

1-1-1994

## Estudio ambiental del humedal Juan Amarillo

Cesar Augusto Avellaneda Duarte  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria)

---

### Citación recomendada

Avellaneda Duarte, C. A. (1994). Estudio ambiental del humedal Juan Amarillo. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/1229](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1229)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

41.94  
A. 4.9 e  
ej 2

**ESTUDIO AMBIENTAL DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO**

**CESAR AUGUSTO AVELLANEDA DUARTE**

**Santafé de Bogotá D.C.**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE**

**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**1994**

**ESTUDIO AMBIENTAL DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO**

**CESAR AUGUSTO AVELLANEDA DUARTE**

Trabajo de grado presentado como  
requisito para optar el título  
de Ingeniero Ambiental y  
Sanitario.

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

**ING. FERNANDO SANCHEZ SANCHEZ**

**Santafé de Bogotá D.C.**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE**

**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**1994**



Santafé de Bogotá D.C.,  
Febrero 17 de 1994

Doctora  
ELIZABETH GRIJALBA DE RODADO  
DIRECTORA DEPARTAMENTO TECNICO ADMINISTRATIVO  
DEL MEDIO AMBIENTE (DAMA)  
E. S. M.

REF.: INFORME FINAL CONVENIO TRIMESTRAL  
DE SERVICIO MUNICIPAL UNISALLE-DAMA.

Apreciada Doctora:

Por medio de la presente me permito presentar a Ud. el informe final del "ESTUDIO AMBIENTAL DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO".

Agradeciendo de antemano la atención prestada.

Atentamente,

  
CESAR AUGUSTO AVELLANEDA DUARTE

V.Bo.: Ing. FERNANDO SANCHEZ SANCHEZ



Santafé de Bogotá D.C.,  
Febrero 15 de 1994

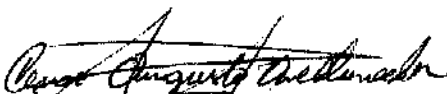
Doctor  
**CARLOS FONSECA ZARATE**  
DECANO FACULTAD DE INGENIERIA  
AMBIENTAL Y SANITARIA  
UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
E. S. M.

Respetado Doctor:

Adjunto a la presente me permito presentar y someter a su consideración el trabajo denominado "ESTUDIO AMBIENTAL DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO", el cual es el resultado de la Pasantía Trimestral Municipal, como requisito exigido por la Universidad para optar el título de Ingeniero Ambiental y Sanitario.

De antemano agradezco a usted la atención dada a la presente.

Atentamente,

  
CESAR AUGUSTO AVELLANEDA DUARTE  
C.C. #79.456.180 de Bogotá

Vo.Bo. ING. FERNANDO SANCHEZ SANCHEZ  
DIRECTOR DEL PROYECTO.

Vo.Bo. Ing. CARLOS FONSECA ZARATE

## TABLA DE CONTENIDO

		pág.
	INTRODUCCION	
	OBJETIVOS	
	ESTUDIO AMBIENTAL DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO	
1	GENERALIDADES	1
1.1	ASPECTOS BIOTICOS DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO	2
1.1.1	HISTORIA	2
1.1.2	GEOMORFOLOGIA	2
1.1.3	CLIMATOLOGIA	2
1.1.4	HIDROLOGIA	3
2	ELABORACION DE MATRICES	4
2	DESCRIPCION DE MATRICES	4
2.2	ANALISIS DE LAS MATRICES	5
2.2.1	AGUA - CLIMA	5
2.2.1.1	Variables en X.	5
2.2.1.2	Variables en Y.	6
2.2.2	FACTORES BIOTICOS	8
2.2.2.1	Variables en Y.	8
2.2.2.2	Variables en Y.	9
2.2.3	FACTOR TIERRA	11
2.2.3.1	Variables en X.	11

**TABLA DE CONTENIDO - Continuación - 2**

2.2.4	FACTORES SOCIO-ECONOMICOS	12
2.2.4.1	Variables en X.	12
3	EDUCACION AMBIENTAL	14
3.1	OBJETIVOS DE LA EDUCACION AMBIENTAL	15
3.1.1	CONCIENTIZAR A LA COMUNIDAD	15
3.1.2	FACILITAR APRENDIZAJE	15
3.1.3	GENERAR PROGRAMAS EN GRUPO	15
3.1.4	COMPARAR CONOCIMIENTOS TEORICOS	15
3.2	CARACTERISTICAS	16
3.3	ESTRATEGIAS	17
3.3.1	ESTRATEGIA 1	17
3.3.2	ESTRATEGIA 2	17
3.3.3	ESTRATEGIA 3	17
3.4	CLASES DE EDUCACION AMBIENTAL	19
3.5	PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL FORMAL	20
3.5.1	CONFORMACION Y CAPACITACION DE PROMOTORES DEL MEDIO AMBIENTE.	20
3.5.1.1	Objetivo 1	20
3.5.1.2	Objetivo 2	21
3.5.2	DESARROLLO INTEGRAL DEL PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL	23
3.5.2.1	Tipos de Evaluaciones	23
3.5.2.2	Creación y diseño de Material Didáctico.	24
3.5.2.3	Desarrollo de nuevos talleres educativos.	24

**TABLA DE CONTENIDO - Continuación - 3**

4	ANALISIS FISICO-QUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS PARA EL AGUA DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO	27
4.1	TOMA DE MUESTRAS	27
4.1.1	MUESTREO PARA ANALISIS FISICO-QUIMICOS	27
4.1.2	UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	29
4.1.3	CLASES DE ANALISIS	30
4.2	ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS MUESTRAS DE AGUA EN EL HUMEDAL JUAN AMARILLO	31
4.2.1	PARAMETRO DE ALCALINIDAD	31
4.2.2	PARAMETRO DE ACIDEZ	32
4.2.3	PARAMETRO DE TURBIEDAD	33
4.2.4	PARAMETRO DE COLOR	34
4.2.5	PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD	35
4.2.6	PARAMETRO DE SOLIDOS TOTALES	36
4.2.7	PARAMETRO DE LA DBO <sub>5</sub>	37
4.2.8	PARAMETRO DE LA DQO	38
4.2.9	PARAMETRO DE DUREZA TOTAL	39
4.2.10	PARAMETRO DE NITROGENO ORGANICO	40
4.2.11	PARAMETRO DE NITROGENO NITRITO	41
4.2.12	PARAMETRO DE NITROGENO NITRATO	42
4.2.13	PARAMETRO DE HIERRO	43
4.2.14	PARAMETRO DE ACEITES Y GRASAS	44
4.2.15	PARAMETRO DE CLORUROS	45
4.2.16	PARAMETRO DE SULFATOS	46
4.2.17	PARAMETRO DE DETERGENTES	47
4.2.18	PARAMETRO DE COLIFORMES	48



TABLA DE CONTENIDO - Continuación - 4

CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFIA	51
A N E X O S	

## INTRODUCCION

A través del tiempo el hombre cada vez más se ha ido apropiando del medio ambiente que lo rodea, aprovechando al máximo todos los beneficios que éste le puede aportar. Las necesidades de tipo social que argumentan un motivo de generar soluciones de vida, imponen ante todo condiciones degradantes al medio biótico.

Debido al desarrollo que el ser humano plantea con relación a su función de habitar un lugar que le corresponde por naturaleza, está alcanzando lentamente un caos dentro de los ecosistemas que están interrelacionados con él, logrando así perder incalculables años de evolución en la naturaleza.

El gran capital ambiental que se encuentra provisto de un sinnúmero de biodiversidad que aportan recursos y vida al hombre, es un recurso limitado que si no se establecen criterios de preservación y conciencia en las personas, éste se extinguirá en corto tiempo.

En la sabana de Bogotá se encuentra una serie de ecosistemas de alto valor ecológico. Los humedales, son uno de estos, los cuales

están desapareciendo, gracias a la falta de conciencia en la población que los circunda.

Se pretende en este trabajo crear las bases para proyectos posteriores teniendo en cuenta variables tan importantes como el estudio, análisis y evaluación de los factores que están deteriorando las condiciones naturales del Humedal.

## OBJETIVOS

**GENERALES** : Conocer la situación actual del HUMEDAL JUAN AMARILLO y establecer criterios técnicos.

**ESPECIFICOS** :

- Desarrollar un Plan de Educación Ambiental Piloto, con el fin de poder establecer herramientas de trabajo y que sea la base de una educación integral, asesorada por Entidades Distritales encargadas en el mejoramiento del medio ambiente.
- Evaluar y diseñar variables técnicas y específicas, con el fin de poder cualificar y cuantificar en términos razonables, la problemática presente en sus diferentes factores de dependencia.
- Dar a conocer las diferentes causas que alteran el recurso hídrico, y demostrar mediante análisis netamente técnicos el grado de deterioro en el que se muestra influenciado dicho recurso natural.

**LOCALIZACION:**

**MACROLOCALIZACION:** CIUDAD: Santafé de Bogotá D.C.

**MICROLOCALIZACION:** El estudio fue realizado en los siguientes límites:

Oriental: la Transversal 91, puente del Rincón, donde desemboca el interceptor del Salitre.

Occidental: la desembocadura del Salitre en el río Bogotá.

Norte y Sur: Siguen la dirección de las calles 90 por el Sur y 126 por el Norte.

## ESTUDIO AMBIENTAL DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO

### 1. GENERALIDADES

Los pantanos y lagunas presentes en la sabana de Bogotá, tienen dos funciones primordiales como son la regulación de inundaciones producidas por las crecientes en los períodos de precipitaciones altas y la riqueza biótica, encontrada gracias a las diferentes especies de flores y fauna que son propias de estos lugares. Lo triste de todo esto es que hace medio centenar, estos ecosistemas naturales encontrados en la sabana de Bogotá llegaban a cubrir alrededor de 50.000 hectáreas, esto en épocas de lluvias (ORTIZ 1991). En el presente esta área se ha reducido notablemente. En el Distrito Capital los cuerpos de agua, incluyendo embalses artificiales, tienen apenas un área de aproximadamente 800 ha. (EAAB - 1992).

Factores como la sobrepoblación y la falta de conciencia de las gentes, han generado un sinnúmero de problemas ambientales como son la degradación y destrucción de ecosistemas naturales supervalorables que son productores, generadores y reguladores de vida.

## **1.1 ASPECTOS BIOTICOS DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO**

### **1.1.1 Historia**

La laguna Juan Amarillo es el producto de lo que fue el gran lago que cubrió toda la sabana de Bogotá en tiempos geológicos. Está asentado sobre suelos aluviales no consolidados, lo que se presentaba en toda la sabana en grandes zonas de pantanos.

### **1.1.2 Geomorfología**

La zona en la que está localizado el Humedal Juan Amarillo pertenece al aluvión del río Bogotá, formado por rocas no consolidadas de buena permeabilidad. (Fuente: IGAC/ORSTORM, Estudios de Suelos de la Sabana de Bogotá (1979), Bogotá IGAC.

### **1.1.3 Climatología**

Hasta 1972 existió en la zona una estación climatológica del Himat, que registra los siguientes datos:

Estación	Tibabuyes
Altitud	2544 msnm
T <sup>o</sup> media	13 <sup>o</sup> c
Precipitación media anual	1100 m m

(Fuente: Igag/Prstorm Estudios de Suelos de la Sabana de la Sabana de Bogotá (1979), Bogotá, (IGAG).

#### 1.1.4 Hidrología

La laguna es abastecida por las aguas de la cuenca del río Salitre, que abarca un área de 11.062 Ha con varias subcuentas entre las cuales se encuentra la del río Arzobispo y el Salitre que nace en terrenos del Parque Nacional Olaya Herrera. El Río Negro que también nace en los Cerros Orientales de Bogotá. Estos dos se unen detrás del barrio Entreríos, en la calle 80 con carrera 68. En la parte Norte las quebradas de Molinos a la altura de la calle 109 y la de Santa Bárbara, Avenida 127, que se unen para formar el lago de Córdoba en el sector de Niza, cuyo desagüe también alimenta el sistema de Juan Amarillo. Aguas abajo también se unen los desagües de los lagos de los Clubes Los Lagartos y del Banco de la República, los cuales son abastecidos de fuentes de agua que brotan del cerro de Suba.



## 2. ELABORACION DE MATRICES

Para poder diagnosticar y evaluar críticamente la problemática que presenta un recurso natural, como lo es el Humedal Juan Amarillo, localizado al occidente de la ciudad de Santafé de Bogotá, es necesario diseñar unos parámetros analíticos y matemáticos, los cuales caracterizan una serie de items de acuerdo a su grado de importancia. Estos se relacionan entre sí mediante una metodología lógica de trabajo, destacan variables como acciones técnicas realizadas por el hombre y factores ambientales propios de cada matriz.

### 2.1 DESCRIPCION DE MATRICES

La acción del hombre sobre el medio que lo circunda, hace que en este sean afectadas sus condiciones fundamentales que le pertenecen. Específicamente en el Humedal Juan Amarillo se han venido afectando factores propios de este ecosistema. Es por ello que creo necesario cualificar y cuantificar el impacto de cuatro medios primordiales característicos en la zona del Humedal.

Estos son:

CUADRO 1

AGUA CLIMA

ESTUDIO AMBIENTAL Humedad JUAN AMARILLO (Santafé de Bogotá)	FACTORES AMBIENTALES (Variable Y)										ACCIONES TECNICAS (Variable X)			Subtotal Positivo	Subtotal Negativo	TOTAL
	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Contenido mineral	Contenido orgánico	Cantidad	Temperatura	Evaporación	Eutroficación	Precipitación	Alteración del flujo	Usos					
Relleno con desechos de construcción	-5	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	-18	-14
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
Botaderos (Residuos sólidos)	-5	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	-36	-34
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
Extracción de biomasa	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	23	-13	10
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
Cambios físico-químicos en el agua	-5	2	-1	-4	-3	-2	-1	2	-1	-4	-4	2	2	4	-25	-21
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
Descargas líquidas residuales	-5	2	-2	-4	-3	1	1	-3	-4	-4	2	2	2	6	-25	-19
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
Vegetación a inundar	4	1	1	2	4	2	3	4	3	3	3	3	3	26	-	26
	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	9	-15	-6
Regulación de caudales	2	-2	-1	3	-1	-1	-3	-3	-2	-2	1	2	2	9	-15	-6
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	-18	-14
Alteración del drenaje superficial	-4	-2	-4	-4	2	2	2	-2	-2	-2	2	2	2	4	-18	-14
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17	-	17
Vientos	1	3	3	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	17	-	17
	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Subtotal Positivo	9	10	6	10	13	9	11	7	6	5	9					
Subtotal Negativo	-24	-	-9	-20	-16	-10	-6	-8	-18	-21	-15					
TOTAL	-13	10	-3	-10	-3	-1	-5	-1	-12	-16	6					

- Matriz No. 1 Agua - Clima
- Matriz No. 2 Factores bióticos
- Matriz No. 3 Factor tierra
- Matriz No. 4 Factores Socio-Económicos

## 2.2 ANALISIS DE LAS MATRICES

### 2.2.1 AGUA - CLIMA

#### 2.2.1.1 Variables en X.

- Rellenos con desechos de construcción.

El material sobrante de la construcción perjudica notablemente las condiciones físico-químicas del agua alterando sus características funcionales y naturales.

- Extracción de biomasa.

Es favorable la extracción de la biomasa en la laguna, siempre y cuando se realice mediante mecanismos sistémicos y metodológicos con el análisis logístico y fundamentado de objetivos señalados.

- Las basuras afectan directamente el poco espejo de agua que se encuentra dentro del Humedal, por cuanto la biodegradación de la materia orgánica y la descomposición lenta de la inorgánica hacen que las propiedades naturales del recurso hídrico se vean alteradas; además esta situación aumenta el factor patológico

para las especies animales y los mismos habitantes de la zona.

- Vegetación a inundar.

Es favorable que ciertas variedades de la flora vuelvan a su estado natural, como lo fueron por muchos siglos.

La recuperación del espejo de agua con características físico-químicas aceptables, garantizarían la recuperación de especies vegetales propias de los Humedales y además, la inmigración de aves a los mismos.

- Cambios físico-químicos en el agua.

Debido a los diferentes contaminantes emanados a la fuente de agua de la laguna, ésta va perdiendo sus propiedades naturales, trayendo como resultado la degradación gradual del medio que la rodea.

- Descargues líquidos residuales.

Los descargues líquidos al Humedal, en su mayoría provienen del consumo doméstico, razón por la cual la cantidad de materia orgánica es alta y la conformación de malos olores es intolerable; esto, sumado a factores ambientales, como la temperatura, el viento y las precipitaciones.

#### 2.2.1.2 Variables en Y

- Aguas superficiales.

El poco volumen de agua que se encuentra en la laguna está sujeto a las acciones técnicas que realizan las personas de la zona aledañana al Humedal, las cuales no se rigen por algunos parámetros de limitación y no son concientes de los factores ambientales que están siendo afectados.

- Precipitación.

En las épocas de invierno el problema puede ser mayúsculo si se analizan las variables técnicas que alteran los factores ambientales. Los rellenos que se realizan en la laguna son una causa fundamental del problema, debido a la falta de espacio de concavidad que dificulta la reculación del caudal. Esta acción técnica sería la directa responsable de una posible inundación a las casas construídas en la zona de la ronda ocasionando graves problemas de orden físico y social.



## 2.2.2 FACTORES BIOTICOS

### 2.2.2.1 Variables en Y.

- Rellenos con desechos de la construcción. A través del tiempo las formas de vida en el Humedal han venido desapareciendo notablemente, esto debido al cambio tan brusco en el habitat de cada especie animal, producido por las incontroladas acciones técnicas causadas por el hombre en su afán de ocupar un espacio que le pertenece.

La emigración de la mayoría de aves propias del ecosistema lacustre, causado por el desalojo inminente del hombre para con ellos ha sido el factor primordial del rompimiento de una serie de cadenas alimenticias reguladoras de la población de flora y fauna.

- Caza.

Las pocas especies animales presentes en el Humedal han sido las víctimas de acciones vandálicas de algunas personas faltas de conciencia y capacidad suficiente, para analizar la función que tiene esas formas de vida dentro del ecosistema lagunar.

- Vertimientos líquidos.

La falta de sistemas de canalización de las aguas servidas al Humedal, han terminado con toda la vida acuática que es característica de un ecosistema como éste y además se ha convertido en el medio propicio para muchos insectos que son vectores y causantes de enfermedades.

- Botaderos de basuras.

El Humedal se ha convertido en un basurero comunal, el cual es el lugar escogido por ratas e insectos, los causantes de un ambiente malsano.

- Tala y quema.

Las acciones técnicas tales como la tala y quema del bosque circundante del Humedal, es un factor de negligencia y el producto de la falta de análisis lógico a los problemas presentados. Que son irreversibles y caóticos, los cuales no están incrementando soluciones de vida, sino formas de muerte, a un recurso provisto de una diversidad de flora apreciable.

#### 2.2.2.2 Variables en Y.

- Plantas acuáticas y terrestres.

Las acciones técnicas realizadas por el hombre han reducido aproximadamente en un 70% y 50% la flora acuática y terrestre respectivamente, disminuyendo el desarrollo de vida dentro del ecosistema.

- Insectos y roedores perjudiciales.

Situaciones como el deterioro ambiental de la zona son las causantes de la proliferación de roedores e insectos, que cada vez son más invulnerables, debido a la falta de conciencia ambiental de la comunidad en la zona aledaña al Humedal.



- Animales terrestres.
- Todas las acciones terrestres producidas por las personas involucradas en ellas son causantes de la situación desértica en el Humedal y de la pérdida incalculable de animación de vida que ésto representa.



### 2.2.3 FACTOR TIERRA

#### 2.2.3.1 VARIABLE EN X.

- Extracción de biomasa

Estas acciones técnicas alteran la composición geológica del suelo en todas sus condiciones naturales, produciendo graves problemas de estabilidad y contribuyendo a problemas locales.

- Tala de árboles.

Esta acción del hombre está terminando con el hábitat de las aves, que son propias del Humedal y además está produciendo cambios en las características del suelo, como lo son la estabilidad, la filtración y malformaciones en sus capas de tierra, en especial la erosión que es un conjunto de fenómenos destructores que obran sobre la parte superior de la corteza terrestre, modificando el relieve y dejando éste un terreno que por naturaleza debe ser generador de vida.

- Desechos de construcción.

Los desechos que son el resultado de las obras de construcción son arrojados día a día al Humedal, contribuyendo con la disminución de su área, propia como recurso y con relleno de la misma, trayendo como problema fundamental la nula filtración que pueda tener el suelo relleno y por ende traer como consecuencia futuras inundaciones en la zona, debido a espacio nulo de concavidad.

CUADRO 4

ESTUDIO AMBIENTAL Humedad JUAN AMARILLO (Sanitafé de Bogotá)	FACTORES AMBIENTALES (Variable Y)		FACTORES SOCIOECONOMICOS										Subtotal Positivo	Subtotal Negativo	TOTAL		
	ACCIONES TECNICAS (Variable X)		Aspectos culturales	Nivel de vida	Salud	Seguridad	Recreación	Empleo	Industria	Comercio							
Vías de acceso - Transporte			3	3	1	3	3	1	2						19	-	19
Immigración			2	2	2	2	2	2	2						16	-	16
Obras civiles			3	4	3	3	1	2	2	3					21	-	21
Alteración del drenaje superficial			-2	-1	-1	-4	-1	2	2						4	-16	-12
Adquisición de predios			3	4	2	2	1	3	2	2					19	-	19
Extracción de biomasa			-2	2	-2	-1	-3	1	1	1					5	-8	-3
Apropiación del terreno			2	1	1	-3	1	1	1	1					8	-3	5
Botadero (Residuos sólidos)			-4	-5	-3	-5	-3	-1	-1	-1					-	-25	-25
Subtotal Positivo			13	18	11	10	6	11	11	12							
Subtotal Negativo			-8	-9	-11	-5	-15	-2	-1	-1							
TOTAL			5	9	0	2	-9	9	10	11							

## 2.2.4 FACTORES SOCIO-ECONOMICOS

### 2.2.4.1 Variables en X.

- Alteración del drenaje superficial.

Cuando se varía el curso del agua que tiene un grado de contaminación alta, y ésta circula en medio de una zona poblada, es lógico que las personas se vean gravemente afectadas en todos sus aspectos culturales y en especial en el de la salud, debido al ciclo biológico que debe cumplir el agua bajo las condiciones deplorables a las que está sujeto.

- Extracción de biomasa.

La alteración de la materia viva del Humedal, es una causante directa de aspectos tales como la salud y la recreación, por cuanto la biomasa extraída cumple su proceso de degradación produciendo olores desagradables y conformaciones de montículos de tierra, fango y vegetación.

- Botaderos de basura.

Desechos sólidos arrojados en la zona del Humedal causan efectos negativos a las personas, atentando contra su integridad física comunitaria, esto debido a la degradación en sus principales aspectos culturales y sociales.

MATRICES  
(CONVENCIONES)

- MAGNITUD DEL IMPACTO

1. Muy bajo	20%
2. Bajo	40%
3. Medio	60%
4. Alto	80%
5. Muy alto	100%

- IMPORTANCIA

1. Ponderación para el impacto en el Recurso Natural
2. Ponderación para el impacto del carácter local  
(comunidad de la zona).
3. Ponderación para el impacto en el espacio libre
4. Ponderación para el impacto a nivel Regional.
5. Ponderación para el impacto a nivel Nacional.

### 3. EDUCACION AMBIENTAL

Es el proceso de observación, reconocimiento de valores, análisis y clarificación de conceptos para desarrollar planes estratégicos con el fin de determinar la interrelación del hombre con su entorno. Es un proceso de aprendizaje que debe estar enfocado en la conciencia hacia el ambiente y actitud positiva hacia el entendimiento.

La educación ambiental no es simplemente una materia a enseñar, sino la capacidad de observar el alrededor y comprometerse con sus funciones primordiales. El hombre no debe estar alejado de su medio circundante. Por el contrario debe ser un instrumento activo de la naturaleza y comprometerse a mantenerla en condiciones extraordinarias, para así garantizar su existencia por mucho tiempo.

La educación ambiental es un sistema en el cual deben interactuar el conocimiento entre diferentes disciplinas, las cuales conforman un solo objetivo específico que es el de preservar el mundo en que vivimos.

### 3.1 OBJETIVOS DE LA EDUCACION AMBIENTAL.

3.1.1 Generar en la comunidad conciencia e interés acerca del medio ambiente, para participar en conjunto y así observar los problemas actuales y concertar en función de alternativas inmediatas.

3.1.2 Facilitar herramientas de trabajo tales como ayudas didácticas, las cuales estimulan el interés de aprender.

3.1.3 Generar programas de capacitación gradual, de acuerdo al interés de conocimientos en el grupo de trabajo.

3.1.4 Comparar los conocimientos teóricos con la situación presente.



### 3.2 CARACTERISTICAS

#### - INIERDISCIPLINARIDAD

Para realizar programas de educación ambiental, es necesaria la participación de diferentes profesionales o individuos capacitados en disciplinas específicas, para así desarrollar proyectos reales y alternativas funcionales.

#### - PARTICIPACION

Es indispensable que las personas que estén interesadas en aprender la relación del hombre con el medio circundante, formen parte activa en pro de la defensa y mejoramiento del medio ambiente.

#### - CONOCIMIENTOS PRACTICOS

El programa está diseñado en unos modelos teóricos transpuestos a la realidad del medio.

### 3.3 ESTRATEGIAS

En la elaboración de programas de Educación Ambiental es importante desarrollar una serie de estrategias de trabajos para así enfocar la Educación Ambiental en puntos específicos.

Las estrategias que diseñé fueron las siguientes:

#### 3.3.1 ESTRATEGIA 1.

Conformar un grupo de trabajo con personas de cualquier edad que estén interesadas en participar en los programas de Educación Ambiental.

#### 3.3.2 ESTRATEGIA 2.

Creación y diseño de planes de información divulgativos y educativos dirigidos a los habitantes de la zona aldeaña al humedal.

- Planes de Información.
- Presentación de audiovisuales.
- Diseño y presentación de material didáctico.
- Elaboración y presentación de material evaluativo.

#### 3.3.3. ESTRATEGIA 3.

Diseño de programas en Educación Ambiental, teniendo en cuenta el nivel de conocimientos en los integrantes del grupo de trabajo.

- Clasificación del grupo de trabajo.

La clasificación en el grupo de trabajo se hará de acuerdo al número de personas y a las edades correspondientes.

### 3.4 CLASES DE EDUCACION AMBIENTAL

#### A. EDUCACION AMBIENTAL NO FORMAL

Tiene como finalidad, orientar actividades hacia la transmisión de información, pero sin establecer una relación directa entre el educador y el educando. Este tipo de educación es poco controlada y muy difícil de evaluar, ya que no se dan los puntos de diálogo mutuo en el tema a enseñar. Los resultados positivos deben estar en función únicamente, al interés que tenga la persona de conocer y valorar el medio ambiente.

#### B. EDUCACION AMBIENTAL FORMAL

La educación ambiental formal comprende aquellos procesos de transmisión de conocimientos en forma directa, esto quiere decir del educador a los educandos. Este tipo de educación propone un enfoque más práctico y participativo, por cuanto tiene como objetivos primordiales observar, enseñar y evaluar los fundamentos básicos del individuo en relación con el medio ambiente.

La educación ambiental formal pretende capacitar íntegramente al individuo, con el fin de que pueda establecer sus propios conceptos y juicios de valor, en función de la protección y conservación del medio que lo rodea.



### 3.5 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL FORMAL

Para el Programa de Educación Ambiental se conformó un grupo de 30 niños pertenecientes a los barrios aledaños al Humedal Juan Amarillo, los cuales estaban entre las edades de 8 y 15 años. El tiempo de duración fue de cuatro (4) semanas y se llevó a cabo en el mismo sector del Humedal.

El programa está en función de formar y capacitar promotores ambientales.

#### 3.5.1 CONFORMACION Y CAPACITACION DE PROMOTORES DEL MEDIO AMBIENTE

##### 3.5.1.1 Objetivo 1

Creación de un grupo de promotores ambientales.

##### ACTIVIDADES

- Conocer detalladamente los barrios circundantes del Humedal y entrar en comunicación con algunos habitantes.
- Entrar en diálogo con los niños que deambulan cerca al Humedal.
- Analizar los conceptos que ellos tienen acerca del Humedal.
- Concertar acerca del Humedal.
- Describir detalladamente lo que es un programa de educación ambiental.
- Conformar el grupo de promotores ambientales con los niños - que estén interesados.

### 3.5.1.2 Objetivo 2.

Diseñar planes de capacitación a los promotores ambientales con el fin de que ellos se conviertan en conocedores prácticos del medio ambiente y desarrollen sus propios programas de educación ambiental.

#### ACTIVIDADES

#### - DESARROLLO DEL PROGRAMA DE INDUCCION A LA ECOLOGIA

##### - PRIMERA SEMANA

##### TALLER I

##### TEMAS:

- Definición del término Ecología
- Interés por la Ecología
- Naturaleza de la Ecología
- Medio Ambiente
- El Ecosistema
- Elementos del Ecosistema

##### - SEGUNDA SEMANA

##### TALLER II

##### TEMAS:

- Energía y Materia
- Energía y Vida
- Fotosíntesis
- Cadenas de Alimentación

- TERCERA SEMANA

TALLER III - PIRAMIDES DE ALIMENTACION

- CICLOS DE LA MATERIA

- CUARTA SEMANA

- TALLER IV - CICLOS ECOLOGICOS

- EVALUACION. VER ANEXO 1

La parte práctica del Taller se enfocó en el aspecto comparativo. Esto quiere decir en la aplicación de los conceptos aprendidos proyectados al ecosistema lacustre.

Esta serie de Talleres tenían como finalidad realizar un programa piloto y desarrollar en forma integral el programa de Educación Ambiental y que se pueda llevar la secuencia del mismo.

### 3.5.2 DESARROLLO INTEGRAL DEL PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

Para poder llevar a cabo este programa educacional es necesario diseñar normas de procedimiento técnico ambiental. Estas son:

#### CREACION DE MATERIAL EVALUATIVO

El diseño y elaboración de un material evaluativo, tiene como función primordial analizar y procesar las respuestas dadas por el grupo de trabajo.

#### 3.5.2.1 Tipos de Evaluaciones

##### EVALUACION 1.

Esta se debe realizar en el momento de la conformación del grupo de trabajo y debe plantear una serie de preguntas objetivas y concretas para poder evaluar el nivel de conocimientos que tienen los participantes del programa. Ver anexo. 1.

##### EVALUACION 2.

Después de haber desarrollado todo el programa de Educación Ambiental, es necesario formular una serie de preguntas con el fin de poder evaluar los resultados obtenidos en los talleres de capacitación. Ver anexo 1.



### 3.5.2.2 Creación y diseño de material didáctico

La implementación de elementos que acrecientan la capacidad de aprender están en función de la creatividad y la emotividad como se presenten. Es importante determinar cuáles materiales son necesarios y cuáles no. En el caso de este proyecto sólo implementé el uso de cartillas didácticas, pero a nivel micro, lo cual sería indispensable una mayor divulgación del material elaborado por parte de quienes secuencien este programa educativo. Ver anexos.2.

### 3.5.2.3 Desarrollo de nuevos talleres educativos.

En las actividades desarrolladas en el Objetivo 2 del Numeral 4.5.1 se desarrolló un programa de inducción a la Ecología, el cual logró algunos objetivos esperados y es el punto de partida del programa macro, que se debe llevar a cabo por las entidades encargadas en fomentar la capacitación a la mayor parte de los habitantes de la zona de Suba.

A continuación presento los talleres que serían muy importantes para la capacitación integral de los grupos de trabajo en la Educación Ambiental:

TABLA No. 1

TALLER	N O M B R E	No. PERSONAS	TIEMPO SEMANAS
1	TERMINOS DE LA ECOLOGIA	30	2
2	POBLACIONES Y COMUNIDADES	30	2
3	ECOSISTEMAS ACUATICOS	30	3
	- HUMEDALES		
	IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES		
10	- FORMULACION DE MODELOS		
4	ECOSISTEMAS TERRESTRES	30	2
	- PRESENTACION DE MODELOS		
5	EL HOMBRE Y EL MEDIO	30	2
6	SOBREPOBLACION	30	2
7	POLUCION	30	2

Duración de los talleres: 4 meses .

En el desempeño del programa se deben realizar actividades como:

- Visitas continuas al Humedal.
- Un inventario de flora y fauna. Es indispensable realizar esta actividad para poder llevar a cabo el Taller número 3.
- Tener la infraestructura necesaria para poder mantener la filosofía de los talleres. Esta debe ser la presentación permanente de material didáctico como películas, diapositivas y cartillas de actualidad.



# HUMEDAL JUAN AMARILLO BAJO UN ENFOQUE SISTEMICO

ENTRADAS  
(Recursos)

Humanos

Economicos

Aspectos Sociales

ACTIVIDADES

Capacitacion

Investigacion

Proteccion

Recuperacion

Conservacion

Educacion Ambiental

Salud

Seguridad

Recreacion

Cultura

SALIDAS

Claridad de conceptos

Juicios de valor  
Conocimiento de la  
realidad

Mitigacion

Analisis de sistemas  
Alternativos

Administracion eficiente  
de los recursos naturales

Formacion de conciencia  
ambiental

Condiciones físicas y  
mentales apropiadas

Empleo util del  
tiempo libre

#### 4. ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICOS PARA EL AGUA DEL HUMEDAL JUAN AMARILLO

##### 4.1 TOMA DE MUESTRAS

##### 4.1.1 MUESTREO PARA ANALISIS FISICO-QUIMICOS

La toma de muestras las realicé teniendo en cuenta dos criterios básicos que son:

- Volumen de la muestra.

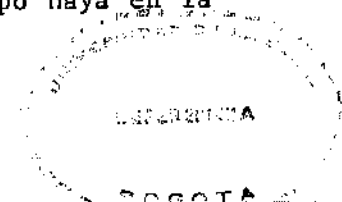
El volumen mínimo por muestra fue de dos litros. Esto para garantizar la repetición de algún análisis mal realizado.

- Lugar de la muestra.

Para desarrollar criterios óptimos de evaluación en el análisis de aguas contaminadas es necesario determinar las principales causas y sus puntos críticos de polución. Es así como creí conveniente tomar tres muestras representativas, las cuales presentan el principal problema de deterioro con el volumen de agua del Humedal.

- Tiempo máximo para los análisis de laboratorio.

Es necesario tener en cuenta que entre menos tiempo haya en la



recolección de las muestras de agua y su análisis, más exactos serán los resultados de los mismos.

- Números de muestreos.

Debido a la inconsistencia de los resultados obtenidos de las muestras de aguas tomadas el 15 de Noviembre de 1993, desarrollé un nuevo plan de muestreo reduciendo de siete muestras de agua hechas inicialmente, a tres realizadas el 25 de Enero de 1994.

el primer análisis de agua lo desarrollé en las instalaciones de la Universidad de La Salle y el segundo lo realicé en la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez. (Ver Anexo No. 03).

## 4.1.2 UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

## HUMEDAL JUAN AMARILLO

## CARACTERISTICAS

1. CALLE 93 - CRA. 112
  - Poca accesibilidad al lugar
  - Vertimientos líquidos de los barrios
  
2. CRA. 99 A - CALLE 123 A
  - Fácil accesibilidad
  - Gran cantidad de desechos sólidos en el flujo de agua.
  
3. CALLE 113 - CRA. 104
  - Accesibilidad aceptable
  - Vertimientos líquidos de los barrios



#### 4.1.3 CLASES DE ANALISIS

Los análisis que a mi criterio pueden mostrar las condiciones reales desde el punto de vista técnico en que se encuentra el volumen de agua del Humedal son:

T : TEMPERATURA

PH : POTENCIAL DE HIDROGENO

ACIDEZ

TURBIEDAD

COLOR

CONDUCTIVIDAD

SOLIDOS TOTALES

DBOs : DEMANDA BIOQUIMICO DE OXIGENO

DQO: DEMANDA QUIMICO DE OXIGENO

DUREZA TOTAL

NITROGENO ORGANICO

NITRITOS

NITRATOS

HIERRO

GRASAS Y ACEITES

CLORUROS

NUMERO DE CALORIAS

SULFATOS

DETERGENTES

**TABLA 2**

**RESULTADO DE LOS ANALISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA**

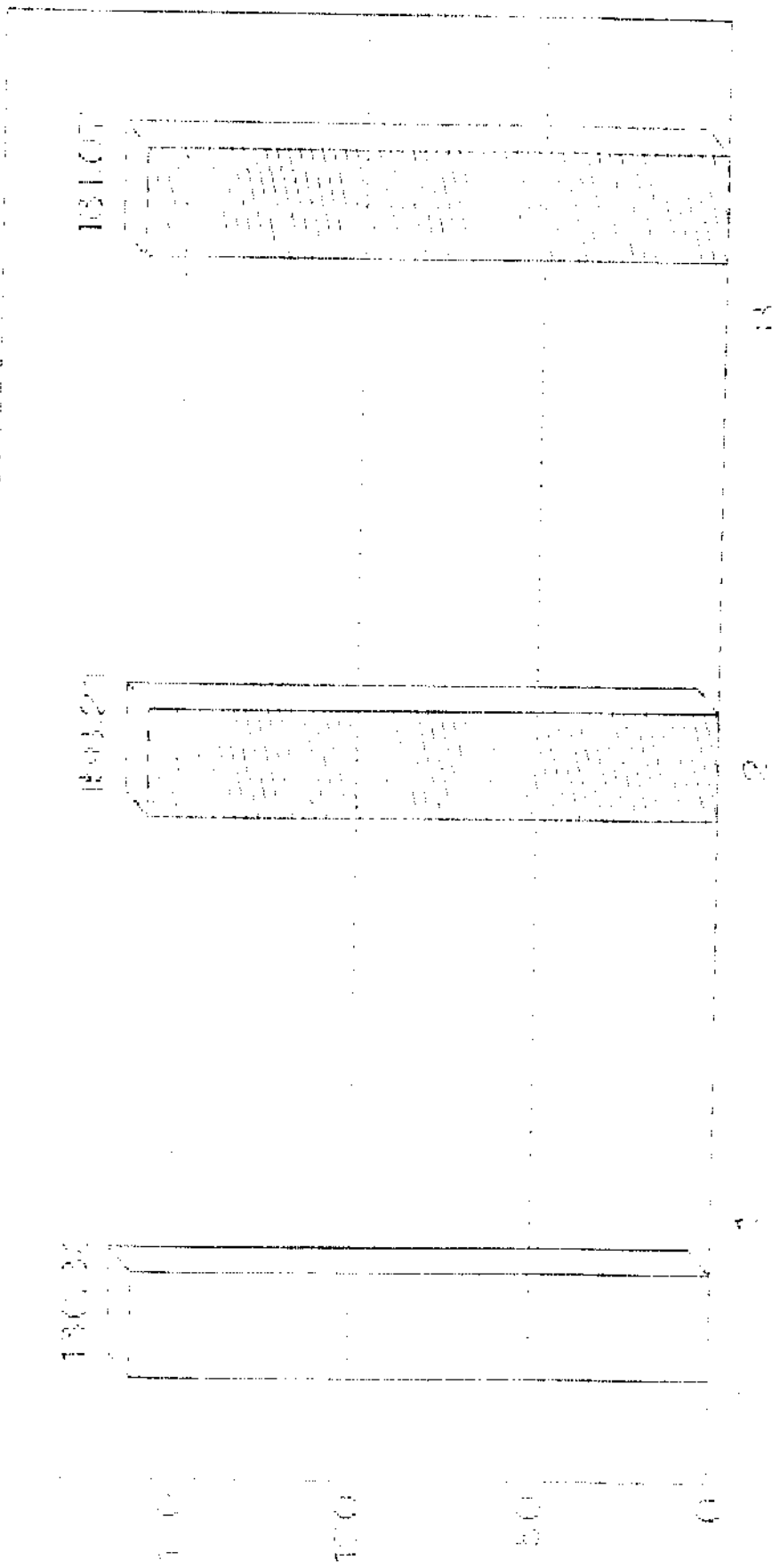
MUESTRA	LOCALIZACION	FECHA	HORA	PARAMETROS										
				pH (unido)	Alcal. Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Acidez Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Turbiedad (UNT)	Color UPC	Conductividad	Sólidos Totales (mg/L)	DBO <sub>5</sub> mg/L	ODD mg/L	Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	
1	Calle 93 Cra 112	1-25-94	14:00	7.8	160.86	17.14	280	30	466	966	22	87	91.8	
2	Cra 99A Calle 123A	1-25-94	14:30	7.8	158.21	10.89	13	20	412	238	5	10	85	
3	Calle 115 Cra 104	1-25-94	15:00	7.8	161.07	9.48	290	20	586	892	458	1079	53	

MUESTRA	LOCALIZACION	FECHA	HORA	PARAMETROS												
				Nitrógeno Orgánico (mg/L)	Nitrógeno Nitrato mg/L NO <sub>3</sub>	Nitrógeno Nitrato mg/L NO <sub>2</sub>	Hierro Total (mg/L Fe)	Grasas y Aceites (mg/L)	Cloruro (mg/L Cl)	Sulfatos (mg/L SO <sub>4</sub> )	Detritus (mg/L)	Coliformes Fecales (NMP/100ml)	Coliformes Totales (NMP/100ml)			
1	Calle 93 Cra 112	1-25-94	14:00	4.14	0.015	0.015	29.4	5.47	476.51	46.91	3.38	46x10 <sup>6</sup>	>11x10 <sup>6</sup>			
2	Cra 99A Calle 123A	1-25-94	14:30	1.39	0.014	1.10	1.18	11.43	306.76	28.46	3.12	29x10 <sup>6</sup>	>11x10 <sup>6</sup>			
3	Calle 115 Cra 104	1-25-94	15:00	35.28	0.037	0.65	1.03	98.57	354.79	61.77	9.35	91x10 <sup>6</sup>	>48x10 <sup>6</sup>			

GRAFICA 2

GRANITEIRO DE ALUMINADO TOTAL

% Aluminio Total (mg/L CaCO<sub>3</sub>)



Muestra

## 4.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS MUESTRAS DE AGUA EN EL HUMEDAL JUAN AMARILLO

### 4.2.1 PARAMETRO DE ALCALINIDAD

#### TERMINO CONCEPTUAL

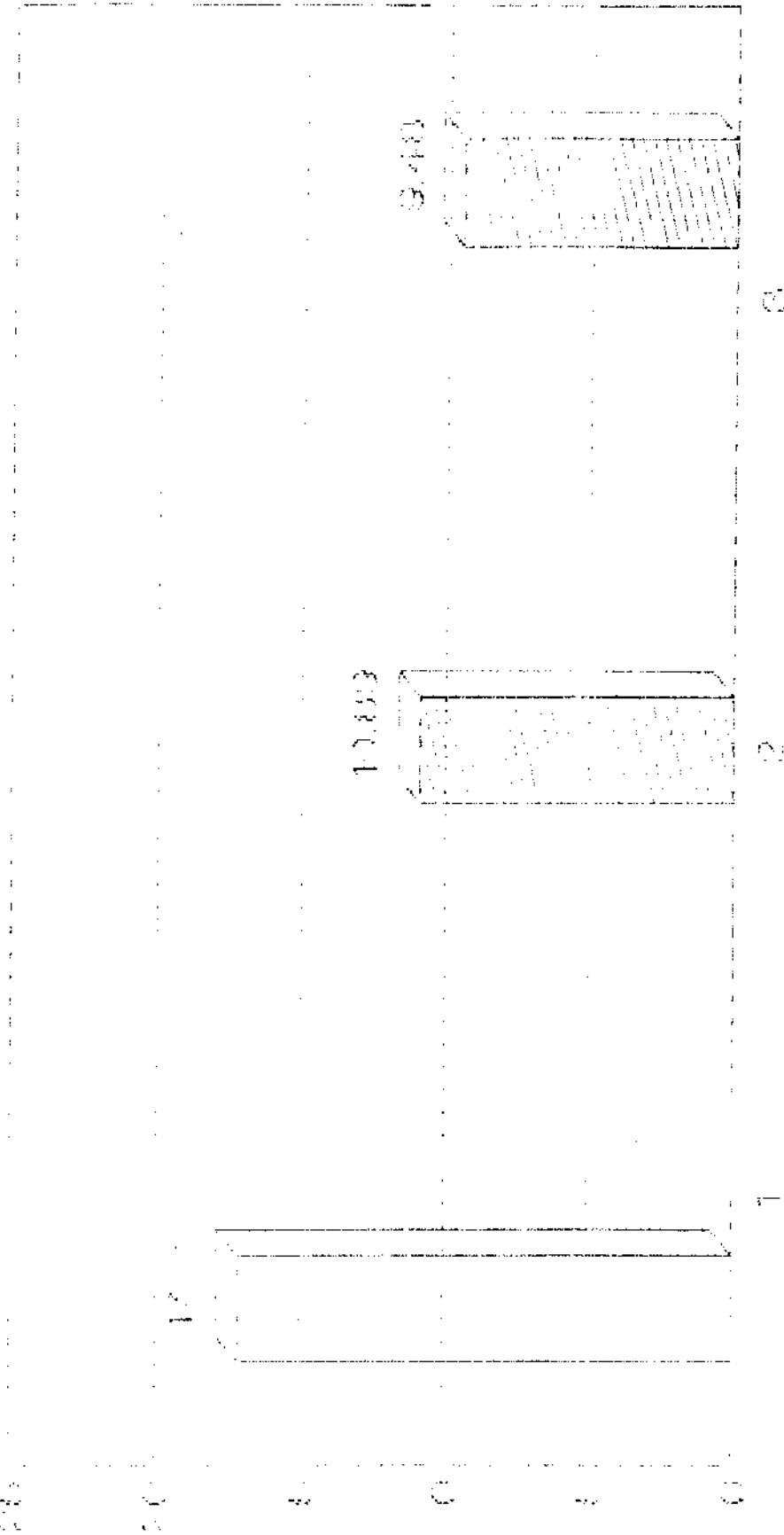
La alcalinidad del agua es una medida de su capacidad para neutralizar ácidos y se debe principalmente a la presencia de sales de ácidos débiles, contribuyendo también las bases débiles y fuertes.

#### ANALISIS DEL DIAGRAMA

Entre los tres puntos de muestreo la alcalinidad del agua no varía mucho. Los resultados obtenidos de la alcalinidad están relacionados con los bicarbonatos, los cuales representan la principal forma de la misma; estos se forman por acción del  $\text{CO}_2$  sobre los materiales básicos; también como es característica principal de las aguas contaminadas, se pueden producir sales de ácidos débiles como acético y propiónico y además los bicarbonatos, los cuales aportan la alcalinidad.

# PERIMETRO DE ACIÉZ TOTAL

Acidez Total (mg/L CaCO<sub>3</sub>)



Muestra

#### 4.2.2 PARAMETRO DE ACIDEZ

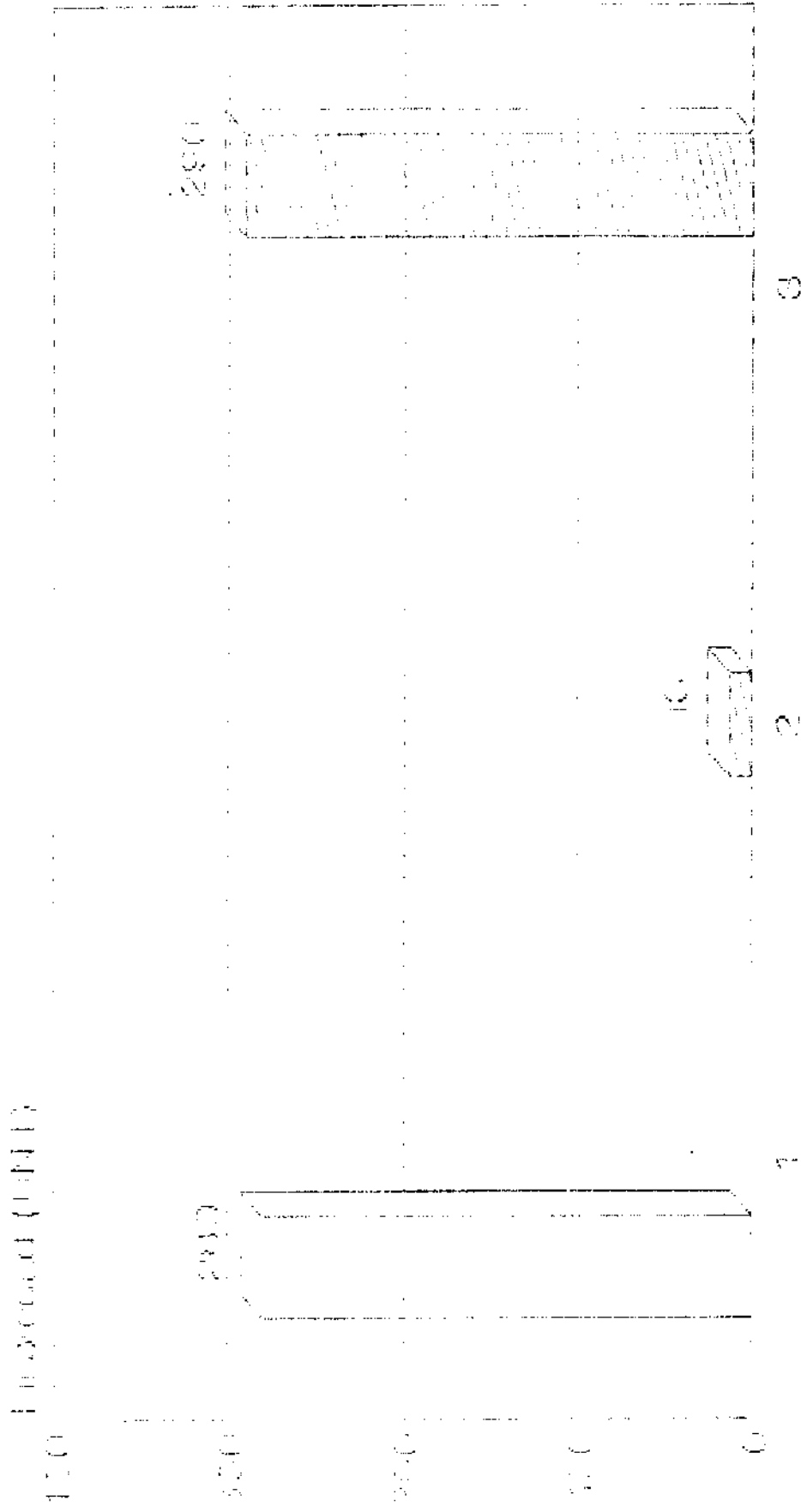
##### TERMINO CONCEPTUAL

La acidez de un agua es una medida de su capacidad para reaccionar con una base fuerte a un PH dado.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

La acidez muestra un descenso constante entre los puntos. Debido a la influencia de pocas concentraciones de ácidos minerales.

# PARAMETRO DE TURBEDAD



Muestra

### 4.2.3 PARAMETRO DE TURBIEDAD

#### TERMINO CONCEPTUAL

Es la propiedad óptica de una suspensión, la cual hace que la luz se disperse o absorba en lugar de transmitirse en línea recta a través de la muestra.

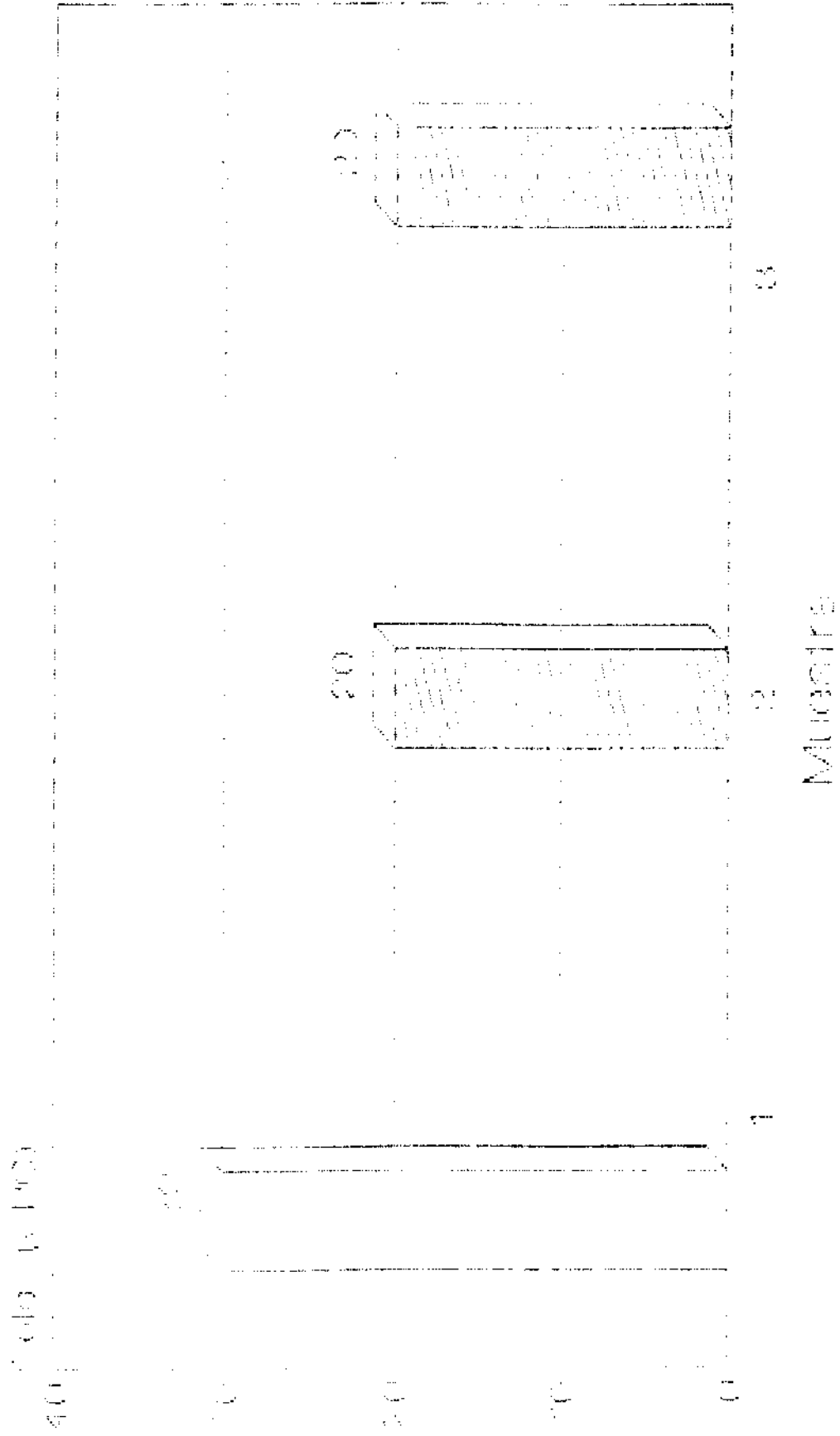
#### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En los puntos de muestra 1 y 3 la turbiedad es muy alta, esto debido a la gran cantidad de sólidos suspendidos de materia orgánica. Esta situación produce una excesiva reducción en la penetración de la luz, transmitidos por los rayos solares, afectando la generación de oxígeno por fotosíntesis.

Cuando los valores de turbiedad llegan a 200 o más unidades, como en el caso que se presenta en los dos puntos ya mencionados, se pone en peligro el sistema ecológico.



# FRAMMENTO DE CALDER



#### 4.2.4 PARAMETRO DE COLOR

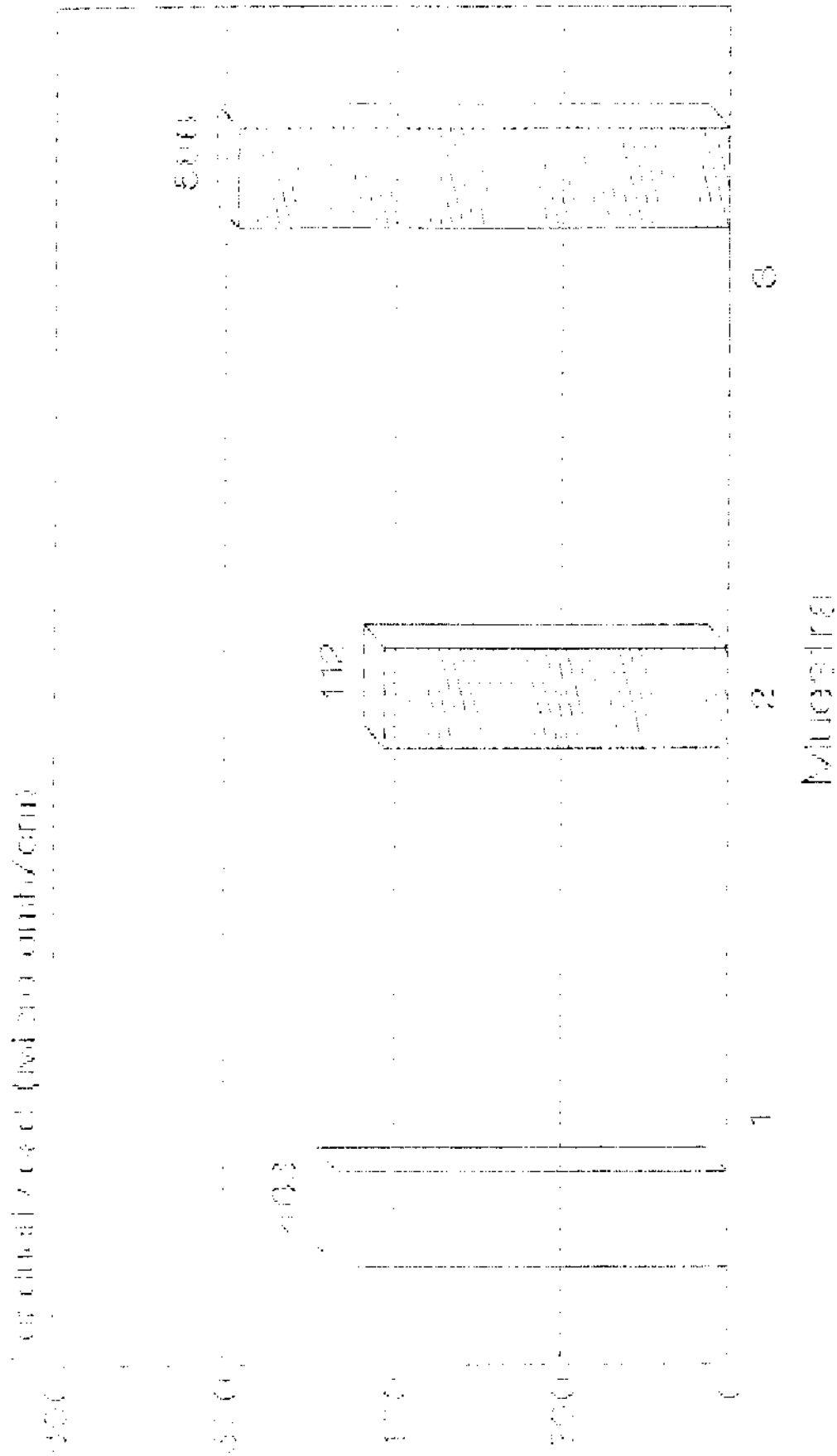
##### TERMINO CONCEPTUAL

El color es un aspecto físico del agua. El color causado por la materia suspendida se denomina "color aparente" y se determina sin filtrar ó centrifugar la muestra. Al color causado por las partículas coloidales y pseudo-coloidales se le denomina "color verdadero" y se determina después que la muestra ha sido filtrada o centrifugada.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

El dato máximo en los resultados de color para las muestras de agua es de 30, el cual puede estar condicionado a las sustancias naturales en descomposición que se presentan en este punto.

# PARÁMETRO DE CALIDAD



#### 4.2.5 PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD

##### TERMINO CONCEPTUAL

Conductividad es la habilidad que tienen los iones para moverse a través de una solución y la propiedad de una solución para conducir el flujo de corriente eléctrica.

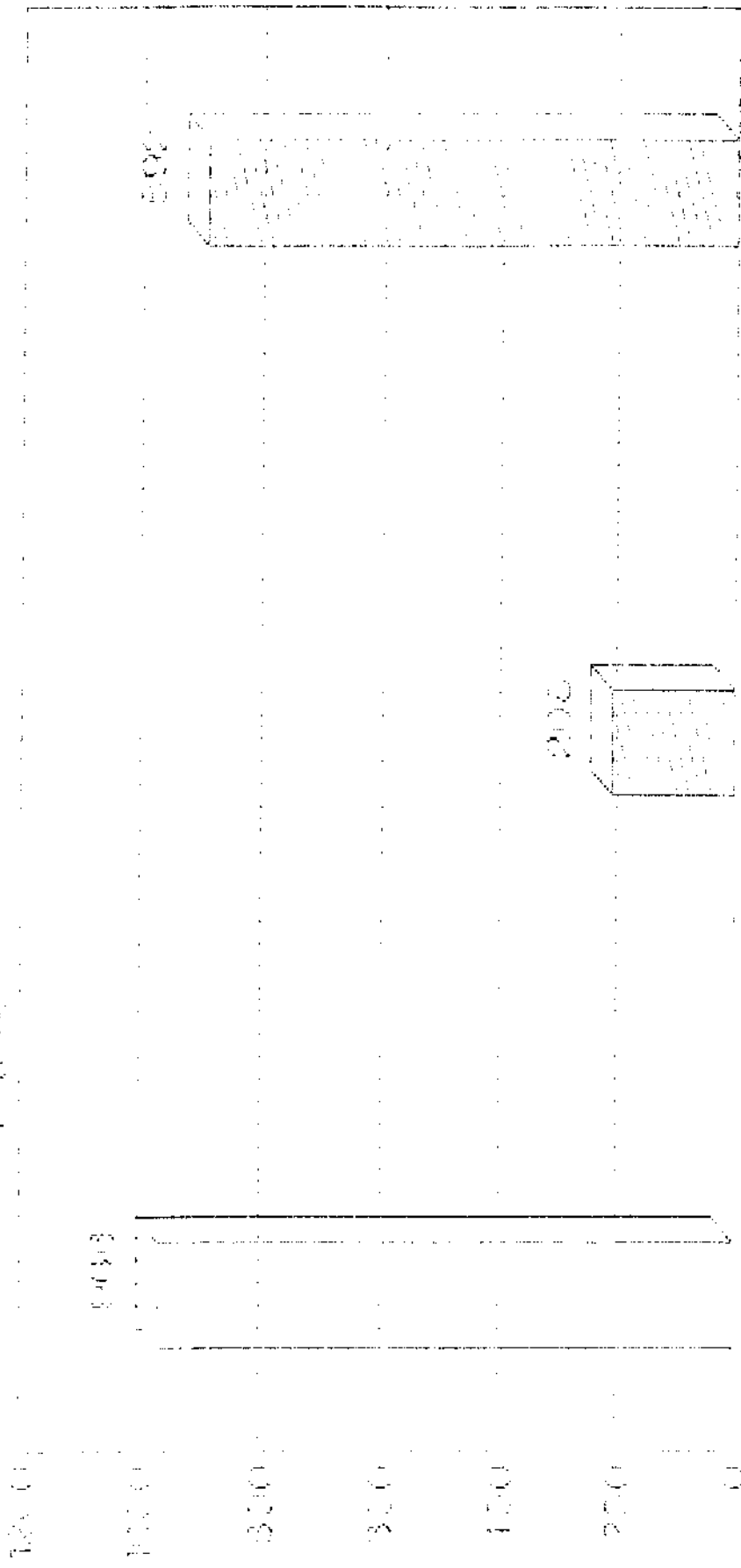
##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

Los altos valores que se presentan en los tres puntos de muestreo son debidos a las concentraciones de sales de cloro y carbonato, los cuales son grandes conductores y mejores que las moléculas de los compuestos orgánicos.

La conductancia del agua es recíproca de su resistencia y se da en unidades de mho<sup>5</sup>.

# PARA METRO DE SOLIDOS TOMALES

Grupos de Solidos (MPTD)



1

2000

2

3

Material

#### 4.2.6 PARAMETRO DE SOLIDOS TOTALES

##### TERMINO CONCEPTUAL

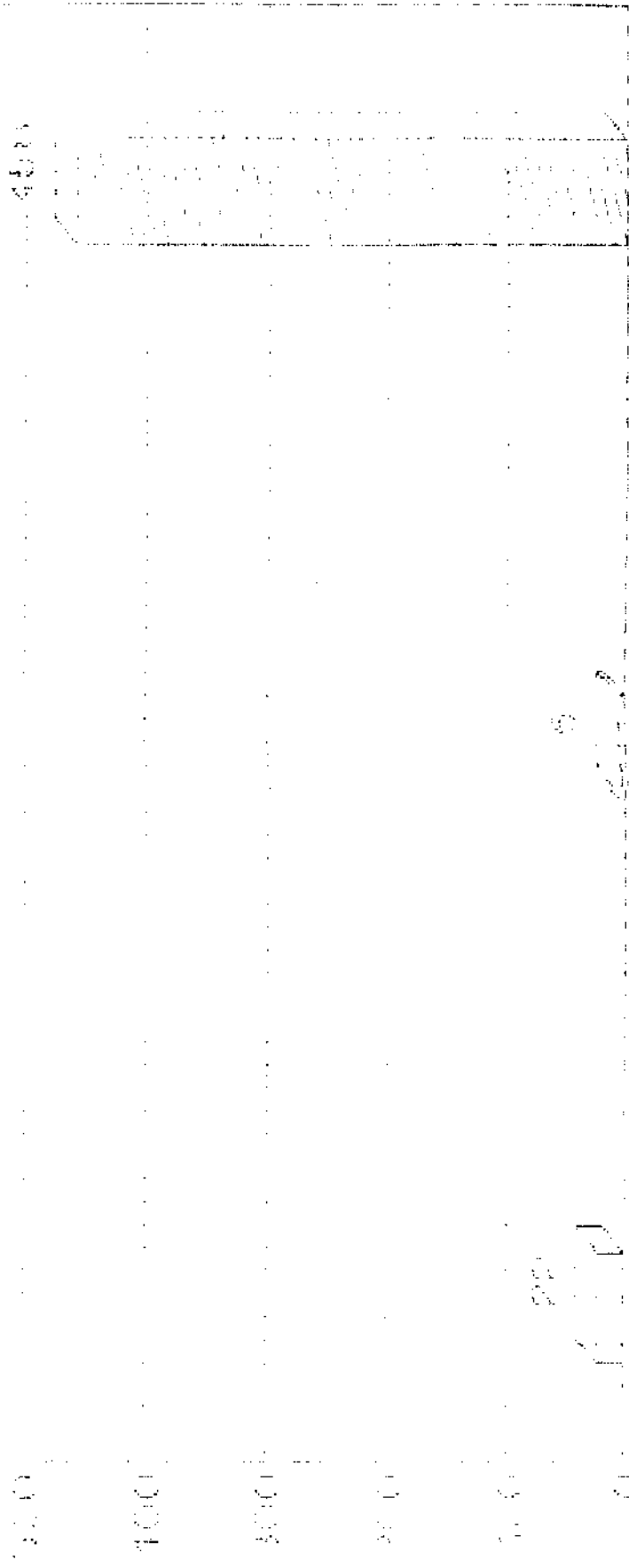
El término sólidos se refiere a la materia suspendida (no filtrable) o disuelta (filtrable) presente en aguas y aguas de desecho.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

Los puntos 1 y 3 tienen un gran contenido de sólidos totales, debido a la gran cantidad de material suspendido resultado de las aguas residuales emanadas al Humedal. Este alto contenido de sólidos son laxantes y además hacen perder las cualidades organolépticas del fluido.

# PARAMETRO DE DICE

2000 (mm)



1

2

3

Módulo

#### 4.2.7 PARAMETRO DE LA DBO<sub>5</sub>

##### TERMINO CONCEPTUAL

DBO es la cantidad de oxígeno que requiere para oxidar la materia orgánica de una muestra de aguas residuales por medio de una población microbiana heterogénea.

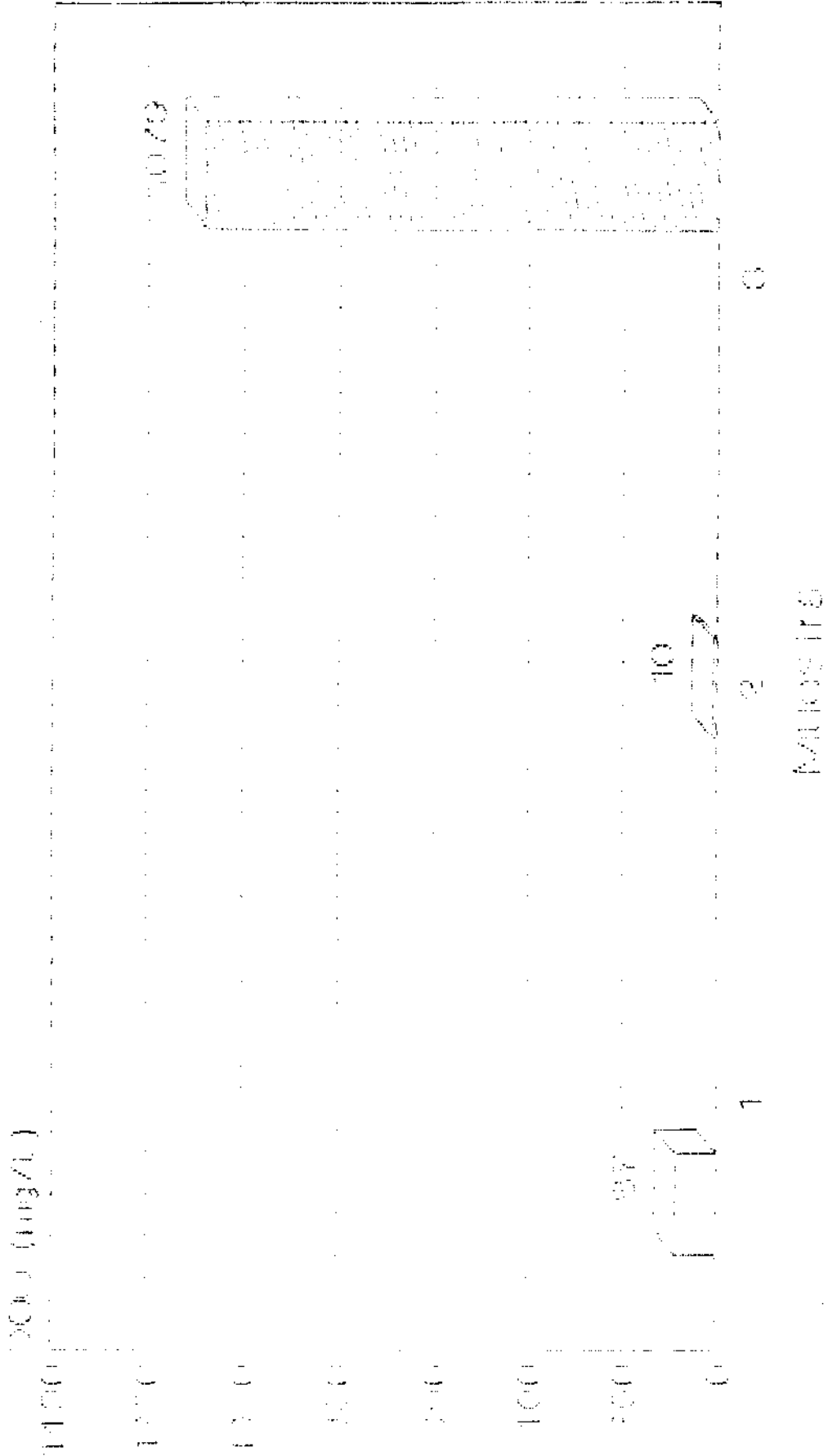
##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En los puntos 1 y 2 los resultados de DBO son admisibles, debido a sus pocas concentraciones numéricas obtenidas en el agua. En el punto 3 se muestra un exagerado aumento de la población microbiana, dando como indicio de objeción un mayor grado de contaminación en este sitio de análisis.



GRAFICA 9

PARAMETRO DE LAGO



## 4.2.8 RESULTADOS OBTENIDOS

### DEFINICIÓN CONCEPTUAL

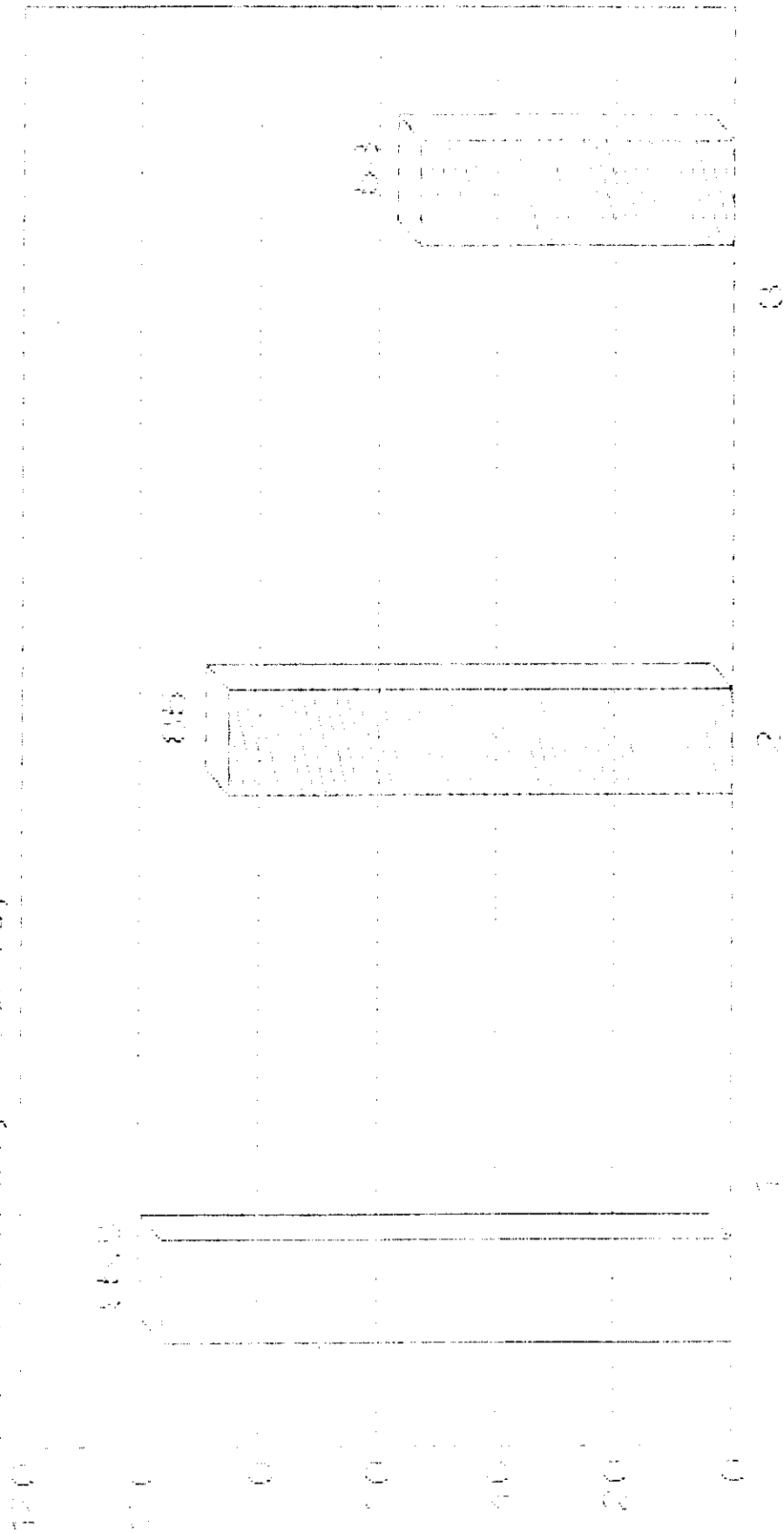
La DQO es una medida del número de oxígeno que el agua libre de materia orgánica de una muestra que es susceptible a oxidación por un oxidante químico fuerte.

### ANÁLISIS DEL DIAGRAMA

En los puntos 1 y 2 los resultados de la DQO son aceptables. En el punto 3 al igual que en la DBO se presenta un ascenso exagerado en sus valores de concentraciones causado por las grandes cantidades de materia orgánica presentes en ese punto de análisis.

# PERIMETRO DE DUREZA TOTAL

VALOR MEDIO (CASCAS)



MUESTRO

#### 4.2.9 PARAMETRO DE DUREZA TOTAL

##### TERMINO CONCEPTUAL

La dureza del agua es una propiedad causada por la presencia de cationes metálicos polivalentes y se manifiesta por su reacción con el jabón para formar precipitados y con ciertos aniones para formar incrustaciones.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En los puntos 1 y 2 el agua es poco dura y en el punto 3 el agua es suave. Dichas características están relacionadas con las pocas concentraciones de calcio y magnesio presentadas en el agua. Esto quiere decir el poco poder de incrustación y corrosión que tiene el agua.



G R A F I C A I I

EFECTOS DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA

500



0

GRUPO  
MORFOS

#### 4.2.10 PARAMETRO DE NITROGENO ORGANICO

##### TERMINO CONCEPTUAL

El nitrógeno orgánico es definido conceptualmente como nitrógeno orgánicamente unido en estado de oxidación trinegativo. No incluye todos los componentes orgánicos nitrogenados.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

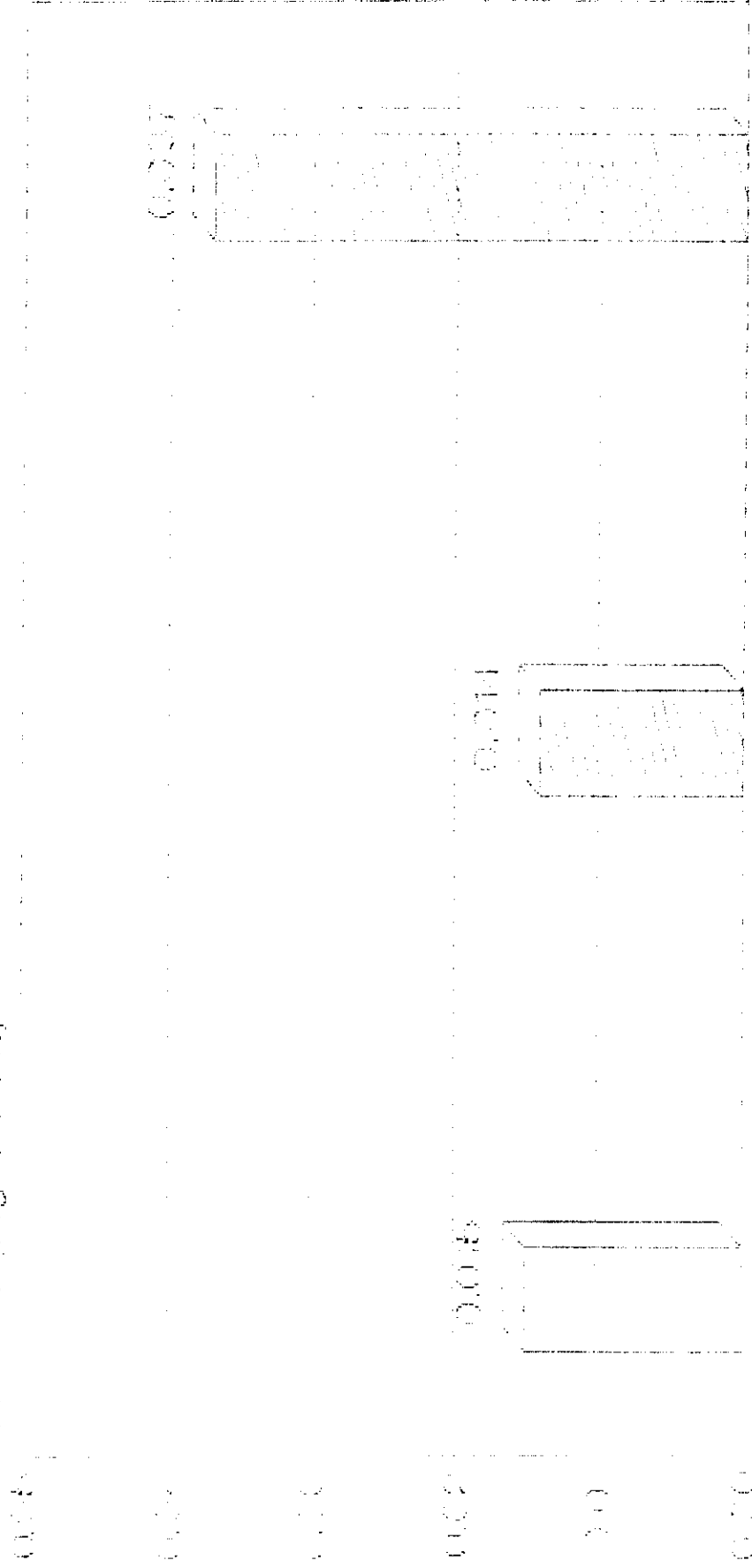
Los puntos 1 y 2 tienen un valor admisible de concentraciones de nitrógeno orgánico. En el punto 3 se observa un alto valor en nitrógeno orgánico, este es causado por las grandes cantidades de materiales naturales como péptidos, ácidos nucleicos y urea y un gran contenido de compuestos orgánicos.

El nivel de concentración en nitrógeno orgánico encontrado en la muestra 3 es demasiado alto, ya que este tipo de resultados son obtenidos en aguas crudas de alcantarillados, situación que induce a pensar el grado de análisis degradación presente en este punto en el agua del Humedal.

GRAFICA 12

PARAMETRO DE INTERACCION NERVO

W. H. H. to (mg/A. NC(2))



12

PARAMETRO

#### 4.2.11 PARAMETRO DE NITROGENO NITRITO

##### TERMINO CONCEPTUAL

Es un estado intermedio de la oxidación del nitrógeno en la oxidación del amoniaco a nitrato y en la reducción del nitrato.

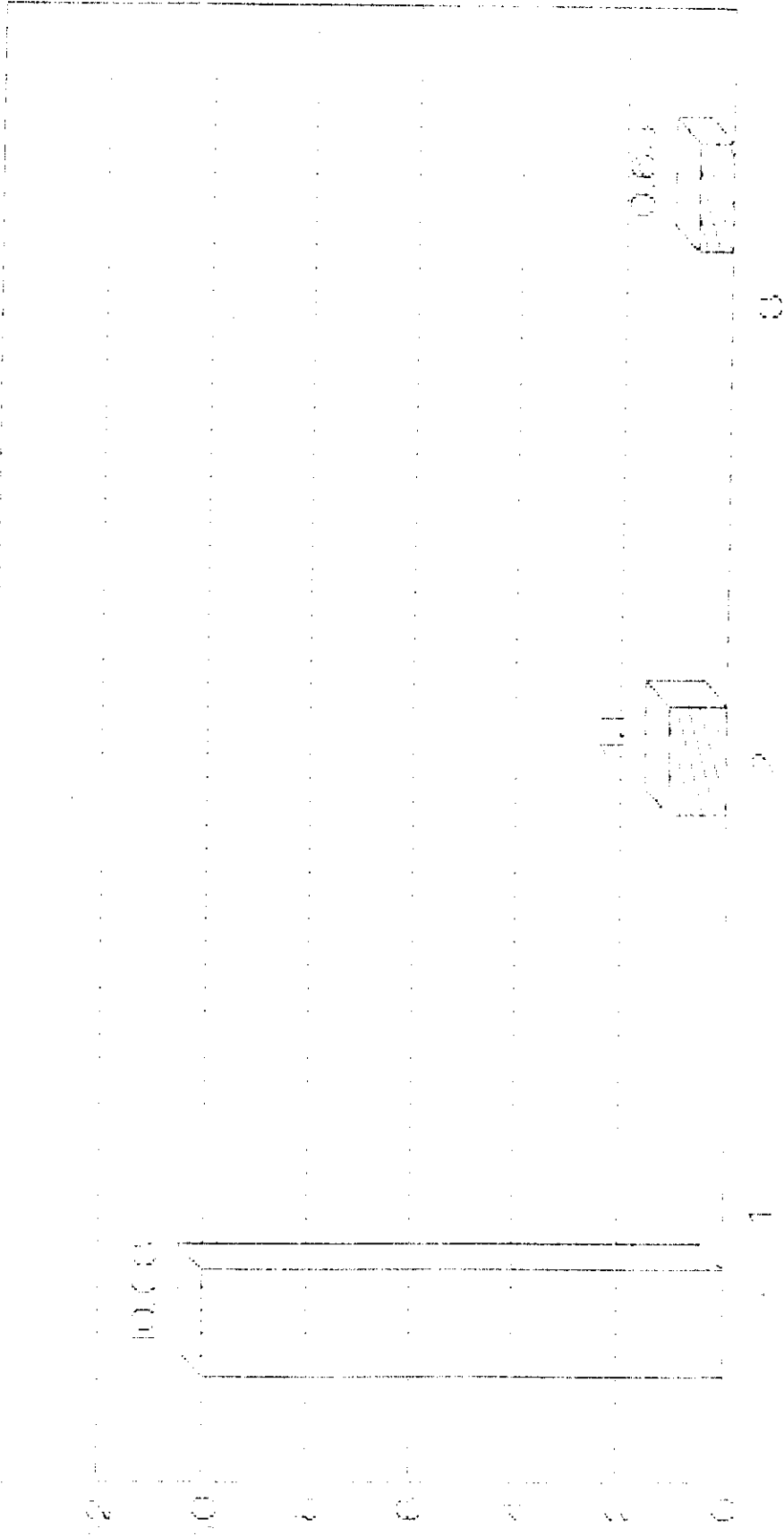
##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En los tres puntos se obtienen concentraciones permisibles, de acuerdo al uso del recurso natural.



# PARÁMETRO DE NITROGENO NITRADO

Concentración (mg/l NO<sub>3</sub>)



#### 4.2.12 PARAMETRO DE NITROGENO NITRATO

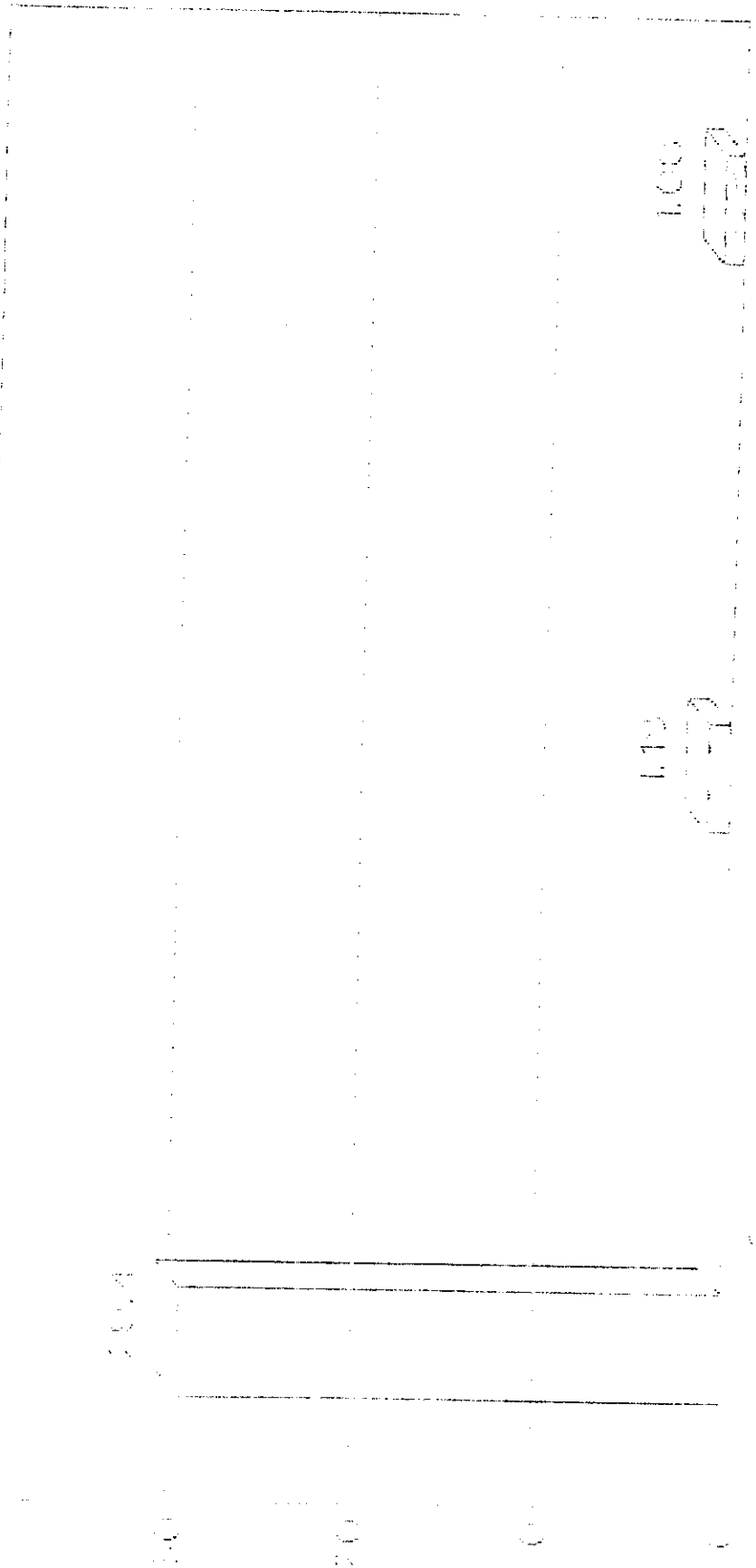
##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En los puntos 2 y 3 los resultados de concentración de  $\text{NO}_3$  son admisibles.

En el punto 1 el ascenso en su concentración se debe básicamente al alto estado de oxidación biológica que se presenta.

# NUMERO DE MUESTRAS

CONCENTRACION (mg/l Po)



MUESTRAS

#### 4.2.13 PARAMETRO DE HIERRO

##### TERMINO CONCEPTUAL

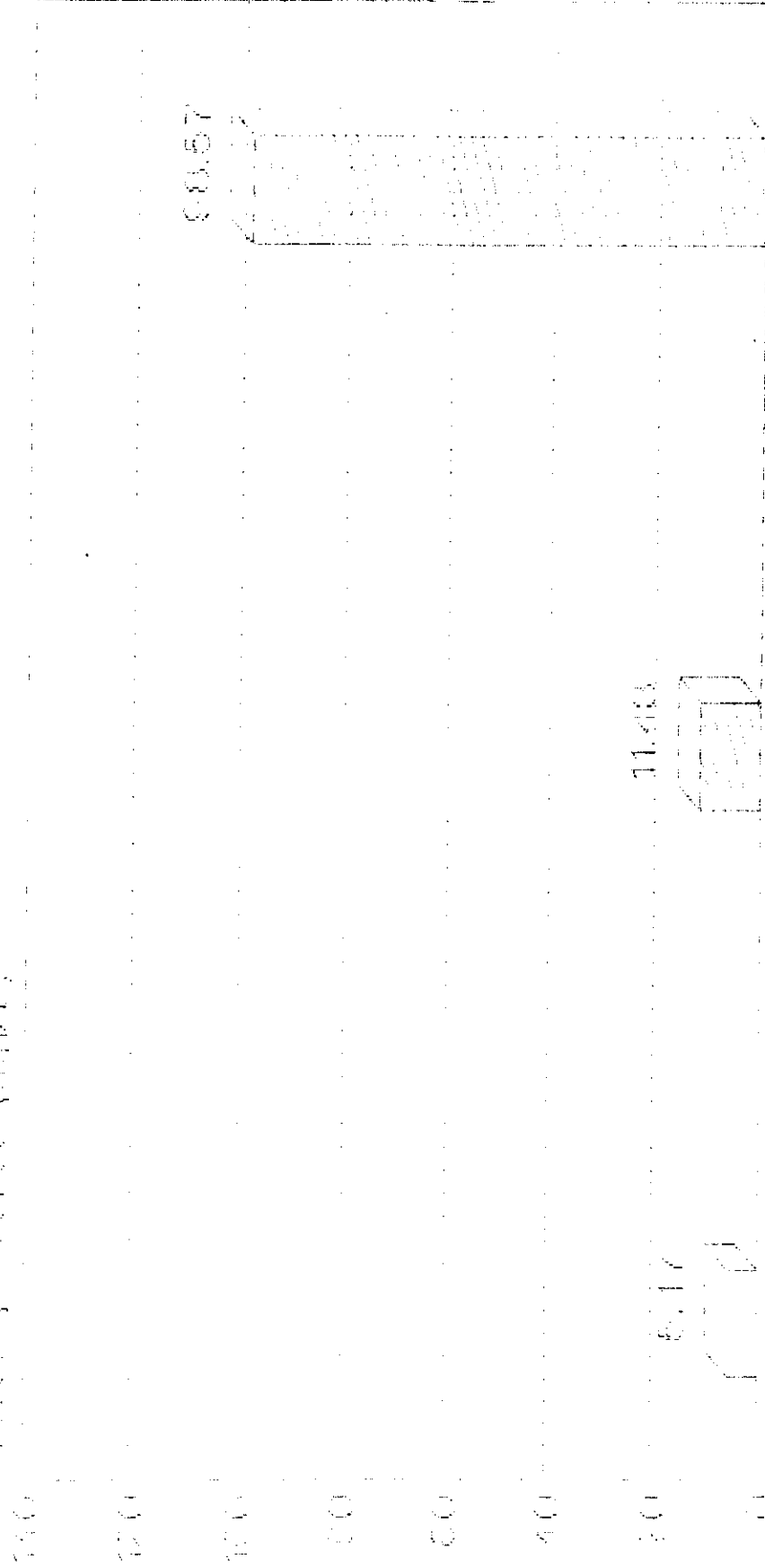
El hierro existe en el suelo, principalmente como óxido férrico, que es insoluble. En algunas partes se encuentra como carbonato ferroso (siderita), que es ligeramente soluble.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En el punto 1 se determina un valor alto en la concentración de hierro; esta se debe en forma relativa a su ph y concentraciones de oxígeno disuelto. El hierro presente en el agua es rápidamente oxidado y convertido a su forma insoluble, pero debido a la presencia de materia orgánica en este punto esto abate el poco oxígeno disuelto, creando condiciones propias para la reducción de  $FE^{3-}$ , volviéndose soluble.

# MANUFACTURA DE CEMENTOS Y ACERTES

Consumo de Acetón (MCM)



INDUSTRIA

#### 4.2.14 PARAMETRO DE ACEITES Y GRASAS

##### TERMINO CONCEPTUAL

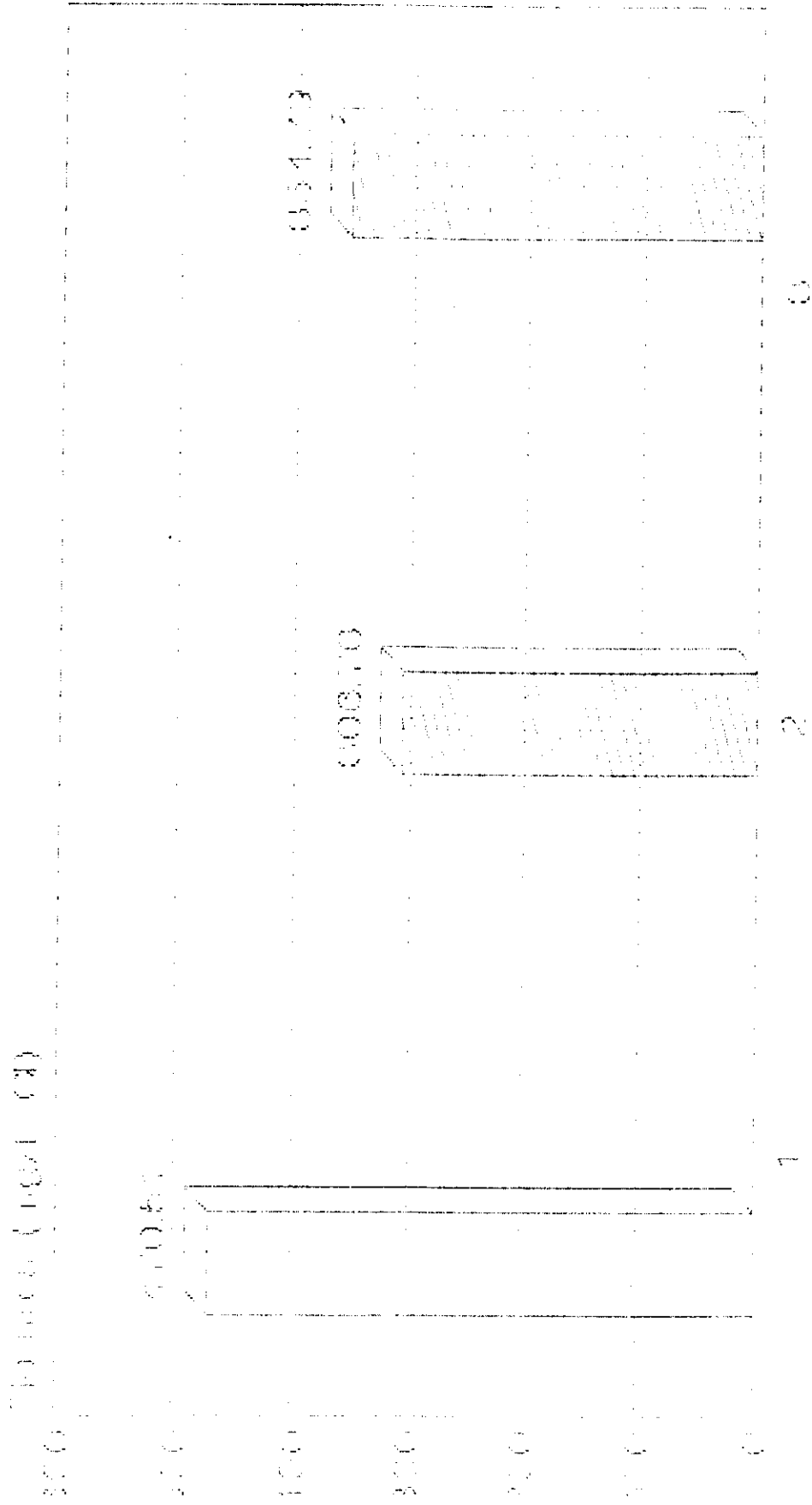
El término "grasa" se aplica a una amplia variedad de sustancias orgánicas que son extraídas de suspensiones o de soluciones acuosas por el hexano y por el tricloro trifluoretano (treón). Los hidrocarburos, esteres, aceites, grasas, ceras y aceites grasos de alto peso molecular, son los materiales mayormente disueltos por dichos solventes.

El término "aceite" representa una amplia variedad de hidrocarburos de bajo a elevado peso molecular, de origen mineral, que abarca desde gasolina hasta combustibles y aceites lubricantes. Además, incluye todos los glicéridos de origen animal y vegetal que son líquidos a la temperatura ordinaria.

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En el punto 3 se observa un alto contenido de componentes grasos; esta influencia está dada a la poca regulación o estabilidad generada por el agua, debido a la consecutiva dispersión de los vertimientos residuales, con un contenido bastante alto en hidrocarburos.

# FABRILHEIRO DE CLORURCE



#### 4.2.15 PARAMETRO DE CLORUROS

##### TERMINO CONCEPTUAL

El cloruro en forme de ion  $Cl^-$  es uno de los aniones inorgánicos encontrados mayormente en aguas y aguas de desecho.

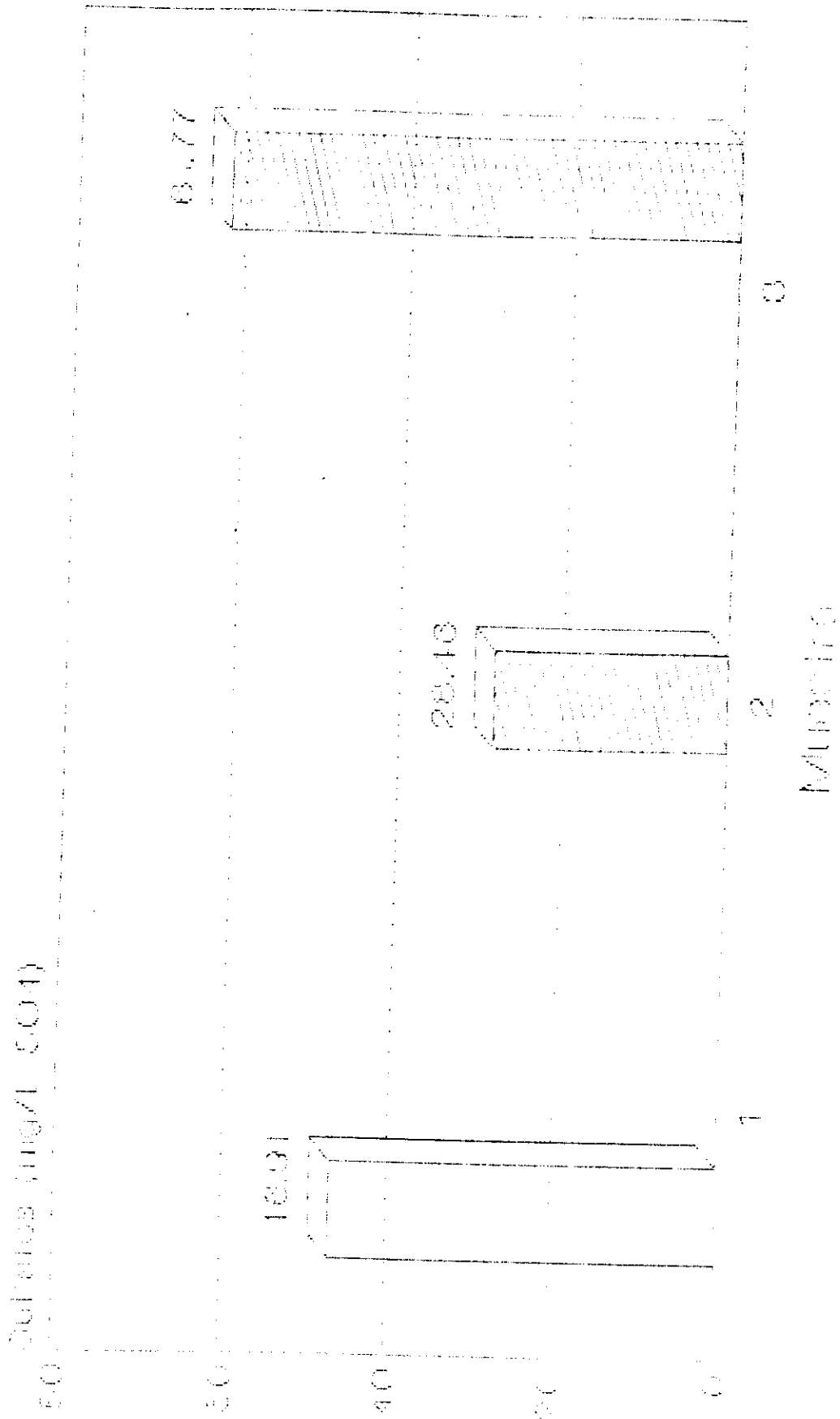
$NaCl$

##### ANALISIS DE DIAGRAMA

En los puntos 1, 2 y 3, se observan altos contenidos de cloruros; esto se debe básicamente a los desechos líquidos, que son vertidos al cuerpo de agua del Humedal, por cuanto el cloruro de sodio es un artículo común en la dieta humana y pasa por el sistema digestivo sin sufrir cambio alguno. La excreta y particularmente la orina, contienen cloruros en cantidad casi igual a la consumida en la alimentación; la cantidad promedio es casi 6.0gr. por persona al día, incrementándose casi hasta 15 mg/L.



# PARAMETRO DE SUELOS



#### 4.2.16 PARAMETRO DE SULFATOS

##### TERMINO CONCEPTUAL

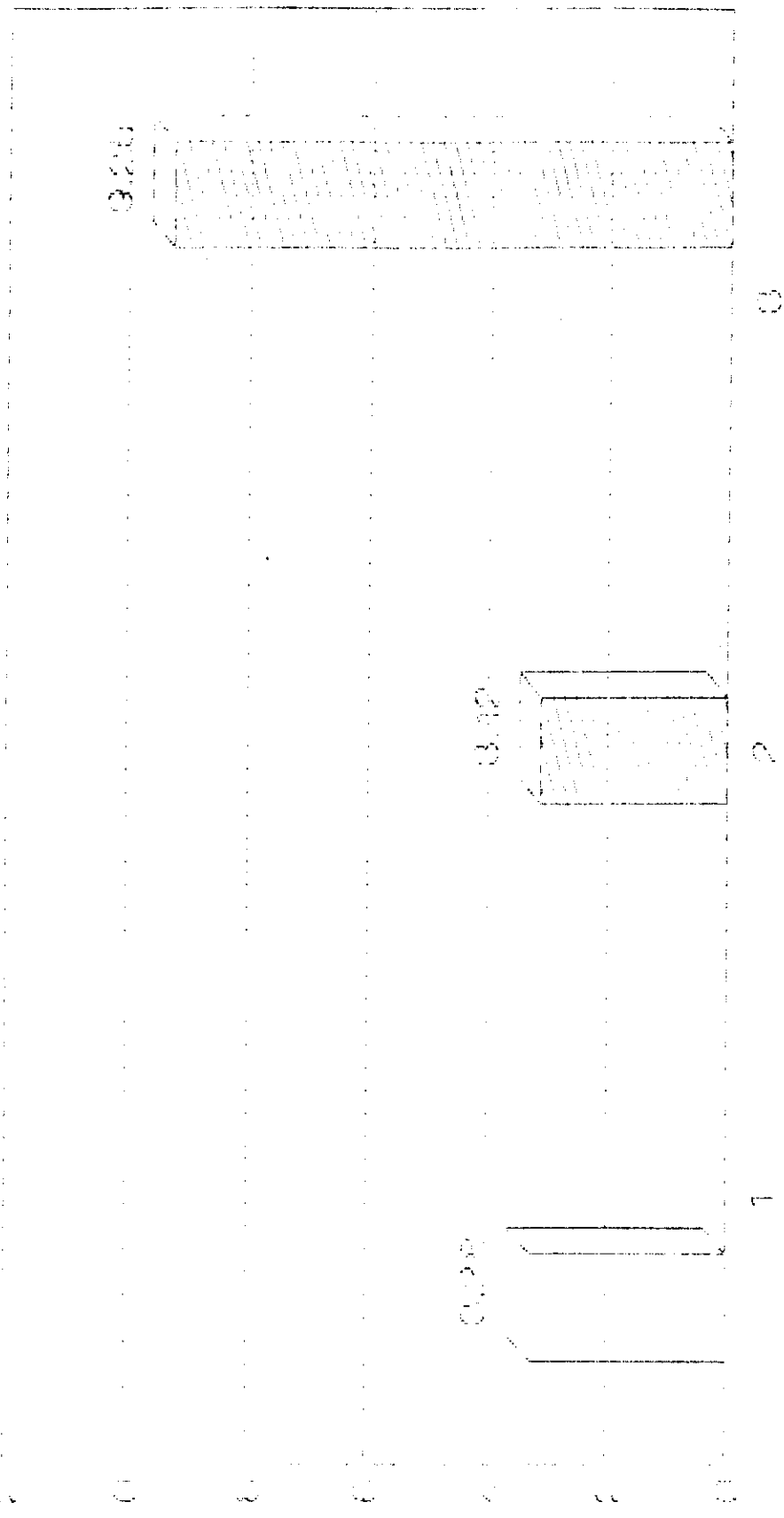
El ión sulfato es uno de los aniones que con mayor frecuencia se encuentra en las aguas naturales, debido al poder de disolución que tiene el agua sobre los minerales contenidos en la corteza terrestre.

##### ANALISIS DE LA GRAFICA

El valor admisible de sulfatos para aguas de consumo humano es de 350 mg/l  $SO_4$  dado por el Ministerio de Salud en su Decreto 2105/53. Si se parte de esta premisa y se analiza en el diagrama que el punto máximo está cerca a 62 mg/l.  $SO_4$ , conduce a deducir que las concentraciones de sulfatos encontrados en los sitios de muestreo, son permisibles y no alteran mucho este parámetro el estado químico del agua.

# EXAMENES DE CEMENTOS

Estadística (cont.)



Muestra

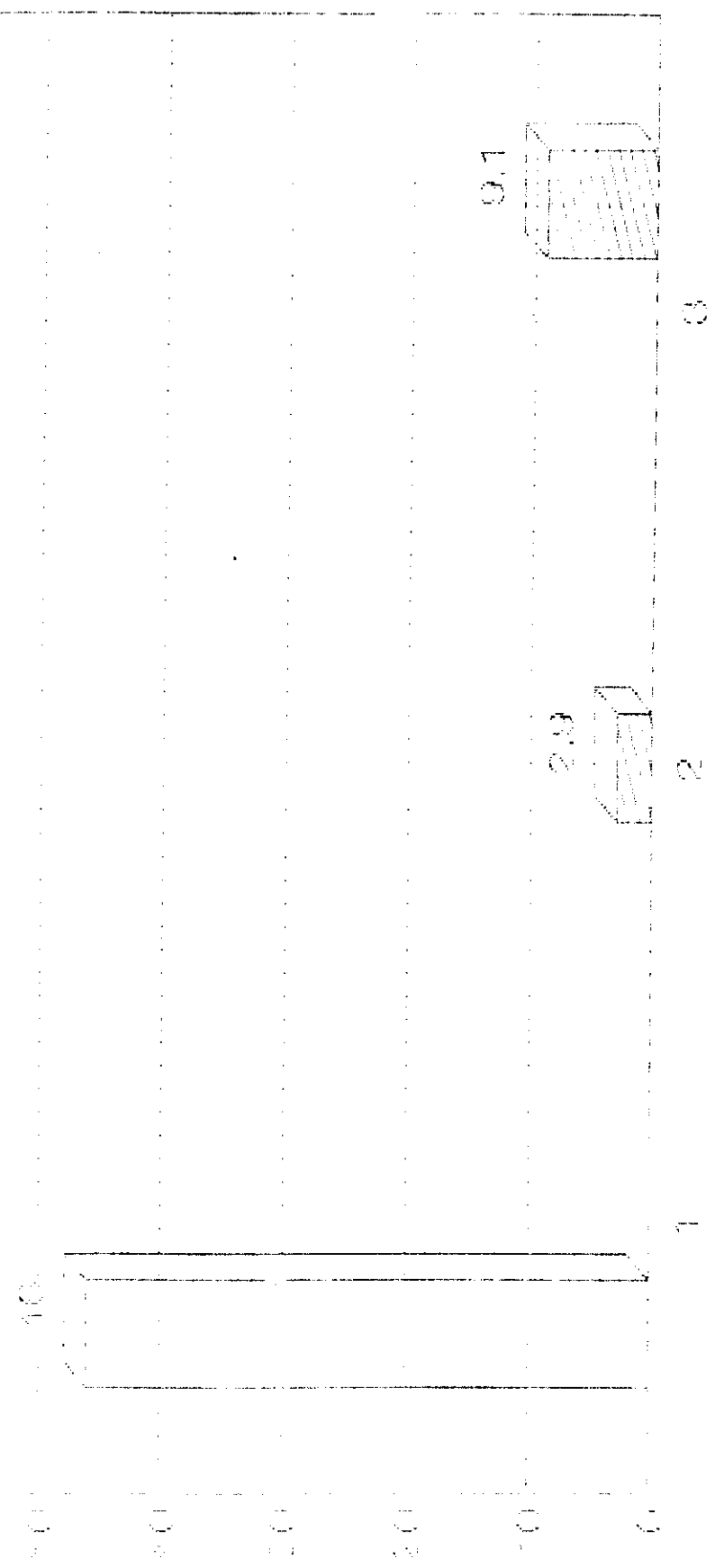
#### 4.2.17 PARAMETRO DE DETERGENTES

##### ANALISIS DEL DIAGRAMA

En los tres puntos de muestreo se observa el alto contenido en detergentes que tiene el agua del Humedal. Esto es causado en su totalidad por los vertimientos residuales arrojados al recurso natural. El mayor contenido en el punto obedece a la falta de recuperación en la estabilidad de dichas sustancias por parte del flujo de agua perteneciente al Humedal.

# ANÁLISIS DE COLIFORMES FECALIS

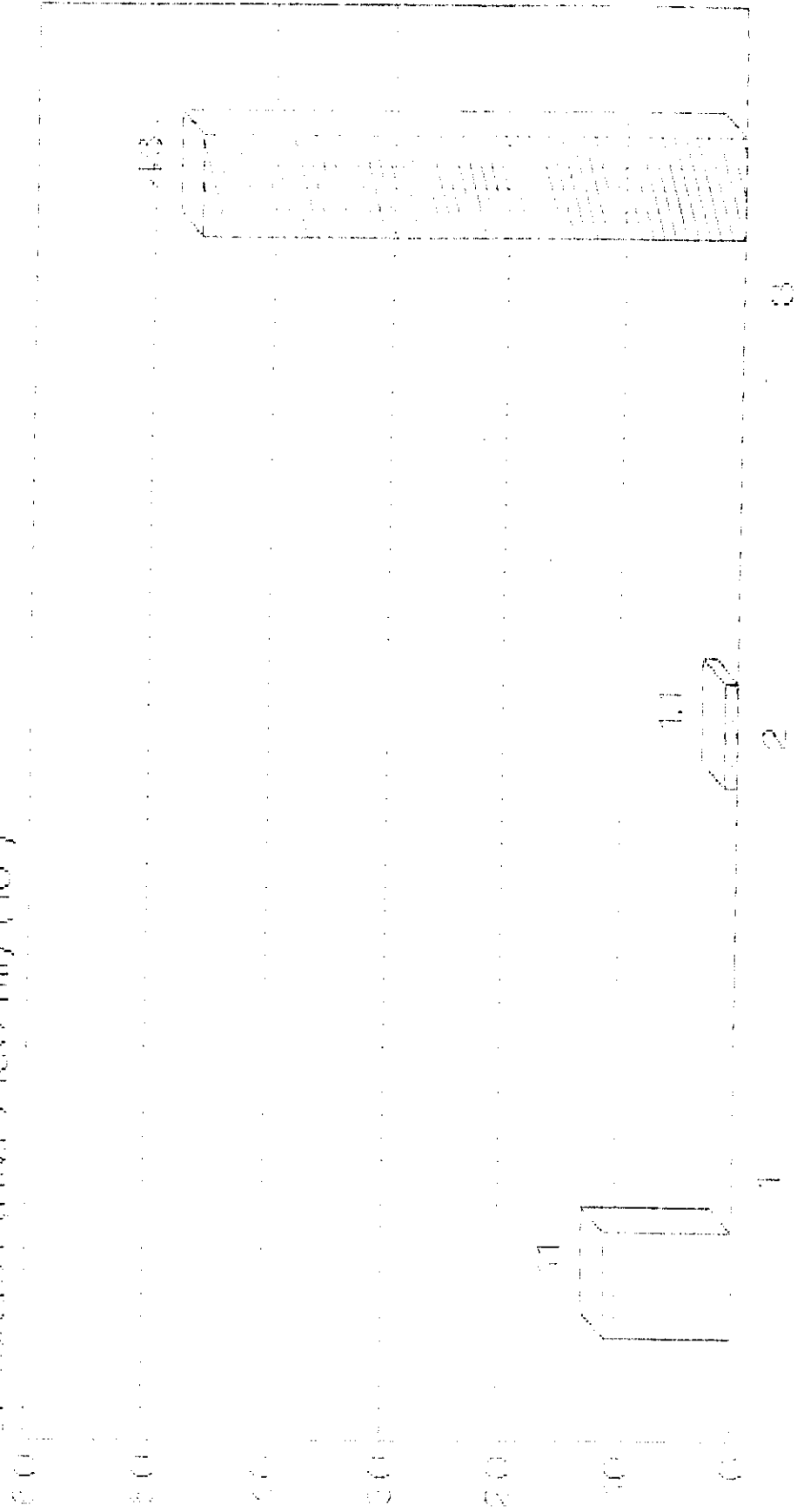
Fig. 1. Curva (MNP/100 ml) (D)



Muestra

# MANEJO DE COLIFORMES TOTALES

Cu. coliform (NMT/100 ml) (10)



Muestra

#### 4.2.18 PARAMETRO DE COLIFORMES

Si se analizan los puntos 1, 2 y 3 en los diagramas, se puede observar un alto contenido de microorganismos, esto debido a las altas concentraciones de materia orgánica y a la falta de oxigenación del agua producida por niveles tan altos de turbiedad en el medio acuoso. Este es uno de los problemas más graves que tiene el cuerpo de agua en el Humedal, por cuanto la población bacteriana cada vez es más grande, causado a las condiciones óptimas que se dan en el medio.

## CONCLUSIONES

- La aplicación sistémica de una metodología apropiada de estudio y análisis de información acerca del HUMEDAL JUAN AMARILLO conduce a solucionar la problemática que se presenta de orden institucional, y lleva a plantear alternativas fundamentadas de índole legal, social y funcional.
  - Es importante que se lleve una secuencia lógica de estudios de carácter social, para así poder ajustar los diferentes criterios admisibles a un programa macro de desarrollo determinante y objetivo.
  - La concertación es el principal factor de coordinación y desarrollo a problemas sociales y ambientales.
  - Los análisis físico-químicos realizados al agua del Humedal, tienen como finalidad la de dar a conocer técnica y detalladamente el grado de contaminación de dicho fluido.
  - El poco volumen de agua presente en el Humedal no garantiza la factibilidad de un tratamiento de aguas, y si se lleva a cabo éste implicaría costos muy altos.
-



**BIBLIOGRAFIA**

- DEPARTAMENTO TECNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE, 1992. Ambiente Capital, Año 1, No. 1, Santafé de Bogotá D.C., Colombia.
- FUNDACION MAYDA, 1991. JUAN AMARILLO o Tibabuyes, lo que queda de una laguna. Pre-Diagnóstico Ambiental. Santafé de Bogotá D.C. Colombia.
- QUIJANO PARDO, Jaime E. 1992. Educación Ambiental, Santafé de Bogotá D.C., Colombia.
- ROA, VANEGAS, 1991. Análisis Físico-Químico de Aguas. Santafé de Bogotá D.C., Colombia.

A N E X O S

A N E X O 1

## EVALUACION No 1

COBRE

TIEMPO

---

Marque con una X la respuesta que usted cree sea la correcta.

### 1. MEDIO AMBIENTE DE :

- a) El ambiente de la casa
- b) La naturaleza
- c) Todo lo que nos rodea
- d) El lugar donde vivimos
- e) Todas las anteriores

### 2. EDUCACION AMBIENTAL ES :

- a) Es conocer la naturaleza
- b) Es entender la función que cumple la flora y fauna dentro de un ecosistema
- c) Es el medio por el cual la gente aprende y participa al beneficio de ella misma y de la naturaleza
- d) Es educar para conservar
- e) Todas las anteriores

### 3. FLORA ES :

- a) La ecología
- b) El reino animal
- c) La zoología
- d) El reino vegetal
- e) Ninguna de las anteriores

4. FAUNA DE :

- a) El reino
- b) Las aves
- c) El reino animal
- d) El reino vegetal
- e) Todas las anteriores

5. LOS REINOS DE LA NATURALEZA SON :

- a) 3
- b) 2
- c) 4
- d) 5

6. LA GEOLOGIA ES UNA RAMA DE :

- a) La Astronomía
- b) La Geografía
- c) La Historia
- d) La Biología
- e) Ninguna de las anteriores

7. LA ECOLOGIA ES :

- a) El estudio de la zoología
- b) La ciencia que estudia las plantas
- c) La Interrelación entre el Hombre y el Medio Ambiente
- d) La ciencia que estudia los animales
- e) Ninguna de las anteriores.



8. A LA PAVONETA LEY QUEL :

- a) Destruirlas
- b) Aprovecharlas y extraerlas
- c) Guiarlas y preservarlas
- d) Preservarlas
- e) Todas las anteriores

9. UN GRUPO ECOLOGICO ES :

- a) Un grupo de personas sin oficio
- b) Un grupo de personas que conocen el mundo entero
- c) Un grupo de personas encaminadas a proteger el Medio Ambiente
- d) Un grupo de biólogos
- e) Ninguna de las anteriores

10. UN HUMEDAL ES :

- a) Es un sitio muy húmedo
- b) Es una fuente de agua de la cual dependen muchas especies de flora y fauna
- c) Entre otros se conocen lagos, lagunas, charcos, ciénegas, etc.
- d) Resultar de inundaciones
- e) Todas las anteriores

11. UN BOSQUE NATURAL ES :

- a) Tener inalterada por naturaleza
- b) Tener necesidad de la naturaleza
- c) Una fuente de vida para el ser humano
- d) Serlo todo al instante
- e) Ninguna de las anteriores

12. EL HOMBRE ES UN SER :

- a) Desprevedido
- b) Irrazonable
- c) Racional
- d) Inanimado
- e) Todas las anteriores

13. EL HOMBRE NO CUIDA LOS RECURSOS NATURALES PORQUE :

- a) No le sirven de nada
- b) Estos son inagotables
- c) No es consciente del valor real que estos tienen
- d) Todas las anteriores

14. CONTAMINACION DE SIMONICO D :

- a) Daño
- b) Pelución
- c) Degradación
- d) Deterioro
- e) Todas las anteriores

15. CADENA ALIMENTICIA ES :

- a) La forma como los alimentos se
- b) El alimento que recibe de la naturaleza
- c) Cuando un consumidor se alimenta de su presa, y este mismo es alimento de otro animal
- d) Un ciclo regular de vida
- e) Todas las anteriores

16. POBLACIONES :

- a) Un grupo de personas
- b) El conjunto de pueblos
- c) El conjunto de organismos de la misma especie
- d) Toda la gente
- e) Todas las anteriores

17. COMUNIDADES :

- a) Un grupo formado por gente común
- b) El conjunto de pueblos de un país
- c) La conformación de varias poblaciones en un área determinada
- d) Gente común que sabe estar unida
- e) Ninguna de las anteriores

18. ES MAS FACIL APRENDER :

- a) Escuchando
- b) Observando
- c) Leyendo
- d) Prácticando
- e) Ninguna de las anteriores





PARTICIPACION

- El programa estaba diseñado en función de la concertación
- Los coordinadores del programa ofrecieron las herramientas necesarias para proponer puntos de discusión
- La metodología del taller seguido, fue orfética y eficaz

SI	NO	NO

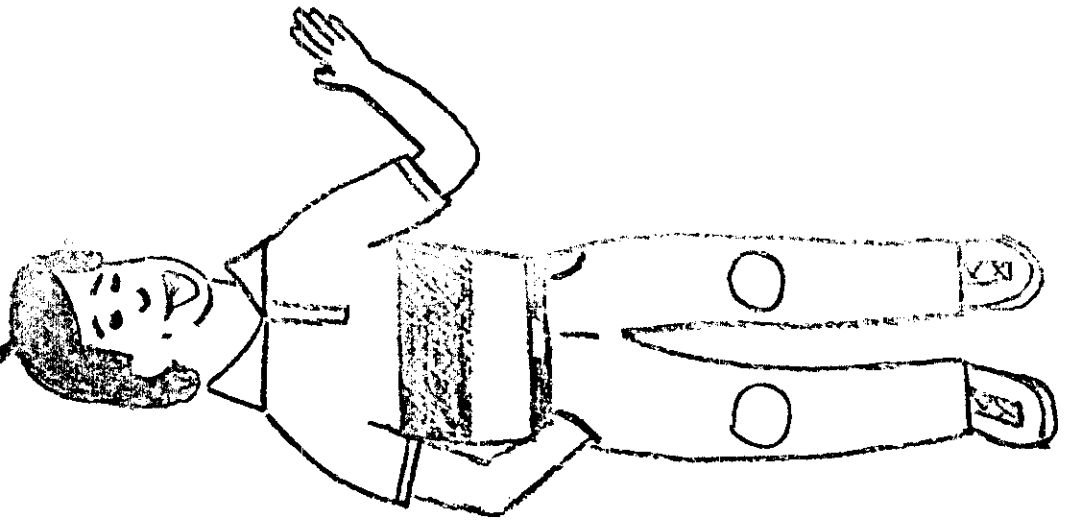
A N E X O 2

PROGRAMA

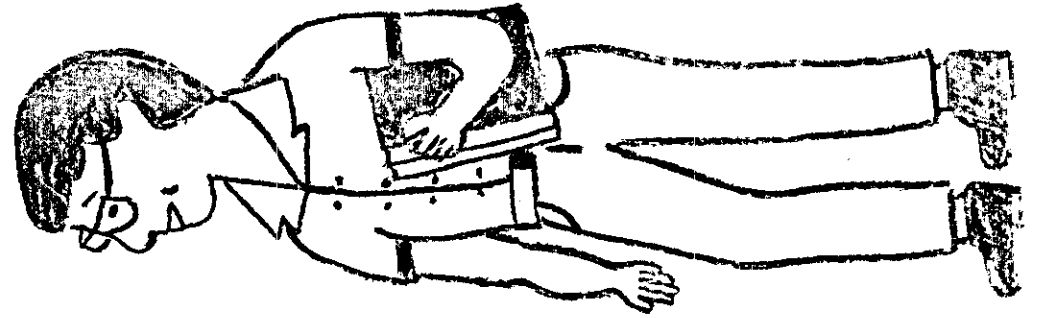
DE

RECICLAJE

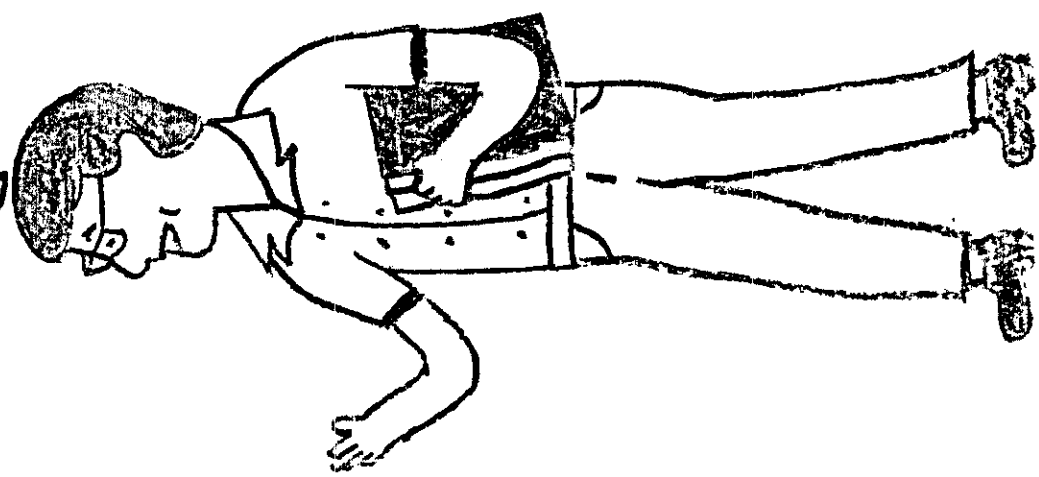
¿ Como podemos ayudar a  
mantener un Ambiente Sano,  
Y al mismo tiempo comprar  
algunos textos y útiles  
escolares?.



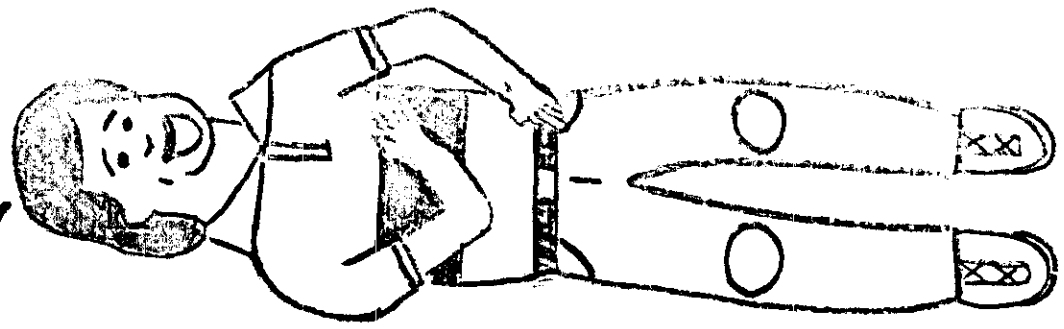
Pues, a Partir del Reciclage



Es la clasificación de los Residuos Sólidos, generados en nuestras casas y escuelas para luego venderlos.

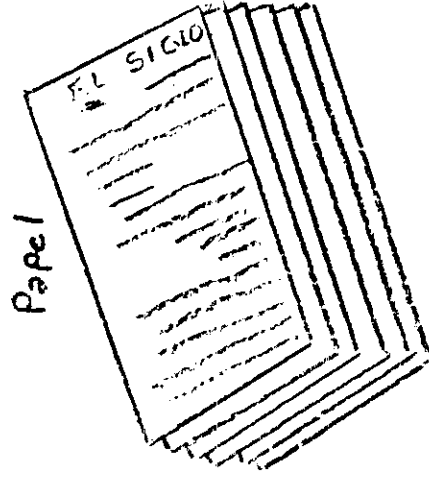
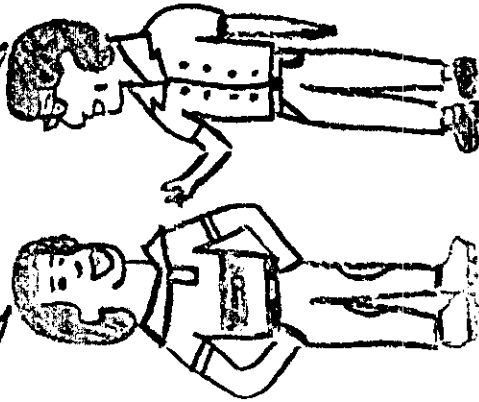


d y que es el reciclaje

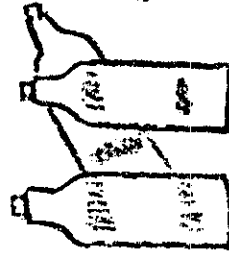
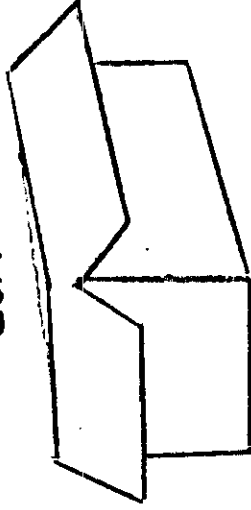


Pero como se clasifican

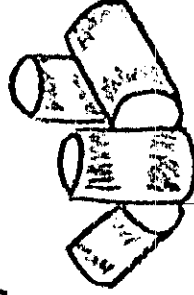
De acuerdo a su origen, como Papel, cartón, vidrio, metal, plástico etc.



Cartón



Vidrio

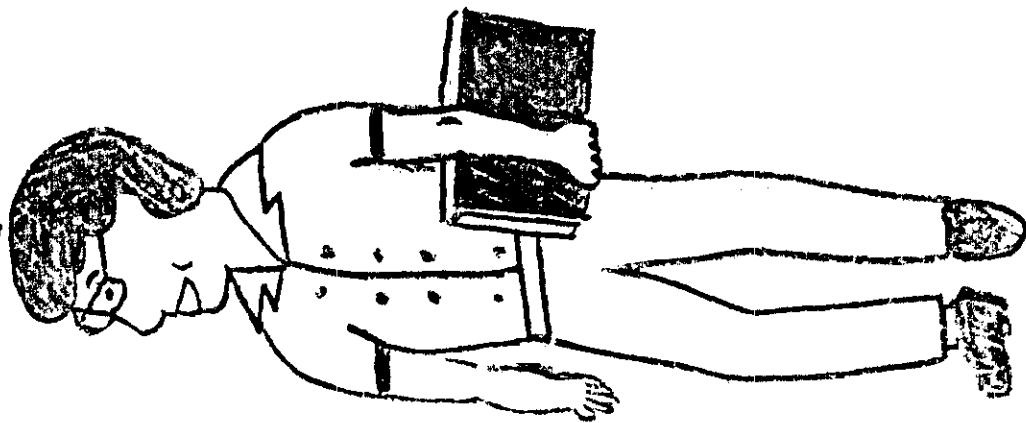


Metal

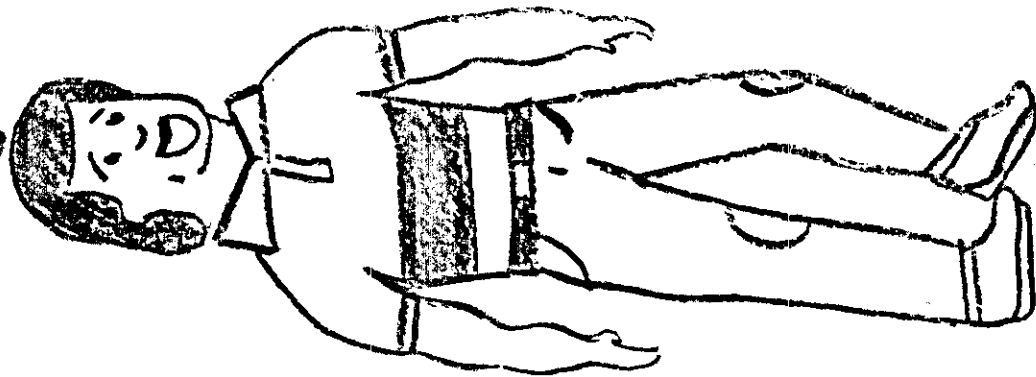


Plástico

Te voy a contar, como en la escuela de  
mi amigo Tomas; realizaron una Campaña  
de Reciclaje.



¿De que forma podemos  
empezar a reciclar?



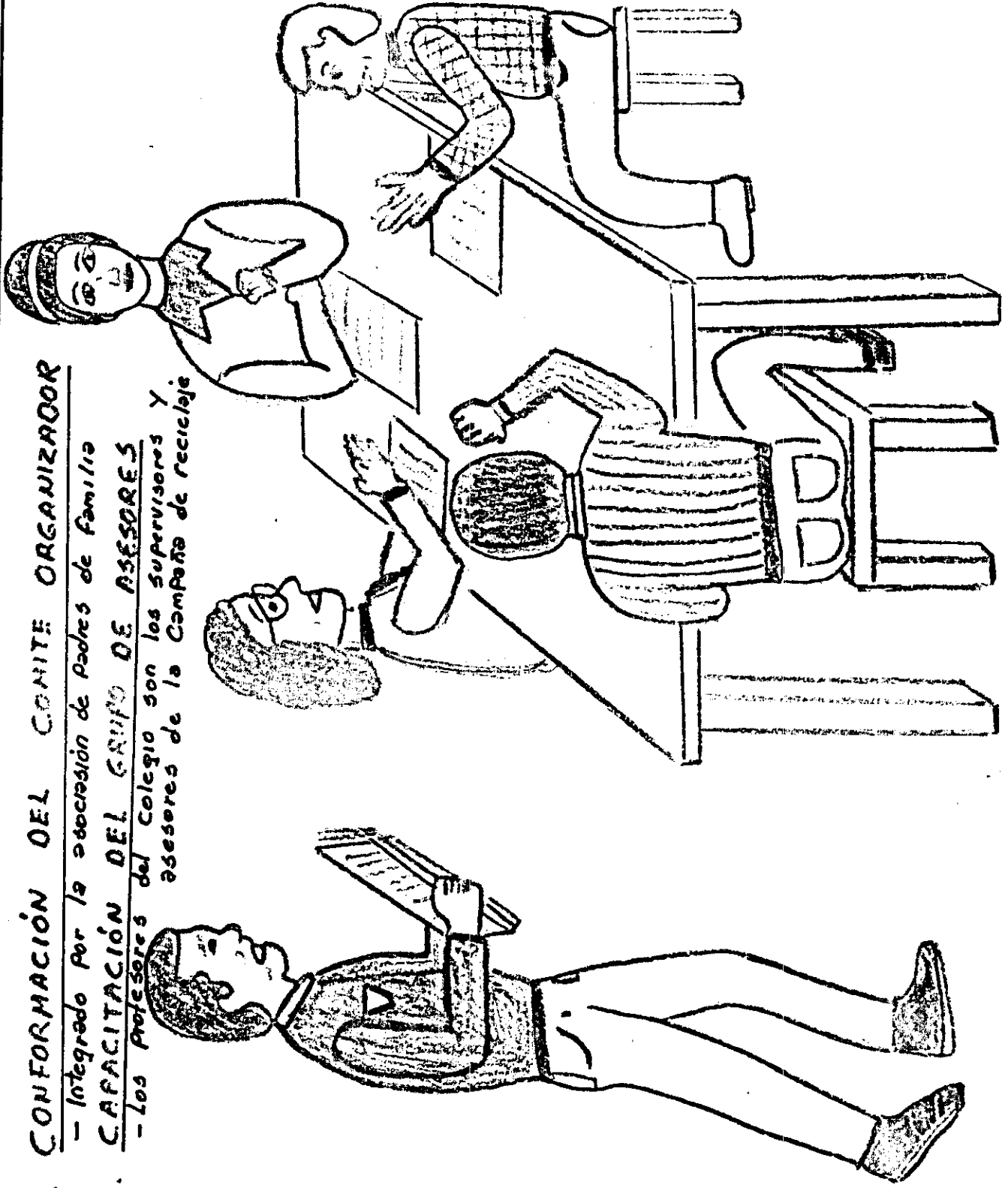


**1. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ ORGANIZADOR**

- Integrado por la asociación de padres de familia

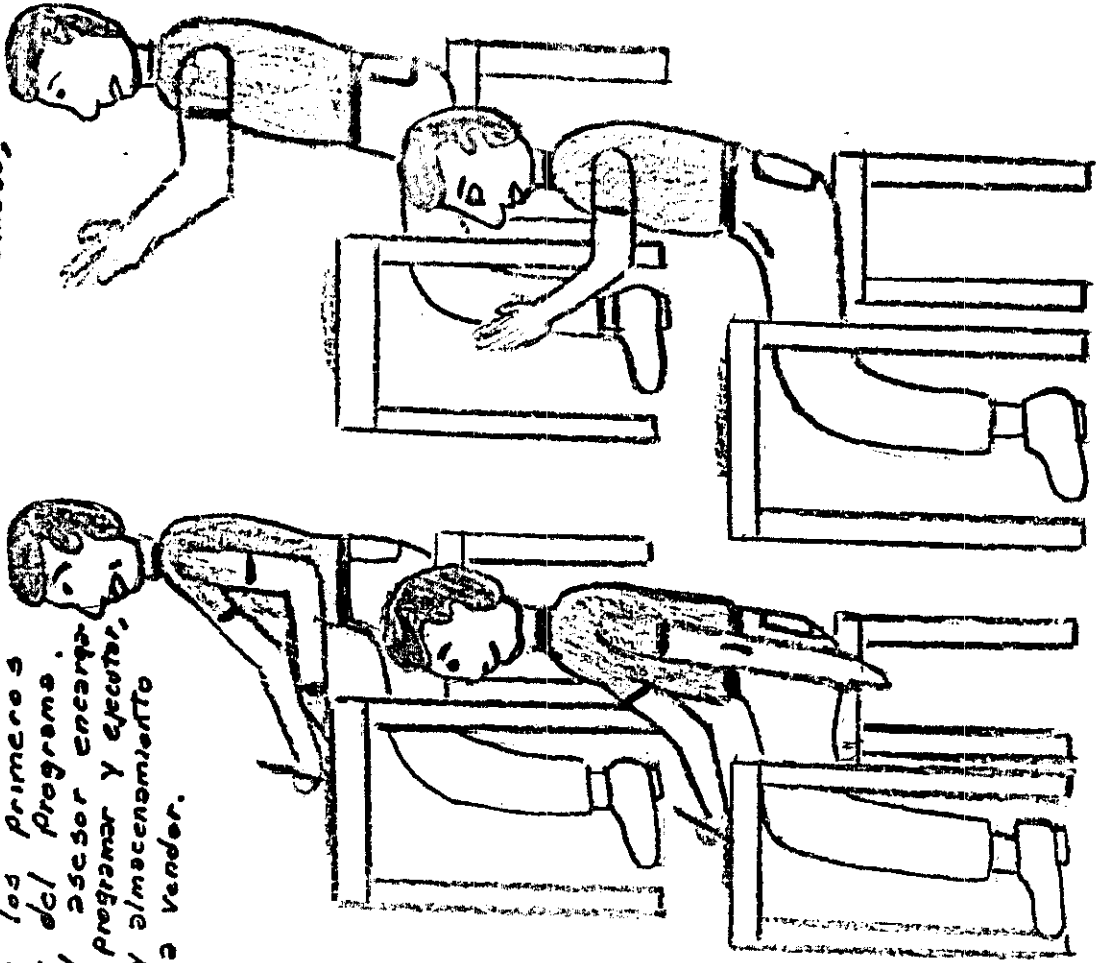
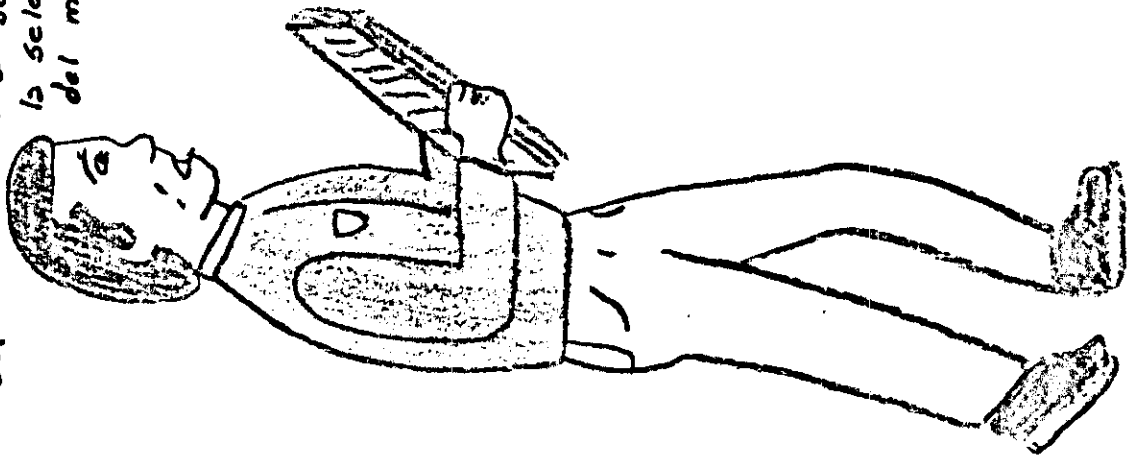
**2. CAPACITACIÓN DEL GRUPO DE ASESORES**

- Los profesores del Colegio son los supervisores y asesores de la Comisión de reciclaje



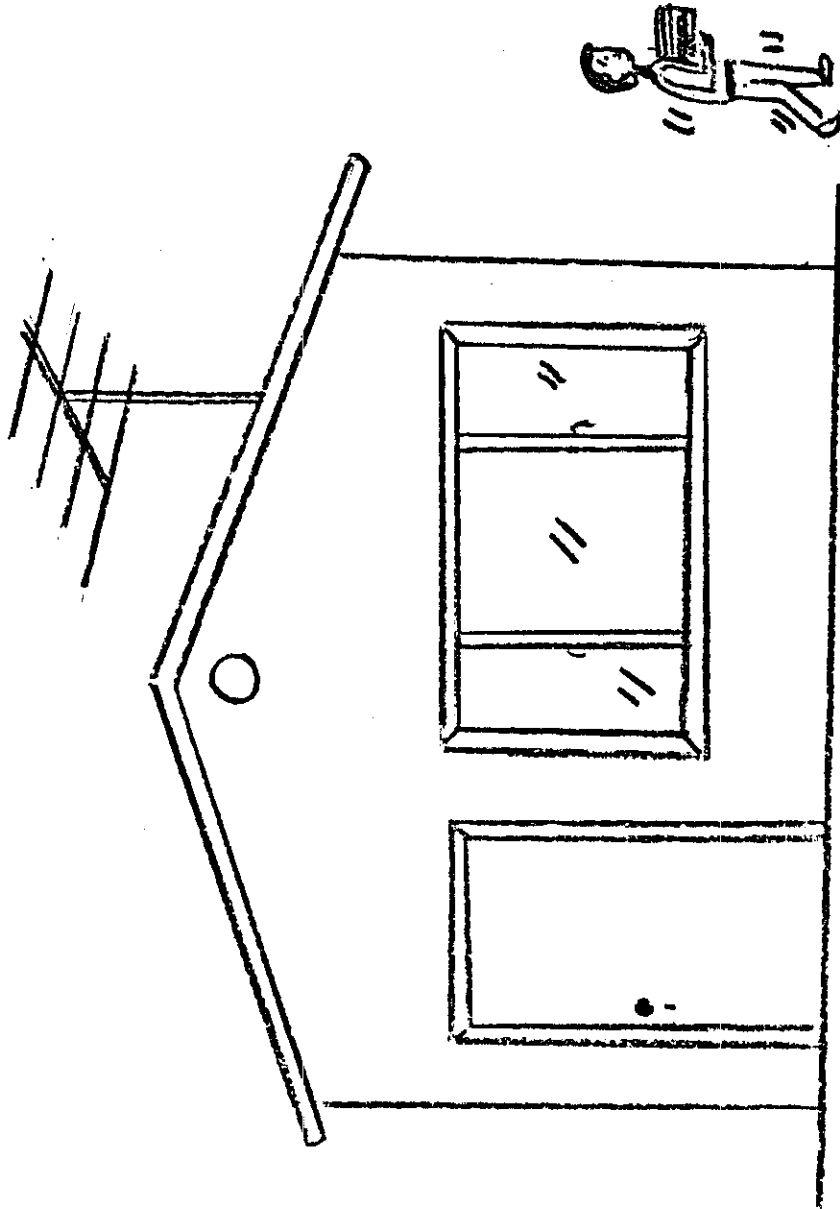
### 3. SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DEL GRUPO DE PROMOTORES

- Los Estudiantes interesados en realizar actividades de comunidad, en especial Ambientales son los primeros integrantes al grupo motor del programa. Estos son instruidos por el asesor encargado. Ellos tienen a su cargo programar y ejecutar, la selección y almacenamiento del material a vender.



#### 4. DIFUSIÓN DE LA CAMPAÑA EDUCACIONAL

- El éxito de la campaña, se basa en la comunicación directa entre el grupo de Promotores (Estudiantes) con sus propios compañeros. Cada joven se encarga de clasificar el material reciclable, que encuentre en su casa y lo llevara a la bodega del Colegio.

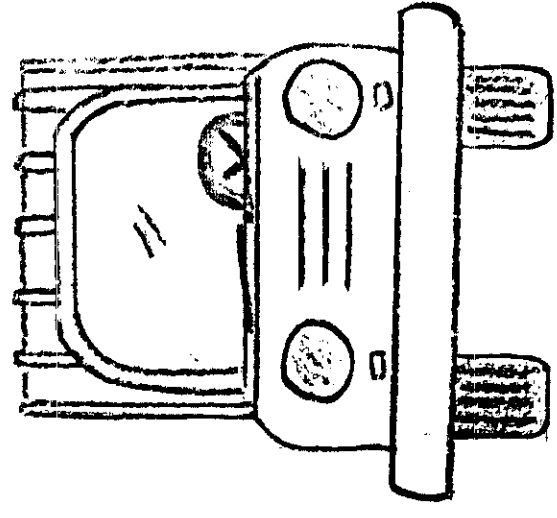
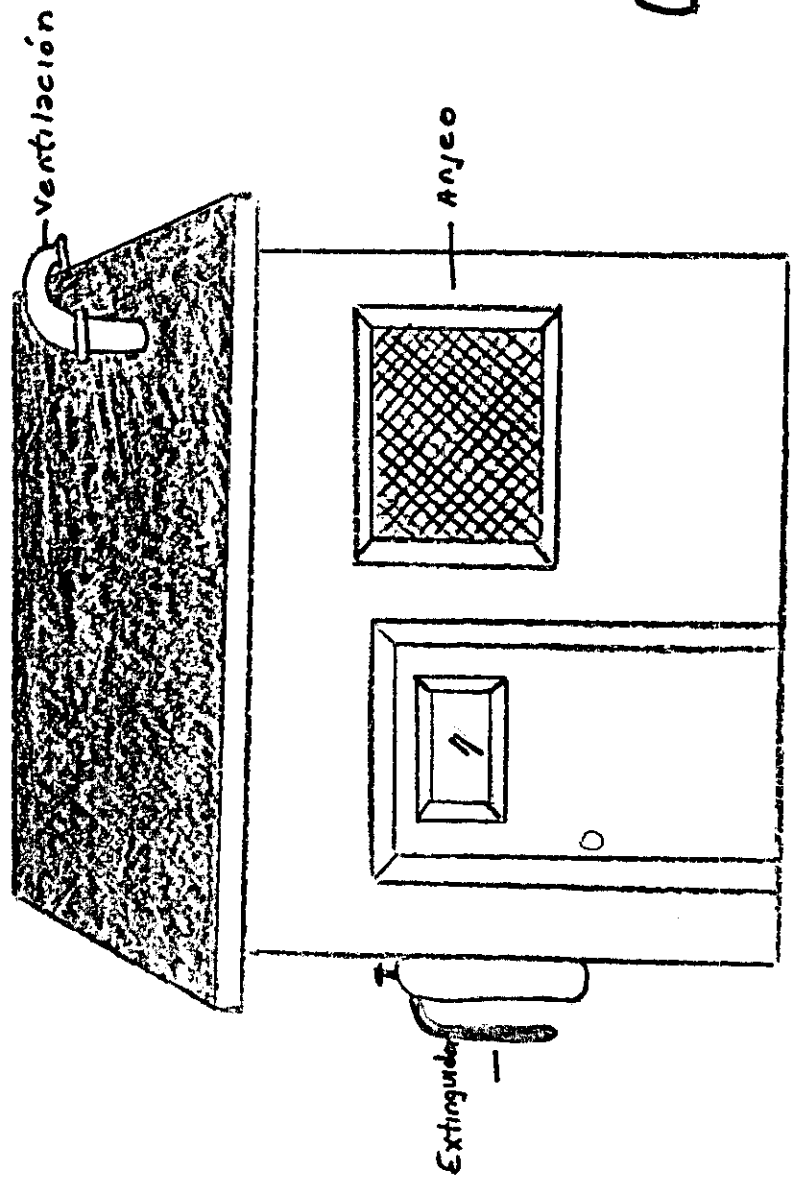


### 5. SELECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO DE ALMACENAMIENTO

- Este puede ser un cuarto pequeño, el cual necesitare unos pocos arreglos

### 6. TRANSPORTE

- Es indispensable garantizar el medio de movilización del material recibido.



A N E X O 3

RESULTADOS DE LOS ANALISIS EN LAS MUESTRAS DE AGUA  
( HUMBEDAL JUAN AFARILLO )

15 de Noviembre de 1993

MUESTRA	LOCALIZACION	FECHA	HORA	PARAMETROS							
				A	B	C	D	E	F	G	H
1	ell 115 - cr 104	15-ix-93	11:00	7.7	164	300	25	60	14.0	360	63
2	ell 119 - cr 100	15-ix-93	11:25	7.9	170	310	20	90	15.0	410	70
3	cr 93A - ell 127A	15-ix-93	12:00	7.5	162	20	25	85	1.2	307	29
4	ell 126 - cr 98A	15-ix-93	12:35	7.2	130	40	20	70	1.0	280	40
5	cr 96 - ell 114	15-ix-93	13:30	7.3	160	270	25	30	25.0	440	45
6	ell 93B - cr 112	15-ix-93	13:38	7.3	150	265	30	90	30.0	420	39
7	ell 93 - cr 112	15-ix-93	13:50	7.5	165	290	35	98	25.0	470	47

A : Potencial de Hidrogeno (unidades)

B : Alcalinidad Total (mg/l CaCO<sub>3</sub>)

C : Turbidez (UNT)

D : Color (UPC)

E : Dureza Total (mg/l CaCO<sub>3</sub>)

F : Hierro Total (mg/l Fe)

G : Cloruros (mg/l Cl)

H : Sulfatos (mg/l SO<sub>4</sub>)

A N E X O 4

A N E X O 5



FOTOGRAFIAS

---