ESQUINA PRIMAVERA Y CIR, PONIENTE	1.42	200
2.-	GARCIA LORCA FTE AL No. 538	2.4	200
3.-	PARQUE INFANTIL # 304 FRENTE AL No. 205	1.8	170
4.-	ESQ. REPUBLICA DE NICARAGUA Y CARACAS	1.82	115.5
5.-	ESQ. DE BOGOTA Y URUGUAY	2.0	150
6.-	CAMINO VIEJO A PEÑUELAS JUNTO AL DIF.	1.6	170

No.	UBICACION DEL POZO EN LA CIUDAD	NIVEL DE FLUORURO EN AGUA	PROFUNDI DAD EN METROS
7.-	CAMINO VIEJO A PEÑUELAS JUNTO AL 2º ANILLO DE CIR. SUR	0.9	200
8.-	PROLONGACION REPUBLICA DE BRASIL JUNTO AL 2º ANILLO DE CIR. SUR	1.8	191
9.-	MAHATMA GHANDI	1.3	184.5
10.-	GASPAR LOPEZ Y MIGUEL CALDERA	2.3	175
11.-	JARDIN DEL ENCINO	1.4	110
12.-	CERRADA CHIHUAHUA Y TABASCO FRACC. MEXICO	1.0	204
13.-	FUENTE DE LOS SIBELES Y CIRCUNVALACION SUR	1.8	173

No.	UBICACION DEL POZO EN LA CIUDAD	NIVEL DE FLUORURO EN AGUA	PROFUNDI DAD EN METROS
14.-	GRANJA CASA BLANCA Y VIA DEL FF. CC	1.8	140
15.-	JARDIN DE LA SALUD	1.6	164
16.-	MARIANO ESCOBEDO Y CERRADA DEL CEDAZO	1.7	250
17.-	CIR. PONIENTE ANTIGUA VIVEROS		160
18.-	Av. LOPEZ MATEOS # 500 MTS. CIRC. OTE.	1.8	186.5
19.-	28 DE AGOSTO Y ALAMEDA	2.0	185
20.-	AV. LOPEZ MATEOS Y CARRET. A SN. LUIS POTOSI	2.0	100
21.-	CALZ. REVOLUCION Y CARRET. A SN. LUIS POTOSI ( MANANTIAL DE OJO CALIEN TE)	1.6	Q= 169.45 Q= 103.45

No.	UBICACION DEL POZO EN LA CIUDAD	NIVEL DE FLUORURO EN AGUA	PROFUNDI DAD EN METROS
22.-	28 DE AGOSTO Y CIRC. NORTE	0.6	195
23.-	ENRIQUE ESTRADA Y J. JESUS CONSUELO	0.3	196
24.-	ESCUELA JUSTO SIERRA C. 20 DE NOVIEMBRE FRENTE AL 714	0.4	150
25.-	MELQUIADES MORENO Y GERONIMO DE OROZCO	0.9	186
26.-	CERRADA ROBLE Y ENCINO	1.8	200
27.-	CARLOS SAGREDO Y MANUEL CARPIO ESQ. REBSAMEN	1.7	152.00
28.-	CIRCUNVALACION PONIENTE Y MIGUEL RUELAS	0.8	190.00
29.-	MACIAS ARELLANO CAMINO SUB. ESTACION C.F.E.	1.6	187.00

No.	UBICACION DEL POZO EN LA CIUDAD	NIVEL DE FLUORURO EN AGUA	PROFUNDI DAD EN METROS
30.-	AV. INDEPENDENCIA Y CIRCUNVALACION NORTE	1.0	140.5
31.-	ALVARO OBREGON Y VAZCO DE GAMA	2.6	177
32.-	CERRADA EBANO Y SAUCE	0.7	200
33.-	MARIANO ESCOBEDO Y OSCAR EDUARDO FERNANDEZ		200
34.-	LOPEZ MATEOS Y HERDES DE NACQZARI	2.1	250
35.-	CIRCUNVALACION ORIENTE Y CALLE DESCARTES	2.3	250
36.-	PETROLEOS MEXICANOS Y L. BERNAL	0.8	250
37.-	INDEPENDENCIA Y EBANO	En constru- ccion	300

NO.	UBICACION DEL POZO EN LA CIUDAD	NIVEL DE FLUORURO EN AGUA	PROFUNDI DAD EN METROS
38.-	CAMINO ANTIGUO A PEÑUELAS JUNTO AL # 505 COL. SN. PEDRO	En constru cción	250
39.-	CIRC. ORIENTE FRENTE A LA ESCUELA IV CENTENARIO	En constru cción	170
40.-	GRANJAS FAMILIARES	En constru cción	En perfo ración
41.-	AVE. LOPEZ VELARDE Y CIRCUNVALACION SUR	En constru cción	En perfo ración
42.-	COL. TROJES DE A.	En constru cción	En perfo ración

CONCLUSIONES

- 1.- Que efectivamente se encontraron pruebas evidentes de presencia de fluoruro en el agua.
- 2.- Hay testimonio adecuado sobre la capacidad del agua de esta población con el contenido suficiente para provocar una fluorosis dental.
- 3.- Que el suministro de agua de esa población sigue ejerciendo apreciable influencia sobre el efecto del origen de la fluorosis.
- 4.- Existe una relación entre fluoruro del agua y la fluorosis dental con las incidencias de caries.
- 5.- El nivel de concentración de fluoruro en el a -



que no llega a producir algunas alteraciones notables, en el organismo en el estado físico.

6.- El resultado de los análisis químicos del suministro de agua de los siguientes pozos, fué de una concentración de fluoruro muy alta:

<u>Pozo No.</u>	<u>Concentración de Fluoruro</u> 1 mg/ l
2	2.4
5	2.0
19	2.0
20	2.0
31	2.6
35	2.3

7.- La concentración de fluoruro en el agua de los siguientes pozos de Aguascalientes, es de un nivel medio-alto.

Pozo No.

Concentración de Fluoruro

1 mg/ l

1

1.42

4

1.82

8.- La concentración de fluoruro en el agua de los siguientes pozos, se podría considerar como medio.

<u>Pozo No.</u>	<u>Concentración de Fluoruro</u> 1 mg / l
3	1.8
6	1.6
8	1.8
11	1.4
13	1.8
14	1.8
15	1.6
16	1.7

<u>Pozo No.</u>	<u>Concentración de Fluoruro</u> 1 mg/l
-----------------	--

18	1.8
----	-----

21	1.6
----	-----

26	1.8
----	-----

27	1.7
----	-----

29	1.6
----	-----

9.- El nivel de fluoruro que presentaron los siguientes pozos, es ideal.

<u>Pozo Ng.</u>	<u>Concentración de Fluoruro</u>
	1 mg /l
9	1.3
12	1.0
30	1.0

10.- Los siguientes pozos presentaron un nivel muy bajo de concentración de fluoruro.

<u>Pozo No.</u>	<u>Concentración de Fluoruro</u> 1 mg /l
7	0.9
22	0.6
23	0.3
24	0.4
25	0.9
28	0.8
32	0.7
36	0.8

**RECOMENDACIONES**

1.- Defluoruración del agua, hasta el punto en - que el nivel de fluoruro pueda mantenerse en un valor óptimo.

2.- Las pastas de dientes que contienen fluoruro han demostrado ser eficaces; pero debe tenerse cuidado con su uso, sobre todo en los niños que habitan en ciudades como esta que contiene un exceso de fluoruro natural en el agua.

3.- Obtener una planta para agua, diseñada para la supresión del exceso de fluoruro.

4.- Designar un grupo de Asesores y Directores.- Estudiar los planos necesarios para la operación.

5.- Se harán toda clase de esfuerzos para obtener informes sobre las ventajas de la defluoruración para cada una de las personas de la comunidad.

6.- El problema más difícil será la tarea de responder a preguntas y alegatos presentados por las personas que se opongan al sistema.

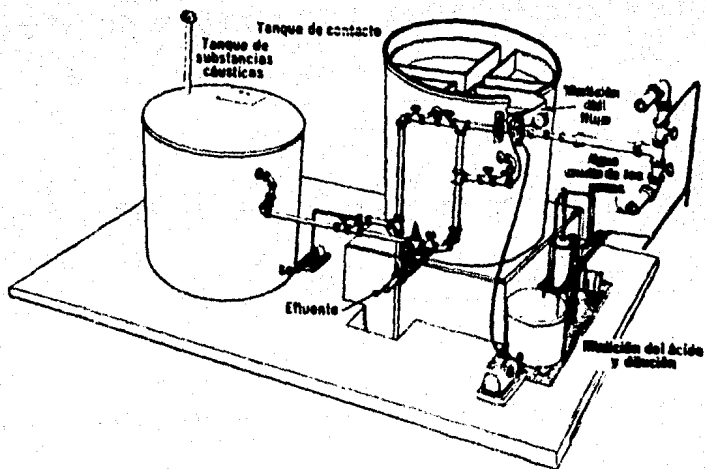
7.- Obtener las autorizaciones legales necesarias y los planes para defluorurar el abastecimiento de agua; ya sea de las propias autoridades de ingeniería de la ciudad o de un ingeniero consultor de fuera. Estos planes, junto con los cálculos del costo y las resoluciones de las sociedades dental y médica de la localidad, se envían al departamento estatal de sanidad, que autorizará a la ciudad a proseguir, una vez que los haya revisado.

8.- A continuación se reúne el dinero y se compra



e instala el equipo. De esta manera se añade otra comu-  
nidad a la lista siempre creciente de los que han deci-  
dido preservar la dentadura de los niños en la medida  
que en la actualidad nos lo permita.

PLANTA DE DEFLUORURACION DE BARLETT, TEXAS.  
(USPHS).



## BIBLIOGRAFIA

ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION  
AUTOR: KATS MC. DONALD STOOKEY  
ED: MEDICA PANAMERICANA

ODONTOLOGIA PARA EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE  
AUTOR: RALPH E.  
MAC. DONALD  
ED: MUNDI  
S.A.I.C. y F.

ANALISIS DE AGUAS Y AGUAS DE DESECHO  
CURSO B VOLUMEN I  
3<sup>a</sup> EDICION  
SUBSECRETARIA DE PLANEACION  
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y ORDENACION ECOLOGICA  
SUBDIRECCION DE AREA DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTOS  
S.A.R.H.

FLUORURACION DEL AGUA POTABLE

AUTOR: FRANZ L. MACIÁ

ED: LIMUSA WILEY

FLUOROS Y SALUD

AUTOR: ADLER, P.

FLUOROS Y SALUD

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

SANEAMIENTO URBANO Y RURAL

AUTOR: EHLERS - STEEL

ODONTOLOGIA PEDIATRICA

AUTOR: SIDNEY B. FINN

ED. INTERAMERICANA

SALUD Y ENFERMEDAD

AUTOR: HERNAN SAN MARTIN

ODONTOLOGIA PREVENTIVA 11

APUNTES UNIVERSITARIOS

METODOS PARA LA DETERMINACION DE FLUORUROS

F.J. MAIER DE U.S. ( SERVICIO PUBLICO DE SALUD 1953)

QUIMICA

ANALITICA

CUANTITATIVA VO.1

H.A. FLASCHKA A.J. BARNARD Jr.

P.E. STURRUCK. ED. C.E.C.S.A.

PROCEDIMIENTOS DE DESTILACION DE LAS AGUAS

POR WILLARD H.H. Y WINTER D.B.

( SERVICIO PUBLICO DE SALUD 1956)

ENGINEERING PROBLEMS IN

WATER FLUORIDATION

FOR J.J. MAIER VOL. 42

No. 3

( AMERICAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH JUNE 1952 ).