

**CAPITULO IV**  
**EL AGUA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY: SU  
IMPACTO SOCIAL, POLÍTICO Y ECONÓMICO.**

Es de todos conocido que el agua es esencial para la vida, no solo humana, sino todo tipo de vida que exista, de ahí la frase “ El Agua Es Vida” la cual quizás no requiera ser evidenciada pues se comprueba casi a diario.

Desde la existencia misma del hombre se ha tenido una lucha por obtenerla, ya que de este elemento depende todo lo que tiene vida sobre la tierra. Pueblos y aun civilizaciones enteras han dedicado enormes esfuerzos para disponer de ella cuando es escasa, o para dominarla si la hay en exceso.

La ciudad de Monterrey y su área Metropolitana no han sido la excepción, y aunque en este caso es escasa, es aquí donde se ha desarrollado una de las luchas más difíciles para obtenerla.

La disponibilidad del agua es de 1,336.8 millones de Kilómetros cúbicos, pero desafortunadamente un 97.2 % está en los océanos, el 2.15 % está congelada en los polos y glaciares, y solamente menos del 0.64 % corresponde a las afluentes que abastecen al hombre, esto representa, que en los lagos, ríos, lagunas y depósitos subterráneos que existen solo se cuenta con 8.3 millones de kilómetros cúbicos para alimentar a la población mundial.

Pero aunado a esto, la distribución de esta pequeña proporción del líquido no es proporcional en el planeta, en las zonas húmedas y tropicales su abundancia en ocasiones amenaza la seguridad de sus habitantes, mientras que en las regiones áridas y altas la escasez es dramática.

Nuevo León se encuentra ubicado en una zona semi-desértica, razón por la cual, en forma permanente ha existido una lucha para lograr imponerse a estas condiciones adversas. En esta lucha, el agua es el elemento más importante. Su papel es definitivo para el desarrollo y crecimiento.

En el caso específico de la cd. de Monterrey y su área metropolitana, existen escasos ríos, con caudales poco significativos y las lluvias en esta región son irregulares y de poca precipitación

Aquí en Monterrey el agua ha jugado un papel importante, esto no es reciente y se remota a más de 400 años en los cuales el agua junto con otros recursos han influenciado en la vida y desarrollo de la ciudad.

En Monterrey, podemos decir que el problema de la escasez del agua es el más importante y el que ha influido en una forma contrastante, pues si bien es cierto su escasez ha influido en el carácter de sus ciudadanos, ha sido también esta en forma irónica la que en ocasiones frenan su desarrollo, pues por el agua embravecida de sus ríos, Monterrey ha sido en siete ocasiones afectada por graves inundaciones.

El destino de Monterrey fue influenciado por el agua. Hace poco más de cien años las primeras fábricas que se establecieron en la ciudad, surgieron porque aseguraron la disponibilidad del agua y al progresar generaron nuevas industrias hasta convertir a la ciudad en lo que hoy es, un centro industrial importante del país.

Sin embargo, en la actualidad, a diferencia de sus inicios, Monterrey casi no tiene agua, la ciudad está enclavada como ya se mencionó en pleno semidesierto, donde la falta de agua es crítica, existen muy pocos ríos; son de escasos caudales y sus períodos de lluvia son muy raquíticos e

irregulares. En Monterrey el agua es el elemento natural más escaso de todos los que se tiene.

Durante los primeros tres siglos y medio de la vida de la ciudad, la carencia de agua no causó mayores problemas a causa de las reducidas dimensiones de su población. Mas bien, sus habitantes tuvieron que luchar para protegerse de las esporádicas avenidas de los ríos. Pero de 50 años a la fecha, especialmente en los últimos 15 años, Monterrey comenzó a registrar los efectos del crecimiento demográfico explosivo, y acabo cayendo en la más grave crisis por escasez de agua de toda su historia.

El propósito de este último capitulado es el de hacer el análisis del impacto económico, político y social que ha tenido el problema del agua en el área metropolitana de Monterrey, que como veremos, si bien es cierto que el agua fue un factor importante para el desarrollo de la ciudad, también ha sido causa de enormes esfuerzos para obtenerla y que los impactos que se han tenido han afectado en estos tres factores en una forma determinante.

#### **4.1 CRONOLOGÍA DE LA INFLUENCIA DEL AGUA EN EL DESARROLLO DE MONTERREY.**

*1582: El agua fue la base de la colonización del Nuevo Reino* <sup>30</sup> Se fundan las dos primeras villas del estado de Nuevo León, llamándose en ese entonces Ciudad de León (actualmente Cerralvo) y Villa de San Luis (Monterrey), su fundador fue Carvajal y de la Cueva. La decisión para fundarlas se fundamentó principalmente por la presencia del agua. Las dos fueron asentadas junto a ríos y manantiales para asegurar el abasto del agua a sus pobladores.

*1596: La presencia de agua decide la fundación de Monterrey.* <sup>31</sup> El 20 de Septiembre de 1596 atraído por la limpieza y abundancia de los caudales del manantial de los “ Ojos de Santa Lucía” Diego de Montemayor fundó la ciudad de Monterrey, en compañía de otras once familias.

*1612: Una inundación destruye la ciudad.* El agua que había desempeñado un papel importante en la elección del sitio donde construir la ciudad, provoca graves problemas. Apenas 16 años después de fundada, una inundación destruyó gran parte de la ciudad. Las lluvias torrenciales hicieron subir el nivel de las aguas desplomando la mitad de las casas de la población. La ubicación de la ciudad es trasladada a terrenos más altos localizados al sur del Ojo de Agua. (actualmente Plaza Zaragoza)

---

<sup>30</sup> Torres López, Enrique, Santoscoy, Mario A. La Historia del Agua en Monterrey desde 1577 hasta 1985.

<sup>31</sup> Secretaría de Educación Pública; Nuevo León Monografía estatal, 1996

*1636, 1642 y 1648: El agua detiene el progreso de la ciudad.* Los esfuerzos que se han realizado para progresar la ciudad se ven nuevamente truncados por unas nuevas inundaciones. Estas inundaciones derriban todas las casas de Monterrey.

*1672: El agua causa de progreso y destrucción.* A pesar de los problemas de las inundaciones de los años anteriores la ciudad continuaba creciendo y progresando, hasta un nuevo desbordamiento, ocurrido en este año, la cual hizo huir a la mayoría de la población quedando solo 685 personas en el valle de Extremadura y en la semidestruida Monterrey. Aún así, unos años después la ciudad volvió a resurgir.

*1716. Se desborda el río Santa Catarina:* En este año ocurre la última de las grandes inundaciones de la época colonial, el río Santa Catarina se desborda después de 40 días de intensas lluvias.

*1730: El agua beneficia la producción agrícola y ganadera:* En las haciendas se logra incrementar la producción agrícola y ganadera gracias al agua, en Monterrey se hacían norias y pozos para abastecer a la población que así podía vivir mejor. No obstante, los beneficios no llegaban a todos. Los pozos y norias servían para satisfacer las necesidades de las familias acomodadas, mientras los peones y la gente de menores recursos tenían que acarrear agua desde los ríos o manantiales, y para la limpieza personal o el lavado de la ropa se trasladaban hasta los ríos.

*1740: la población crece.* Para 1740 la población de Monterrey ascendía a 3000 habitantes y era la ciudad más importante de todo el norte del país.

*1765: El Río Santa Catarina se vuelve subterráneo.* Un fenómeno natural ocurrido en este año convierte al Río Santa Catarina que bañaba gran parte de la región en un río subterráneo, lo cual alteró la vida de Monterrey. La súbita desaparición del caudal causó problemas aunque no muy graves a la población que se servía de sus aguas. Dentro de la ciudad se disponía de los Ojos de agua de Santa Lucía que era el manantial más importante de la ciudad, de los Ojos de Peña y Nogales y el ojo de Jagüeyes, por lo que la ciudad contaba con suficientes fuentes de aprovisionamiento para atender las necesidades de su población reducida.

*1772: Se adoptan las primeras medidas sobre el cuidado del agua.* Lo ocurrido con el Río Santa Catarina sirvió para alertar a las autoridades sobre la necesidad de establecer normas sobre el uso del agua. Y en este año se adoptan las primeras medidas exigiendo a toda la población a mostrar especial atención en el cuidado de las acequias, advirtiéndoles de multas para quienes no las respeten.

*1783: Monterrey tiene 4,000 habitantes.* La ciudad de Monterrey cuenta para esta fecha con una población de poco más de 4,000 habitantes. Por estos tiempos una grave sequía causó severos daños a la agricultura y la ganadería en todo el Nuevo Reino, y provocó en Monterrey un gran desempleo.

*1788: Primer depósito de agua de la ciudad y sistema de distribución.* Se construye en la Loma de Vera el obispado, la cual hizo posible que Monterrey tuviera la primera construcción para almacenamiento de agua, a fin de tener disponibilidad de ella en caso de escasez, creando así el primer depósito de la ciudad. Fray Rafael José Verger promovió además la construcción de cañerías y canales en la ciudad a fin de que la población, sobre todo la más pobre, recibiera agua en las casas. Integró así el primer sistema de distribución que existió en la capital del Nuevo Reino.

*1795 - 1799: Primeras presas para prevenir las sequías.* En este año el gobernador Simón de Herrera y Leyva ante el crecimiento de la población, decide construir dos presas dentro de Monterrey a fin de retener las aguas de los manantiales. A una se le llamo “ La Presa Grande” y a la otra “ La presa Chiquita”. Estas obras representaron el primer esfuerzo formal para asegurar el abastecimiento de agua a la ciudad.

*1803: Monterrey tiene 7,000 habitantes,<sup>32</sup> el agua causa nuevamente problemas.* La ciudad de Monterrey se enfrenta a un nuevo problema originado por el agua: Las epidemias. Después de la construcción de las presas, las aguas encharcadas y estancadas, los lodazales y las aguas negras que la gente arrojaba a las calles, hicieron proliferar las enfermedades declarándose una epidemia en toda la ciudad.

---

<sup>32</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; 1960, VII, Censo General de Población

*1824: Nace el estado de Nuevo León.*<sup>33</sup> El 1º de Agosto de 1824, después de 244 años de existencia, el Nuevo Reino de León desaparece y nace el Estado libre y soberano de Nuevo León.

*1825: La ciudad cuenta con 15,000 habitantes.*<sup>32</sup> Por su situación geográfica, después de la guerra de Independencia, Monterrey se había convertido en un centro estratégico para el traslado de mercancía entre el norte y el sur del país. Ello propició que para este año ya se tuvieran 15,000 habitantes y se desarrollara una gran actividad comercial.

*1846: El agua juega un papel importante en la guerra con E.U.* En Mayo de 1846 Estados Unidos declara la guerra a México, Monterrey se convirtió en un centro de batalla y el agua desempeña una función importante. En Septiembre 19 de 1846 justo en el 250 aniversario de la fundación de la ciudad las tropas norteamericanas llegan a Monterrey, y el 22 de Septiembre se apoderan del Obispado donde se encontraban las reservas de agua de la población, la escasez de municiones y víveres junto con la falta de agua fueron factores decisivos para la derrota de los defensores.

*1854: La disponibilidad del agua inicia la industrialización de la ciudad.*

<sup>34</sup> A pesar de los problemas que se vivían en el país, en Nuevo León se dan los primeros pasos para industrializar al estado. La disponibilidad del agua

---

<sup>33</sup> Secretaría de Educación Pública; Nuevo León, Historia y Geografía

<sup>34</sup> Torres López, Enrique, Santoscoy, Mario A. La Historia del Agua en Monterrey desde 1577 hasta 1985.



fue fundamental para establecer la primera industria en Monterrey así como la apertura del puerto de Matamoros y del de Tampico.

*1872: El agua impulsa el progreso de la ciudad.* A partir de 1854 se inician a establecer diferentes industrias en la ciudad, el agua de Monterrey por fin era utilizada para impulsar el progreso de la ciudad. Ahora era necesario que se utilizara también para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

*1878: Se tiene el primer sistema de agua entubada.* En 1878 se construyó el primer sistema de agua entubada en Monterrey. Iba desde una acequia llamada de las Quintas, al pie del Cerro del Obispado, hasta una fuente instalada en la plaza principal donde la gente podía abastecerse del agua.

*1889-1893: El auge industrial de Monterrey, el agua es envasada.* En 1889 se instaló la primera de las grandes industrias que daría el sello definitivo a Monterrey: La fundición de fierro denominada Número Uno, le siguió en 1890 La Compañía Minera Fundidora y Afinadora de Monterrey, y en 1890 nacen entre otras: Compañía Fundidora de Fierro y Acero Monterrey, la fábrica de jabón La Reynera, La Malinche y la fábrica de madera y camas de latón Salinas y Rocha. Se funda en 1993 la compañía Embotelladora Topo Chico y ahora el agua de Monterrey se envasaba para venderse.

*1903: Monterrey cuenta con 73,500 habitantes; se tiene abastecimiento deficiente de agua.* Pese al progreso de la ciudad, se tenían graves problemas; los sistemas de abastecimiento de agua y drenaje seguían siendo

los mismos que se construyeron durante la época de la colonia. La mayoría de norias y acequias existentes eran obsoletas e insuficientes para una población de 73,500 habitantes.

*1905: Se crea la compañía de Agua y Drenaje.* Después de mucho tiempo en que los concesionarios para manejar el uso del agua en Monterrey no cumplían sus obligaciones, en 1905 se creó la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, la cual se encargaría de dotar finalmente a la ciudad el agua que requería.

*1909: Se tiene el servicio de agua entubada; Monterrey se inunda.* A partir de esta fecha las norias, acequias, cañerías y papalotes eran sustituidos por los avanzados sistemas de agua entubada, con ello Monterrey adquiría la dimensión de una ciudad moderna.

Sin embargo en este año los habitantes de Monterrey tendrían que hacer frente a la mayor inundación de su historia, cinco mil personas perdieron la vida y Monterrey sufrió una gran destrucción; el agua continuaba configurando la historia de la ciudad.

*1920: La población se duplica; los servicios de agua están estancados.* El estancamiento en los programas y obras para mejorar los servicios de Agua y drenaje son latentes; entre tanto para esta fecha la población de Nuevo León se duplica y llega a 336,412 habitantes, se agudizan los problemas para abastecer de agua a la población.

*1939: La mitad de Monterrey sin agua ni drenaje.* Con el paso de los años la escasez del agua se agrava debido principalmente a la política ventajosa y abusiva de la compañía concesionaria, la mitad de los habitantes no tenía servicios de agua y drenaje y los índices de enfermedades infecciosas eran los mayores de su historia. La causa de estos altos índices era la falta de agua.

*1945: La compañía de Agua y Drenaje pasa a manos del Estado. Un grave problema: la escasez de agua.* Un estudio en el que se investiga los problemas urbanos, califica a la escasez de agua como el problema más grave al que enfrentaba la ciudad. No más del 40% de los habitantes de la ciudad gozan del servicio de agua y drenaje. Se propone comprar la compañía de agua y drenaje, la cual por arreglos del gobernador Arturo B. De la Garza pasa a manos del Estado.

*1950: La población del área metropolitana crece aceleradamente.* A partir de este año el número de habitantes creció año con año a un ritmo impresionante; los servicios públicos se congestionaron ante una demanda que aumentaba explosivamente, aparecen carencias urbanas donde antes parecía haber plena satisfacción de las demandas, especialmente agudiza la escasez del agua. Para estas fechas la ciudad recibía solo 800 Litros de agua por segundo cuando su población requería el doble.

*1952: Los esfuerzos por satisfacer la demanda no son suficientes.* En este año cuando gobernaba Morones Prieto el abastecimiento de agua era de 1,031 litros por segundo; las redes se habían extendido para servir a

187,385 habitantes y se disponía de 37,477 tomas domiciliarias. Monterrey sufre la aguda escasez de agua.

*1956: Se inicia la construcción de la presa La Boca.* Siendo gobernador Raúl Rangel Frías, en Monterrey se habían realizado enormes esfuerzos para satisfacer la demanda del agua. Se contempla la construcción de la presa La Boca, este almacenamiento estaría destinado a utilizarse para la agricultura, se almacenaba 7 millones de metros cúbicos. Al terminar su administración la obra estaba concluida y se contaba con un almacenamiento que alcanzó los 40 millones de metros cúbicos.

*1961: El agua de la presa de La Boca para la comunidad.* El gobernador Eduardo Livas Villarreal cambia el destino de la presa de la Boca, cuyas aguas eran para uso en la industria. Se inicia el tratamiento de aguas negras. Las tomas domiciliarias aumentaron a 114,496; los habitantes beneficiados eran 686,496 y el número de hogares con drenaje llega a 71,638.

*1968: Aumenta la población que carece de servicio de agua potable.* Dado el crecimiento demográfico que se tenía, el número de personas sin agua iba en aumento en vez de disminuir. Se estima en 300,000 el número de habitantes sin agua

*1979: La escasez de agua provoca violencia.* A estas fechas y movidas por el auge de la ciudad, se establecen colonias irregulares en las cuales vivían aproximadamente 500,000 personas sin los servicios de agua y drenaje. Se inicia la repartición del agua por medio de pipas y en donde se llevan

disputas fuertes por obtenerla, llegando al extremo de conectarse ilegalmente a las tomas de la red pública. En otros casos se llegó a comercializar el agua cometiendo abuso contra los más pobres al venderla cara y sucia.

*1980: Se racionaliza el suministro del agua.* Dado que la demanda del agua para estas fechas era muy superior a la que se podía abastecer, el gobierno, en un intento desesperado y tratando de aliviar la situación, se vio en la necesidad de racionar el suministro, llegando a tener 2 ó 3 horas como máximo al día de disponibilidad.

*1980: Se implanta el Plan Hidráulico de Nuevo León.* Con el fin de poder tomar acciones a largo plazo, el gobierno pone en marcha el Plan Hidráulico el cual comprende la construcción de presas y de un anillo de transferencia así como de los tanques de San Roque y Altamira.

*1981: Se inicia la construcción de la presa Cerro Prieto e inicia el programa "Cultura del Agua"* Dado que la demanda del agua era cada día mayor y no se podía aumentar la oferta, se inician campañas para concientizar a la población acerca de la importancia de hacer un uso racional del agua.

Así mismo en este año se inicia la construcción de la presa Cerro Prieto la cual tendría una capacidad de 400 millones de metros cúbicos. En esto se incluía la construcción del acueducto, las estaciones de bombeo y la planta potabilizadora.

*1982-1983: Se tiene la peor escasez de agua, el almacenaje de la presa La Boca baja más del 50% de su capacidad. Durante este año las lluvias prácticamente fueron nulas en la ciudad, esta situación hizo más agudo el problema del abastecimiento del agua, así mismo, los mantos acuíferos se agotan aceleradamente. La presa La Boca, cuya capacidad es de 40 millones de metros cúbicos, bajó su almacenamiento a 18 millones de metros cúbicos.*

*1984: Se inaugura la presa Cerro Prieto. Después de muchos obstáculos, por fin es inaugurada la presa Cerro Prieto con lo cual se aumentaba considerablemente el suministro de agua a la ciudad. De 6.5 metros cúbicos por segundo, el suministro aumentó a 8 metros cúbicos por segundo.*

*1990: No es resuelto totalmente el problema de la escasez de agua. A pesar de haber aumentado considerablemente el suministro de agua a la ciudad, en este año fue necesario reducir substancialmente el suministro de un promedio de 8 a 10 horas, a solo entre 4 y 6 horas diarias. Era necesario buscar nuevos abastecimientos de agua para satisfacer la demanda actual y futura.*

*1991 Se inicia el proyecto para la construcción de la presa El Cuchillo. Con el objeto de dar una solución definitiva al problema de suministro de agua al área metropolitana de Monterrey, se inicia el proyecto para la construcción de la presa de almacenamiento El Cuchillo.*

*1994: Entra en operación la Presa El Cuchillo.* A partir de este año se empieza a recibir agua de la presa El Cuchillo logrando incrementar el suministro de agua potable al área metropolitana de Monterrey de 8 metros cúbicos por segundo a 9.8 metros cúbicos por segundo.

A pesar de estas acciones, en los últimos años la capacidad de oferta ha sido superada por la creciente demanda del agua. Se estima, de acuerdo con los índices de crecimiento de los últimos años, que para el año 2005 la población del área metropolitana de Monterrey alcance alrededor de los 5,000,000 de personas.

Este crecimiento demográfico, aunado a las condiciones climatológicas adversas de la región, al desarrollo industrial y comercial de la ciudad han generado el agudo problema de la escasez de agua.

Los efectos que se han tenido por este problema, se han dejado ver tanto en lo económico, político y social.

#### **4.2 IMPACTO SOCIAL:**

Si bien es cierto que el problema de la escasez del agua se ha hecho crítica en los últimos 20 años, y que esto a creado un sinnúmero de problemas para poder satisfacer su demanda, llegando en algunas ocasiones hasta la violencia en la lucha por obtenerla, también es cierto, el hecho de que fue el agua el recurso natural que decidió la construcción de la ciudad de Monterrey y que ha sido un factor determinante para el desarrollo de la misma, hasta llegar a ser lo que hoy es, la segunda ciudad industrial del país.

Sin embargo, el hecho de ser una de las ciudades industriales más importantes ha tenido un costo más y nos referimos no solo al aspecto económico, sino en el aspecto social, aquí se han tenido repercusiones de las cuales es difícil poder escapar.

Durante su historia, el agua ha influido en diferentes aspectos en el desarrollo de la ciudad y podemos decir que, debido a su actividad social y económica, se obtuvo un gran impulso atrayendo una gran cantidad de gente que con el transcurso del tiempo ha generado un problema de crecimiento demográfico, el cual en los últimos 35 años ha sido explosivo.

En sus orígenes, la abundancia del agua hacia pensar que esta no llegaría a faltar, a pesar de estar en una región árida, en cada casa existía una noria y la obtención del líquido era fácil y barata.

Después, dada la cantidad de agua que se tenía, atrajo a personas interesadas en iniciar a operar industrias las cuales fueron creciendo en



una forma acelerada. Esto lógicamente era un beneficio para sus habitantes, su vida empezó a mejorar, se empezó a tener un crecimiento demográfico que en un principio no alarmo, sino que al contrario era un indicio del progreso que se estaba teniendo.

Pero así como en este aspecto el agua estaba beneficiando, por otro lado, debido a fenómenos naturales, también fue el agua la que causo las primeras tragedias al inundarse la ciudad en repetidas ocasiones durante un lapso de tiempo que abarco desde 1612 hasta 1716.

Sin embargo, la ciudad continuó su desarrollo, continuaban instalandose nuevas industrias y la población continuaba creciendo, el suministro de agua aún era adecuado y las fuentes de abastecimiento suficientes.

Podemos decir, que hasta los años 1854 y 1872, en que el agua fomenta la industrialización de la ciudad y después impulsa el progreso de la ciudad respectivamente, el impacto social que había tenido se veía reflejado en el crecimiento demográfico de la ciudad.

Sin embargo, este crecimiento demográfico que se estaba teniendo, en un principio fue señal de progreso, pero para el año de 1903 ya se inicia a tener problemas con el abastecimiento del agua.

A partir de aquí, este problema se fue incrementando hasta convertirse en el principal problema a resolver.

El agua que en un principio propició beneficios, empieza ahora a ser causa de muchos problemas. El impacto social que el agua ha tenido en la vida de la ciudad ha caído en un círculo irreversible; la abundancia del líquido en un principio propició indirectamente un crecimiento explosivo demográfico,

este crecimiento hizo incrementar la demanda del agua, hasta llegar al punto de no poder ser satisfecha, sin embargo, la escasez del agua no ha propiciado un decrecimiento de la población, lo cual ha creado un problema social fuerte.

La ciudad no tenía la infraestructura para albergar la cantidad de gente que estaba llegando, esto dio origen a problemas ya no sólo del agua, sino que a problemas de vivienda, de inseguridad, de desempleo, etc.

A partir de 1971, conforma aumentó la corriente de inmigrantes de otros Estados de la República, se fueron agotando la disponibilidad de viviendas con que se contaba. Esto originó violencia. Miles de hombres que habían llegado con sus esposas e hijos, empujados por la desesperación comenzaron a apoderarse por la fuerza de terrenos ajenos que, aún sin agua ni servicios les permitiera refugiarse para sobrevivir.

Para el año de 1979 el panorama era crítico, cerca de 80,000 predios en Monterrey y su área metropolitana estaban invadidos por legiones de precaristas.

Este problema social no fue atendido y dio como consecuencia otro más; la inseguridad. En pocos años Monterrey aparecía como una ciudad sin ley. En las colonias irregulares se desarrollaron cacicazgos los cuales ejercían represión con violencia contra humildes familias. Se crearon también “autoridades” que tenían hasta cárceles particulares para oprimir a los oprimidos.

Esto llevo a un estado de violencia en donde la policía no podía entrar ya que eran golpeados.

La violencia fue creciendo, la gente atrincherada en predios irregulares, no solo se conformaban con la invasión del terreno, sino que con frecuencia, en pleno día, grupos de posesionarios asaltaban comercios en la ciudad y entraban a las casas para expropiar los bienes de las familias.

El problema de la escasez del agua dio también origen a actos de violencia; dada la explosión demográfica, para 1979 aproximadamente 500,000 personas vivían sin agua y sin drenaje, esto propició que también las redes de la ciudad fueran abiertas en forma ilegal para satisfacer sus necesidades de agua.

Así como podemos ver, el problema del agua ha tenido impacto socialmente durante la historia de Monterrey, y si bien es cierto que lo más resaltante se ha manifestado quizás durante los últimos 20 años, también en los primeros años de la ciudad tuvo su impacto. Una de las consecuencias que ha tenido ya sea la abundancia o escasez del agua, se ha visto quizás en lo referente al crecimiento demográfico de la ciudad.

Lo que sí podemos afirmar, es que los efectos que ha tenido el agua en el desarrollo de la ciudad son positivos, y difícilmente podemos hablar de algún efecto negativo. El hecho de que en sus inicios se tuviera abundancia del recurso, propició como ya hemos mencionado, el desarrollo e impulso de la industria, esta como consecuencia, atrajo una gran cantidad de gente que finalizó con un crecimiento demográfico en forma explosiva, pero esto se vio más agudo, debido a la concentración de la gente en la zona metropolitana de Monterrey en donde a partir del año de 1940, creció

aceleradamente llegando a tener en 1995 un 82.09 % de la población total del estado en la zona metropolitana, cuando en el año de 1930 apenas se tenía un 31.7% de la población total del estado (Tabla 13 y Gráfica 12).

### ***4.3 IMPACTO POLÍTICO:***

De los tres impactos que estamos analizando, quizás el impacto político sea el que más problemática presente por las diferentes formas de pensar de la gente y por las diferentes formas de ver los efectos que se han originado en la lucha por obtener el agua o por administrar el recurso.

El impacto político, en los inicios, pudo no ser tan relevante como lo fueron el impacto social y el económico, sin embargo, a últimas fechas ha sido un factor determinante, e incluso algunas decisiones que se toman son con fines políticos.

De hecho, como mencionamos más adelante, la última acción tomada para lograr almacenar agua y así satisfacer la demanda del líquido, (construcción de la Presa el Cuchillo) ha originado problemas que han tomado un curso político y que su solución a nuestro punto de vista, no tiene nada que ver con lo social y económico.

Como mencionamos anteriormente, el agua fue una razón que impulso a construir la ciudad dada la abundancia que se tenía en ese entonces del recurso, a esas fechas no podemos decir que la decisión fue política, y el único aspecto político era quizás el de la conquista de los españoles y el que deseaban engrandecer su “ territorio” en el nuevo continente.

En el transcurso del desarrollo de la ciudad de Monterrey, el agua fue un factor determinante para el impulso de la industrialización, y es aquí, en donde observamos el primer uso político que se da al agua, pues su abundancia fue utilizada como una ventaja para el establecimiento de la industria.

Este aspecto político era positivo, pues la industrialización más que problemas, trajo beneficio para toda la población. Durante mucho tiempo, a nuestro juicio, el impacto político del agua fue solo positivo, y podemos decir que el único problema que consideramos que tuvo aspectos políticos negativos fue el hecho de que la compañía a la cual se le dio la concesión para el uso y distribución del agua en la ciudad de Monterrey durante mucho tiempo no hizo un trabajo adecuado y manejo solo aspectos políticos para así poder enriquecerse a costa de los ciudadanos que en esas fechas ya pagaban por recibir el líquido.

Este problema político, trajo como consecuencia un malestar por parte del gobierno y una inquietud por parte de la población, dado que después de mucho tiempo, se tomó la decisión de que el manejo de los recursos naturales que aportaban el agua, así como la distribución de la misma pasaran a manos del gobierno.

Durante mucho tiempo después, el impacto que tuvo la problemática del agua fue casi inadvertido y los aspectos fueron casi de aspecto social y económico. El impacto político se viene a ver casi a fines de los 70's y principios de los 80's. Aunque a decir verdad, este fue originado por problemas sociales y económicos.

Como mencionamos al principio, el impacto político se presenta más fuertemente en los últimos 25 años, en este período, muchas acciones y la solución de problemas sociales y económicos se tornaron en un aspecto político, y esto debido a una lucha por mantenerse en el poder por parte de los gobernantes.

En la ciudad de Monterrey, se han emprendidos diferentes acciones con el fin de poder satisfacer la demanda cada día más creciente del agua, las dos últimas grandes acciones, han sido la construcción de la Presa Cerro Prieto y últimamente, la Presa El Cuchillo. En ambas ocasiones la solución al problema ha sido resuelta en buena medida, sin embargo, se ha aprovechado para que las acciones se tornen en cierta forma en un aspecto político.

En el primer caso, la escasez del agua originó problemas sociales fuertes, sobre todo en las personas de más escaso recurso, y como ya se mencionó al analizar el impacto social, el gobierno utilizó en cierta forma la situación para manejar aspectos políticos, aunque debemos mencionar que en esa ocasión la problemática se centró solo en el Estado, y más concretamente, en el área Metropolitana de Monterrey.

En el segundo caso, con la construcción de la presa el Cuchillo, el impacto político trascendió a otros estados, principalmente Tamaulipas y dado que no se obtenía una solución fue necesario la intervención de la Federación y de la Comisión Nacional del Agua. La construcción de la presa el Cuchillo, definitivamente fue una acción positiva, pues la oferta del líquido aumentó considerablemente y se solucionó en gran medida el problema de la escasez. En esta ocasión, el impacto político no fue directamente en el área

Metropolitana de Monterrey, sino que impacto en una lucha por el agua entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas.

Este problema se originó debido a que para poder abastecer de agua a lo que sería la Presa El Cuchillo, se vio en la necesidad de cortar el flujo de ciertos ríos que abastecían del líquido a ciertos distritos de riego de Tamaulipas. Al iniciarse la construcción de la presa se contempló dicha situación, y el estado de Nuevo León se comprometió a ciertas acciones con el fin de que posteriormente llegara agua a los distritos de riego de Tamaulipas.

Dado que el agua que llegaba anteriormente a diferentes distritos de riego de Tamaulipas disminuiría, ya que esta sería almacenada en la presa el Cuchillo, el gobierno del estado de Nuevo León, se comprometió a recaudar todas las aguas de desecho de la ciudad, es decir, el 100% de las aguas residuales serían tratadas, cosa que llevo a la ciudad a ser la primera en realizar esto, y una vez tratadas las enviaría al Río Pesquería para después conectarse al Río San Juan abajo de la presa, y enviarlas a la presa Marte R. Gómez, con lo cual los agricultores de aquel estado continuarían contando con el líquido.

El Gobierno de Nuevo León cumplió con su promesa, para ello realizó la construcción de tres plantas tratadoras (Capítulo 3) y envía estas aguas a la presa Marte R. Gómez. El problema se presentó debido a que a pesar de que se esta enviando el agua a Tamaulipas, esta no llega en la suficiente cantidad debido a que en su trayecto existen diferentes tomas “clandestinas” por lo que no llega en la cantidad que se esperaba.

Esta situación, no puede ser resuelta ni por el Estado de Tamaulipas ni por el estado de Nuevo León lo que obligó a la intervención tanto de la

Federación así como de la Comisión Nacional del Agua. El gobierno de Tamaulipas ha tomado acciones que han llegado a abrir las compuertas de la Presa el Cuchillo para que llegue suficiente agua a los distritos de riego. Lógicamente el Gobierno del estado de Nuevo León no está de acuerdo con ello ya que ha cumplido su compromiso, pero causas fuera del alcance de su control han evitado que llegue el agua a Tamaulipas.

Es quizás esta situación en la que más fuertemente se ha visto el impacto político que ha tenido el agua en la vida de la ciudad de Monterrey, y dicha situación no ha sido resuelta en su totalidad, los gobernantes de ambos estados han hecho uso de esta para darle un giro político a la solución del problema, olvidándose en algunas ocasiones de aspectos más importantes, como lo es el hecho de que el agua debe llegar a ambas partes, y que la población no esperará ni tolerará que se manejen aspectos políticos mientras que ellos tengan consecuencias grave por la escasez del líquido. Una muestra de esto se dio cuando los campesinos de Tamaulipas no esperaron a la solución de escritorio, sino que por la fuerza abrieron las compuertas de la presa para poder obtener el agua.

#### ***4.4 IMPACTO ECONÓMICO:***

El impacto económico que ha tenido la problemática del agua en el área metropolitana de Monterrey, es uno de los factores que más difícilmente se puede cuantificar en forma clara en la población. El impacto económico, consideramos, que ha sido más notorio quizás en los últimos años, y su



efecto puede decirse que ha sido negativo, si lo vemos desde el punto de vista en que el costo de los servicios de agua y drenaje son altos.

Ahora bien, si consideramos que los costos del agua en la ciudad son considerados altos, al compararlos con el costo que se tiene en otras ciudades, podemos observar que el precio del agua aquí es relativamente bajo más si tomamos en cuenta que esta es triada de un lugar bastante lejano de la ciudad.

Haciendo un análisis de cómo ha influido el agua en el desarrollo de la ciudad desde sus inicios a la fecha, y enfocando éste al aspecto económico, podemos decir que su impacto ha sido en forma general positivo.

Cuando se hizo el análisis del impacto social y político, se mencionó diferentes situaciones en las que el impacto económico estaba en cierto modo implícito. Se dijo, por ejemplo, que debido a la abundancia del agua que se tenía en los primeros años de vida de la ciudad, este factor influyó considerablemente a atraer inversionistas y al establecimiento de industrias con lo cual se tuvo un crecimiento importante. Pero este crecimiento no solo fue en cuanto al desarrollo de nuevas industrias, sino que, con el establecimiento de estas, fue necesario más mano de obra y por consiguiente, se tuvo un crecimiento de la población. Esta nueva gente que estaba llegando, al igual que la ya establecida, tuvo una mejor forma de vida, es decir, su economía mejoró.

Durante mucho tiempo, esta mejoría se mantuvo o fue incrementando a medida que la ciudad iba creciendo.

Sin embargo, como ya hemos mencionado, el crecimiento demográfico fue de tal magnitud, que llegó un momento en el que esta no pudo ser controlada, la gente nueva que llegaba a la ciudad atraída por la gran ciudad, ya no pudo encontrar una fuente de ingreso y ahora el impacto que se tuvo en cuanto al aspecto económico era negativo, la gente vivía sin lo más elemental y se inició un problema social del cual ya hemos hecho mención al analizar el impacto social.

Hasta ahora nos hemos referido solo al aspecto de la gente, sin embargo, la problemática del agua, influyó también en las finanzas del gobierno.

Al tratar de realizar obras con el fin de poder satisfacer la demanda del agua, el gobierno incurrió en gastos originados por el costo de las obras. El dinero necesario para poder realizar dichas obras era obtenido a través de préstamos que se realizaba, los cuales a la larga crearon una carga económica en el gobierno. Este con el fin de poder obtener los recursos económicos para liberarlos, se vio en la necesidad de incrementar el costo de los servicios de agua y drenaje impactando en los bolsillos de la población.

Tratar de hacer un análisis más profundo del impacto económico que ha tenido la problemática del agua es difícil dado que este aspecto (económico) no es conocido o dado a conocer en su totalidad a la población, pero sí es un hecho que el endeudamiento que ha adquirido el gobierno para poder realizar las obras ha creado problemas que han impactado a la población. Sin embargo y a pesar de lo que se tiene, las acciones que se han tomado han logrado satisfacer en forma general la demanda del agua, por lo que podemos decir, que se ha cumplido y que contamos con agua aún luchando

contra las situaciones adversas como lo es el estar en una zona árida, de muy baja precipitación pluvial y de tere el líquido de lugares lejanos.

#### **4.5 CONSECUENCIAS.**

Para poder lograr abastecer de agua a la comunidad del área Metropolitana de Monterrey se ha tenido que realizar un gran esfuerzo, el cual que ha tenido consecuencias de distinto indole. Ha sido necesario realizar un sinnúmero de obras que abarca desde la construcción de presas, acueductos, construcción de plantas para el Tratamiento de Aguas, Programas de concientización, etc., para las cuales, ha sido necesario invertir fuertes cantidades de dinero, el cual proviene de aportaciones de la Federación, del Gobierno estatal y en gran escala, de préstamo a instituciones bancarias.

Esto ha tenido como consecuencia, que el Gobierno del Estado tenga un endeudamiento considerable y dado las condiciones económicas que se han vivido esta ha ido en aumento.

La población en general ha sufrido por la falta de agua, que a pesar de los esfuerzos que se han hecho, no ha sido posible asegurar su abastecimiento llegando a vivir cortes parciales en el suministro. Se ha tenido que hacer esfuerzos para concientizar a la gente en el uso racional del agua y evitar los derroches que anteriormente se hacían, ahora otra consecuencia es el recibir multas por un uso irracional de la misma.

Sin embargo ha habido aspectos en donde se ha tenido más beneficios que perjuicios originado por las acciones que se han desarrollado en trono a la problemática del abastecimiento del agua. Por un lado se tuvo un desarrollo industrial y económico que propicio el crecimiento de la ciudad al ser un lugar en donde se podría lograr un desarrollo en todos los aspectos dado la gran cantidad de alternativas que existían. Posteriormente, este desarrollo

creó otro tipo de problemas debido a la gran cantidad de gente que emigro en busca de mejores alternativas. Los problemas principales fueron la falta de viviendas, posicionamiento ilegal de terrenos, etc.

A pesar de esto, la industria no ha escapado de los efectos de la falta de agua. Para poder contar con ella, se ha obligado a algunas de ellas a instalar plantas tratadoras con el fin de aprovechar al máximo esta y evitar desechar las aguas negras, que ahora con estas plantas tratadoras se puede volver a utilizar en sus instalaciones que no requieren una calidad alta de agua.

## **CONCLUSIONES:**

Definitivamente al igual que en otras ciudades, el abastecimiento de agua al Área Metropolitana de Monterrey ha sido una problemática a la que hemos tenido que enfrentar desde ya hace muchos años. Sin embargo en los últimos 30 años, esta situación se ha vuelto más crítica y hay un sinnúmero de situaciones que han repercutido en actividades económicas políticas y sociales. Estas situaciones de una forma u otra han influido en el crecimiento y desarrollo de la ciudad. El poder satisfacer la demanda del agua, la cual, es cada día más escasa y más difícil de conseguir se ha hecho más difícil cada día.

Las causas fundamentales de este problema son diversas, falta de lluvias, que son la principal fuente de obtención del agua para consumo humano, lugares para su captación, uso inadecuado del agua, excesiva demanda, etc. Si tratáramos de clasificar el problema o los problemas que se generan en torno a la situación del abastecimiento del agua, el ámbito social sería quizás la más adecuada, dado que los afectados directamente son los ciudadanos del área metropolitana de Monterrey, sin embargo, sea ha extendido a otros campos como lo son el económico y el político.

El agua que se utiliza en Monterrey proviene de diferentes fuentes como son: Presa La Boca, Presa El Cuchillo, Presa Cerro Prieto, y fuentes subterráneas como los son La Huasteca, Mina, etc. El agua que llega a estos lugares proviene básicamente de las precipitaciones pluviales y la forma en que es llevada a estos lugares es a través de la cuenca del Río San Juan para las presas y por medio de las filtraciones para las fuentes subterráneas.

De ahí, que uno de nuestros objetivos sea el evaluar el grado de contaminación de esta cuenca desde el punto de vista Físicoquímico y Bacteriológico y que en forma general, podemos decir que los niveles de contaminación son adecuados para el uso que se le da al agua en las diferentes afluentes.

Sobre este punto podemos concluir lo siguiente:

Se mencionó que las afluentes del Río San Juan se dividen en dos tipos o grupos y que son Aguas arriba de la Presa el Cuchillo y Aguas abajo de la presa. Las primeras son utilizadas con fines de potabilización y las segundas con fines de riego.

En referencias a las hipótesis planteadas se puede concluir lo siguiente de cada una de ellas:

Nuestra primera hipótesis fue *“Debido a que algunas las afluentes del Río San Juan son utilizadas con fines de riego y otras de con fines de potabilización, deberá existir una diferencia en los índices de contaminación de cada una de ellas”* Como lo mencionamos en el capítulo I esta es cierta ya que los resultados de los análisis así lo demuestran. Es notorio la diferencia en el nivel de contaminación de estos dos grupos, ello debido a que en las afluentes pertenecientes al primer grupo las descargas de aguas negras eran mínimas comparadas a las que se tenía en el segundo grupo. Cabe aclarar, que en la actualidad se ha eliminado estas descargas en ambos grupos, debido a las acciones que se han tomado, sin embargo no se descarta que existan algunas en forma clandestina. Sin embargo los índices de contaminación de ellas están dentro de los límites permisibles.

La segunda hipótesis fue planteada como: “ *Las aguas de las afluentes del Río San Juan cuyo uso es el de potabilización deberán de cumplir con las Normas de Calidad establecidas para este tipo de aguas.*” Lo cual también fue confirmado en los análisis del capítulo I. Después de analizar los resultados obtenidos de los diferentes parámetros en las 18 estaciones de muestreo, podemos concluir que las únicas estaciones que cumplen con las Normas de Calidad y por lo tanto, pueden ser utilizadas con fines de potabilización son las estaciones La Boca, Río Ramos, Río Blanquillo, Río Pílon, Cadereyta, Tepehuaje, Río La Silla, y Las Adjuntas, las cuales pertenecen a las aguas arriba de la presa El Cuchillo. (gráficas 1 a 10)

Los resultados de los diferentes parámetros nos muestran que solo en las estaciones de muestreo La Boca, Río Ramos, Río Blanquillo, Río Pílon, Cadereyta, Tepehuaje, Río La Silla, y Las Adjuntas se cumple con las especificaciones en todos los parámetros analizados, es decir, son las estaciones menos contaminadas y comparadas con el resto de las estaciones su contaminación es mucho menor, estas pertenecen al primer grupo y nuevamente reafirman nuestra segunda hipótesis.

Las afluentes pertenecientes al segundo grupo recibían las descargas de aguas negras de lugares en donde la concentración de población era mayor, de ahí el hecho de que su nivel de contaminación fuera mayor.

El lograr mantener las aguas que serán utilizadas posteriormente con fines de potabilización dentro de los estándares de Calidad, es de suma importancia, dado que si estas llegarán a estar contaminadas, las consecuencias que se



tendrían serían lamentables dado la alta probabilidad del surgimiento de enfermedades ó incluso epidemias lo cual originaría un problema social. El costo de esto podría ser incalculable dependiendo del grado que se tenga en la problemática. Desdichadamente en caso de presentarse esta situación, además de los aspectos sociales y económicos que se presentarían, surgirán aspectos políticos ya que estas situaciones son manejadas inmediatamente con giros políticos

Nuestra tercer hipótesis *“Todas las aguas residuales del área metropolitana de Monterrey son tratadas antes de enviarlas a los ríos ”* también fue validada ya que efectivamente se han eliminado las descargas industriales en el lecho de los ríos y estas deben ser tratadas antes de ser enviadas a estos.

Todo esto es debido a que dentro de los acuerdos que se tuvieron durante la construcción de la presa el Cuchillo, estaba el que el Gobierno de Nuevo León se comprometía con el de Tamaulipas a “ compensar ” las aguas que con dicha construcción dejarían de llegar a los diferentes distritos de riego de Tamaulipas. Para ello sería necesario recolectar todas las aguas negras de la ciudad y posterior a un tratamiento enviarlas a través de conductos al Río para que continúen hacia los distritos de riego. Esto es llegarían a unirse a las aguas abajo de la presa el Cuchillo.

Como pudimos observar, en lo descrito en el capítulo IV, el gobierno ha realizado un sinnúmero de actividades enfocadas a satisfacer la demanda del líquido el cual es cada vez más difícil de obtener y su demanda es cada día mayor. Esto nos verifica nuestra cuarta hipótesis que dice *“El gobierno ha tomado acciones para poder satisfacer el abastecimiento del agua”*

Del año de 1980 a 1995 la población del área Metropolitana de Monterrey creció un 52.3 %, mientras que la demanda creció en ese periodo un 57 %. Ahora bien, si tomamos en cuenta que en el año de 1980 los servicios de Agua y Drenaje tenían una cobertura de solo un 73%, lo cual hace que tomando como base una población de 2,000,000 de Habitantes, solo 1,460,000 personas contarán con el servicio de agua, y considerando la demanda en ese año de 7 Mts<sup>3</sup> por seg. nos da que teníamos una demanda de 12.42 Mts<sup>3</sup> por mes.

Para el año de 1997 se tenía una población de 3,200,000 habitantes con una cobertura de servicio de Agua y Drenaje de 97%. Esto significa que en ese año llegaba agua a 3,136,000 habitantes, y que de acuerdo a la demanda de ese año de 11.2 Mts<sup>3</sup> por segundo, hace que en 1997 se tuviera una demanda de 9.25 Mts<sup>3</sup> por segundo. Esto hace que nuestra quinta hipótesis *“La población del área metropolitana de Monterrey ha adquirido conciencia en el uso del agua, por lo que la demanda del líquido no es proporcional al crecimiento demográfico.”* sea cierta.

En cuanto al aspecto bacteriológico podemos decir lo siguiente:

La supervivencia de los organismos coliformes en el agua puede estar determinada por diversos factores como temperatura, ph, nutrientes, etc. aunque el tiempo que pueden persistir es relativamente largo si existe suficiente materia orgánica a partir de la cual se van a estar alimentando.

Algo difícil se torna la multiplicación de estas bacterias cuando las aguas están limpias o relativamente limpias razón por la cual en agua potable, agua purificada o agua de alberca es difícil su aislamiento a menos que existan fuertes cargas de materia orgánica y por tanto de contaminación microbiana

que este propiciando su persistencia y multiplicación. Esta situación no se presenta en las aguas de río en las que el contacto con la tierra, polvo y materia fecal de animales y humanos puede hacer que la carga microbiana del líquido se vea incrementada drásticamente a niveles de contaminación peligrosos para la población que por alguna razón hace uso del agua.

La información obtenida acerca de la incidencia de estos microorganismos, en las diferentes estaciones, demuestra que la mayor parte de las aguas analizadas resultaron con la presencia de coliformes totales y fecales en la mayoría de las fechas de muestreo. Esto conlleva a pensar que en aquellas estaciones con baja incidencia de coliformes fecales se puede estar llevando a cabo una contaminación ligera debida quizás al arrastre que realiza el agua en época de lluvia hacia los lechos de los ríos o a cierto tipo de actividades fisiológicas que pueden estar llevando a cabo la población cercana a las riberas.

En ciertas estaciones de muestreo como Ayancual, Topo Chico, Río Pesquería, Cienega de Flores, La Arena y La Talaverna se detectaron cuentas de coliformes iguales o mayores a los permitidos por los Criterios Ecológicos, por gramo de materia fecal. Las aguas de los ríos cuando son contaminadas pueden autopurificarse de manera natural pero siempre y cuando la contaminación sea en baja escala o una sola vez, por lo tanto, la persistencia de los coliformes en los puntos mencionados y las cuencas obtenidas indican que en esos puntos de muestreo existe una fuente de contaminación constante y abundante que se puede deber a varias causas como la actividad animal o definitivamente a una descarga constante de aguas residuales y principalmente de origen doméstico que pueden explicar la fuerte contaminación que se

estuvo detectando. Además de indicar contaminación de origen fecal, en estas estaciones puede existir un peligro evidente para la población que llega a utilizar estas aguas para sus actividades cotidianas ya que los coliformes también indican la posible presencia de patógenos (*Salmonella Shigella Vibrio cholerae*) que pueden originar enfermedades gastrointestinales si llegan a ser ingeridos ya sea directamente en el agua alimentos o por contaminación cruzada.

La razón fundamental por la cual se analizó el grado de contaminación de la cuenca de río San Juan, va en función directa de los impactos que se tendrían en caso de tener problemas de contaminación dado que esta cuenca es el conducto principal por el que llegan las aguas de lluvia a las diferentes presas de almacenaje. De ahí la importancia que significa el lograr mantener estas corrientes libres de agentes contaminantes. Esto tiene una relación directa con nuestro objetivo principal, que es el de analizar la problemática del abastecimiento de agua a la zona Metropolitana de Monterrey

Dentro de este objetivo tenemos otro más particular que es el de realizar un análisis y evaluación de la problemática que se ha presentado en torno a la cuestión del agua en Monterrey y su área metropolitana. Hemos mencionado ya en el capítulo 4 los impactos políticos, económicos y sociales que se han tenido, algunos de los cuales han influido positivamente y otros, quizás en menor grado, en una forma negativa y que a nuestro juicio podríamos resaltar como más importantes los siguientes:

*Aspecto Social:*

- 1- La abundancia de agua en la región de La Extremadura fue un factor decisivo para la fundación de la ciudad de Monterrey.
- 2- Esta abundancia junto a otros factores fue también un motivo para la instalación de industrias en la ciudad y para el desarrollo de las mismas en los siguientes años.
- 3- Al impulsarse el desarrollo de la industria, se inicia una inmigración de gente de otros estados con lo cual se da un crecimiento demográfico.
- 4- El crecimiento demográfico de la ciudad llega a unos niveles incontrolables, esto crea problemas de desempleo y de gente que por falta de vivienda se adueña de terrenos sin autorización.
- 5- Se empieza a tener escasez de agua, la cual incongruentemente, por su abundancia alentó el crecimiento industrial y por consiguiente, el demográfico.
- 6- Debido a la escasez del agua, la población toma otra actitud al evitar el desperdicio del líquido. Se habla de la Cultura del Agua.

En lo referente al impacto social que se ha tenido, podemos mencionar que en forma general la etapa más difícil que se ha tenido se desarrolló en los finales de los 70 y principios de los 80, en donde la problemática de la escasez de agua fue bastante latente y que junto con este problema se tenían otros tales como falta de viviendas, de servicios etc. esto originado por el crecimiento demográfico repentino que se tuvo en la ciudad de Monterrey.

Si bien es cierto que el agua no fue el único o el más importante factor que propició un desarrollo industrial, pues para ello fue necesario el uso de otros tipos de recursos, si podemos mencionar que su parcial abundancia influyó a que este desarrollo se diera, y que este impulso trajo como consecuencia el

que se viera a la ciudad de Monterrey como un área de grandes oportunidades, como una ciudad en donde se podía aspirar a un nivel de vida mejor.

Esto en la actualidad sigue siendo válido, pero la gran cantidad de gente que vive en la actualidad junto con el sinnúmero de industrias que se han desarrollado ha propiciado una mayor demanda de agua, que a la par con la escasez de precipitaciones pluviales, han dado un giro hasta llegar a tener problemas para poder abastecer la gran demanda que se tiene.

#### *Aspecto Político:*

Este aspecto no fue quizás tan evidente en los inicios de la fundación de la ciudad, ni en los años siguientes, o al menos no tan relevantes. Sin embargo, en los últimos 30 años, años en los que la problemática del agua se ha agudizado, se han dejado ver algunos aspectos que se enfocan al punto de vista político, estos son más difíciles de enumerar que los aspectos sociales pero podemos citar los siguientes:

- 1- El problema de la escasez de agua se maneja con fines políticos, esto hasta cierto grado es benéfico dado que se trata de darle una solución rápida y así poder hacer “uso” de la situación con estos fines.
- 2- El excesivo crecimiento demográfico que se tuvo propició problemas de vivienda, alimentación y servicios a una gran cantidad de gente que llegó con el fin de incorporarse a la industria.
- 3- La construcción de la presa El Cuchillo originó problemas entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas, siendo necesaria la intervención de la federación para llegar a un arreglo (el cual no se ha dado en una forma

definitiva) ya que los campesinos tamaulipecos exigen se les entregue el agua que se les quito para poder llenar la presa.

- 4- Para la Federación será muy difícil el poder dejar sin el agua a los campesinos del estado de Tamaulipas ya que tendría una nueva problemática al no poder lograr las diferentes cosechas que se desea obtener y como consecuencia, se podría llegar a tener escasez o encarecimiento de algunos productos.

En este aspecto, la “lucha” que se inició por parte de ambos gobiernos (Nuevo León y Tamaulipas) no ha podido ser resuelta en su totalidad, esto no es debido a que estos gobiernos hayan incumplido sus compromisos, sino a situaciones ajenas a ambos y en las que se requiere la intervención de la federación y de la Comisión Nacional del Agua. Básicamente el de Nuevo León fue el más comprometido

Definitivamente, la razón por la cual no llega la suficiente cantidad de agua a la presa Marte R. Gómez, para que después los campesinos tengan agua para su riego, no es una cuestión que pueda ser controlada por el gobierno estatal y si bien es cierto que incumbe a la federación, para ellos también es difícil el solucionarla ya que para ello implicaría el dejar sin agua a un sin número de campesinos que durante mucho tiempo la han obtenido de este lugar (Río San Juan) por lo que se consideran con el derecho de tomarla.

Esta situación debe ser manejada con mucho cuidado, pues si bien es cierto que se tiene un problema latente, la solución que se de puede dar origen al desarrollo de una nueva problemática.

### *Aspecto Económico:*

Este es el aspecto más difícil de cuantificar, por un lado, debido a que las finanzas que se manejan por parte de las administraciones si bien si son accesibles, en este trabajo no se profundizo en este campo y a que por otro lado, el impacto no es igual dentro de los diferentes estratos sociales. Podemos mencionar como principales aspectos los siguientes:

- 1- Durante mucho tiempo, el manejo del uso y distribución del agua en la ciudad de Monterrey fue concesionada a empresas extranjeras, entre las cuales se encontraban J.A. Robertson y otra formada por Macklin, Dillon y Andrés Garza, las cuales no realizaron obras importantes.
- 2- La escasez de agua dentro de la región geográfica en que se encuentra Nuevo León, y por ende Monterrey, ha hecho necesario el buscar el líquido en lugares lejanos, esto hace que al traerla a la ciudad, el costo sea elevado, sin embargo, al compáralo con otras ciudades de la República podemos observar que a pesar de traerla de un lugar lejano existen otras ciudades con un costo más elevado que el de ciudad de Monterrey.
- 3- Esto ha impactado en la economía de la gente, ya que el costo de los servicios de agua y drenaje son altos con relación a los ingresos de la población, pero el costo de agua en Monterrey y su área Metropolitana es bajo comparado con otros lugares de la República.
- 4- El gobierno de Estado de Nuevo León, en su afán de poder satisfacer la creciente demanda de agua, se ha visto obligado a realizar una gran cantidad de obras con un costo alto y como consecuencia de esto, se ha

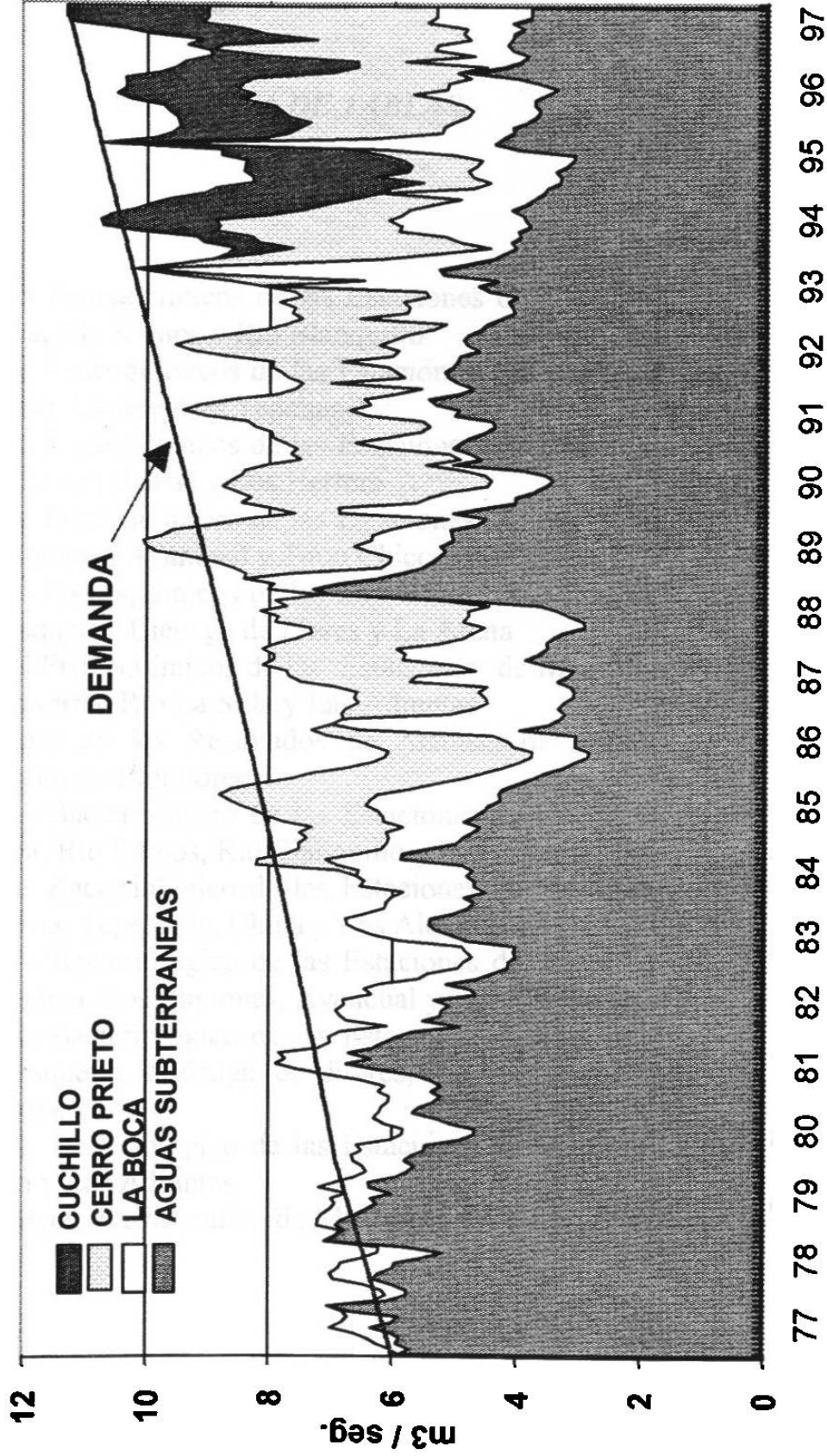


tenido un endeudamiento el cual dada las situaciones financieras que se han presentado, se ha hecho más crítica.

Como hemos visto, la escasez del agua en la ciudad ha originado que el gobierno tome acciones tanto correctivas como preventivas, así como el hecho de iniciar y mantener una campaña de concientización entre la población con el fin de evitar el desperdicio de la misma. Lo que sí podemos afirmar sin duda, es el hecho de que el gobierno ha realizado esfuerzos con el fin de terminar con la problemática de la escasez del agua al realizar la construcción de dos grandes presas como lo son la Presa Cerro Prieto y El Cuchillo.

Así mismo, la concientización de la población en cuanto al uso racional del agua, ha hecho que a pesar de un crecimiento demográfico excesivo, el consumo del agua no crezca al mismo ritmo que el demográfico.

# Oferta y Demanda de Agua



## **LISTA DE TABLAS.**

	<b>Página</b>
1- Análisis Fisicoquímicos de las Estaciones de Muestreo .....127 La Boca, Río Ramos y Río Blanquillo	
2- Análisis Fisicoquímicos de las Estaciones de Muestreo .....128 Río Pílon, Cadereyta y Tepehuaje	
3- Análisis Fisicoquímicos de las Estaciones de Muestreo .....129 China, Los Aldamas y Los Herrera	
4- Análisis Fisicoquímicos de las Estaciones de Muestreo .....130 Los Ramones, Ayancual y Topo Chico	
5- Análisis Fisicoquímicos de las Estaciones de Muestreo .....131 Río Pesquería, Ciénaga de Flores y La Arena	
6- Análisis Fisicoquímicos de las Estaciones de Muestreo .....132 La Talavera, Río La Silla y Las Adjuntas	
7- Promedio de los Resultados de Análisis de las 18 .....133 Estaciones de Monitoreo	
8- Análisis Bacteriológico de las Estaciones de Muestreo .....134 La Boca, Río Ramos, Río Blanquillo y Río Pílon.	
9- Análisis Bacteriológico de las Estaciones de Muestreo .....135 Cadereyta, Tepehuaje, China y Los Aldamas.	
10- Análisis Bacteriológico de las Estaciones de Muestreo .....136 Los Herrera, Los Ramones, Ayancual y Topo Chico.	
11- Análisis Bacteriológico de las Estaciones de Muestreo .....137 Río Pesquería, Ciénaga de Flores, La Arena y La Talavera.	
12- Análisis Bacteriológico de las Estaciones de Muestreo .....138 La Silla y Las Adjuntas.	
13- Crecimiento Demográfico de Monterrey y Nuevo León. ....139	

**TABLA No. 1 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS****ESTACION DE MUESTREO No. 1 LA BOCA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
6/12/95	7.9	9.4	2.0	18.0	454.0	224.0	79.0	178.0	13.0	455.0
7/11/95	7.7	6.9	3.0	12.0	477.0	230.0	78.0	159.0	12.0	485.0
24/08/95	8.1	13.1	5.0	16.0	431.0	205.0	120.0	88.0	17.0	427.0
2/06/95	7.7	6.6	2.0	25.0	537.0	250.0	141.0	115.0	19.0	402.0
3/04/95	8.0	7.7	3.0	5.0	461.0	230.0	80.0	144.0	10.0	354.0
1/02/95	7.9	8.5	3.0	19.0	470.0	295.0	73.0	161.0	9.0	334.0
PROM.	7.9	8.7	3.0	15.8	471.7	239.0	95.2	140.8	13.3	409.5
MAX	8.1	13.1	5.0	25.0	537.0	295.0	141.0	178.0	19.0	485.0
MIN	7.7	6.6	2.0	5.0	431.0	205.0	73.0	88.0	9.0	334.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 2 RÍO RAMOS**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
6/12/95	7.9	11.0	1.0	4.5	335.0	172.0	26.0	220.0	1.5	335.0
7/11/95	7.8	7.9	2.0	5.0	342.0	175.0	25.0	150.0	2.0	345.0
24/08/95	7.7	7.7	3.0	4.5	310.0	195.0	18.0	142.0	3.0	307.0
2/06/95	7.6	7.2	2.0	5.0	380.0	205.0	85.0	165.0	4.0	265.0
3/04/95	7.9	8.8	3.0	6.0	356.0	185.0	30.0	160.0	3.0	234.0
1/02/95	7.8	9.7	2.0	13.0	336.0	245.0	30.0	147.0	1.0	222.0
PROM.	7.8	8.7	2.2	6.3	343.2	196.2	35.7	164.0	2.4	284.7
MAX	7.9	11.0	3.0	13.0	380.0	245.0	85.0	220.0	4.0	345.0
MIN	7.6	7.2	1.0	4.5	310.0	172.0	18.0	142.0	1.0	222.0

**ESTACION DE MUESTREO No.3 RÍO BLANQUILLO**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
6/12/95	7.8	9.2	2.0	13.0	395.0	208.0	25.0	208.0	2.0	395.0
7/11/95	7.7	8.1	4.0	7.0	407.0	205.0	25.0	196.0	2.0	415.0
24/08/95	7.5	7.5	1.0	4.5	378.0	215.0	25.0	178.0	3.0	372.0
2/06/95	7.7	9.5	3.0	28.0	466.0	247.0	28.0	206.0	4.0	306.0
3/04/95	7.5	7.9	1.5	4.5	436.0	200.0	27.0	207.0	4.0	276.0
1/02/95	7.7	9.7	3.0	29.0	407.0	295.0	29.0	190.0	2.0	285.0
PROM.	7.7	8.7	2.4	14.3	414.8	228.3	26.5	197.5	2.8	341.5
MAX	7.8	9.7	4.0	29.0	466.0	295.0	29.0	208.0	4.0	415.0
MIN	7.5	7.5	1.0	4.5	378.0	200.0	25.0	178.0	2.0	276.0

**TABLA No. 2 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS**

**ESTACION DE MUESTREO No. 4 RÍO PILON**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
6/12/95	7.9	9.4	1.4	4.3	560.0	290.0	132.0	178.0	11.0	560.0
7/11/95	7.8	9.6	1.3	7.0	576.0	295.0	182.0	170.0	9.0	580.0
24/08/95	7.6	7.8	1.0	5.0	499.0	325.0	108.0	177.0	9.0	475.0
2/06/95	7.8	6.4	15.0	86.0	617.0	492.0	180.0	216.0	4.0	1130.0
3/04/95	8.0	9.5	2.0	4.0	628.0	315.0	132.0	170.0	10.0	439.0
1/02/95	7.8	9.9	4.0	10.0	635.0	435.0	127.0	164.0	10.0	447.0

PROM.	7.8	8.7	4.1	19.4	585.8	358.7	143.5	179.2	8.8	605.2
MAX	8.0	9.9	15.0	86.0	635.0	492.0	182.0	216.0	11.0	1130.0
MIN	7.6	6.4	1.0	4.0	499.0	290.0	108.0	164.0	4.0	439.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 5 CADEREYTA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
8/12/95	7.6	6.9	2.0	6.0	751.0	296.0	138.0	172.0	55.0	775.0
12/11/95	7.7	8.7	3.0	6.0	755.0	295.0	158.0	140.0	53.0	770.0
18/10/95	7.6	7.5	1.0	10.0	648.0	260.0	144.0	111.0	48.0	650.0
5/06/95	7.8	6.0	2.0	33.0	645.0	280.0	146.0	130.0	45.0	540.0
5/04/95	7.8	7.4	5.0	9.0	762.0	270.0	144.0	148.0	59.0	491.0
3/02/95	7.8	8.5	2.0	29.0	702.0	320.0	175.0	106.0	55.0	457.0

PROM.	7.7	7.5	2.5	15.5	710.5	286.8	150.8	134.5	52.5	613.8
MAX	7.8	8.7	5.0	33.0	762.0	320.0	175.0	172.0	59.0	775.0
MIN	7.6	6.0	1.0	6.0	645.0	260.0	138.0	106.0	45.0	457.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 6 TEPEHUAJE**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
8/12/95	7.8	8.8	1.5	7.0	679.0	288.0	105.0	240.0	39.0	680.0
12/11/95	7.9	11.0	2.0	5.0	650.0	300.0	95.0	197.0	36.0	650.0
18/10/95	7.8	9.5	1.5	10.0	580.0	270.0	80.0	195.0	25.0	585.0
5/06/95	7.9	7.4	1.0	8.0	658.0	245.0	161.0	104.0	53.0	469.0
5/04/95	8.2	11.0	2.0	5.0	734.0	280.0	180.0	143.0	51.0	484.0
2/02/95	7.9	9.4	3.0	22.0	657.0	275.0	409.0	168.0	46.0	395.0

PROM.	7.9	9.5	1.8	9.5	659.7	276.3	171.7	174.5	41.7	543.8
MAX	8.2	11.0	3.0	22.0	734.0	300.0	409.0	240.0	53.0	680.0
MIN	7.8	7.4	1.0	5.0	580.0	245.0	80.0	104.0	25.0	395.0

**TABLA No. 3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS**

**ESTACION DE MUESTREO No. 7 CHINA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	8.0	6.8	1.5	5.0	1101.0	340.0	398.0	180.0	108.0	1115.0
24/11/95	7.8	6.9	5.0	15.0	1125.0	355.0	316.0	174.0	87.0	1180.0
11/09/95	8.0	9.6	16.0	54.0	1812.0	425.0	519.0	131.0	203.0	1815.0
5/06/95	7.9	9.0	6.0	50.0	3721.0	795.0	770.0	99.0	510.0	2825.0
5/04/95	7.9	6.0	9.0	22.0	3586.0	745.0	553.0	205.0	450.0	2655.0
3/02/95	8.0	8.1	7.0	26.0	3518.0	845.0	222.0	206.0	520.0	2519.0

PROM.	8.0	7.7	7.4	28.7	2477.2	584.2	463.0	165.8	313.0	2018.2
MAX	8.0	9.6	16.0	54.0	3721.0	845.0	770.0	206.0	520.0	2825.0
MIN	7.8	6.0	1.5	5.0	1101.0	340.0	222.0	99.0	87.0	1115.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 8 LOS ALDAMAS**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	7.8	4.1	37.0	59.0	2328.0	530.0	395.0	428.0	296.0	2345.0
24/11/95	7.8	5.7	24.0	52.0	2759.0	725.0	598.0	382.0	389.0	2770.0
11/09/95	7.6	9.6	12.0	44.0	1736.0	555.0	406.0	97.0	218.0	1740.0
5/06/95	7.7	8.1	15.0	42.0	928.0	365.0	269.0	134.0	80.0	704.0
5/04/95	8.1	7.4	40.0	82.0	2769.0	595.0	109.0	495.0	340.0	1851.0
3/02/95	7.9	9.1	12.0	64.0	2882.0	725.0	146.0	368.0	360.0	1950.0

PROM.	7.8	7.3	23.3	57.2	2233.7	582.5	320.5	317.3	285.5	1893.3
MAX	8.1	9.6	40.0	82.0	2882.0	725.0	598.0	495.0	390.0	2770.0
MIN	7.6	4.1	12.0	42.0	928.0	365.0	109.0	97.0	80.0	704.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 9 LOS HERRERAS**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	7.7	1.7	31.0	94.0	2213.0	500.0	2093.0	450.0	271.0	2230.0
24/11/95	7.6	2.8	30.0	66.0	2626.0	720.0	594.0	358.0	330.0	2630.0
11/09/95	8.0	9.5	12.0	35.0	2469.0	775.0	567.0	298.0	310.0	2465.0
5/06/95	8.1	15.4	48.0	111.0	1891.0	560.0	459.0	231.0	230.0	1411.0
5/04/95	7.7	2.6	49.0	114.0	2418.0	565.0	381.0	468.0	250.0	1501.0
3/02/95	7.6	0.3	24.0	118.0	2237.0	565.0	392.0	470.0	260.0	1379.0

PROM.	7.8	5.4	32.3	89.7	2307.3	614.2	747.7	379.2	275.2	1936.0
MAX	8.1	15.4	49.0	118.0	2626.0	775.0	2093.0	470.0	330.0	2630.0
MIN	7.6	0.3	12.0	35.0	1891.0	500.0	381.0	231.0	230.0	1379.0

**TABLA No. 4 ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS**

**ESTACION DE MUESTREO No. 10 LOS RAMONES**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALINIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	8.8	13.8	19.0	35.0	5918.0	1780.0	321.0	480.0	887.0	5920.0
24/11/95	8.3	18.4	2.0	41.0	5582.0	1880.0	1914.0	192.0	826.0	5580.0
11/09/95	7.5	11.0	19.0	35.0	3773.0	1295.0	1324.0	186.0	515.0	3775.0
5/06/95	8.0	10.9	18.0	64.0	2616.0	835.0	748.0	127.0	340.0	2034.0
5/04/95	8.4	10.3	15.0	45.0	8103.0	1445.0	2771.0	177.0	1110.0	6687.0
3/02/95	8.2	11.8	7.0	58.0	6149.0	1845.0	955.0	154.0	920.0	4944.0

PROM.	8.2	12.7	13.3	46.3	5356.8	1513.3	1338.8	219.3	766.3	4823.3
MAX	8.8	18.4	19.0	64.0	8103.0	1880.0	2771.0	480.0	1110.0	6687.0
MIN	7.5	10.3	2.0	35.0	2616.0	835.0	321.0	127.0	340.0	2034.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 11 AYANCUAL**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALINIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	7.7	0.0	187.0	346.0	2026.0	460.0	92.0	90.0	227.0	2100.0
24/11/95	7.4	0.0	122.0	286.0	1744.0	440.0	264.0	430.0	151.0	1765.0
11/09/95	7.4	0.0	115.0	244.0	1739.0	455.0	256.0	424.0	181.0	1745.0
5/06/95	7.6	0.0	80.0	214.0	2006.0	505.0	360.0	425.0	205.0	1350.0
5/04/95	7.4	0.0	234.0	268.0	2065.0	470.0	405.0	430.0	190.0	1546.0
3/02/95	7.3	0.0	131.0	320.0	2092.0	1165.0	370.0	492.0	210.0	1399.0

PROM.	7.5	0.0	144.8	279.7	1945.3	582.5	291.2	381.8	194.0	1650.8
MAX	7.7	0.0	234.0	346.0	2092.0	1165.0	405.0	492.0	227.0	2100.0
MIN	7.3	0.0	80.0	214.0	1739.0	440.0	92.0	90.0	151.0	1350.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 12 TOPO CHICO**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALINIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
19/12/95	8.4	11.9	19.0	39.0	1361.0	535.0	222.0	294.0	143.0	1370.0
30/11/95	8.9	14.9	18.0	40.0	1185.0	405.0	235.0	164.0	131.0	1190.0
18/09/95	8.8	11.5	3.0	12.0	1842.0	485.0	360.0	282.0	215.0	1845.0
30/05/95	8.8	5.4	30.0	133.0	1756.0	595.0	474.0	286.0	157.0	1320.0
3/04/95	7.5	0.0	122.0	167.0	618.0	230.0	106.0	168.0	33.0	570.0
7/02/95	7.1	0.0	368.0	1280.0	1786.0	540.0	283.0	364.0	198.0	1519.0

PROM.	8.2	7.3	93.3	278.5	1424.7	465.0	285.0	259.7	146.2	1302.3
MAX	8.9	14.9	368.0	1280.0	1842.0	595.0	474.0	364.0	215.0	1845.0
MIN	7.1	0.0	3.0	12.0	618.0	230.0	106.0	164.0	33.0	570.0

**TABLA No. 5 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS**

**ESTACION DE MUESTREO No. 13 RIO PESQUERÍA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
19/12/95	7.3	6.4	19.0	63.0	2059.0	405.0	485.0	142.0	276.0	2070.0
30/11/95	7.0	5.5	47.0	97.0	2294.0	415.0	617.0	90.0	250.0	2345.0
18/09/95	7.2	0.0	167.0	762.0	2201.0	365.0	465.0	383.0	211.0	2205.0
30/05/95	7.0	0.0	279.0	1117.0	1872.0	365.0	429.0	390.0	161.0	1842.0
3/04/95	7.2	0.0	708.0	1087.0	2452.0	365.0	499.0	461.0	220.0	2370.0
7/02/95	6.7	0.0	465.0	1920.0	2654.0	415.0	555.0	313.0	275.0	2262.0

PROM.	7.1	2.0	280.8	841.0	2255.3	366.7	513.3	296.5	232.2	2182.3
MAX	7.3	6.4	708.0	1920.0	2654.0	415.0	617.0	461.0	276.0	2370.0
MIN	6.7	0.0	19.0	63.0	1872.0	365.0	429.0	90.0	161.0	1842.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 14 CIENEGA DE FLORES**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
19/12/95	7.3	4.3	12.0	28.0	1821.0	520.0	426.0	102.0	286.0	1825.0
30/11/95	7.6	7.3	15.0	36.0	1907.0	550.0	476.0	126.0	270.0	1920.0
18/09/95	7.9	6.5	3.0	4.0	1335.0	365.0	273.0	93.0	181.0	1350.0
30/05/95	7.9	2.8	48.0	144.0	2483.0	835.0	537.0	276.0	345.0	1796.0
3/04/95	7.8	4.9	13.0	27.0	2023.0	595.0	457.0	138.0	316.0	1489.0
7/02/95	7.6	6.0	58.0	128.0	2021.0	605.0	505.0	103.0	300.0	1352.0

PROM.	7.7	5.3	24.8	61.2	1931.7	583.3	445.7	139.7	283.0	1622.0
MAX	7.9	7.3	58.0	144.0	2483.0	835.0	537.0	276.0	345.0	1920.0
MIN	7.3	2.8	3.0	4.0	1335.0	365.0	273.0	93.0	181.0	1350.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 15 LA ARENA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	8.0	9.1	6.0	9.0	3077.0	1150.0	875.0	340.0	394.0	3080.0
24/11/95	7.8	8.9	8.0	54.0	3084.0	1080.0	791.0	296.0	534.0	3085.0
18/09/95	7.9	6.3	1.0	12.0	3109.0	1140.0	834.0	350.0	386.0	3110.0
30/05/95	7.7	5.0	9.0	61.0	3222.0	1205.0	748.0	409.0	381.0	2297.0
3/04/95	7.9	3.9	28.0	50.0	3347.0	1115.0	833.0	414.0	540.0	2434.0
1/02/95	7.9	4.2	82.0	64.0	3164.0	1135.0	854.0	739.0	435.0	2342.0

PROM.	7.9	6.2	22.3	41.7	3167.2	1137.5	822.5	424.7	445.0	2724.7
MAX	8.0	9.1	82.0	64.0	3347.0	1205.0	875.0	739.0	540.0	3110.0
MIN	7.7	3.9	1.0	9.0	3077.0	1080.0	748.0	296.0	381.0	2297.0



**TABLA No.6 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS**

**ESTACION DE MUESTREO No. 16 LA TALAVERNA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
18/12/95	7.3	0.0	437.0	1078.0	4564.0	1280.0	112.0	1760.0	315.0	4585.0
24/11/95	7.1	0.0	426.0	825.0	3668.0	1120.0	223.0	1248.0	296.0	3700.0
18/09/95	7.5	0.0	126.0	857.0	4133.0	1285.0	282.0	1479.0	337.0	4140.0
30/05/95	7.1	0.0	144.0	297.0	2602.0	1439.0	638.0	467.0	258.0	2006.0
3/04/95	7.9	0.0	376.0	663.0	3549.0	1250.0	500.0	383.0	272.0	2462.0
1/02/95	7.3	0.0	445.0	612.0	2969.0	1065.0	636.0	448.0	266.0	2127.0
PROM.	7.4	0.0	326.0	722.0	3580.8	1239.8	396.5	964.2	290.7	3170.0
MAX	7.9	0.0	445.0	1078.0	4564.0	1439.0	638.0	1760.0	337.0	4585.0
MIN	7.1	0.0	126.0	297.0	2602.0	1065.0	112.0	383.0	258.0	2006.0

**ESTACION DE MUESTREO No. 17 RIO LA SILLA**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
8/12/95	7.8	7.9	2.0	8.0	816.0	400.0	117.0	336.0	50.0	815.0
12/11/95	7.7	10.8	4.0	10.0	821.0	395.0	128.0	242.0	34.0	242.0
11/09/95	7.5	7.6	2.0	23.0	558.0	280.0	96.0	195.0	15.0	560.0
5/06/95	7.9	6.5	2.0	11.0	859.0	445.0	134.0	252.0	45.0	639.0
5/04/95	8.0	7.7	3.0	13.0	850.0	420.0	118.0	265.0	32.0	546.0
3/02/95	7.8	7.7	2.0	19.0	870.0	455.0	135.0	266.0	35.0	561.0
PROM.	7.8	8.0	2.5	14.0	795.7	399.2	121.7	259.3	35.2	560.5
MAX	8.0	10.8	4.0	23.0	870.0	455.0	135.0	336.0	50.0	815.0
MIN	7.5	6.5	2.0	8.0	558.0	280.0	96.0	195.0	15.0	242.0

**ESTACION DE MUESTREO No.18 LAS ADJUNTAS**

FECHA	PH	OD	DBO	DQO	COND.	DUREZA TOTAL	SULFATOS	ALCALI NIDAD	CLORUROS	SÓLIDOS TOTALES
8/12/95	8.0	6.9	2.0	9.0	963.0	445.0	148.0	300.0	36.0	965.0
12/11/95	7.5	8.3	4.0	13.0	970.0	445.0	156.0	270.0	51.0	970.0
16/10/95	7.6	6.9	2.0	4.0	954.0	430.0	158.0	194.0	50.0	955.0
30/05/95	7.6	10.2	2.0	19.0	977.0	465.0	157.0	274.0	49.0	767.0
3/04/95	7.7	3.8	5.0	12.0	979.0	405.0	141.0	277.0	51.0	724.0
1/02/95	7.8	7.0	3.0	16.0	982.0	475.0	164.0	276.0	52.0	675.0
PROM	7.7	7.2	3.0	12.2	970.8	444.2	154.0	265.2	48.2	842.7
MAX	8.0	10.2	5.0	19.0	982.0	475.0	164.0	300.0	52.0	970.0
MIN	7.5	3.8	2.0	4.0	954.0	405.0	141.0	194.0	36.0	675.0

**TABLA No. 7**  
**PROMEDIO DE LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LAS 18 ESTACIONES DE MONITOREO**  
**UBICADAS EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JUAN DURANTE 1995**

PARAMETRO	ESTACIÓN																		NORMA OFICIAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
PH	7.9	7.8	7.7	7.8	7.7	7.9	8.0	7.8	7.8	8.2	7.5	8.2	7.1	7.7	7.9	7.4	7.8	7.7	6.5 - 8.5
OD (mg/lit)	8.7	8.7	8.7	8.7	7.5	9.5	7.7	7.3	5.4	12.7	0.0	7.3	2.0	5.3	6.2	0.0	8.0	7.2	3.0
DBO (mg/lit)	3.0	2.2	2.4	4.1	2.5	1.8	7.4	23.3	32.3	13.3	144.8	93.3	280.8	24.8	22.3	326.0	2.5	3.0	4.0
DQO (mg/lit)	15.8	6.3	14.3	19.4	15.5	9.5	28.7	57.2	89.7	46.3	279.7	278.5	841.0	61.2	41.7	722.0	14.0	12.2	150.0
COND. (mhos/cm)	471.1	343.2	414.8	585.8	710.5	659.7	2477.2	2233.7	2307.3	5356.8	1945.3	1424.7	2255.3	1931.7	3167.2	3580.0	795.7	970.8	2000.0
DUREZA (mg/lit)	239.0	196.2	228.3	358.7	286.6	276.3	584.2	582.5	614.2	1513.3	582.5	465.0	396.7	583.3	1137.5	1239.8	399.2	444.2	500.0
SULFATOS (mg/lit)	95.2	35.7	26.5	143.5	150.8	171.7	463.0	320.5	747.7	1338.8	291.2	285.0	513.3	445.7	822.5	398.5	121.7	154.0	400.0
ALCALINIDAD (mg/lit)	140.8	164.0	197.5	179.2	134.5	174.5	458.6	317.3	379.2	219.3	381.8	259.7	296.5	139.7	424.7	964.2	259.3	265.2	400.0
CLORUROS (mg/lit)	13.3	2.4	2.8	8.8	52.5	41.7	313.0	285.5	275.2	766.3	194.0	146.2	232.2	283.0	445.0	290.7	35.2	48.2	250.0
SOLIDOS (mg/lit)	409.5	284.7	341.5	605.2	613.8	543.8	2018.2	1893.3	1936.0	4823.3	1650.8	1302.3	2182.3	1622.0	2724.0	3170.0	560.5	842.7	1000.0

**TABLA No. 8 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS**

**ESTACION DE MUESTREO**

**No. 1 LA BOCA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
6/12/95	11,000	
7/11/95	8,000	
24/08/95	2,300	800
2/06/95	14,000	700
3/04/95	13	13
1/02/95	80	2

PROM.	5,899	379
MAX	14,000	800
MIN	13	2

**ESTACION DE MUESTREO**

**No. 2 RIO RAMOS**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
6/12/95	1,700	
7/11/95	110	
24/08/95	3,000	2,300
2/06/95	14,000	11,000
3/04/95	1,100	1,100
1/02/95	2,300	2,300

PROM.	3,702	4,175
MAX	14,000	11,000
MIN	110	1,100

**ESTACION DE MUESTREO**

**No. 3 RIO BLANQUILLO**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
6/12/95	170	
7/11/95	20	
24/08/95	24,000	13,000
2/06/95	230	80
3/04/95	2,100	2,100
1/02/95	9,000	700

PROM.	5,920	3,970
MAX	24,000	13,000
MIN	20	80

**ESTACION DE MUESTREO**

**No. 4 RIO PILON**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
6/12/95	170	
7/11/95	500	
24/08/95	1,700	40
2/06/95	110	14
3/04/95	2,700	400
1/02/95	3,000	400

PROM.	1,363	214
MAX	3,000	400
MIN	110	14

**TABLA No. 9 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS**

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 5 CADEREYTA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
8/12/95	800	
16/10/95	50,000	4,000
11/09/95	1,700	1,700
5/06/95	240	170
5/04/95	24,000	24,000
3/02/95	2,400	110

PROM.	13,190	5,996
MAX	50,000	24,000
MIN	240	110

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 6 TEPEHUAJE**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
8/12/95	13,000	
16/10/95	500	130
11/09/95	30,000	3,400
5/06/95	16,000	9,000
5/04/95	3,000	2,400
2/02/95	170	20

PROM.	10,445	2,990
MAX	30,000	9,000
MIN	170	20

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 7 CHINA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	40	
24/11/95	400	
11/09/95	3,400	900
5/06/95	270	130
5/04/95	140	110
2/02/95	1,100	200

PROM.	892	335
MAX	3,400	900
MIN	40	110

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 8 LOS ALDAMAS**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	260	
24/11/95	2,400	
11/09/95	1,700	400
5/06/95	2,200	399
5/04/95	3,500	2,200
2/02/95	110	70

PROM.	1,695	767
MAX	3,500	2,200
MIN	110	70

**TABLA No. 10 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS**

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 9 LOS HERRERAS**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	1,700,000	
24/11/95	8,000,000	
11/09/95	70,000	8,000
5/06/95	27,000	22,000
5/04/95	240,000	240,000
2/02/95	120	70

PROM.	1,672,853	67,518
MAX	8,000,000	240,000
MIN	120	70

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 10 LOS RAMONES**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	11,000	
24/11/95	7,000	
11/09/95	700	700
5/06/95	8,000	1,700
5/04/95	17,000	17,000
2/02/95	2,300	400

PROM.	7,667	4,950
MAX	17,000	17,000
MIN	700	400

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 11 AYANCUAL**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	2,700,000	
24/11/95	30,000,000	
11/09/95	13,000,000	8,000,000
5/06/95	1,700,000	357,803
5/04/95	8,000,000	8,000,000
2/02/95	50,000,000	1,100,000

PROM.	17,566,667	4,364,451
MAX	50,000,000	8,000,000
MIN	1,700,000	357,803

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 12 TOPO CHICO**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
19/12/95		
30/11/95	5,000,000	
18/09/95	2,000	2,000
30/05/95	80,000	80,000
3/04/95	50,000,000	11,000,000
7/02/95	80,000,000	8,000,000

PROM.	27,016,400	4,770,500
MAX	80,000,000	11,000,000
MIN	2,000	2,000

**TABLA No. 11 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS**

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 13 RIO PESQUERIA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
19/12/95		
30/11/95	500	
18/09/95	220,000,000	140,000,000
30/05/95	30,000,000	30,000,000
3/04/95	80,000,000	30,000,000
7/02/95	130,000,000	3,300,000

PROM.	92,000,100	50,825,000
MAX	220,000,000	140,000,000
MIN	500	3,300,000

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 14 CIENEGA DE FLORES**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
19/12/95		
30/11/95	4,000	
18/09/95		
30/05/95	16,000,000	16,000,000
3/04/95	1,700,000	800,000
7/02/95	8,000,000	700,000

PROM.	6,426,000	5,833,333
MAX	16,000,000	16,000,000
MIN	4,000	700,000

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 15 LA ARENA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	17,000	
24/11/95	8,000	
18/09/95	300,000	300,000
30/05/95	110,000	80,000
3/04/95	3,000,000	3,000,000
1/02/95	3,300,000	2,100,000

PROM.	1,122,500	1,370,000
MAX	3,300,000	3,000,000
MIN	8,000	80,000

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 16 LA TALAVERNA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
18/12/95	8,000,000	
24/11/95	9,000,000	
18/09/95	800,000	800,000
30/05/95	2,300,000	1,300,000
3/04/95	800,000	140,000
1/02/95	6,000,000	2,000,000

PROM.	4,483,333	1,060,000
MAX	9,000,000	2,000,000
MIN	800,000	140,000

**TABLA No. 12 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS**

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 17 RIO LA SILLA**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
8/12/95	2,400	
12/11/95		
11/09/95	800,000	500,000
5/06/95	220,000	140,000
5/04/95	240,000	240,000
2/02/95	2,000	20

PROM.	252,880	220,005
MAX	800,000	500,000
MIN	2,000	20

**ESTACION DE MUESTREO  
No. 18 LAS ADJUNTAS**

FECHA	COLIFORMES	
	TOTAL	FECALES
8/12/95	34,000	
12/11/95	30,000	11,000
16/10/95		
30/05/95	5,000	1,300
3/04/95	50,000	50,000
1/02/95	300	80

PROM.	23,860	15,595
MAX	50,000	50,000
MIN	300	80

**TABLA No. 13**

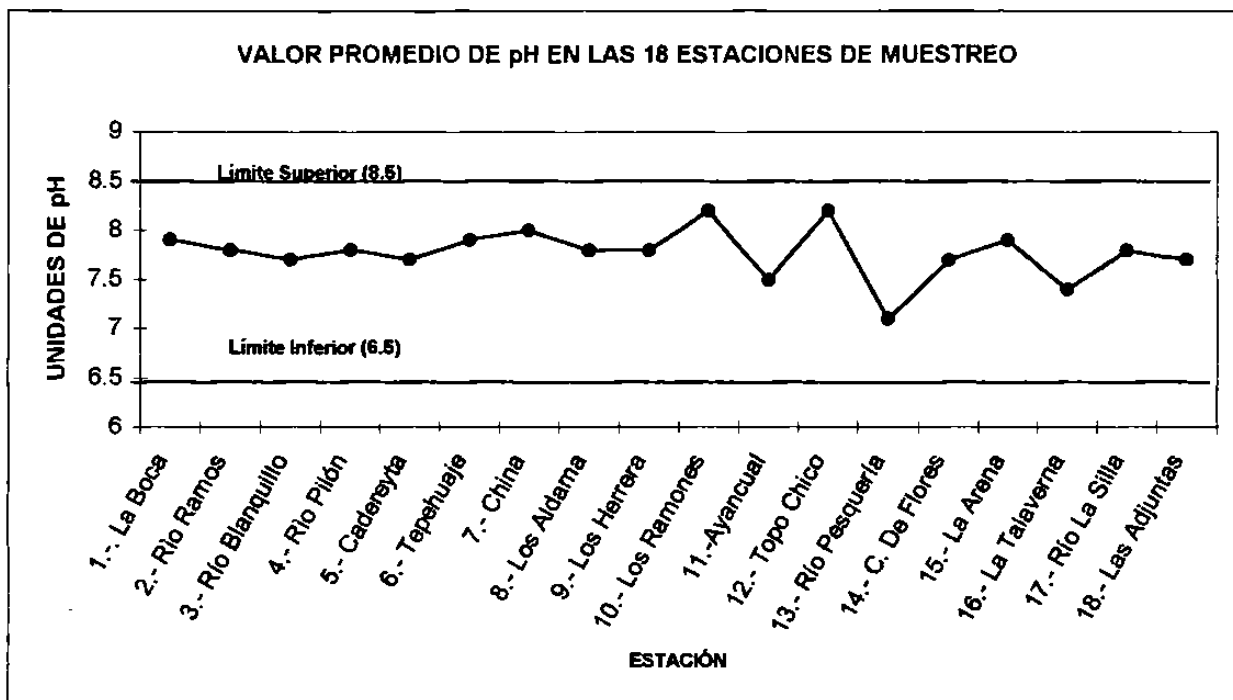
<b>CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO DE MONTERREY Y NUEVO LEÓN</b>			
<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>		<b>% DE LA POBLACIÓN EN MONTERREY</b>
	<b>MONTERREY</b>	<b>NUEVO LEÓN</b>	
1846-1851	15000	137070	10.94
1857	13534	145779	9.28
1862-1866	14534	145000	10.02
1881	40000	210826	18.97
1895	45695	296673	15.40
1900	62266	327937	18.99
1910	78528	365150	21.51
1921	88479	336412	26.30
1930	132577	417491	31.76
1940	206152	541147	38.10
1950	375040	740191	50.67
1960	708399	1078848	65.66
1970	1246181	1694689	73.53
1980	1913075	2513044	76.13
1990	2213711	3098736	71.44
1995	2913684	3549273	82.09

NOTA: A PARTIR DE 1940 SE CONSIDERA LA POBLACIÓN DEL AREA METROPOLITANA.

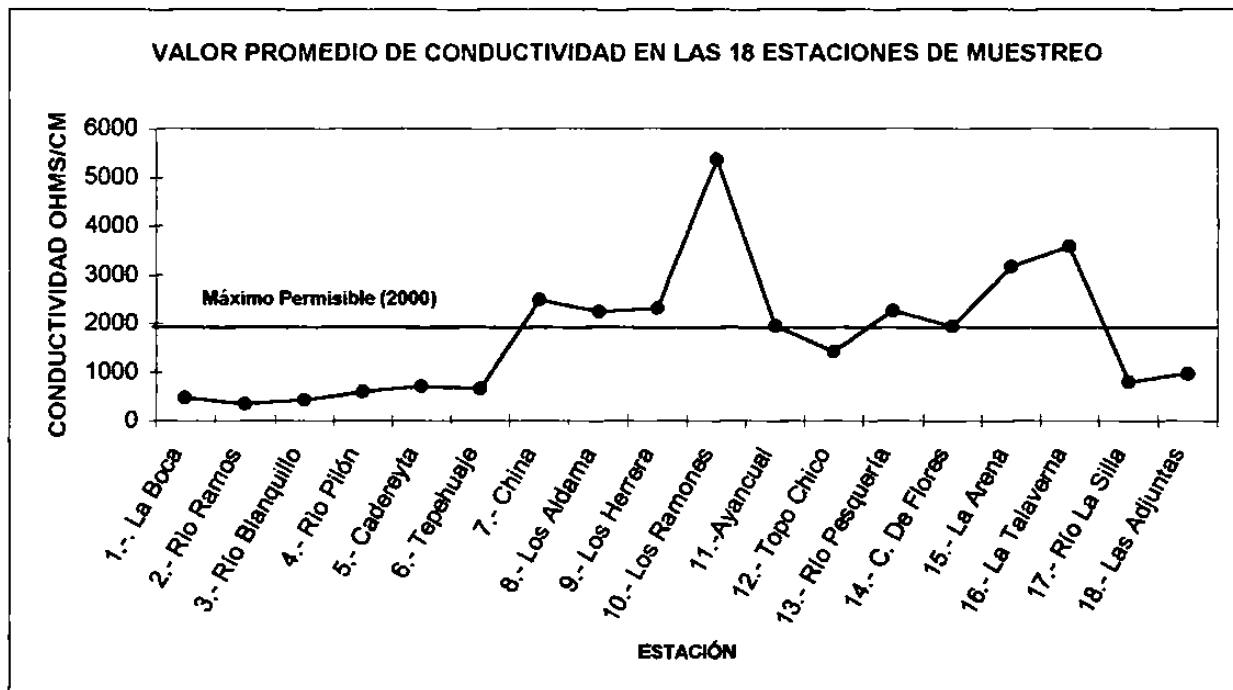


## ***LISTA DE GRÁFICAS.***

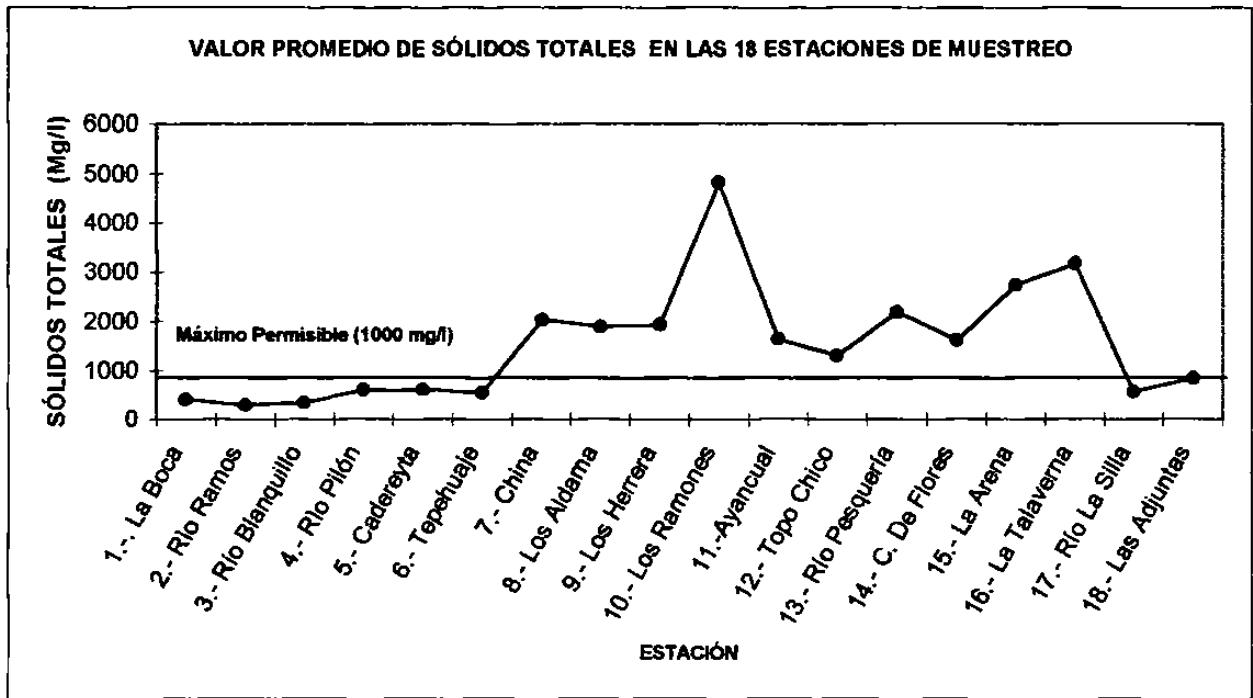
	<b>Página</b>
1- Valor Promedio de pH en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....141
2- Valor Promedio de Conductividad en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....141
3- Valor Promedio de Sólidos Totales en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....142
4- Valor Promedio de Alcalinidad en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....142
5- Valor Promedio de Cloruros en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....143
6- Valor Promedio de Sulfatos en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....143
7- Valor Promedio de Dureza en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....144
8- Valor Promedio de Oxígeno Disuelto en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....144
9- Valor Promedio de Demanda Bioquímica de Oxígeno en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....145
10. Valor Promedio de Demanda Química de Oxígeno en las 18 Estaciones de Muestreo.	.....145
11- Coliformes Totales.	.....146
12- Porcentaje de la Población de Nuevo León en el Área Metropolitana de Monterrey.	.....147



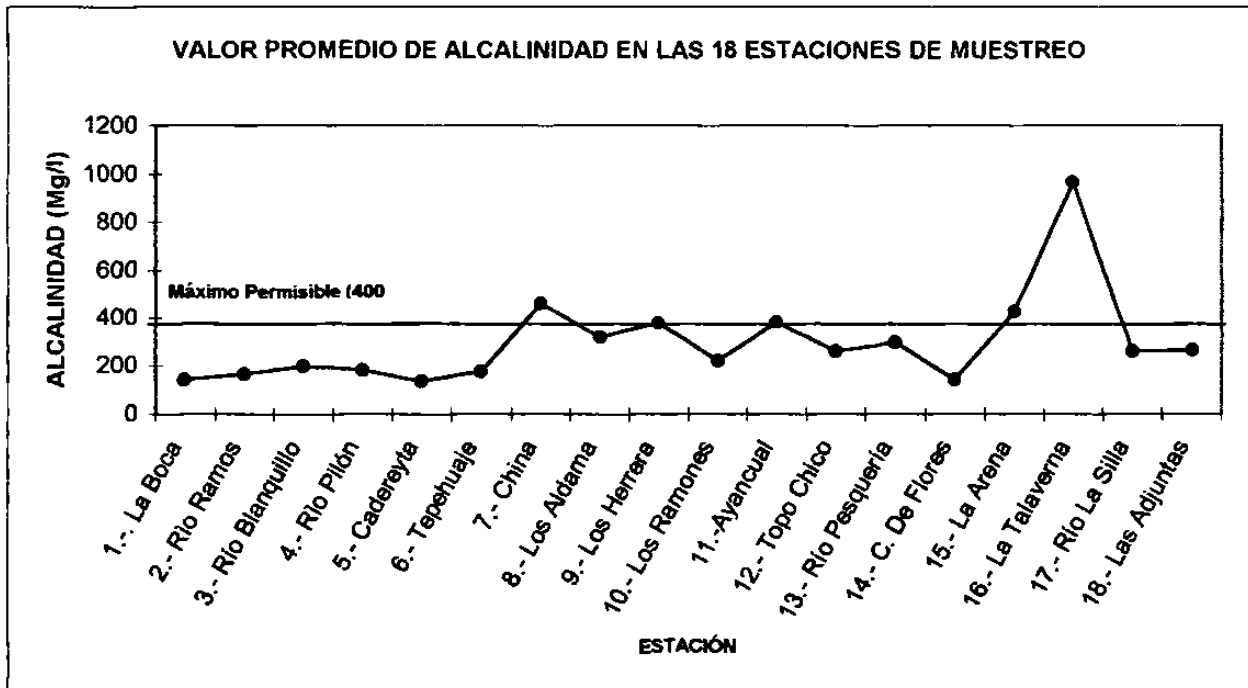
GRÁFICA 1



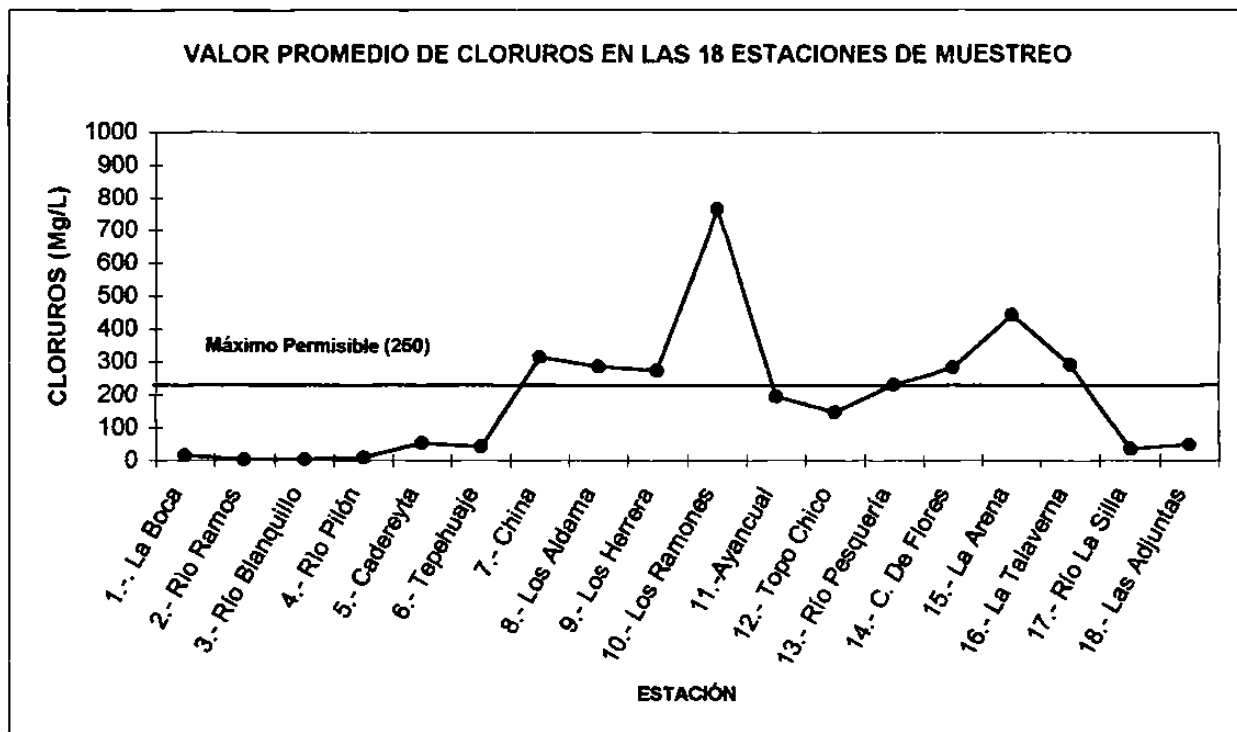
GRÁFICA 2



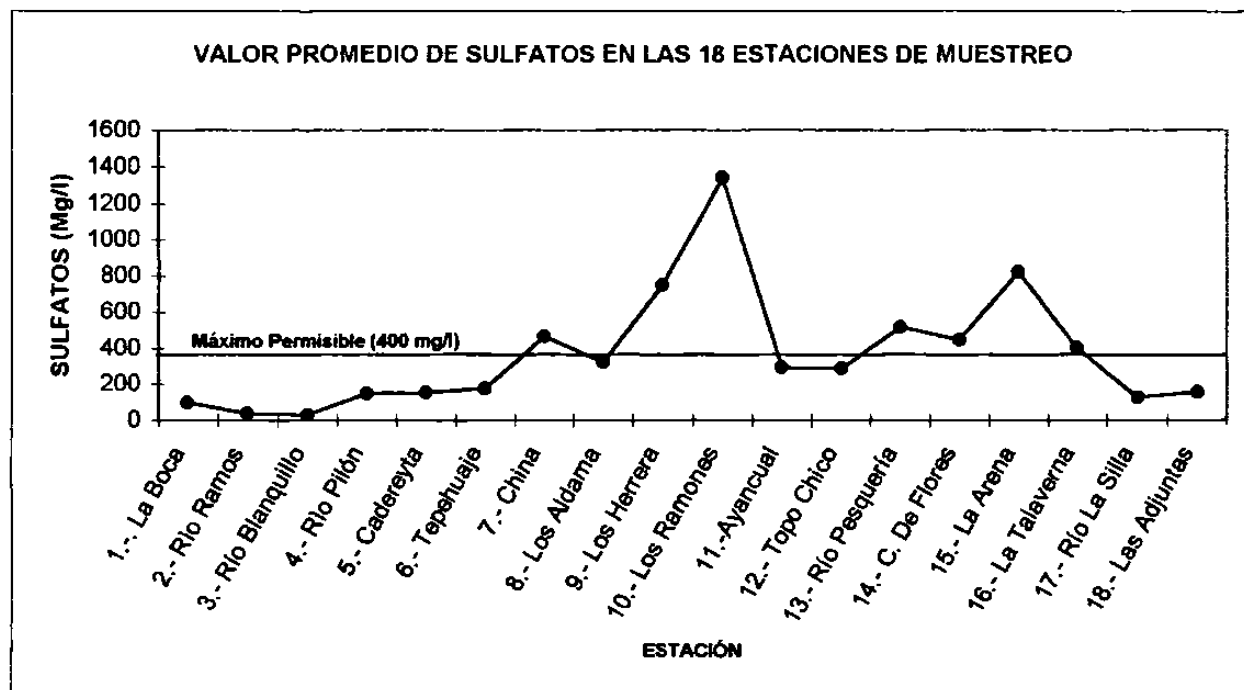
GRÁFICA 3



GRÁFICA 4



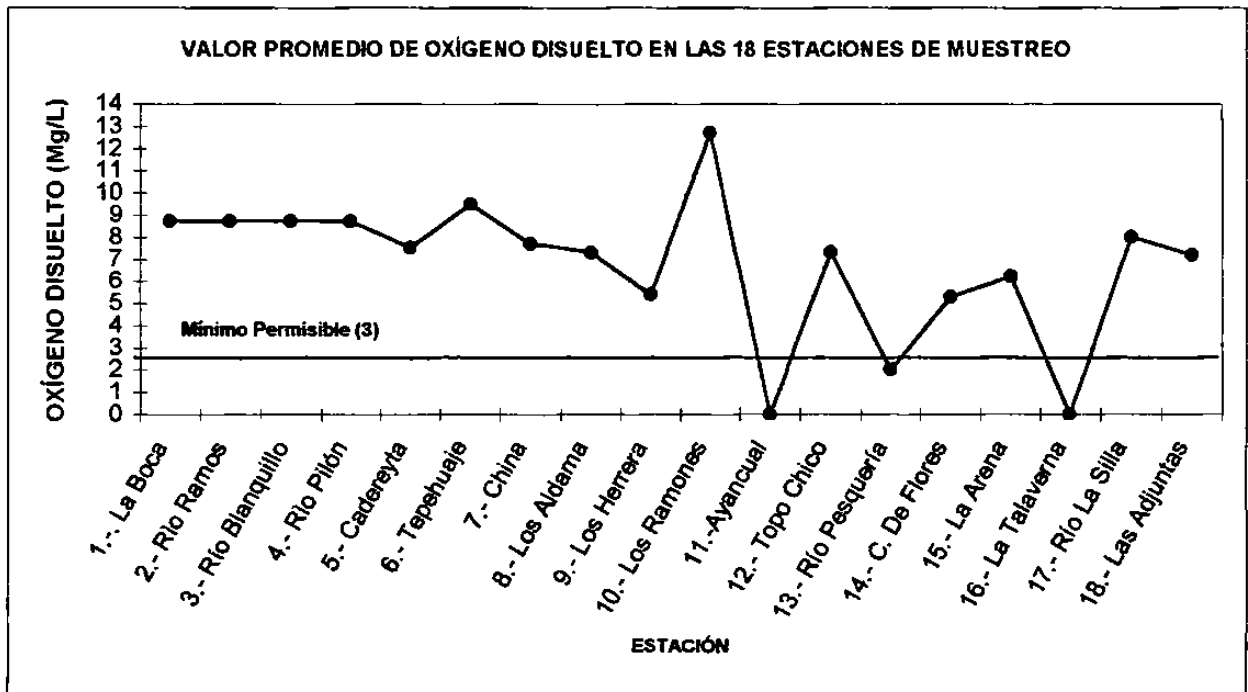
GRÁFICA 5



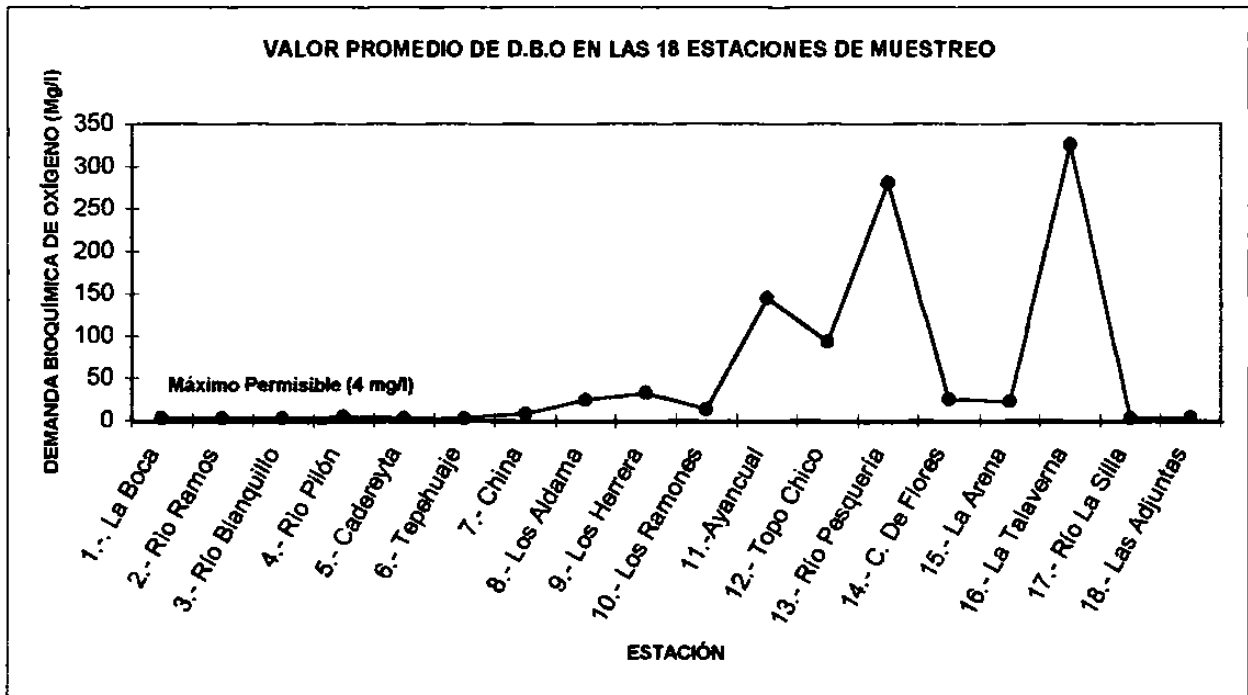
GRÁFICA 6



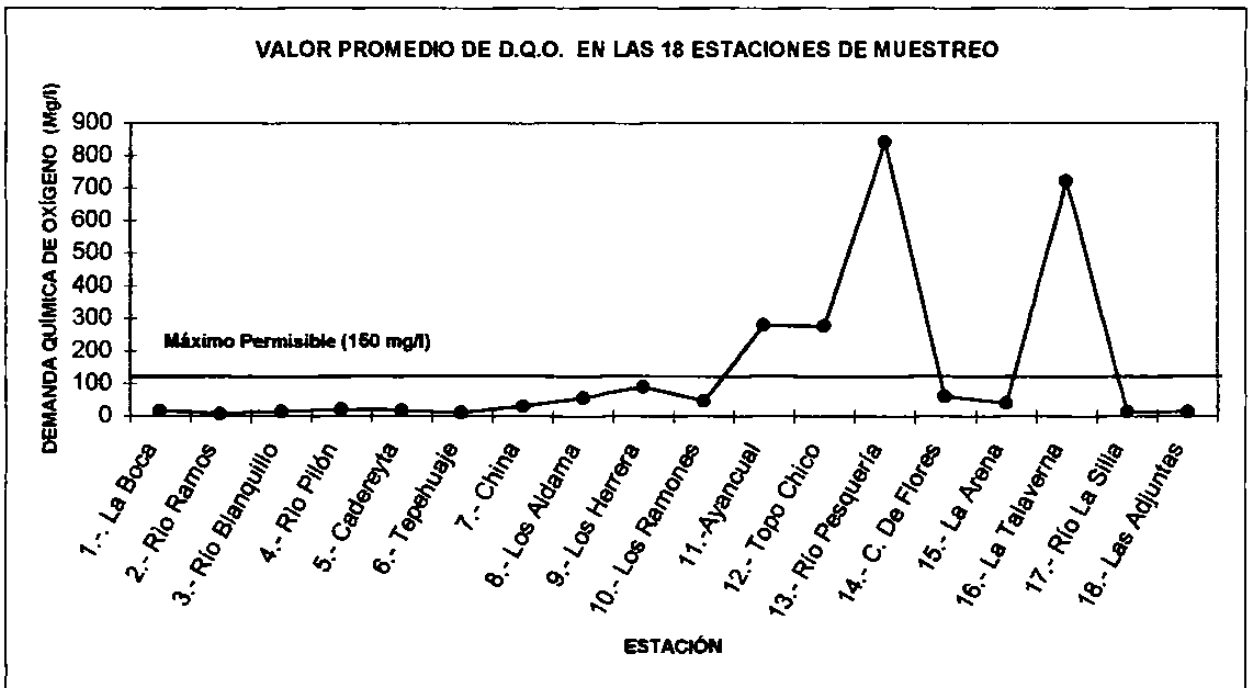
GRÁFICA 7



GRÁFICA 8

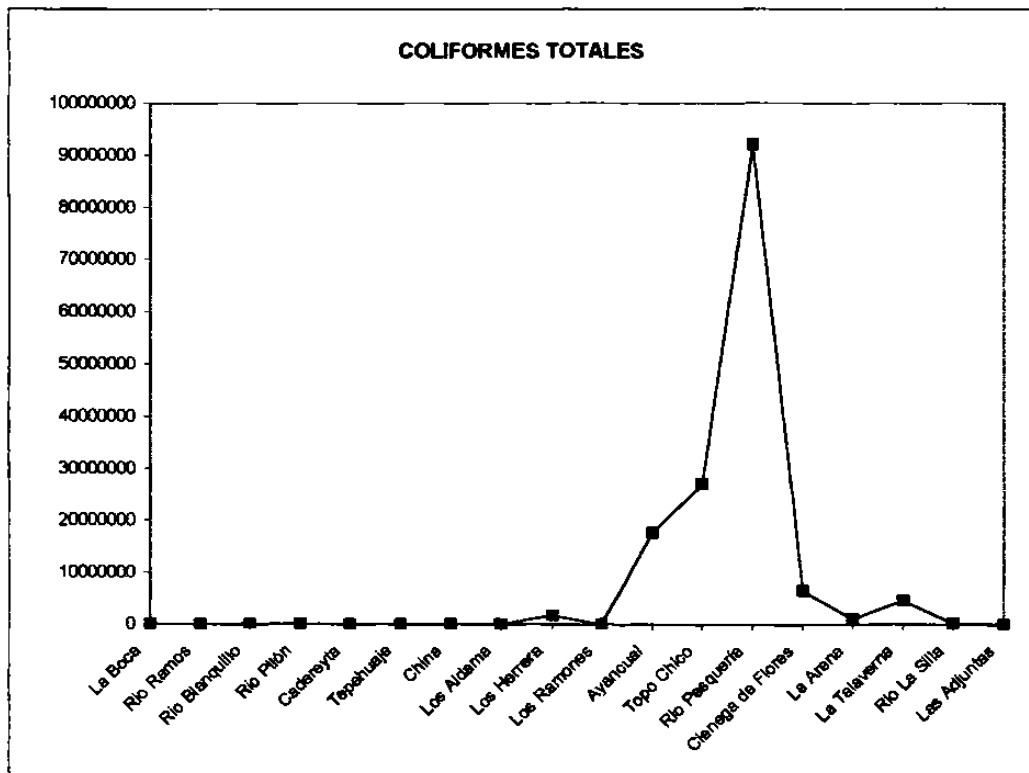


GRÁFICA 9



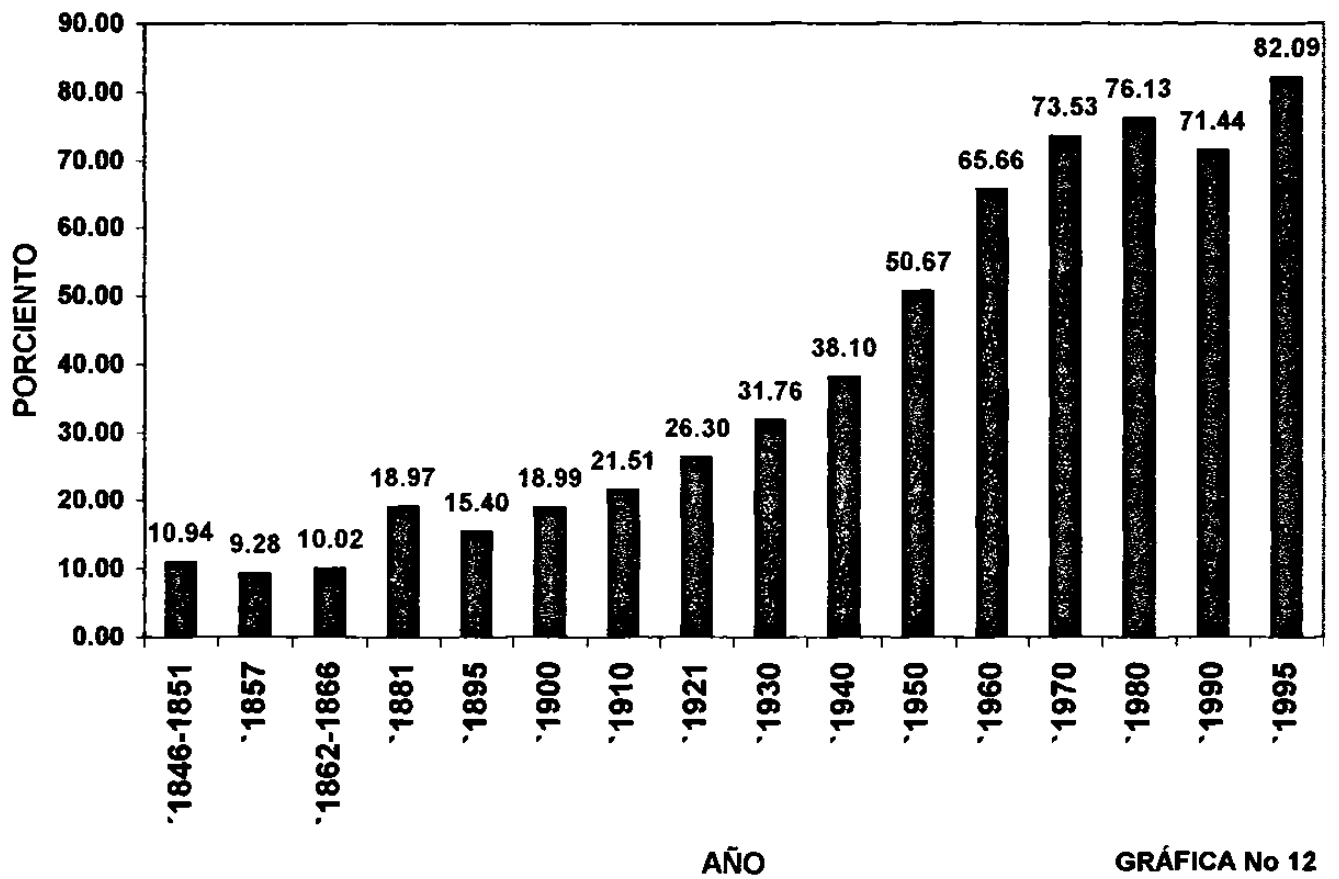
GRÁFICA 10

Estación	COLIFORMES
La Boca	5988
Rio Ramos	3702
Rio Blanquillo	5920
Rio Pilón	1363
Cadereyta	15740
Tepehuaje	10455
China	892
Los Aldama	1695
Los Herrera	1672853
Los Ramones	7667
Ayancual	17566667
Topo Chico	27016400
Rio Pesqueria	92000100
Cienega de Flores	6426000
La Arena	1122500
La Talavera	4483333
Rio La Silla	252880
Las Adjuntas	23860



GRÁFICA 11

**PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN DE NUEVO LEÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY**



**GRÁFICA No 12**



## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Aguirre, Jorge. 1973 *Lagunas de Estabilización*. - Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*
2. Branco, Samuel M 1973 *Hidrobiología Aplicada a la Ingeniería Sanitaria*.
3. Bueno, José Luis, 1993 *Procedimiento de Medición de Pruebas de Laboratorio para el Control de la Operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*.
4. Biosfera. Revista de la Asociación Mexicana contra la Contaminación Del Agua y del Aire. A.C.
5. Cardona, Patricia, Martínez de la Torre, Carlos, 1993. " *La Contaminación del Agua, Su Origen* " Syntex de México.
6. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 1982. *Teoría, Diseño y Control de los Procesos de Clarificación del agua*.
7. Delegación de la SARH en el estado de Nuevo León, " *Aspectos Generales Sobre el Control de la Contaminación del Agua* "
8. Dpto. De Sanidad del Edo. De N.Y. 1994. *Manual de Tratamiento de Aguas Negras*. Editorial Limusa
9. Dpto. De Sanidad del Edo. De N.Y. 1995. *Manual de Tratamiento de Aguas Negras*. Editorial Limusa
10. Diario Oficial de la federación. 1993 *Concentraciones Máximas Permisibles y Sustancias Tóxicas en los Cuerpos Receptores*.
11. Eco, Umberto, 1997. *Como se hace una Tesis*. Editorial Gedisa

12. Enciclopedia Microsoft Encarta 98, 1993-1998 Microsoft Corporation.
13. Fernández C., David. 1973 Cribado y Desarenado. Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*
14. Fonseca. 1980. *Manual de Aguas y Aguas de Desecho*. Vol. II 3a. Edición Subsecretaría de Planeación. Dirección general de Usos del Agua Prevención de la Contaminación.
15. Ford, L. Davis, 1973 *Caracterización de Los Desechos Industriales*. Apuntes del Curso Intensivo sobre Tratamientos de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales.
16. Infante, José María, 1997. *Guía para el diseño de investigación*. Facultad de Filosofía y Letras - UANL: Ediciones de la Facultad de Filosofía y letra.
17. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua en Nuevo León. *"El agua y la Sociedad"*
18. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; 1996, *Nuevo León Perfil Sociodemográfico, XI Censo General de Población y Vivienda*.
19. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; *Estadísticas Históricas de México, Tomo I*
20. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; 1960, *VII Censo General de Población*
21. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; 1996, *Anuario Estadístico del Estado de Nuevo León*.

22. Izurieta, Edmundo.1972. Implicaciones Sanitarias, Económicas y Sociales de la Contaminación del Agua. ~ Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*
23. Izurieta, Edmundo.1972. Adsorción. ~ Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*
24. Kemmer, Frank N., y McCallion John. 1989. *Manual del Agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones*. Tomo I McGraw-Hill
25. López Salinas, Pedro. 1973 Filtración por Arena. Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*
26. Martínez Hernández, Herminia. *Identificación de Bacterias Coliformes*. Apuntes del Congreso Sobre Hidrobiología Aplicada a la Ingeniería Sanitaria.
27. Mendirichaga, Rodrigo, *Los cuatro tiempos de un pueblo, Nuevo León en la Historia*
28. Merla Rodríguez, Gerardo, *Nuevo León, Geografía regional*, U.A.N.L.
29. Metcalf, E. 1983 Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, Evacuación y reutilización de aguas Residuales. Editorial Labor
30. Prieto, Armando. 1973. ~ Conceptos Básicos Sobre las Características Químicas, Físicas y Biológicas del Agua Negra.~ Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*
31. Prieto, Armando.1973 Flotación y Sedimentación. Oficina Sanitaria Panamericana. *Apuntes del Curso Intensivo " Tratamiento de los Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales"*

- 32 Ramírez Alcázar, Alejandro. 1996, *Caracterización de las Aguas Residuales*. Curso Intensivo Sobre la Operación de Plantas para el Tratamiento de Aguas Residuales.
- 33 Ramírez Alcázar, Alejandro. 1973, *Caracterización de los Desechos Industriales*. Curso Intensivo Sobre la Operación de Plantas para el Tratamiento de Aguas Residuales
- 34 Reglamento Federal para Aguas Potables en la República Mexicana.
- 35 SARH. 1968 *Plan Estatal Hidráulico*. Delegación Estatal en Nuevo León.
- 36 Secretaría de Educación Pública, 1996, *Nuevo León, Monografía Estatal*
- 37 Secretaría de Educación Pública, 1994, *Nuevo León, Geografía e Historia*.
- 38 Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1980 " *Prioridades Para el Control de la Contaminación del Agua*.
- 39 Secretaría de Recursos Hidráulicos. " *Prevención y Control del la Contaminación*.
- 40 Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey. *El Agua una visión a Futuro*. Publicación de A y D.
- 41 Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey. *Plan Estatal de Agua Potable y Saneamiento*
42. Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey. *Revista Avances*. Publicación interna de A y D.
43. S/N. 1975 *Uso del Agua en la Industria Petrolera*. Subsecretaría de Planeación de la SARH. Mex. p.p. cap. II y III

44. Sociedad Mexicana de Aguas. 1996, *Curso Intensivo sobre la Operación de Plantas para el Tratamiento de aguas residuales.*
45. Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente. 1977. Editado por S.S.A. México
46. Torres López Enrique, Santoscoy Mario A., 1985 *La Historia del Agua en Monterrey desde 1577 hasta 1985.* Ediciones Castillo
47. Torres Morales. 1982. *Monitores Biológicos por Efectos Ambientales en las Especies Icticas del Río San Juan N.L.*
48. Turk, Amos., Wittes, J. 1973. *Ecología, Contaminación, Medio ambiente.* Interamericana
49. Verry. 1988. *Agua, su Calidad y su Tratamiento.* 1a Edición Unión Topográfica, Editorial Hispano Americana, Mex.
50. Villarreal González, Federico. 1997, *Proyecto Monterrey IV. Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey*
51. Wittes, Janet, Turk,J., 1984, *Tratado de Ecología,* 2da Edición, Editorial Interamericana.

