

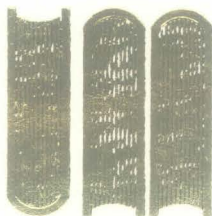
DICNE  
\$500-

21 ENE. 1980

K. B.  


# UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*clasif.*  
040.54  
E82e  
1979

*Título:*  
**ESTUDIO DEL AGUA POTABLE DEL AREA  
METROPOLITANA DE MONTERREY N. L.**

*Jelis* 801136

**REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL  
QUE PRESENTA**

*Autor:* **GRETEL ESTRADA BELLMANN**  
CON OPCION AL TITULO DE  
**LICENCIADO EN QUIMICA CON ESPECIALIDAD  
EN QUIMICA INDUSTRIAL**

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1979

**BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MONTERREY**

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

ESTUDIO DEL AGUA POTABLE  
DEL AREA METROPOLITANA  
DE MONTERREY, N.L.

MONTERREY, N. L.,

DICIEMBRE DE 1979

AL TODOPODEROSO

A mis Padres y Hermanos  
por su apoyo y estimula  
ción continúa.

A mis Maestros por su constan  
te colaboración y con aten --  
ción especial al Ing. Aure --  
liano García Fdz. a mis compañ  
eros y amigos.

I N D I C E

# I N D I C E

	<u>Página</u>
INTRODUCCION .....	1
MATERIALES Y METODOS .....	3
TABULACION DE RESULTADOS .....	9
DISCUSION .....	29
CONCLUSIONES .....	34
RESUMEN .....	35
BIBLIOGRAFIA .....	36

I N T R O D U C C I O N

## I N T R O D U C C I O N

*Este estudio forma parte de una serie encaminada a conocer la calidad de agua y las condiciones de manipulación tales como tipo de almacenamiento, conducción y tratamiento de la misma, en los diferentes municipios del Estado -- de N. L.*

*En esta ocasión corresponde al estudio de una parte - de la ciudad de Monterrey.*



MATERIALES Y METODOS

Mina

La Huasteca

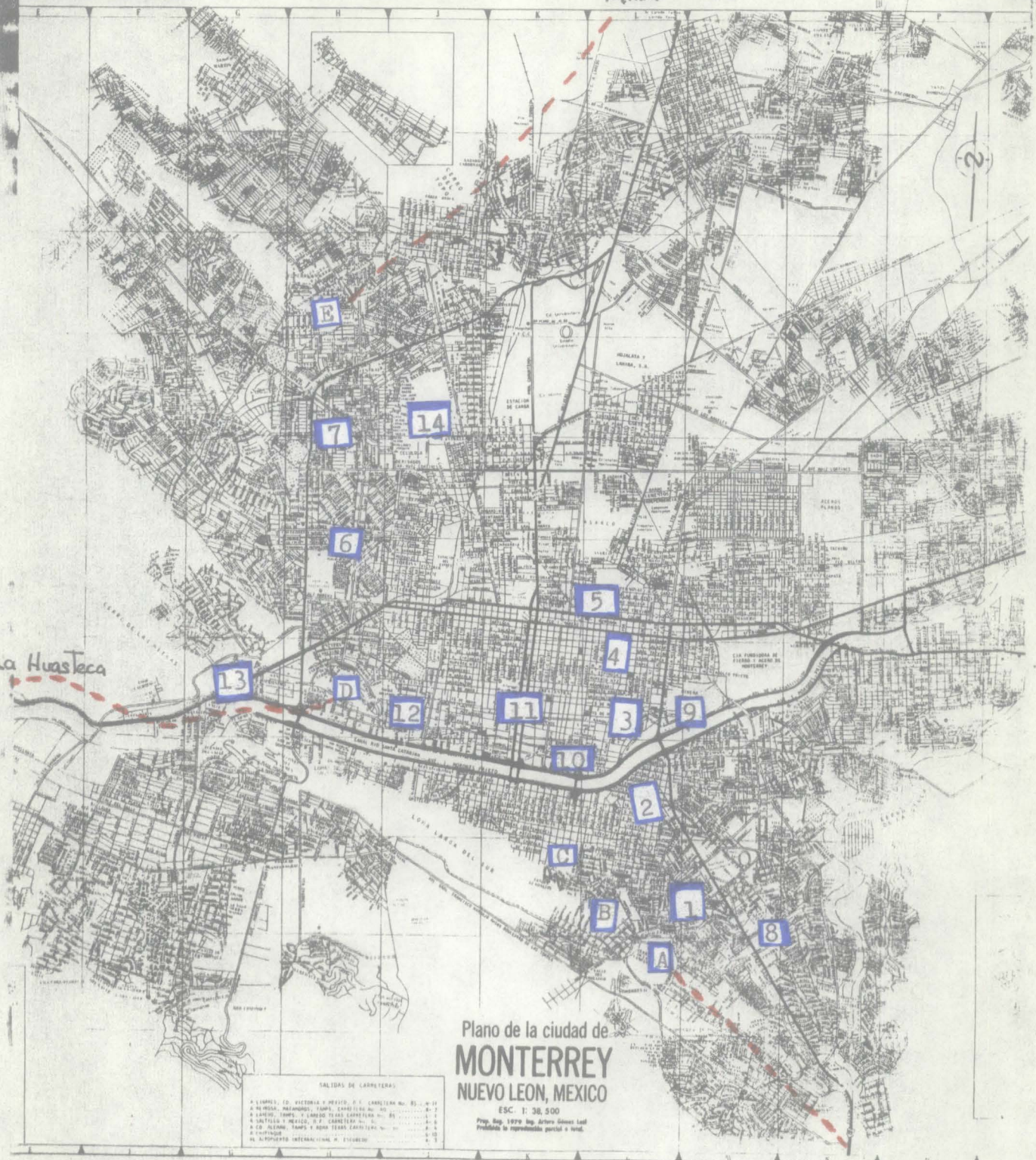
La Boca  
y  
Villa de Santiago

Plano de la ciudad de  
**MONTERREY**  
NUEVO LEON, MEXICO

ESC. 1: 38,500  
Prop. Dip. 1979 Ing. Arturo Gómez Loeb  
Prohibida la reproducción parcial o total.

SALIDAS DE CARRETERAS

A. LIMÓN, CO. QUERÉTARO Y MEXICO, D. C. CARRETERA NO. 85	A-11
B. MEXICALI, MEXICO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-12
C. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-13
D. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-14
E. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-15
F. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-16
G. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-17
H. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-18
I. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-19
J. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-20
K. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-21
L. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-22
M. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-23
N. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-24
O. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-25
P. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-26
Q. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-27
R. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-28
S. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-29
T. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-30
U. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-31
V. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-32
W. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-33
X. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-34
Y. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-35
Z. SAN ANTONIO, TAMPA, CARRETERA NO. 85	A-36



## C L A V E

### TANQUES DE ABASTECIMIENTO

- A - Tanque la Campana
- B - Tanque Altamira
- C - Tanque Guadalupe
- D - Tanque Obispado
- E - Tanque Penal

### LUGARES DE MUESTREO

- 1.- Area del Tecnológico
- 2.- 5 de Febrero y H. Martínez
- 3.- J. I. Ramón y Diego de Montemayor
- 4.- Clazada Madero y Diego de Montemayor
- 5.- Colón y Zaragoza
- 6.- Mitras Sur
- 7.- Mitras Norte
- 8.- Colonia Contry
- 9.- Normal Miguel F. Martínez
- 10.- Zaragoza y Matamoros
- 11.- J.I. Ramón y Pino Suárez
- 12.- Degollado
- 13.- Fleteros y San Jerónimo
- 14.- Area de CYDSA

## MATERIALES Y METODOS

De acuerdo con el plano anterior, el sistema de distribución de Aguas de Monterrey consta de Tanques de pequeña capacidad interconectados; estos tanques reciben alimentación externa de las siguientes fuentes: Mina, Huasteca y Villa de Santiago. De esto resulta un intercambio de la composición de las distintas Aguas que llegan a la Ciudad.

La elección de puntos de muestreo se hizo buscando zonas estratégicas dependiendo de su proximidad a los Tanques o su lejanía de éstos, a fin de que por comparación resultaran visibles las contaminaciones parciales de carácter local en las distintas partes del área Metropolitana. Esto es fácilmente perceptible a través de la comparación de las cantidades de Oxígeno consumido y Nitrógeno Amónico del Agua.

Por otra parte los intervalos entre muestra y muestra nos permiten llegar a una visualización de la influencia de las condiciones exteriores de la red, especialmente durante los períodos de lluvia.

Para recoger la muestra se abrió una llave dejando --

correr el agua por unos cuantos segundos y posteriormente proceder a llenar un frasco tapándolo inmediatamente para evitar contaminaciones innecesarias.

Esta metodología se siguió en todos los lugares donde se recolectó una muestra.

El muestro de Aguas se llevó a cabo en cuatro ocasiones procurando que el intervalo entre cada muestra fuese de quince días aproximadamente para que las condiciones -- del terreno, permeabilidad, precipitación, contaminación, etc., se manifiestacen en sus diversos aspectos a fin de -- obtener un programa promedio del producto consumido en cada lugar. De esta manera se logra un estudio mucho más -- exacto de cada lugar, que el que hubiera sido hecho con -- una sola muestra.

Las determinaciones que se hicieron fueron las siguientes:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| A) Alcalinidades             | Método ASTM D-514-67, sobre muestra de 50 - ml.   |
| B) Cloruros                  | Método ASTM-512-B, -- sobre residuo de al - calinidades.  |
| C) Oxígeno Consumido         | Método de permagnana - to de potasio sobre - muestra de 100 ML. (1)   |
| D) Nitrógeno Amoniacal       | Método espectrofotomé - trico utilizando el es - pectrofotómetro Cole - man, JUNIOR II, sobre muestra de 25 ml. (3) |
| E) Nitrógeno de los Nitratos | Método espectrofoto - métrico utilizando el espectrofotómetro Co - leman, JUNIOR II, so - bre muestra de 10 ml. (3) |
| F) Nitrógeno de los Nitritos | Método espectrofoto - métrico utilizando el espectrofotómetro Co - leman, JUNIOR II, so - bre muestra de 25 ml. (3) |
| G) Hierro                    | Método ASTM D-1068-68   |

- modificación espectrofotométrico, utilizando el espectrofotómetro, Coleman, JUNIOR II, sobre muestra 10 ml (3).
- H) Cloro Libre                      Método ASTM D-1253-B Utilizando el clorímetro de Taylor sobre muestra de 5 ml.
- I) Sólidos Totales                      Método ASTM D-1888-67, sobre muestra de 50 ml.
- J) Sólidos Disueltos                      Método ASTM D-1888-67, sobre muestra de 50 ml. filtrada.
- K) Sólidos en Suspensión                      Por diferencia de los sólidos totales y sólidos disueltos.

R E S U L T A D O S



LUGAR DE MUESTREO: AREA TECNOLOGICO  
(Aguanaval y Papaloapan)

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21-Agosto	II 5-Sep.	III 20-Sep.	IV 8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en Ca $(\text{HCO}_3)_2$	198.88	193.90	206.33	198.88	199.50
Cloruros en NaCl	23.41	28.50	25.45	24.43	25.45
Oxígeno Con- sumido	12.48	6.85	12.68	13.03	11.26
Nitrógeno Amo- niacal	2.2	4.0	2.4	2.2	2.7
Nitrógeno de los nitratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Sólidos totales	378	423	370-	383	390.75
Sólidos Disueltos	232	230	239	234	233.75
Sólidos en Suspensión	146	202	131	149	157.00

## LUGAR DE MUESTREO: 5 DE FEBRERO Y H. MARTINEZ

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21-Agosto	II 5-Sep.	III 20-Sep.	IV 8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	231.19	226.22	206.33	211.31	218.76
Cloruros en NaCl	23.41	25.45	26.46	31.55	26.72
Oxígeno Consumido	12.91	7.54	12.68	13.71	11.71
Nitrógeno Amoniacal	2.8	4.4	0.8	2.2	2.55
Nitrógeno de los Ni- tratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Ni- tritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	0.2	0.2	1.0	2.0	0.85
Sólidos totales	370	418	368	374	382.50
Sólidos Disueltos	258	253	235	255	250.25
Sólidos en Suspensión	112	165	133	119	132.25

## LUGAR DE MUESTREO: DIEGO DE M. Y J.I. RAMON.

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21-Agosto	II 5-Sep.	III 20-Sep.	IV 8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en Ca $(\text{HCO}_3)_2$	213.79	206.33	208.35	188.93	203.23
Cloruros en NaCl	17.30	22.39	23.41	25.45	22.14
Oxígeno Consumido	12.22	7.54	12.00	13.03	11.20
Nitrógeno Amoniacal	2.2	4.4	0.8	1.6	2.25
Nitrógeno de los Ni- tratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Ni- tritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	0.5	0.6	0.6	0.2	0.48
Sólidos Totales	436	484	421	433	443.50
Sólidos Disueltos	240	239	239	229	236.75
Sólidos en Suspensión	196	245	182	204	206.75

## LUGAR DE MUESTREO: DIEGO DE M. Y CALZADA

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21-Agosto	II 5-Sep.	III 20-Sep.	IV 8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	223.81	223.81	223.74	223.74	223.77
Cloruros en NaCl	28.50	25.45	22.39	35.63	27.99
Oxígeno Consumido	12.05	8.23	12.34	12.34	11.24
Nitrógeno Amoniacaal	1.6	4.8	1.4	1.4	2.3
Nitrógeno de los Nitratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	0.2	0.2	0.3	0.15	0.21
Sólidos Totales	376	430	366	370	385.50
sólidos Disueltos	256	258	249	268	257.75
Sólidos en Suspensión	120	172	117	102	127.75

## LUGAR DE MUESTREO: ZARAGOZA Y COLON

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	21-Agosto	5-Sep.	20-Sep.	8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	223.81	216.28	221.25	213.79	218.78
Cloruros en NaCl	29.52	28.50	22.39	33.59	28.50
Oxígeno Consumido	11.83	7.23	12.00	15.77	11.70
Nitrógeno Amoniacal	1.8	3.2	1.8	1.8	2.15
Nitrógeno de los Nitratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	0.4	0.6	0.4	0.4	0.45
Sólidos Totales	388	446	352	391	394.25
Sólidos Disueltos	255	247	255	260	254.25
Sólidos en Suspensión	133	199	97	131	140.00

LUGAR DE MUESTREO: MITRAS SUR  
(Matehuala y Saltillo)

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21-Agosto	II 5-Sep.	III 20-Sep.	IV 8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	228.71	223.81	223.74	223.74	225.00
Cloruros en NaCl	30.54	27.48	25.45	30.51	28.50
Oxígeno Consumido	12.37	4.11	12.00	13.03	10.38
Nitrógeno Amoniacal	2.2	4.4	1.2	1.4	2.3
Nitrógeno de los Nitratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	0.2	0.2	0.3	0.2	0.23
Sólidos Totales	390	470	382	379	405.25
Sólidos Disueltos	260	257	253	259	257.25
Sólidos en Suspensión	130	213	129	120	148.00

LUGAR DE MUESTREO: MITRAS NORTE  
(Soto La Marina y Tuxpan)

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21-Agosto	II 5-Sep.	III 20-Sep.	IV 8-Oct.	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	223.74	226.22	223.74	223.74	224.36
Cloruros en NaCl	20.36	22.40	21.37	23.41	21.88
Oxígeno Consumido	13.08	3.36	13.37	14.40	11.05
Nitrógeno Amoniacal	1.6	4.4	0.4	1.2	1.9
Nitrógeno de los Nitratos	0	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0	0
Cloro Libre	0.3	0.3	0.2	0.3	0.27
Sólidos Totales	456	530	443	448	469.25
Sólidos Disueltos	252	253	250	252	251.75
Sólidos en Suspensión	204	277	193	196	217.50

LUGAR DE MUESTREO: COL. CONTRY  
(Ave. Alfonso Reyes y Calzada  
los Naranjos).

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	195.29	216.36	193.90	181.47	196.75
Cloruros en NaCl	23.27	28.50	32.57	33.59	29.48
Oxígeno Consumido $\text{O}_2$	10.29	7.83	12.22	5.14	8.87
Nitrógeno Aminiacal	2.00	5.20	1.40	1.20	2.45
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro libre	3.00	1.50	3.00	3.00	2.63
Sólidos Totales	348.00	405.00	344.00	441.00	359.50
Sólidos disueltos	219.00	246.00	227.00	220.00	228.00
Sólidos en suspensión	129.0	159.00	117.00	121.00	131.50



LUGAR DE MUESTREO: ESCUELA NORMAL MIGUEL -  
F. MARTINEZ.

(Constitución y G. Torres)

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	195.92	188.93	193.90	183.96	190.67
Cloruros en NaCl	20.24	21.39	31.56	32.57	26.44
Oxígeno Consumido $\text{O}_2$	12.53	7.54	14.38	7.20	10.41
Nitrógeno Amoniacal	2.20	3.20	2.20	2.20	2.45
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro libre	3.00	1.50	1.00	1.50	1.75
Sólidos totales	352.00	416.00	357.00	352.00	369.25
Sólidos disueltos	217.00	212.00	229.00	217.00	218.75
Sólidos en suspensión	135.00	204.00	128.00	135.00	150.50

LUGAR DE MUESTREO: ZARAGOZA ENTRE MATAMOROS  
Y ALLENDE.

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	195.29	216.36	193.90	181.47	196.75
Cloruros en NaCl	20.36	24.43	33.59	25.45	25.95
Oxígeno Consumido $\text{O}_2$	13.88	8.23	14.05	5.14	10.32
Nitrógeno amoniacal	2.00	8.60	1.20	1.40	3.55
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00.	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro Libre	0.10	0.80	0.80	0.90	0.85
Sólidos totales	325.00	374.00	339.00	332.00	342.50
Sólidos disueltos	233.00	250.00	236.00	216.00	233.75
Sólidos en suspensión	115.00	124.00	103.00	116.00	114.50

LUGAR DE MUESTREO: PINO SUAREZ ENTRE MATAMOROS  
Y PADRE MIER.

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	205.18	226.22	218.76	218.76	217.23
Cloruros en NaCl	20.24	22.39	30.54	31.55	26.18
Oxigeno Consumido $\text{O}_2$	10.80	8.23	13.70	7.54	10.07
Nitrógeno amoniaco	2.00	3.20	1.60	1.80	2.15
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro Libre	0.10	0.10	0.20	0.15	0.14
Sólidos totales	344.00	395.00	356.00	362.00	364.25
Sólidos disueltos	231.00	250.00	250.00	251.00	245.50
Sólidos en suspensión	113.00	145.00	106.00	111.00	118.75

## LUGAR DE MUESTREO: DEGOLLADO CON MATAMOROS Y PENOLES

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	232.37	208.82	178.99	211.31	207.87
Cloruros en NaCl	25.45	23.41	25.45	27.48	26.97
Oxígeno consumido $\text{O}_2$	12.37	8.23	14.38	9.45	11.107
Nitrógeno Amoniacal	2.20	8.40	1.80	1.60	3.50
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro Libre	0.20	0.20	0.40	0.20	0.25
Sólidos totales	364.00	425.00	364.00	356.00	377.25
Sólidos disueltos	259.00	233.00	206.00	239.00	234.25
Sólidos en suspensión	105.00	192.00	158.00	117.00	143.00

LUGAR DE MUESTREO: SAN JERONIMO Y GRAL. PABLO GZZ. GARZA.

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	234.85	275.94	245.11	233.68	247.65
Cloruros en NaCl	26.47	26.47	30.54	32.57	29.03
Oxígeno consumido $\text{O}_2$	9.53	7.54	12.22	8.57	9.46
Nitrógeno amoniacal	2.20	6.00	1.60	1.60	2.85
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro libre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sólidos totales	490.00	498.00	485.00	465.00	484.50
Sólidos disueltos	262.00	305.00	277.00	268.00	278.00
Sólidos en suspensión	228.00	193.00	208.00	197.00	206.50

## LUGAR DE MUESTREO: AREA CYDSA (Río Marín).

DETERMINACION	Muestreo en p.p.m.				
	I 21.8.79	II 6.9.79	III 19.9.79	IV 9.10.79	Promedio
Alcalinidades en Ca $(\text{HCO}_3)_2$	207.75	243.62	193.90	203.85	212.25
Cloruros en NaCl	19.34	23.41	30.54	28.50	25.44
Oxígeno consumido $\text{O}_2$	11.12	7.44	14.74	6.16	9.86
Nitrógeno amoniacal	1.80	9.80	1.40	1.40	3.60
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro libre	0.20	0.20	0.20	0.30	0.225
Sólidos totales	390.00	453.00	395.00	384.00	405.50
Sólidos disueltos	258.00	268.00	227.00	233.00	246.50
Sólidos en suspensión	132.00	185.00	168.00	151.00	159.00

PROMEDIO DE PROMEDIOS

## PROMEDIO DE PROMEDIOS

Determinaciones p.p.m.	Mitras Norte	Mitras Sur	Diego de M. y C. Madero	Zaragoza y Colón
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	224.36	225	223.77	218.78
Cloruros en NaCl	21.88	28.50	27.99	28.5
Oxígeno consumido	11.05	10.38	11.24	11.70
Nitrógeno amoniacal	1.9	2.3	2.3	2.15
Nitrógeno de los Nitratos	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0
Cloro Libre	0.27	0.23	0.21	0.45
Sólidos totales	469.25	405.25	385.50	394.25
Sólidos disueltos	251.75	257.25	257.75	254.25
Sólidos en suspensión	217.50	148	127.75	140.00



Determinaciones en p.p.m.	Diego de M. y J.I. Ramón	5 de Feb. y H. Mtz.	Area tecnológico	Prome- dio.
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	203.23	218.76	119.50	204.77
Cloruros en NaCl	22.14	26.72	25.45	25.88
Oxígeno consumido	11.20	11.71	11.26	11.22
Nitrógeno amoniaco	2.25	2.55	2.70	2.30
Nitrógeno de los Nitratos	0	0	0	0
Nitrógeno de los Nitritos	0	0	0	0
Fierro	0	0	0	0
Cloro Libre	0.48	0.85	2.0	0.64
Sólidos totales	443.50	382.50	390.75	410.14
Sólidos disueltos	236.75	250.25	233.75	248.82
Sólidos en suspensión	206.75	132.25	157.00	161.32

## PROMEDIO DE PROMEDIOS

Determinaciones en p.p.m.	Col. Contry	Pino Suarez	Escuela Miguel F. Mtz.	Promedio
Alcalinidades en Ca $(\text{HCO}_3)_2$	217.23	196.75	190.67	209.88
Cloruros en NaCl	26.18	29.48	26.44	27.07
Oxígeno consumido	10.07	8.87	10.41	10.01
Nitrógeno amoniacal	2.15	2.45	2.45	2.93
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro Libre	2.63	0.14	1.75	0.835
Sólidos totales	364.25	359.50	369.25	386.10
Sólidos disueltos	245.50	228.00	218.75	240.68
Sólidos en suspensión	118.75	131.50	150.50	146.25

## PROMEDIO DE PROMEDIOS

Determinaciones p.p.m.	San Jeronimo	Degollado	Area CYDSA	Zaragoza
Alcalinidades en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	247.65	207.87	212.25	196.75
Cloruros en NaCl	29.03	26.97	25.44	25.95
Oxígeno consumido	9.46	11.11	9.86	10.32
Nitrógeno amoniacal	2.85	3.50	3.60	3.55
Nitrógeno de los Nitratos	0.00	0.00	0.00	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloro Libre	0.00	0.25	0.225	0.85
Sólidos totales	484.50	377.25	405.50	342.50
Sólidos disueltos	278.00	234.25	246.50	233.75
Sólidos en suspensión	206.50	143.00	159.00	114.50

PROMEDIO TOTAL DE LA COMPOSICION  
DEL AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE  
MONTERREY

	p.p.m.
Alcalinidad en $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	206.94
Cloruros en NaCl	26.47
Oxígeno Consumido $\text{O}_2$	10.61
Nitrógeno Amoniacal	2.61
Fierro	0.00
Nitrógeno de los Nitratos	0.00
Nitrógeno de los Nitritos	0.00
Cloro Libre	0.735
Sólidos totales	398.12
Sólidos disueltos	244.75
Sólidos en suspensión	153.785

D I S C U S S I O N

## DISCUSION

Antes de comenzar a interpretar los anteriores resultados analíticos necesitamos establecer una idea clara, -- sobre la disposición general de las redes, tanques y fuertes de abastecimiento. En la actualidad la distribución de aguas en las distintas fuentes de abastecimiento es la siguiente:

1.- Pozos profundos de Mina. El agua penetra por el norte de la Ciudad de Monterrey en los Tanques de Topo Chico, San Nicolás, Canadá y Penal.

2.- Planta potabilizadora de la Presa de la Boca y Raje de Villa de Santiago. Penetra por el Sur-Oriente de la Ciudad y descarga a los siguientes tanques: Guadalupe, Altamira, La Silla, San Roque, Satélite y La Campana.

3.- Raje de la Huasteca y Pozos adyacentes. Penetra por el Sur Poniente de la Ciudad y se distribuye a los siguientes Tanques: Obisado, Loma Larga, Santa Catarina, López Mateos y tanques existentes en la colonia del Valle.

El total de tanques Primarios y Secundarios se señala en la lista adjunta:

## TANQUES PRIMARIOS:

Tanque Obispado  
 Tanque San Bernábe  
 " Loma Larga  
 " Penal  
 " Guadalupe  
 " Topo Chico  
 " Altamira  
 " San Nicolás  
 " La Campana  
 " La Silla  
 " Canadá  
 " Escobedo  
 " San Roque  
 " Valle II  
 " Valle III  
 " Valle IV  
 " Valle V  
 " Valle VI  
 " Cumbres I, II, III, IV.

## TANQUES SECUNDARIOS:

Tanque Contry I, II, III,  
 IV.  
 " Satélite I, II,  
 III.  
 " Mirador II  
 " San Pedro I  
 " Sta. Catarina II,  
 III.  
 " López Mateos -  
 II.  
 " Sn. Jerónimo I  
 " Independencia  
 " Sn. Ignacio  
 " Carmen

Según la distribución en el plano, y tomando en cuenta que los tanques están interconectados, nuestras muestras deberán aproximarse al contenido de los tanques del Penal, Obispado y el Grupo formado por Altamira, Guadalupe, y la Campana de acuerdo con las distribuciones respectivas. -- Las muestras tomadas en el Centro de la Ciudad corresponden a mezclas del agua del Obispado y del grupo Altamira - Guadalupe-la Campana; mientras que el desplazarnos hacia el norte, las muestras 6, 7 y 14 van perdiendo la influencia de estos Tanques y acercándose cada vez más al agua -- de Mina que procede del Tanque del Penal.

Hecho este preámbulo pasamos a examinar los resultados analíticos correspondientes:

I.- Se observa una uniformidad casi total del producto que corresponde a un buen funcionamiento de la red mezcladora.

II.- Existen diferencias marcadas en la cantidad de sólidos en Suspensión entre el agua que procede del área de la Huasteca y las que proceden de las otras dos fuentes que aparentemente están más contaminadas.

III.- El Agua de la zona de la Huasteca es mas blanda -



que la procedente de las otras dos Zonas.

IV.- Las cantidades de Cloro Libre son muy uniformes - y sumamente bajas con excepción de las que reciben Agua - del área de la Boca Villa de Santiago.

V.- La cantidad de Sólidos en suspensión es lo su - ficientemente alta como para hacer pensar que se requiere un sistema de filtros.

VI.- Si observamos a través de todas las tablas la - variación de Oxígeno Consumido, vemos que en la muestra -- II existe un marcado descenso seguido de un notable ascen- so en la muestra III; este fenómeno corresponde a un perío- do de lluvia y nos muestra claramente que en toda la Ciu- dad existe una contaminación externa durante dichos perío- dos.

VII.- Si observamos las variaciones durante el mismo período del Nitrógeno Amoniacal que indican una contamina- ción inmediata del Agua, vemos que éstas son sumamente va- riables según el área de muestreo; sin que corresponde --- a una fuente determinada. Esto nos indica que hay regio- nes donde existe una contaminación dentro del tenido de - la red urbana.

C O N C L U S I O N E S

## C O N C L U S I O N E S

El Agua de Monterrey es una Agua ligeramente dura, - con un grado de contaminación mínimo, mal clorinada y sin filtración; pero a pesar de estos inconvenientes, resulta perfectamente utilizable para la alimentación bajo el punto de vista Químico; sin que dentro de las condiciones de potabilidad existan anomalías que parezcan indicar la posi bilidad de contaminaciones biológicas.

R E S U M E N

R E S U M E N

*Se hizo un estudio del Agua Potable de la Ciudad de  
Monterrey.*

B I B L I O G R A F I A

## B I B L I O G R A F I A

- (1) Castle Griffin Royer, TECHNICAL METHODS OF ANALYSIS. -  
2a. Edition. New York, London, Mc. Graw Hill - -  
Book.
- (2) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALES, Anual -  
Book of A.S.T.M. Standars-Water Atmospheric Ana -  
lysis. Part # 23, U.S.A., 1973.
- (3) Ramos Salinas María del Rosario, TECNICAS ESPECTROFOTO  
METRICAS PARA EL NITROGENO AMONICAL, NITRATOS,  
NITRITOS Y FIERRO EN AGUAS. Monterrey, N. L. UDEM  
(Tesís sin publicar), 1975.
- (4) Walker Rodger WATER SUPPLY, TREATMENT AND DISTRIBUTION .  
New Jersey, Prentice Hall, Inc., 1978.