

Estudio de los parámetros básicos del drenaje 20 de Noviembre de la NOM-002-ECOL-1996, en la ciudad H. Matamoros, Tamaulipas.

Autores: Catalina Vargas Ramos*, Griselda Cantú Ibarra, Antonieta Vargas Ramos, Laura Vázquez Galindo
Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros-Universidad Autónoma de Tamaulipas.

*Auto para correspondencia

E-mail: cathy_vargas@yahoo.com / cathy_vargas@hotmail.com Tel. /fax (868)812-27-16

RESUMEN

En H. Matamoros, Tamaulipas las aguas residuales y el agua de lluvia son descargadas a drenajes a cielo abierto y posteriormente enviadas al mar. El 71% del caudal total generado por la población se descarga en el drenaje 20 de Noviembre y tiene un recorrido atravesando la mancha urbana de norte a sur y una longitud aproximada de 12,1km. Es de gran importancia el estudio de este drenaje al ser este el que transporta la mayor cantidad de agua residual de la ciudad.

El análisis se llevó a cabo según la metodología en campo y laboratorio de la norma oficial mexicana NOM-002-ECOL-1996. Para tener una referencia sobre la situación de este cuerpo a través del tiempo, se realizó una investigación bibliográfica en los archivos del organismo estatal encargado del manejo de las aguas residuales y de los estudios realizados con anterioridad por el Instituto Tecnológico de Matamoros.

Dentro de los parámetros analizados, se encontró que los sólidos suspendidos totales exceden el 17,3% del valor máximo permitido para este parámetro y las grasas y aceites exceden el 17,3% por encima de lo establecido de la Norma.

Palabras clave: Agua residual, cuerpo receptor, descargas.

ABSTRACT

In H. Matamoros, Tamaulipas the waste waters and the rainwater are unloaded to open drainages and later sent to the sea. 71% of the total volume generated by the population

unloading in drainage 20 de Noviembre and this drain system runs across the city from north to south with an approximate length of 12,1km. The importance of the study of this drainage is that it transports the greater amount of waste water of the city.

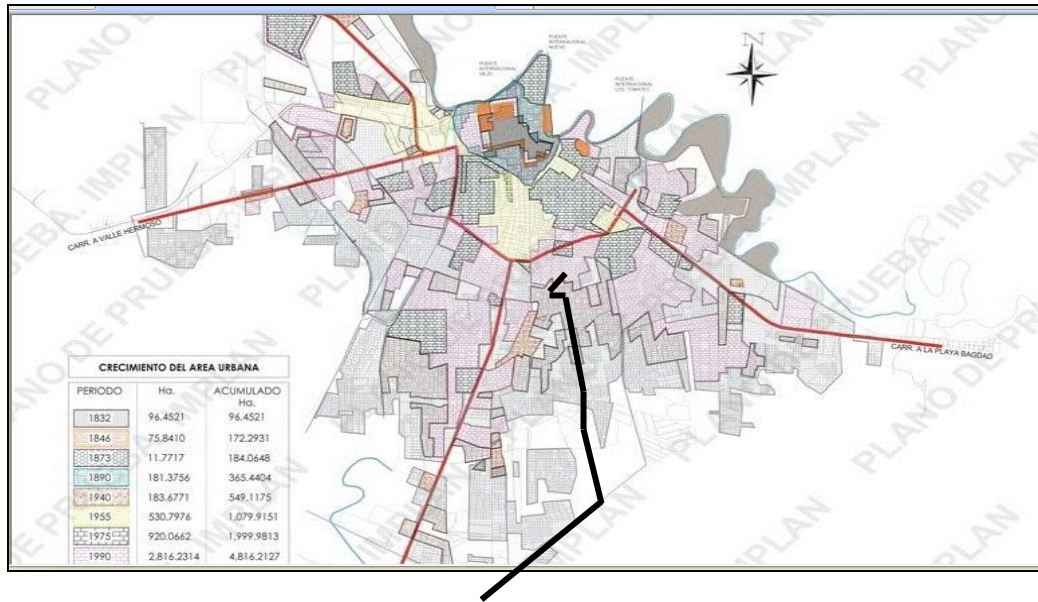
The city of H. Matamoros, Tamaulipas does not have a treatment system for the wastewater generated locally. The wastewater and rainwater are discharged into open drainages and later drained to a nearby sea. The importance of analyzing the quality of the water in the drain system 20 de Noviembre is because it transports 71 % of the total volume that is generated. This drain system runs across the city from north to south with an approximate length of 12,1km. The analysis was performed according to the described methodology of the official Mexican standard NOM-002-ECOL-1996. As a point of reference on the situation of this body of water across the time, a bibliographical research was conducted by reviewing the files of the state department that is in charge of managing the wastewater and also previously studies done by the Technological Institute of Matamoros.

Among the analyzed parameters, it was found that the amount of total suspended solids exceeds 17,3% the maximum permissible limit, and that the fats and oils exceed 17,3% the parameters established by the standard.

KEYWORDS: Wastewater, discharges, receptor body.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional de la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas en los últimos 30 años ha aumentado el 78% de la población; la mancha urbana ha alcanzado los sistemas de drenajes a cielo abierto, los cuales estaban ubicados en la periferia de la Ciudad. (Figura 1)



— Drenaje 20 de Noviembre

Figura 1. Crecimiento del área urbana de la H. Matamoros, Tamaulipas y ubicación del Drenaje 20 de Noviembre

En Matamoros Tamaulipas los cuerpos receptores más importantes de aguas negras son:

- Drenaje 20 de Noviembre
- Drenaje E-32 Izquierdo
- Drenaje Principal
- Drenaje Pluvial [1]

El drenaje 20 de Noviembre transporta el 71% del caudal total generado, por lo que el monitoreo de las descargas de aguas residuales en dicho cuerpo receptor es fundamental.

El drenaje 20 de Noviembre, inicia en la intersección formada por el Boulevard Manuel Cavazos Lerma y la calle Mar Mediterráneo, tiene un recorrido aproximado de 12,1 km en dirección de norte a sur (Figura 2), recibe aguas de drenaje pluvial y descargas de aguas residuales a lo largo de su recorrido provenientes del centro y oriente de la ciudad. (Figura 3)



Figura 2.- Drenaje 20 de Noviembre



Figura 3.- Descargas de aguas residuales en el drenaje 20 de Noviembre

Las aguas servidas son vertidas al drenaje 20 de Noviembre para luego ser enviadas a la Laguna de la Palangana y posteriormente enviadas al drenaje Del mar, localizado a 35km al oriente de la ciudad (Figura 4).



Figura 4. Plano de ubicación de descargas en el drenaje 20 de Noviembre en el Municipio de Matamoros Tamaulipas.

En la Figura 5 se muestra el aporte de las estaciones de bombeo que sanean a las colonias aledañas al drenaje y a la zona industrial del Oriente de la ciudad.

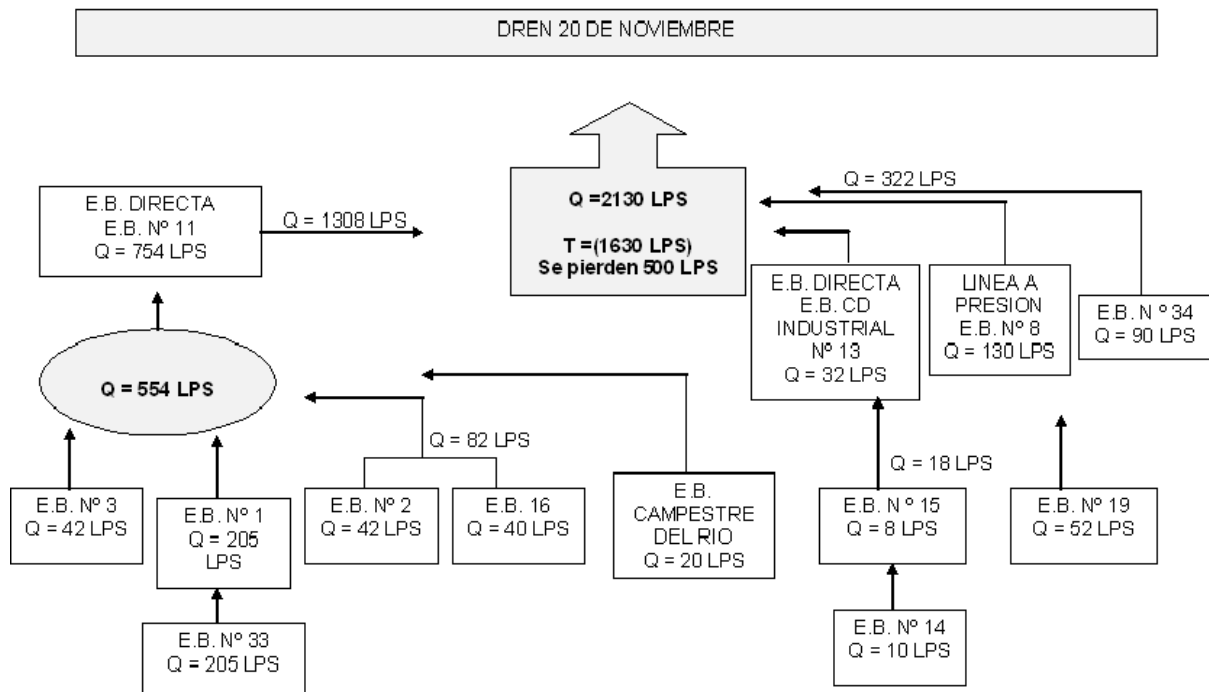


Figura 5. Aporte de las diferentes estaciones de bombeo al drenaje 20 de noviembre.

La Tabla 1 nos aporta las Colonias que descargan al drenaje 20 de Noviembre, con relación a la Figura 5, antes mencionada.

Tabla1.- Estaciones de Bombeo que descargan al drenaje 20 de Noviembre [1]

N° E.B.	CALLE	COLONIA	CAPACIDAD TEÓRICA (Litros por segundo)	CAPACIDAD PRÁCTICA (Litros por segundo)	ESTADO ACTUAL
EB N°1	Miquihuana y del Carmen	Delicias	650 LPS	205 LPS	En servicio
EB N°2	3 era entre Monterrey y Querétaro	Aurora	130 LPS	42 LPS	En servicio
EB N°3	T. Zapata	Popular	130 LPS	42 LPS	En servicio
EB N° 8	Av. Camino Real y Tulum	Tecnológico	130 LPS	130LPS	En servicio
EB N°11	Miguel Hidalgo y Prolongación Prioridades	Nogolar	260 LPS	754 LPS	En servicio
EB N°13	Carretera Playa Km 7 Ciudad Industrial	Ciudad Industrial	390 LPS	32 LPS	En servicio
EB N°14	Carretera Lauro Villar Km. 8 ½	Conjunto Habitacional	130 LPS	10 LPS	En servicio
EB N°15	Carretera Lauro Villar Km 7,5 Av. Patriotismo y Av. Libertad	Fuentes del Valle	130 LPS	8 LPS	En servicio
EB N°16	B. Las Torres y San Fernando	Expofiesta Oriente	----	40LPS	En servicio
EB N°19	Otomi y Republica Argentina	Culturas	180 LPS	52LPS	En servicio
EB Campestre del Río	Blas Chumacero y Esquina	Campestre del Río	----	20 LPS	En servicio
EB. N°33	Calle 11 y Calixto Ayala	Col Industrial	----	205 LPS	En servicio
EB N° 34	Guayabito y Diagonal Amistad	La amistad	----	90 LPS	En servicio
Total			2130LPS	1630LPS	

El presente estudio tiene como objetivo conocer la concentración de los parámetros básicos de la NOM-002-ECOL-1996. Para ello hacemos uso de la metodología en campo y laboratorio que establece NOM-002-ECOL-1996 [2], los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano.

Para tener una referencia sobre la situación de este cuerpo a través del tiempo, se compararon nuestros resultados con los parámetros obtenidos por la Junta de Agua y Drenaje (JAD) en 1992 y los reportes sobre la calidad de agua escritos por Lara [3] y Leal [4] en junio y diciembre del año 2001 respectivamente.

Los contaminantes evaluados y sus límites máximos permisibles de acuerdo a la NOM-002-ECOL-1996 [2] se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2.- Parámetros analizados y sus valores permisibles según la norma

NOM-002-ECOL.

PARÁMETROS	Notación	Rango Permissible
<i>Potencial de Hidrogeno</i>	pH	5.5 – 10
<i>Temperatura</i>	T	Máximo 40°C
<i>Sólidos Suspendidos Totales</i>	SST	75-125 mg/lt
<i>Grasas y Aceite</i>	GyA	50 mg/lt
<i>Materia Flotante</i>	MF	Ausente

MATERIALES Y MÉTODO

La norma NOM-002-ECOL-1996 [2] nos indica que para un proceso generador de descarga, cuya duración está entre 4 y 8 horas, el número de muestras simples a tomar es de 4 para finalizar con una muestra compuesta.

Para nuestro estudio se definieron tres puntos geográficos de muestreo (Figura 4), considerando que el primero y segundo son las descargas más importantes debido al flujo del agua y el tercer punto es la última descarga accesible en la mancha urbana. El primer punto se encuentra ubicado en la Av. Solidaridad, el segundo en la Av. Emiliano Zapata y el último punto en la Colonia Derechos Humanos. (Figura 6). El proceso se realizó durante una jornada de 8 horas, con un intervalo entre muestras de 2 horas aproximadamente y un volumen de muestra de uno a dos litros. Las muestras se tomaron entre las 10:00 y 18:00 horas, teniendo un mayor flujo en el punto de muestra entre las 15:00 y 16:00 horas.

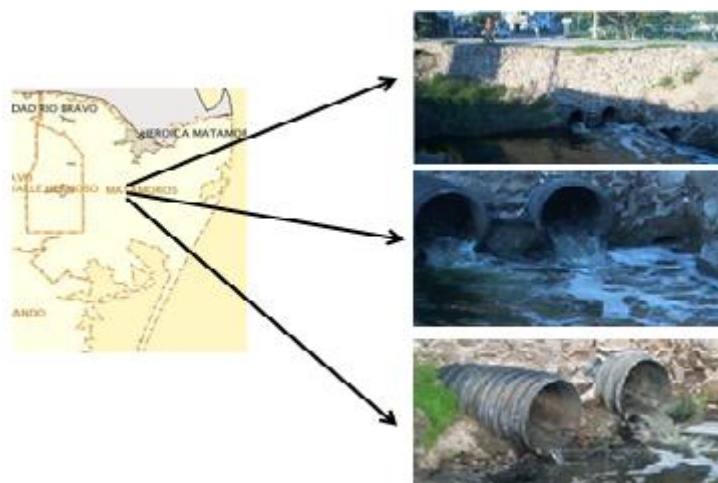


Figura 6.- Ubicación de las descargas en el Drenaje 20 de Noviembre

Los datos recolectados de acuerdo a la Nom-AA-003-1980 para cada muestra fueron la temperatura, pH y tirante. Posteriormente se hizo la mezcla compuesta de las muestras simples refrigeradas y se analizó siguiendo la metodología específica para cada uno de los contaminantes de nuestro interés. Los parámetros analizados con sus respectivas normas se presentan en la Tabla 3

Tabla 3.- Parámetros analizados con sus respectivas normas

Parámetro	Norma Oficial Mexicana
Muestreo	NOM-AA-003-1980 (5)
Sólidos Suspendedos Totales	NOM-AA-034-1981 (6)
Grasas y Aceites	NMX-AA-005-SCFI-2000(7)
pH	NOM-AA-008-SCFI-2000(8)
Temperatura	NMX-AA-007-SCFI-1980 (9)
Materia flotante	NMX-AA-006-SCFI (10)

Las muestras fueron identificadas según la NOM –AA-003-1980 [5], conteniendo la siguiente información:

Tabla 4.- Identificación de muestras en cada punto de muestreo

PUNTO DE MUESTREO	NUM. DE MUESTRA	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	HORA DE MUESTRA	T (°C)	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	pH
<i>AV. SOLIDARIDAD</i>	1/4	27 NOV 2007	11:40	21	47,5	7,3
	2/4	27 NOV 2007	13:43	21	69	7,6
	3/4	27 NOV 2007	15:40	21	80,5	7,0
	4/4	27 NOV 2007	17:40	21	82	7,4
<i>AV. EMILIANO ZAPATA</i>	1/4	27 NOV 2007	12:00	20	54	7,0
	2/4	27 NOV 2007	14:00	22	55	7,3
	3/4	27 NOV 2007	15:50	20	62	7,4
	4/4	27 NOV 2007	17:50	20	57	7,7
<i>COL. DERECHOS HUMANOS</i>	1/4	27 NOV 2007	12:35	21	84	7,6
	2/4	27 NOV 2007	14:15	25	94	7,4
	3/4	27 NOV 2007	16:05	24	95	7,4
	4/4	27 NOV 2007	18:00	23	94	7,4

El promedio obtenido en cada punto de muestreo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.- Promedio obtenidos en cada punto de muestreo

PARÁMETRO	AV. SOLIDARIDAD	AV. EMILIANO ZAPATA	COL. DERECHOS HUMANOS	PROMEDIO
<i>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/l)</i>	116	82	242	146,7
<i>GRASAS Y ACEITE (mg/l)</i>	50,49	51,49	72,37	58,65
<i>pH</i>	7,33	7,35	7,45	7,27
<i>TEMPERATURA (°C)</i>	21	20,5	23,2	21,56
<i>MATERIA FLOTANTE</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>TIRANTE (cm)</i>	69,75	57	91,75	72,83

DISCUSIONES

Sólidos Suspendidos Totales

Se observó un promedio de 146,66 mg/l en los tres puntos de muestreo (Tabla 5) que, basándonos en lo referido en la Tabla 2. están fuera de la norma. Los puntos de muestreo que están fuera de la NOM-002-ECOL-1996 son el primero y el tercero, estando únicamente adentro de dicha Norma el segundo punto (Tabla 5), la cual marca un límite máximo permisible de 75-125 mg/l.

Grasas y Aceites

El promedio de los puntos de muestreo es de 58,65 mg/l (Tabla 5), estando todos estos valores por encima de la norma según la Tabla 2. El valor de grasas y aceites en el año 1992 según la Junta de Aguas y Drenaje [1] era de 7,38 mg/l y en el 2001 de 17,80 mg/l según lo reportado por Leal [3] y Lara [4], estando estos valores muy por debajo de los obtenidos en el año 2007. Podemos apreciar un aumento considerable a través del tiempo para este parámetro.

Indicando que este valor esta fuera de la NOM-002-ECOL-1996, la cual marca un límite máximo permisible de 50 mg/lit.

pH

El valor promedio obtenido en los tres puntos de muestreo fue de 7,38 unidades (Tabla 5), por lo que según la Tabla 2 este parámetro está dentro de la norma, siendo muy parecido (7,15 unidades) al obtenido por Junta de Aguas y Drenaje en 1992 [1]. Los resultados obtenidos por Leal [3] y Lara [4] en el año 2001 fueron de alrededor de 9,2 unidades, muy cerca del límite de la norma.

Temperatura

La temperatura promedio de los tres puntos de muestreo obtenida fue de 21,56 °C (Tabla 4), por lo que según la Tabla 2, este parámetro está dentro de la norma. Se pudo apreciar que la temperatura fue en aumento a lo largo del recorrido de 21 a 23,2°C.

La Junta de Aguas y Drenaje no contaba con ninguna medición de temperatura en 1992 y los valores obtenidos por Leal [3] y Lara [4] fueron de 28,6 °C y 32,16°C respectivamente.

Materia flotante

Se observó ausencia de materia flotante a lo largo del drenaje,

CONCLUSIONES

El estado actual de dicho flujo nos indica que los sólidos suspendidos totales y las Grasas y Aceite en el cuerpo receptor analizado, rebasan los límites máximos permitidos de acuerdo a la Norma en alrededor del 17,3%, lo cual indica una desaceleración en el proceso de purificación natural, aumentando el riesgo de la generación de malos olores a consecuencia de la descomposición de la materia orgánica contenida en dichos parámetros.

De acuerdo a la Tabla 1 de la Junta de Aguas y Drenaje, el mayor porcentaje teórico de las descargas proviene de descargas residenciales o domésticas, por lo que los resultados

obtenidos en esta investigación se refieren al 82% de las colonias aledañas al drenaje 20 de Noviembre.

AGRADECIMIENTOS

A la Junta de Aguas y Drenaje por su colaboración al proporcionar información como: tablas, graficas, planos, etc. respecto al Drenaje 20 de Noviembre.

REFERENCIAS

- [1] Junta de Aguas y Drenaje. Comunicación personal. Ing. Félix Delgadillo
- [2] Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- [3] Lara-Rodríguez, M., 2001. Descarga del Drenaje 20 de Noviembre en Diciembre del 2001. Reporte de Residencia Profesional, Instituto Tecnológico de Matamoros, ciudad H. Matamoros, México.
- [4] Leal-Guzmán E., 2001. Descargas del Drenaje 20 de Noviembre en Junio del 2001. Reporte de Residencia Profesional, Instituto Tecnológico de Matamoros, ciudad H. Matamoros, México.
- [5] Norma Oficial Mexicana NOM-AA-3-1980. Aguas Residuales.- Muestreo
- [6] Norma Oficial Mexicana NOM-AA-34-1981 Análisis de agua.- Determinación de sólidos.
- [7] Norma Oficial Mexicana NOM-AA-5-1980, Aguas.- Determinación de grasas y Aceites.
- [8] Norma Oficial Mexicana NOM-AA-8-1980. Aguas- Determinación del pH.
- [9] Norma Oficial Mexicana NOM-A-A-7-1980, Aguas.- Determinación de la Temperatura.
- [10] Norma Oficial Mexicana. Determinación de Materia Flotante en Aguas Residuales. DGN-AA-6-1973.