

X

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRICO
DE LA SUB-CUENCA DEL TUY
MEDIO CON FINES DE
PLANIFICACION

PRESENTADO ANTE LA
ILUSTRE UNIVERSIDAD
CENTRAL DE VENEZUELA
POR LOS BRS.

HENRY A. REYES H.
XIOMARA E. GRATEROL H.

PARA OPTAR AL TITULO DE
ING. HIDROMETEOROLOGISTA

Caracas, Octubre 1987

TESIS
RGe
87

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRICO
DE LA SUB-CUENCA DEL TUY
MEDIO CON FINES DE PLANIFICACION



presentado ante la Ilustre
Universidad Central de
Venezuela, por los Brs.:

HENRY A. REYES H.

XIOMARA E. GRATEROL H.

Para optar al título de
Ingeniero Hidrometeorologista

Ing. Antonio Attias
Profesor Tutor

ACTA

El día _____ se reunió el Jurado
formado por los Profesores

Con el fin de examinar el Trabajo Especial de Grado titulado: _____

Presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al
título de: _____

Una vez oída la defensa oral que el (los) Bachilleres hicieron de su
Trabajo Especial, este Jurado decidió las siguientes calificaciones:

| N O M B R E | C A L I F I C A C I O N | |
|-------------|-------------------------|--------|
| | Número | Letras |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

RECOMENDACIONES (Si las hubiera): _____

FIRMAS DEL JURADO

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRICO
DE LA SUB-CUENCA DEL TUY MEDIO CON
FINES DE PLANIFICACION

Xiomara Graterol H.

Henry Reyes H.

FE DE ERRATAS

| Localización | Faltó | Debe decir |
|---------------------|--|--|
| Anexo VI - Tabla 65 | En sección extensa 6153. Clase de suelos y capacidad de usos de la tierra. | Clase de suelo VIe. Capacidad de usos de la tierra: tierras con ciertas limitaciones, principalmente dependiendo de la erosión. |
| Anexo VI - Tabla 65 | En sección extensa 6252 clase de suelos y capacidad de usos de la tierra. | Clase de suelos VIIe. Capacidad de usos de la tierra: Tierras con restricciones de erosión y topografía. |
| Anexo VI - Tabla 65 | En sección extensa 6154 clase de suelos y capacidad de usos de la tierra. | Clase de suelos IVs. Capacidad de uso de la tierra: tierra con limitaciones muy rigurosas. |
| Anexo VI - Tabla 65 | En sección extensa 6254 clase de suelos y capacidad de usos de la tierra. | Clase de suelos VIIe y IIIs. Capacidad de uso de la tierra: tierra con restricciones muy severas con limitaciones de erosión y topografía, y tierras |

.... /

con limitaciones de ma
nejo y suelo:

| | | |
|---------------------|--|--|
| Anexo VI - Tabla 65 | En sección exten <u>u</u> sa 6253 clase de suelos y capacidad y uso de la tierra. | Clase de suelo VIIe. Capacidad de uso de la tierra: tierra con restricciones muy seve <u>u</u> ras, con limitaciones de erosión y topografía. |
|---------------------|--|--|

DEDICATORIA

A mis Padres

A mis Hermanos

A mi Esposo e Hijo

A la familia Jiménez y

A mis amistades de siempre
quienes me estimularon para
hacer realidad este éxito.

Xiomara.

A mi Padre

A mi Madre

A mis Hermanos

Que con fé y paciencia
esperaron lograr esta meta

A Yanet

Henry.

A G R A D E C I M I E N T O

Agradecemos de una manera muy especial a nuestro Tutor, Ing. Antonio Attias, por su colaboración y dedicación en la realización de nuestro trabajo Especial de Grado.

Así mismo y de manera especial al Ing. Jorge Alvarado, quien con su oportuna colaboración permitió el desarrollo del mismo. Y en general a las Instituciones M.A.R.N.R, INOS y SAS, los cuales nos brindaron apoyo.

Al profesor Daniel Suárez y al dibujante Carlos Valero y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo.

R E S U M E N

Para la elaboración del presente Trabajo Especial de Grado, el cual tiene por objeto esbozar patrones de administración del recurso hídrico de la Sub-cuenca del Tuy Medio en base a su potencial hídrico, se realizó un balance hídrico en cada una de las 27 estaciones existentes en la zona, obteniéndose así una serie de mapas cuya finalidad es la superposición de los mismos para obtener las características generales de la zona y poder emitir conclusiones y recomendaciones de la misma con fines de planificación.

El capítulo I, contiene el marco teórico.

En el capítulo II, se da un enfoque general de las características de la zona.

En el capítulo III, se detalla específicamente la metodología empleada.

En el capítulo IV, se presentan los resultados obtenidos y su correspondiente interpretación y análisis.

En el capítulo V, se dan las conclusiones y recomendaciones finales.

I N D I C E

| | Pág. |
|---------------------------------------|------|
| RESUMEN | |
| INTRODUCCION | I |
| OBJETIVOS | II |
| LIMITACIONES | IV |
| CAPITULO I | |
| MARCO TEORICO | |
| Antecedentes del Problema | 1 |
| Definición de conceptos básicos | 2 |
| Glosario | 3 |
| CAPITULO II | |
| GENERALIDADES..... | 15 |
| CAPITULO III | |
| METODOLOGIA | 28 |
| CAPITULO IV | |
| ANALISIS DE RESULTADOS | 54 |
| CAPITULO V | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| a) Específicas | 57 |
| b) Generales | 68 |
| BIBLIOGRAFIA | 70 |
| ANEXOS Y MAPAS | |

A N E X O S

- ANEXO I Método de estimación de datos faltantes de pre cipitación media anual. Curva de doble masa y precipitación media en la su-cuenca del Tuy Medio, período 1970-1980.
- ANEXO II Evapotranspiración potencial mensual en cada estación, período 1970-1980.
- ANEXO III Balance Hídrico Mensual de cada estación. Ex-ceso y déficit hídrico medio anual, período 1970-1980.
- ANEXO IV Análisis físicoquímicos y tabla que contiene ele mentos químicos de pozos de agua subterránea.
- ANEXO V Diagramas de Stiff y Análisis de calidad de agua subterránea.
- ANEXO VI Características generales del área en estudio.

M A P A S

1. Mapa de Precipitación
2. Déficit Hídrico
3. Exceso Hídrico
4. Zonificación Climática
5. Facies Hidroquímicas
6. Consumo humano
7. Calidad de agua para riego
8. Calidad de agua para uso industrial
9. Capacidad de usos de la tierra
10. Mapa de ordenamiento

A B R E V I A T U R A S

| | |
|--------|--|
| C.V.F. | Corporación Venezolana de Fomento |
| FUDECO | Fundación para el desarrollo de la región Centro Occidental de Venezuela. |
| INOS | Instituto Nacional de Obras Sanitarias |
| M.T.C. | Ministerio de Transporte y Comunicaciones |
| MINDUR | Ministerio del Desarrollo Urbano |
| MI | Estado Miranda |
| S.A.S. | Ministerio de Sanidad y Asistencia Social |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| ETP | Evapotranspiración Potencial |
| ETR | Evapotranspiración Real |
| Ia | Indice de acidez |
| Ih | Indice de humedad |
| P | Precipitación |
| RAS | Relación de adsorción de sodio |
| TSD | Total de sólidos disueltos |

INTRODUCCION

Los valles del Tuy, son una zona de gran extensión y constituyen la cuenca más importante del Estado Miranda, formada por el río Tuy y subdividida en Sub-cuencas: Tuy Alto, Tuy Medio y El Bajo Tuy.

La Sub-cuenca del Tuy Medio, conocida también con el nombre de Valles de Santa Teresa y Santa Lucía, es una región que ha experimentado un desarrollo demográfico e industrial acelerado, como parte del descongestionamiento de la región capital. Pero además, esta región se caracteriza por tener suelos en su mayoría aptos para la actividad agrícola. Esta nueva situación creada en la región exige un suministro permanente de mayores volúmenes de agua, razón por la cual los recursos hídricos existentes en el área, son intensamente aprovechados mediante tomas superficiales, pozos y embalses, tanto para abastecimiento a los centros poblados, como para la actividad agrícola e industrial.

También son utilizados éstos cuerpos de agua para la disposición de poluentes, originados en las diversas actividades humanas que se desarrollan en la Sub-cuenca, la cual se traduce en el deterioro de la calidad del agua e introduce una serie de situaciones conflictivas, llegando a crear riesgos a la salud pública, daños a ecosistemas y pérdidas económicas.

A pesar de contar ésta Sub-región con un gran potencial hídrico, el equilibrio se ha roto en lo que respecta al crecimiento demográfico e industrial presentando actualmente déficit del recurso, ya que los excedentes de agua, son utilizados para abastecimiento de las principales ciudades de la región Centro-Norte-Costera (Caracas, Los Teques, Guarenas, Guatire y Litoral Metropolitano).

Por las razones expuestas, es de vital importancia la realización de estudios e investigaciones, que permitan evaluar el potencial de los recursos hídricos existentes en la región, en base al cual se podrá realizar un plan de distribución y aprovechamiento racional de éstos recursos.

El presente estudio, tiene por objetivo evaluar el potencial hídrico de la región, así como las características hidrogeológicas y la calidad de las aguas subterráneas cuyo alcance será la planificación del desarrollo armónico del área bajo estudio.

Para elaborar el estudio, fue necesario recopilar, seleccionar, estimar y aplicar métodos de confiabilidad de la información básica (climatológica, hidrométrica y subterránea), la cual permitió en el mayor número de casos superar los obstáculos que derivan de la escasez de la misma.

Una vez seleccionada, se realizó la evaluación del potencial hídrico, por medio de cálculos de balance hídricos por estación (27), lo cual originó el sistema de representación gráfica (a través de 10 mapas) que contienen los resultados, así como elaboración de tablas que presentan características generales y varias recomendaciones para una mejor administración de los recursos en la zona.

Otro problema, fue la recopilación de información, ya que no existe una centralización de los datos de información subterránea, encontrándose los mismos en distintas instituciones, lo cual conlleva a pérdidas de tiempo y dinero.

El presente trabajo no pretende dar una solución definitiva, sino que, por el contrario es un estudio preliminar de la situación, y un análisis de la necesidad de profundizar en su realización.

O B J E T I V O S

La finalidad de este trabajo es la de evaluar el po-
tencial hídrico de la sub-cuenca del Tuy Medio, desde
un punto de vista que considere los déficits y exceden-
tes hídricos, el potencial de desarrollo de las aguas
subterráneas y superficiales, y las características de la
zona: capacidad agrícola de los suelos, calidad del agua
subterránea, desarrollos urbanos e industriales, etc.; pa-
ra luego, dictar algunos lineamientos y patrones de de-
sarrollo en la zona, siempre supeditados al potencial hí-
drico de la misma.

L I M I T A C I O N E S

Para la realización de este trabajo se presentaron una serie de limitaciones entre las cuales cabe destacar. En cuanto a información básica, fue difícil la elección de un período común, ya que una variable limita la otra; dicho período se requiere que sea común para efectos del balance hídrico.

Otra limitación fue la necesidad de completar y extender registros en la zona de estudio.

En cuanto a la información sobre las aguas subterráneas, recabada en el campo fué difícil, ya que la mayoría de los pozos pertenecen a particulares y éstos no poseen un control del mismo, y los correspondientes a instituciones se encontraron por lo general sin mantenimiento, no se les toman mediciones y por lo general se hallan abandonados. Todo ésto hace difícil la recolección de información básica. Una de las limitaciones más grandes fue la carencia de transporte de doble tracción y recursos económicos suficientes para realizar el estudio.

C A P I T U L O I

MARCO TEORICO

Antecedentes

Debido a la gran importancia que representa la cuenca del río Tuy, se han venido realizando por distintos organismos, estudios relacionados con miras a la planificación de desarrollo urbano y rural de dicha cuenca.

Entre los organismos que desarrollan este tipo de estudios podemos mencionar a: Ministerio de Desarrollo Urbano que a través de la Dirección General de Desarrollo Urbanístico y la Dirección de Renovación Urbana y Nuevos Desarrollo Urbano realizó un plan de ordenamiento urbano rural de los Valles del x Tuy Medio en noviembre de 1977, donde se efectúa la planificación de la zona en base a proyección demográfica.

Este mismo organismo realizó también un plan de acciones prioritarias para Ciudad Lozada, la cual está situada en la parte Nor-Oriental del Valle del Tuy medio y al oeste de las poblaciones de Santa Teresa y Santa Lucía. Planificación que debió llevarse a acabo desde el año 1980 hasta 1987.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en su proyecto Ven 82, realizó un estudio agroclimático de la cuenca del río Tuy en Marzo de 1984.

El Ministerio de Minas e Hidrocarburos a través de la Dirección de Geología, emitió un boletín de Geología en el cual se hace un estudio fisiográfico regional de la cuenca del Tuy en el año 1970.

Definición de Conceptos Básicos

En el presente estudio se utilizaron dos conceptos básicos, los cuales se definen a continuación:

Planificación

La elaboración de un plan de desarrollo de una cuenca hidrográfica consiste básicamente, en la determinación de toda la gama de demandas inmediatas y a largo plazo que pueden devenir desde adentro o fuera de la cuenca sobre los recursos, tierras y agua de la zona en estudio, y la determinación en forma detallada de las soluciones físicas de aprovechamiento que deberán emprenderse a fin de establecer las necesidades futuras.

Balance hídrico

Toda unidad hidrogeológica ya sea una cuenca superficial o una capa acuífera, recibe unas aportaciones y descarga un volumen, además de que contiene otra cantidad variable. Estos tres elementos deben equilibrarse a lo largo de una determinada unidad de tiempo. La expresión cuantitativa de este equilibrio constituye el balance hídrico.

G L O S A R I O

- ACUIFERO:** Es una capa o estrato, poroso que contiene agua, formada por roca permeable, arena o gravilla, y de la que se pueden obtener cantidades apreciables de agua.
- AFLUENTE:** Corriente de agua que desemboca en otra mayor o en un lago.
- AFORADOR:** Instrumento para la medición de caudal en un punto de un cauce o canal.
- AGUA AGRESIVA:** Agua que puede atacar químicamente los cuerpos sólidos que entran en contacto con ella.
- AGUA ALCALINA:** Agua cuyo pH es superior a 7.
- AGUA BLANDA:** Agua sin dureza significativa.
- AGUA DULCE:** Agua que no es salada, ni amarga y que en general, resulta adecuada desde el punto de vista químico, para el consumo humano (tiene bajo contenido de sólidos en disolución).
- AGUA DURA:** Agua en la que se encuentran disueltas cantidades relativamente grandes de sales de calcio y magnesio.
- AGUA SALOBRE:** Agua que contiene una cantidad excesiva de sal, generalmente cloruros.
- AGUA SUPERFICIAL:** Agua que fluye o se almacena sobre superficie del terreno.
- AGUA SUBTERRANEA:** Agua del subsuelo que ocupa la zona saturada.
- ALCALINIDAD:** Cantidad de cationes necesarias para equilibrar los hidrogeniones contenidos en un litro de agua con ácidos débiles, se expresa en miliequivalentes de hidrógenios neutralizados.

- ALUVION: Arcilla, lodos, arena, grava, guijarros y otro material de detritus depositados por el agua.
- ALMACENAMIENTO: Acumulación de agua en un embalse.
- ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO: Agua subterránea en la zona de saturación.
- ALTURA DE PRECIPITACION: cantidad de agua líquida caída procedente de la atmósfera, expresada como altura de agua sobre una superficie horizontal.
- ALTURA PIEZOMETRICA: Altura de agua medida en un piezómetro.
- ALUVIAL: Materiales sin consolidar en épocas recientes.
- ARIDEZ: Característica de un clima relativa a la insuficiencia o inadecuación de la precipitación para mantener la vegetación.
- ANALISIS FISICO QUIMICO CORRIENTE: Es la determinación cuantitativa de los principales elementos en presencia que son en general tres o cuatro aniones: cloruros, sulfatos y bicarbonatos y tres o cuatro cationes; calcio, magnesio y a menudo potasio. Frecuentemente se determina la concentración en nitratos y de manera más rara los nitritos, fosfatos, sílice y el hierro. Las concentraciones se expresan en mg/l o en ppm.
- ANION: Ión con carga negativa.
- ARCILLA: Rocas sedimentarias cementadas o no, de origen dendrítico. El tamaño de las partículas que las forman es microscópico.
- ARENA: Rocas sedimentarias detríticas no cementadas formadas por clastos cuyo diámetro oscila entre 1/16 y 2 m.m.

- BALANCE HIDRICO:** Es el balance de entradas y salidas de agua en una zona hidrológica bien definida, tal como un embalse, un lago, etc. teniendo en cuenta el déficit o superavit de agua acumulada.
- BALANCE IONICO:** Es el balance que permite comprobar que el análisis no es falso ni incompleto. En agua natural hay tanto aniones como cationes. Si existe una diferencia mayor del 5% al 10 % entre suma de unos y otros es que ha surgido error en el análisis.
- CATION:** Ión con carga positiva.
- CALIDAD DE AGUA:** Propiedades físicas, químicas y biológicas del agua.
- CANTIDAD DE PRECIPITACION:** Espesor de la capa de agua que se acumula en una superficie horizontal como resultado de una o más precipitaciones, sin que haya infiltración o evaporación, o cualquier porcentaje de precipitación caída en forma de nieve o hielo y fundida posteriormente.
- CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS:** Variables climáticas de una cuenca.
- CARACTERISTICAS DE UNA CUENCA:** Variables de clima, flora, suelo, geología y geomorfología que definen el régimen hidrológico de una cuenca de drenaje.
- CAUCE:** Parte más profunda de un río o curso de agua, por la que fluye el caudal principal.
- CAUDAL:** Volumen de fluído que pasa en la unidad de tiempo a través de una sección transversal de una corriente.

- CAUDAL MEDIO:** Media de los caudales medios en un cierto intervalo de tiempo y para un período dado.
- CAUDAL MINIMO:** Valor mínimo del caudal de una corriente. Durante el año hidrológico se considera habitualmente que este valor corresponde al caudal diario más bajo observado.
- CICLO HIDROLOGICO:** Sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la atmósfera a la tierra y volver a la atmósfera: evaporación del suelo mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o en masas de agua y reevaporación.
- CALIDAD DE AGUA NATURAL:** Es el conjunto de características físicas, químicas, y bacteriológicas que presenta el agua tal y como la encontramos en su estado natural en los ríos, mantantiales, en el mar y el subsuelo. Entre estas características cuentan la temperatura, la cantidad y tipo de sales en disolución, gases disueltos, y el contenido en microorganismos.
- CUENCA:** Es el área que drena hacia un punto del cauce principal.
- CUENCA HIDROGEOLOGICA:** Unidad fisiográfica que contiene un gran acuífero o varios acuíferos interconectados.
- CURVA DE DOBLE MASA:** Curva de los valores acumulados sucesivos de una variable respecto de los valores acumulados contemporáneos de otra variable.
- CONTAMINACION DEL AGUA:** Es la alteración de su calidad natural por la acción humana, que la hace total o parcialmente inadecuada para la aplicación a que se destina.

- CORRELACION:** Es la asociación entre dos o más variables aleatorias y proporcionan el grado de asociación entre ellas, se representa numéricamente a través del coeficiente de correlación (r).
- COEFICIENTE DE CORRELACION:** Estadístico más comunmente usado para medir el grado de asociación de dos variables linealmente relacionadas. La correlación puede ser lineal, exponencial, potencial, logarítmica.
- CONSUMO DE AGUA:** Cantidad de agua superficial y subterránea consumida por los riegos y transpirada o utilizada directamente por la planta, más las pérdidas por evaporación. Se expresa en unidades de volumen por unidad de área. Incluye también las pérdidas de los consumos urbanos e industriales.
- CORRIENTE CONTINUA:** Curso de agua cuyo flujo no se interrumpe ni el espacio ni en el tiempo.
- CORRIENTE INTERMITENTE:** Corriente que fluye sólo en respuesta directa a la precipitación o al flujo de una fuente intermitente.
- CUENCA ENDORREICA:** Zonas en las que el flujo de superficie se acumula en embalses o lagos no conectados por cauces superficiales con otras corrientes de la cuenca.
- CONDUCTIVIDAD IONICA:** Cuando el flujo de corriente se efectúa con movimiento de los iones del fluido contenido en los poros o intersticios de las rocas y por medio de conducción o transmisión dieléctrica.
- DEFICIT DE AGUA:** Diferencia acumulada entre la evapotranspiración potencial y la precipitación durante un período determinado, en el cual la precipitación es la más pequeña de ambas.

- DEMANDA DE AGUA: Cantidad real de agua necesaria durante cierto período, condicionada por factores técnicos, económicos, sociales y otros.
- DIQUE: Obra construída para retener el agua en su cauce o para impedir las inundaciones.
- DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: Variación de la altura de precipitación en el tiempo y en el espacio.
- DIAGRAMA DE STIFF²: Es una representación gráfica de cationes y aniones de un análisis físico-químico en meq/lit. y sirven para comparar análisis cualitativamente.
- DIVISORIA: Línea límite que separa cuencas de drenaje adyacentes.
- DOTACION DE AGUA: Cantidad de agua necesaria, sin contar la precipitación, para satisfacer las necesidades de riego del terreno (se expresa en volumen por unidad de área).
- DRENAJE: Evacuación del agua superficial o subterránea en un área determinada por gravedad o por bombeo.
- DENDRITAS: Agregado cristalino de aspecto arborecente que se suele depositar rellenando pequeñas grietas de la roca encajante.
- EQUIVALENTE POR MILLON: Es una unidad de medida que se calcula dividiendo las partes por millón del ión considerado por su peso equivalente es útil en la representación del carácter químico del agua (e.p.m.).
- ECUACION DEL BALANCE DE AGUA: Balance global que expresa el principio de que, durante un cierto intervalo, el agua total fluye a un área de drenaje dada o a una masa de agua

debe ser igual al flujo efluente más el cambio neto del volumen almacenado.

- ENDORREICO: Que drena en cuencas cerradas.
- EROSION: Desgaste del suelo por agua en movimiento, glaciares, vientos y olas.
- ESCORRENTIA ANUAL: Volumen total de agua que fluye durante un año, en un punto del área de drenaje o cuenca del río.
- ESCORRENTIA DE AGUA SUBTERRANEA: Parte de la escorrentía no superficial, que se convierte en agua subterránea y alimenta una corriente como fuente o por filtración.
- ESCORRENTIA SUPERFICIAL: Parte de la precipitación que se desplaza en la superficie del terreno.
- ESTRUCTURAS HIDRAULICAS: Instalaciones para el aprovechamiento de los recursos hídricos y la adopción de medidas de protección contra los efectos perjudiciales de las aguas.
- EVAPORACION EN EL EVAPORIMETRO: Es la cantidad de agua evaporada en un período de tiempo determinado, en la tina evaporimétrica.
- EVAPORIMETRO: Es un envase o tina generalmente metálico y de forma cilíndrica que se emplea para medir la evaporación del sitio.
- EVAPORACION EN LAGOS O EMBALSES: Es la cantidad de agua evaporada en un período determinado de la superficie de un lago o un embalse.

- EVAPOTRANPIRACION POTENCIAL:** Cantidad de agua que perderá una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo, si en todo momento existiera en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas.
- EVAPOTRANPIRACION REAL:** Es la suma de las cantidades de vapor de agua evaporada por el suelo y las plantas durante cierto tiempo, cuando el terreno tiene su contenido real de humedad.
- EXCEDENTE DE AGUA:** Diferencia acumulada positiva entre precipitación y evapotranspiración potencial, durante un período determinado.
- ECOSONDA:** Instrumento por medio del cual se determina la profundidad del agua midiendo el tiempo necesario para que una señal acústica llegue y vuelva desde el fondo.
- FACIES:** Conjunto de características que indican las condiciones ambientales en las que se formó una roca.
- GRADIENTE GEOTERMICO:** Incremento de temperatura de la tierra por unidad de profundidad.
- HIDROLOGIA:** Ciencia que trata de las aguas terrestres, su aparición, circulación y distribución, sus propiedades físicas y químicas y su relación con el ambiente, incluyendo su relación con los seres vivos.
- HIDROGEOLOGIA:** Rama de la hidrología que trata de las aguas subterráneas teniendo en cuenta las condiciones geológicas.
- HIDROGEOQUIMICA:** Ciencia que estudia la composición química de las aguas naturales, sus cambios y las causas de los mismos.

- HIDROMETEOROLOGIA:** Estudio de las fases atmosféricas y terrestres del ciclo hidrológico y en especial de sus interrelaciones.
- INDICE DE CORRELACION:** Valor del grado de correlación de dos variables en función de sus desviaciones típicas.
- INDICE DE HUMEDAD DE THORNTHWAITE:** Característica climática cuyo valor es la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración, dividida por la evapotranspiración potencial.
- ISOYETA:** Línea que une los puntos en los que la cantidad de precipitaciones registrada en un período determinado es la misma.
- NIVEL DE AGUA:** Altura de la superficie de una masa libre de agua con respecto a una cota en un punto dado.
- NIVEL DINAMICO:** Nivel al cual se mantiene el agua en un pozo, cuando del mismo se estrae, por bombeo, un cierto caudal.
- NIVEL ESTATICO:** Altura del nivel freático o de la superficie piezo-métrica cuando no está influenciada por el bombeo.
- MEANDRO:** Cada una de las curvas que representa un río a lo largo de su recorrido.
- PARTE POR MILLON:** Unidad en la cual en un millón de partes en peso de disolución hay una parte en peso de materia disuelta.
- PH:** Es un indicador de acidez o alcalinidad. Logaritmo decimal de la inversa de la concentración de un ión hidrógeno. pH menor que 7 acidez, pH mayor que 7 alcalino.
- PLANIFICAR:** Es un proceso para explotar el futuro, fijar una serie de objetivos y presentar alternativas posibles.

- POLUCION:** Adición al agua de una sustancia contaminadora.
- POZO:** Agujero o perforación realizado en la tierra para obtener agua.
- PRECIPITACION:** Hidrometeoro de un agregado de partículas acuosas, líquidas o sólidas, cristalizadas o amorfas, que caen de una nube o grupo de nubes y alcanzan el suelo.
- REGRESION:** Ecuación matemática que expresa una o más variables relacionadas y permite calcular valores de la variable dependiente a partir de las independientes.
- SECCION EXTENSA:** Consiste en dividir una carta en seis partes, cada 10' en forma creciente de derecha a izquierda.
- SUB-CUENCA:** Es el área que drena hacia un punto del cauce principal de la cuenca.
- TECTONICA:** Parte de la geología que estudia las deformaciones de la corteza terrestre.
- TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS:** Peso total de los constituyentes minerales disueltos en el agua por unidad de volumen o peso de agua en la muestra.
- TRANSPIRACION:** Proceso por el cual el agua de la vegetación pasa a la atmósfera en forma de vapor.

C A P I T U L O I I

GENERALIDADES

1. SITUACION Y COORDENADAS GEOGRAFICAS

El área de estudio se encuentra ubicada en la región Norcentral del país, en los Valles del Tuy, y corresponde a la Sub-cuenca del Tuy Medio. Se localiza entre las coordenadas $10^{\circ} 05'$ y $10^{\circ} 25'$ de latitud norte y entre los $66^{\circ} 30'$ y $67^{\circ} 00'$ de longitud oeste W.

1.1 Límites (Fig. N° 1)

La Sub-cuenca del Tuy Medio limita:

Por el Norte, la Serranía del Litoral.

Por el Oeste, el Alto Tuy, entre Colonia Tovar y el Consejo.

Por el Sur, con la Serranía del Interior.

Por el Este, tiene como línea divisoria la Sub-cuenca del Tuy Bajo.

2. ORIGEN Y DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA

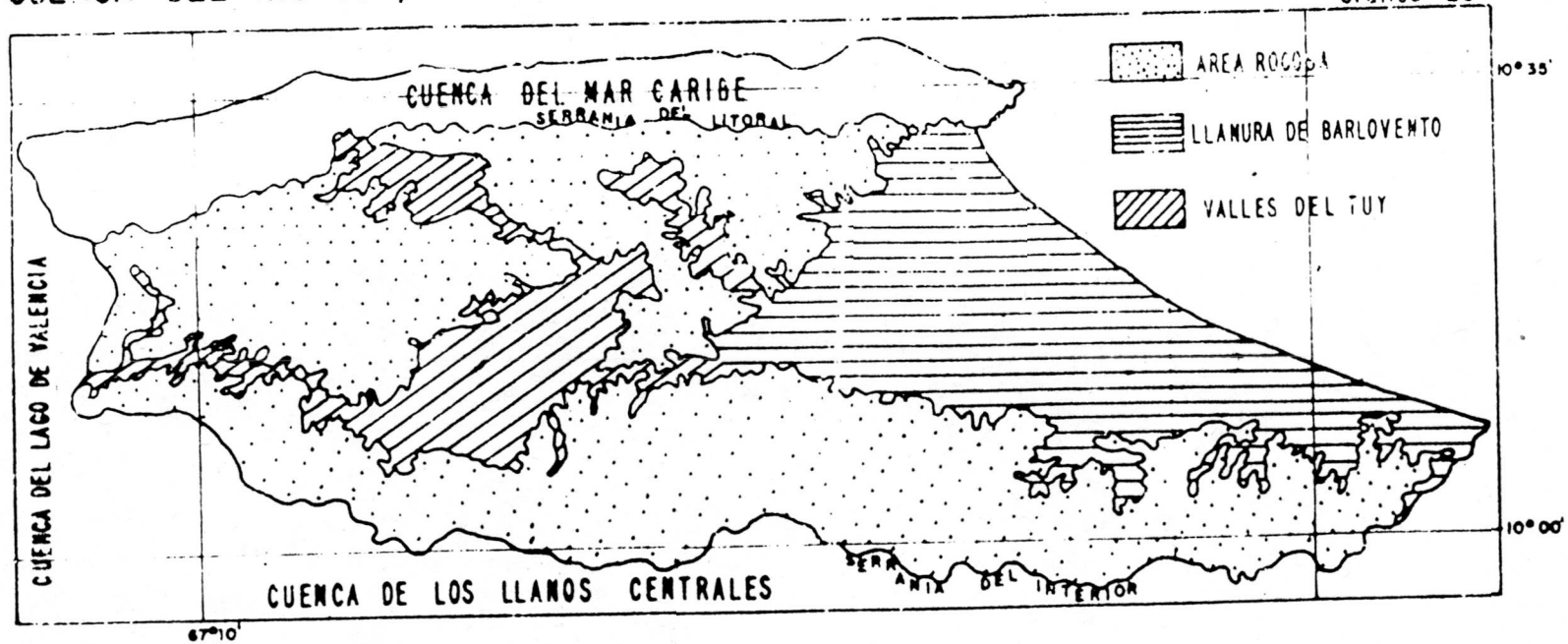
Durante la época de la Colonia, las tierras que hoy forman el estado Miranda, se encontraban dentro de la Jurisdicción de Caracas. Su nacimiento como ciudad autónoma data de la Constitución Federal de 1864 fecha en que se creó el distrito Federal y el estado de Caracas, más tarde denominado Bolívar y con capital en Petare.

En el mes de Abril de 1881 fue establecida la Constitución por el cual el país quedaba dividido en seis estados: Uno de esos estados era el de Guzmán Blanco, integrado por el antíguo Estado Bolívar, además del propio Guzmán Blanco (Aragua) Guárico y el estado Nueva Esparta. En la Constitución Nacional refrendada el 16 de Abril de 1891, al estado Guzmán Blanco se le denominó Estado Miranda.

Figura N° 1.

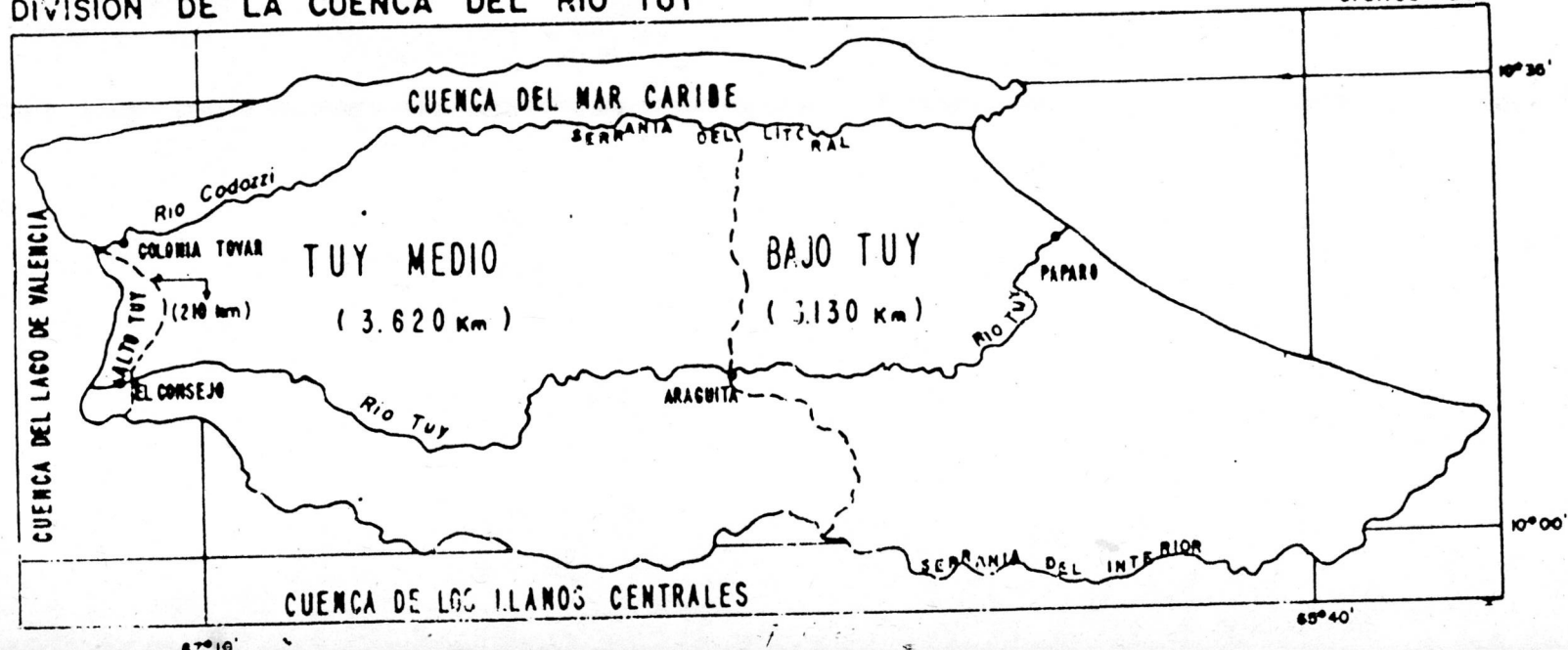
CUENCA DEL RIO TUY, REGIONES GEOMORFICAS (Según A. Zambiano, 1970)

Gráfico 2a



DIVISION DE LA CUENCA DEL RIO TUY

Gráfico 2b



En el mes de Agosto de 1909 se puso el cúmplase a una Nueva Constitución, la que además de algunos cambios que ya se habían operado en el Estado Miranda le dió una Constitución más o menos similar a la que actualmente posee (1).

El área regional políticamente se distribuye así:

Sub-cuenca del Tuy Medio del Estado Miranda:

| <u>Distritos</u> | <u>Municipios</u> |
|------------------|-----------------------|
| Lander | Ocumare del Tuy |
| Paz Castillo | Reyes Cueta |
| Cristóbal Rojas | Charallave |
| Independencia | Santa Teresa |
| Urdaneta | Cúa |
| Simón Bolívar | San Francisco de Yare |

3. SUPERFICIE

La Sub-cuenca del Tuy Medio cubre una superficie aproximada de 1.857 Km² que representa el 21,4% del total de la superficie del Estado Miranda que es de 8.640 Km²

4. POBLACION Y DENSIDAD

La cifra de población de la Sub-región para el año 1987 se estima en 269.731 habitantes, que representa el 14,68% de la población estimada del Estado Miranda, el cual tiene 1.837.762 habitantes para el mismo año.

Se espera que la población estimada de la sub-región para el año 2.000 sea de 454.835 habitantes.

(1) Aspectos geográficos del Estado Miranda CVF. 1967.

La densidad de población estimada es 145 Hab./Km² para el año 1987 (2).

5. RELIEVE

Dicha área corresponde a un relieve mediano, cuyas alturas varían entre 200 y 1.200 m.s.n.m. Es una depresión tectónica y encauzada por el río Tuy, la cual constituye un valle longitudinal en etapa de desarrollo fisiográfico de madurez avanzada. Separa parte de las áreas montañosas de las Serranías del Litoral e Interior Central. Desde Táchata hasta Santa Teresa, presenta la forma de un gran bolsón, luego el Valle se estrecha y representa una garganta con características de un Valle muy joven que comunica los Valles del Tuy Medio y la Llanura de Barlovento. Presenta un conjunto de lomas, colinas y cerros, de topografía ondulada (3).

6. HIDROLOGIA

AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS

Hidrológicamente el país se encuentra dividido en 17 zonas administrativas. El siguiente estudio corresponde a la zona N° 1, asignada al Estado Miranda.

El cauce principal de la Sub-región es el río Tuy, formado por una serie de Sub-cuencas de gran importancia.

El río Tuy tiene su origen en la vertiente sur de la Serranía del Litoral a 15 Km del Mar Caribe, en las cercanías del Pico Codazzi (2.425 m.s.n.m.) entre el Nudo El Palmar y la población Colonia Tovar, Estado Aragua. Recorre una longi-

(2) Según Proyección de Población 1980-2000. Tomo II. Oficina Central de Estadística e Informática Pág. 23 y 24 Cuadro 24.

(3) Según Boletín de Geología. Volumen Xi. N° 21. 1970 Alba Zambrano S. Pág. 34.

tud de 270 Km y recibe numerosos afluentes, ya sea en forma de corrientes permanentes o ríos y en forma de quebradas. Atraviesa los Valles del Alto Tuy, Tuy Medio y la Llanura de Barlovento y desemboca en la Boca de Paparo. Luego de atravesar las estribaciones montañosas de Tácata, el río entra en los Valles del Tuy Medio, donde describe un gran arco de dirección general Sur-este y presenta un sistema de meandros característicos de un río en etapa de madurez media avanzada. Esto se debe al aporte de sedimentos de sus afluentes. Su principal afluente es el río Guaire, que nace en Los Teques y drena el Valle de Caracas. Al Pasar por la cuenca drena todo el área atravesada por las quebradas: Tomusa, Suapire, Siquire y Mopia. Siguen en importancia por la vertiente norte la quebrada de Charallave y por el sur los ríos: Lagartijo, Ocumarito, Talma y Guare que drenan la región de rocas metamórficas al Sur del río Tuy (4).

6.1 Características Hidrológicas de los ríos

Río Tuy en Hacienda Tazón

Altura de la Estación hidrométrica: 250 m.s.n.m.

Area: 1180 Km²

Período de Registro Hidrológico: 1970-1977

66° 55' 11" - 10° 09' 16"

Gasto Máximo: 418,70 m³/seg.

Gasto Medio: 3,46 m³/seg.

Gasto Mínimo: 0,00 m³/seg.

Acarreo Anual: 438,90 miles de toneladas
(1970-1973)

Concentración media anual: 0,269%

(4) Según Boletín de Geología. Volumen XI. N° 21. 1970
Alba Zambrano S. Pág. 34.

Río Tuy en el Vigía:

Altura de la Estación Hidrométrica: 110 m.s.n.m.

Area: 3.670 Km²

Período de Registro Hidrológico: 71-77

66° 38' 01" - 10°13'55"

Gasto máximo: 1063,46 m³/seg

Gasto medio: 13,72 m³/seg

Gasto mínimo: 2,96 m³/seg

Acarreo Anual: 1562,35 miles de toneladas

Concentración media anual: 0,377%

Río Tuy en San Antonio - Período 71-77

66° 43' - 10° 12'

Gasto máximo: 193,56 m³/seg

Gasto medio: 22,80 m³/seg

Gasto mínimo: 0,02 m³/seg

Río Lagastijo en el Peñón - Período 70-77

Area 330 Km²

66° 04' - 10°04'

Gasto máximo: 203,51 m³/seg

Gasto mínimo: 0,0 m³/seg

Río Ocumarito en el Desecho: Período 70-77

Area: 128 Km²

66° 47' - 10° 06'

Gasto máximo: 89,73 m³/seg

Gasto medio: 4,58 m³/seg

Gasto mínimo: 0,08 m³/seg

Río Súcuta en la Cochinera: Período 70-77

Area: 110 Km²

66° 44' - 10° 05'

Gasto máximo: 267,40 m³/seg

Gasto medio: 0,55 m³/seg

Gasto mínimo: 0,00 m³/seg

Río Talma en Hacienda Sousa: Período 70-77

Area: 86 Km²

66° 52' - 10° 07'

Gasto máximo: 84,12 m³/seg

Gasto medio: 0,38 m³/seg

Gasto mínimo: 0,01 m³/seg

Río Guare en Túcata: Período 70-76

Area: 185 Km²

67° 00' - 10° 00"

Gasto máximo: 187,96 m³/seg

Gasto medio: 1,44 m³/seg

Gasto mínimo: 0,10 m³/seg

Río Guaire en Tasmare: Período 70-76

Area: 1222 Km²

66°44' - 10° 25'

Gasto máximo: 450,54 m³/seg

Gasto medio: 9,94 m³/seg

Gasto mínimo: 1,99 m³/seg (5)

 (5) Según Dirección General de Información e Investigación del Ambiente, Dirección de Hidrología. División de Secretaría Técnica.

6.2 Drenaje

Las corrientes en su mayoría, no responden al factor topográfico, propias del modelo dendrítico que en algunas zonas se nota en dirección sub-paralela de las corrientes principales.

6.3 Aprovechamiento Hidráulico

Sistema de Abastecimiento:

| <u>Embalses</u> | <u>Capacidad (m³)</u> | <u>Río</u> |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------|
| Lagartijo | 80.000.000 | Sobre el río Lagartijo |
| Ocumarito | 23.000.000 | Sobre el río Ocumarito |
| Qda. Seca(6) | 8.000.000 | Sobre Qda. Candelaria |
| Lagunas: | El Palmar | |

Otra fuente de abastecimiento la constituyó la utilización de aguas subterráneas por medio de pozos y algibes. También son utilizados dichos pozos como sistemas de riego en su mayoría y una pequeña cantidad como uso industrial. En general estos pozos pertenecen a particulares en especial para uso agrícola e industrial y para abastecimiento pertenecen al INOS, Acueducto Rural (S.A.S.) y al Ministerio del Ambiente.

Las profundidades de dichos pozos oscilan entre 15 y 120 m. y las bombas, en su mayoría sumergibles se encuentran entre 2" a 4" de diámetro, con diámetros de forro de 6" y 10". Los algibes poseen diámetros de forro de 35" a 53". Se encontró que el gasto de estos pozos oscila entre 2 y 10 l/s. ... (7)

(6) Según INOS. Jefe de Operaciones del Tuy N° 1.

(7) Según Trabajo de Campo de Inventario de pozos. 1985, por los autores Henry R. y Xiomara G.

7. CLIMATOLOGIA

El relieve topográfico tiene gran influencia sobre los elementos climatológicos y en especial sobre la temperatura y la precipitación. En general, la temperatura media anual para la zona de estudio es de 25°C para el período de 1970-1980, variando ésta de un lugar a otro según la altura.

La precipitación es muy variable, encontrándose las menores precipitaciones en los sectores de Charallave, Santa Teresa, Santa Lucía y San Francisco de Yare, entre 900 y 1.100 m.m. del promedio anual para el período 1970-1980 y las mayores oscilan entre 1.400 y 1.600 mm para el mismo período en los sectores del Placer de Siquire, Piñango y parte de Ocumare del Tuy.

En promedio, mensualmente las máximas precipitaciones se encuentran en el mes de Agosto con 225,9 mm. y la mínima en el mes de Febrero con 4,9 m.m. período 1970-1980.

Con respecto a la evaporación, se encontraron que las mayores se registraron hacia Ocumare del Tuy, San Francisco de Yare, Tácata, Cúa, Tomusa y Santa Lucía con promedio anual para el período 1970-1980, entre 1.900 y 2100 m.m., disminuyendo hacia Turgua con valores entre 1200 y 1900 m.m. para el mismo período.

El clima en la zona de estudio puede considerarse seco semi-árido, con ningún o poco exceso de agua, megatérmico a cálido en las zonas de San Francisco de Yare, Colonia Mendoza, Santa Teresa y Santa Lucía, y Sub-húmedo a seco con ninguna o poco exceso de agua, megatérmico a cálido hacia Piñango, Nueva Cúa, Ocumare del Tuy, Suapire y el Placer de Siquire (8).

(8) Según: Publicaciones de la Esc. de Geografía N°8. 1973
Indicaciones para clasificar un clima, según Thortnhwaite). Por José M. Guevara D. UCV

8. SUELOS

Son de origen fluvio-lacustres de terrazas aluviales ondulados. Al Nor-Oeste de Santa Lucía son muy inclinados, en las cercanías de Charallave terrazas onduladas con presencia de arcilla de espesor de 51 cm. color negro que reposa sobre arcilla compacta marrón rojiza, a unos 90 cm. de profundidad, aparece arcilla de color amarillento a pardo olivácea con concreciones calcáreas, más profundamente la arcilla deja paso a un horizonte donde prevalece la arena.

Al Sur-oeste de Ocumare del Tuy presenta suelos arcillosos de 25 cm. de profundidad, se trata de arcilla friable y negra superpuesta a un estrato franco-arenoso de color pardo oliváceo amarillento de escaso grosor.

8.1 Clasificación según análisis químicos realizados cerca al punto unión del río Guaire y del río Tuy.

| | % Arena | % Limo | % Arcilla |
|--------------------------|------------|-----------|--------------|
| Ocumare Arcilloso | 22,45 | 38,25 | 38,46 |
| Ocumare Franco Arcilloso | 38,00 | 37,00 | 24,86 |
| Charallave Franco | 42,80 | 39,00 | 18,20 |
| Charallave Arcilloso | 25,80 | 49,00 | 24,70 |
|(9) | | | |

Los tipos de suelos determinados en el área de estudio se detallan en el mapa de capacidad de usos de la tierra.(9)

(9) Según: Aspectos Geográficos del Estado Miranda. Marco Aurelio Villa. Pág. 45-50. Año 1967.

(10) Mapa de capacidad de usos de tierra. Dirección de vialidad Agrícola. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

9. VEGETACION

La vegetación natural de la zona, está determinada por formaciones vegetales herbáceas, bosques y matorral. Con piso altitudinal tropical y de transición a pre-montano. Dichas formaciones poseen alturas entre 15 y 25 metros, y densidad de cobertura en su mayoría media rala. El paisaje fisiográfico es de montaña y piedemonte con intervenciones de la formación vegetal moderada. (11)

10. ASPECTOS GEOLOGICOS

La zona puede considerarse como una sucesión sedimentaria formada por acumulaciones fluvio-lacustres del Terciario Superior y Cuaternario. En áreas cubiertas por sedimentos del cuaternario se presentan zonas aluviales donde se observan depósitos recientes con restos de terrazas fluviales, las cuales indican rejuvenecimiento del río Tuy. Los sedimentos del terciario superior afloran en el noreste de la cuenca representados por rocas de las formaciones Siquire y Tuy.

10.1 Formación Siquire

Afloran en la parte norte de la cuenca, entre Siquire, El Placer de Siquire y el Norte del Paraiso del Tuy. Litológicamente se caracteriza por capas bien estratificadas de areniscas compactadas que alternan con capas de limo y arcilla, la erosión diferencial produce una secuencia de filas escalonadas.

10.2 Formación Tuy

Corresponde a sedimentos poco consolidados de suave

(11) Según Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Dirección de Planificación de los Recursos Hídricos. División de vegetación. Mapa Indicativo de Formaciones Vegetales. Escala: 1:400.000.

buzamiento expuestos en la Cuenca Santa Lucía-Ocumare del Tuy. Es de composición muy heterogénea, consiste de gravas, conglomerados, lodo compacto, arena y caliza interestratificada, cada una de las cuales tiene composición, textura, color y grado de endurecimiento variable. Cubre el 75% del área de la Cuenca (Santa Lucía, Soapire).

10.3 Terrazas fluviales

Se observan dos tipos de terrazas: Terrazas Aluvionales de los ríos Tuy y Guaire, levantadas a alturas entre 2 y 15 metros respecto al aluvión reciente del río, en posición horizontal y presentes en ambos lados del cauce, éstas terrazas son muy jóvenes. Las otras se encuentran en la parte central de la cuenca hacia el nor-oeste de San Francisco de Yare, a 300 m.s.n.m. y a unos 100 a 150 metros del cauce de las quebradas cercanas. Dichas terrazas evidencian un levantamiento anterior al ya citado y presentan sedimentos de un gran río, que se puede identificar como sedimentos de un antiguo cauce del río Tuy. La de mayor superficie se encuentra entre las quebradas Suapire y Tomusa con un espesor de sedimentos de 30 metros (12).

(12) Boletín de Geología N°19. Volumen 20. Geología de la Cuenca de Sta. Lucía. Ocumare del Tuy. Xavier Picard y Nelly Pimentel M. Pág. 26. 1968

CAPITULO III

METODOLOGIA DEL TRABAJO

1. RECOPIACION DE INFORMACION

La información básica hidrometeorológica, se obtuvo a través del Banco Nacional de Información en la Dirección de Hidrología e Investigación del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, adscrito al M.A.R.N.R.

La información Hidrogeológica fue obtenida a través de los siguientes organismos: Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renovables, División de Hidrología, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social Sección de Malariología en la ciudad de Maracay; y en la Dirección de Acueductos Rurales en Los Teques, y el inventario actualizado por los autores en campo.

La información cartográfica se obtuvo a través de la Dirección de Cartografía Nacional del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, para la elaboración del mapa base, cuyas cartas fueron identificadas con los números 6745, 6746, 6747, 6845, 6846, 6847 y 6949 correspondientes al Estado Miranda y al Distrito Federal, editadas en el año 1968 a escala: 1:100.000.

Mapas utilizados:

- Hidrogeológico de Venezuela, elaborado por la División de Hidrogeología del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables del año 1972. Escala 1:500.000.
- Capacidad de usos de Tierra de la Dirección de Vialidad Agrícola del Ministerio de Transporte y Comunicaciones del año 1977. Escala 1:200.000.

- Mapa de Vegetación de la División de Vegetación del Ministerio del Ambiente.

2. EVALUACION DE LA INFORMACION RECOPIlada

Se revisaron los archivos de los organismos antes mencionados y se seleccionaron las estaciones climatológicas e hidrométrica y los pozos de agua subterránea de la zona en estudio con la información más completa.

Se seleccionaron 27 estaciones climatológicas con registros históricos desde su instalación. De las cuales 27 poseen información pluviométrica, 8 con información de evaporación (seriales: 0578, 0582, 0589, 0594, 5037, 0563, 0565, 5030) y 3 de temperatura, eligiéndose para ellas un período común 1970-1980. Cuadro N° 1.

Las estaciones hidrométricas fueron 9 cuyos registros históricos son desde el año 1959. El período elegido es 1970-1977 ó 1971-1977 para los ríos Tuy, Ocumarito, Lagartijo, Súcuta, Guaire y Guare. Se escogieron dichos período para poder efectuar un balance hídrico en la sub-región estudiada que fuera representativo en el tiempo. Cuadro N° 2.

Se seleccionaron de los archivos correspondientes a los distintos organismos y del inventario actualizado por los autores en campo 73 pozos de Agua Subterránea, para los años 61 al 87, en base a la mejor información existente. Cuadro N° 3.

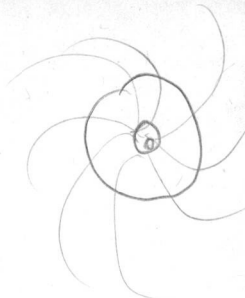
3. EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRICO

Con fines de conocer el potencial hídrico de la zona, se realizó el cómputo del balance hídrico y para ello fue necesario recabar información de precipitación, temperatura y evaporación.

La información pluviométrica estaba incompleta, por lo que

CUADRO N° 1

ESTACIONES CLIMATOLOGICAS



| Serial | Latitud | Longitud | Altura Metros | Tipo | Simbología | Nombre |
|--------|-----------|-----------|------------------|------|------------|----------------------|
| 0570 | 10°07'41" | 66°56'22" | 480 | PR | ⊙ | Macaguita |
| 0585 | 10°03'11" | 66°57'41" | 340 | PR | | Caña Amarga |
| 0580 | 10°06'00" | 66°42'00" | 200 | PR | | Lagartijo |
| 0588 | 10°04'00" | 66°53'00" | 570 | PR | | Onza-Hda. V |
| 0560 | 10°16'02" | 66°57'30" | 620 | PR | | Paracotos |
| 0566 | 10°21'36" | 66°54'02" | 1278 | PR | | El Almendro |
| 0549 | 10°17'30" | 66°40'00" | 140 | PR | | Sta. Epifania |
| 5055 | 10°10'00" | 66°55'00" | 230 | PR | | Hda-Tazón Cúa |
| 0561 | 10°20'49" | 66°57'14" | 1300 | PR | | Sn. Diego los Altos. |
| 1542 | 10°23'00" | 66°31'00" | 500 | PR | | Palo Gacho |
| 1510 | 10°22'29" | 66°45'24" | 1107 | PR | | Fila Turgua |
| 1488 | 10°06'00" | 67°06'00" | | PR | | La Emilia |
| 0598 | 10°00'00" | 66°33'00" | | PR | | Río de Piedra |
| 0547 | 10°19'00" | 66°40'00" | 170 | PR | | Sta. Lucía |
| 0571 | 10°15'55" | 66°44'50" | 200 | PR | | Tumuza |
| 0572 | 10°16'00" | 66°51'22" | 400 | PR | | Charallave |
| 0594 | 10°07'41" | 66°49'50" | 210 | C3 | | Colonia Mendoza |
| 5037 | 10°08'30" | 66°45'30" | 170 | C3 | | Veraniega |
| 0563 | 10°24'41" | 66°55'53" | 980 | C2 | | Caracas-Mariposa |
| 0578 | 10°13'00" | 66°39'00" | 158 | C2 | | Sta. Teresa Tuy |
| 5034 | 10°16'00" | 66°42'00" | 180 | C2 | | Cartanal |
| 0589 | 10°09'00" | 67°01'00" | 395 | C2 | | Río Arriba |
| 5035 | 10°13'50" | 66°48'30" | 320 | C2 | | La Ceiba |
| 0582 | 10°08'45" | 66°51'50" | 230 | C1 | | Cua Tovar |
| 0565 | 10°24'00" | 66°59'00" | 1739 | C1 | | Altos de Pipe |
| 5030 | 10°14'34" | 66°39'38" | 170 | C3 | | Sta. Teresa Tuy |

CUADRO N° 2

ESTACIONES HIDROMETRICAS

| ESTACION | SERIAL | LATITUD | LONGITUD | SIMBOLOGIA |
|-------------------------------------|--------|-----------|-----------|------------|
| Río Guaire en Tacata | 676 | 10°12'06" | 67°00'02" | ▽ |
| Río Lagartijo en el Sector El Peñón | 677 | 10°04'56" | 66°41'41" | |
| Río Sucuta en la Cochinerá | 673 | 10°05'35" | 66°44'25" | |
| Río Ocumarito en el Desecho | 672 | 10°06'27" | 66°47'51" | |
| Río Guaire en Tusmare | 669 | 10°25'29" | 66°44'28" | |
| Río Taguasica en la Botica | 691 | 10°12'50" | 66°33'33" | |
| Río Tarma en Hda. - Sousa | 674 | 10°07'42" | 66°52'57" | |
| Río Tuy en Hda. San Antonio | 675 | 10°12'39" | 66°43'09" | |
| Hda. Tazón Río Tuy | 460 | 10°09'16" | 66°55'11" | |
| Río Tuy en el Vigía | 465 | 10°13'55" | 66°38'01" | |

CUADRO N° 3
SISTEMA DE INFORMACION DE POZOS DE AGUA
REPORTE DE INFORMACION BASICA
ESTADO: MIRANDA

| Identificación | Localidad | Propietario | Estado del Punto | Latitud GG/MM SS | Longitud GG/MM SS | Elevac. Terreno | Prof. Pozo | Prof. Mesa Agua | Gasto L/S | Fecha Inv. | Anal. Quím. | LI | RE | ND | S |
|---------------------------------|-----------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------|-----------------|-----------|------------|-------------|----|----|-------|------|
| HOJA CARTOGRAFICA NUMERO : 6846 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hacienda Guadalupe | | Carlos Macaiba | Productor | 10/08 | 66/46 | 186,90 | 080 | 7 | 4 | 040571 | NO | NO | NO | | |
| Guasimales | | Máximo Gonzalez | " | 10/07 | 66/47 | | 062 | 5 | 12 | 171070 | NO | SI | SI | | |
| Colonia Mendoza | | I.A.N. | " | 10/07 | 66/49 | | 050 | | 12 | 201070 | NO | NO | NO | | |
| Caserio Tboron | | M.A.C.S.A.S. | " | 10/09 | 66/43 | | 024 | 7 | 3 | 201170 | NO | NO | NO | | |
| San Bernardo | | I.A.N. | " | 10/08 | 66/44 | 174,00 | 021 | 1 | 1 | 201070 | SI | SI | SI | | |
| Caserio Sucuta | | Cons.Municipal | " | 10/06 | 66/44 | 249,99 | 018 | | 3 | 211070 | SI | NO | NO | | |
| Mata Primera | | M.A.C.-IAN | " | 10/09 | 66/49 | 250,89 | 090 | 36 | | 291070 | NO | NO | NO | | |
| Santa Barbara | | S.A.S. | " | 10/08 | 66/49 | 200,00 | 066 | 3 | 8 | 221070 | SI | SI | SI | | |
| Santa Barbara | | ACUERUR | " | 10/07 | 66/48 | | 030 | 4 | 4 | 020271 | NO | SI | NO | | |
| Mata Primera | | La Comunidad | " | 10/09 | 66/50 | 240,00 | 084 | 19 | 7 | 151070 | SI | NO | NO | | |
| CUA | | No Especificado | " | 10/08 | 66/51 | 225,00 | 119 | 37 | | 151070 | NO | NO | NO | | |
| Las Mercedes | | La Comunidad | " | 10/08 | 66/51 | 210,00 | 063 | 3 | 5 | 151070 | SI | SI | SI | 10 | 7 |
| Las Mercedes | | " | " | 10/08 | 66/51 | 210,71 | 31 | 3 | 2 | 151070 | NO | NO | SI | 19 | 17 |
| San Miguel | | " | " | 10/08 | 66/52 | 225,78 | 030 | 11 | 4 | 161070 | NO | NO | NO | 12 | 1,2 |
| Tazon de Cua | | " | " | 10/09 | 66/55 | | 007 | 2 | 4 | | NO | NO | NO | | |
| El Conde | | " | " | 10/09 | 66/53 | | | 3 | | 161070 | NO | NO | NO | | |
| CUA | | " | " | 10/09 | 66/53 | 225,56 | 060 | 14 | 50 | 171070 | SI | SI | SI | 28 | 14 |
| Caserio Sta.Barbara | | M.A.C. | " | 10/08 | 66/50 | | 065 | 4 | 4 | 180171 | NO | SI | NO | 126 | 8,6 |
| Santa Lucia | | La Comunidad | " | 10/18 | 66/39 | 130,00 | 062 | 4 | 25 | 061070 | SI | NO | NO | 5 | 3 |
| El Volcán | | M.A.C. | " | 10/17 | 66/39 | 130,00 | | 7 | | 061070 | NO | NO | NO | | |
| Las Adjuntas | | Emilio Yemin | Productor | 10/18 | 66/38 | 160,15 | 054 | 14 | 20 | 230270 | NO | SI | SI | 4 | 2 |
| El Volcán | | José Hernandez | " | 10/17 | 66/40 | 171,00 | 006 | 4 | 1 | 061070 | NO | NO | NO | 4 | 0,2 |
| Asent.El Rosario | | La Comunidad | " | 10/17 | 66/42 | 202,02 | 080 | 11 | 6 | 061070 | NO | NO | SI | 36 | 25 |
| Caserio El Rosario | | Julian Olivares | " | 10/16 | 66/40 | 147,52 | | 8 | | 061070 | NO | NO | NO | | |
| Santa Teresa | | Acuerur | " | 10/16 | 66/40 | 145,00 | | 3 | | 061070 | NO | NO | NO | | |
| Caserio El Tomuso | | S.A.S. | " | 10/15 | 66/42 | 154,52 | 032 | 5 | 4 | 231170 | NO | SI | NO | 19 | 14 |
| El Manguito | | Gabriel Diaz | " | 10/15 | 66/44 | 206,16 | 060 | 6 | 1 | 141070 | NO | NO | NO | 7,5 | |
| La Bosua | | I.A.N. | " | 10/12 | 66/47 | 216,42 | 063 | 6 | 5 | 151070 | NO | NO | NO | 31,8 | |
| La Pica | | I.A.N. | " | 10/11 | 66/46 | 189,42 | 098 | 14 | 2 | 151070 | NO | NO | NO | 55 | 41 |
| Frigorifico del Tuy | | Particular | " | 10/15 | 66/43 | 180,00 | 124 | 21,5 | 8 | 141070 | NO | NO | NO | 36 | 16,5 |
| Piñango | | Hdo.El Sitio | " | 10/12 | 66/43 | | 002 | 1 | | 161070 | NO | NO | NO | | |
| San Fco. de Yare | | | Abandonado | 10/10 | 66/44 | 150,64 | | 4 | | | NO | NO | NO | | |
| Vallecito | | Acuerur S.A.S. | Productor | 11/11 | 66/48 | 230,55 | 064 | 3 | 18 | 161070 | NO | NO | NO | 3,8 | 1,3 |
| La Ceiba | | " | " | 10/13 | 66/48 | | 070 | | 2 | 161070 | NO | NO | NO | | |
| Caserio Mata Primera | | M.A.C. | " | 10/10 | 66/49 | 262,51 | 087 | 34 | 2 | 221070 | SI | SI | SI | 65 | 31 |
| Mune | | Raul Diaz | " | 10/11 | 66/52 | | 120 | 7 | 5 | 171070 | NO | NO | NO | | |
| Piñango | | Antonio Calo | " | 10/10 | 66/57 | 261,31 | 004 | 3 | 4 | 191070 | SI | NO | NO | | |
| Tacata | | La Comunidad | " | 10/12 | 66/59 | 70 | 007 | 14 | 15 | 191070 | NO | NO | NO | 3,9 | 0,25 |
| Pita Haya | | Acuerur S.A.S. | " | 10/13 | 66/51 | 274,00 | 074 | 12 | 10 | 020271 | SI | NO | NO | 22,26 | 10,6 |
| La Magdalena | | La Comunidad | " | 10/13 | 66/54 | | 061 | 12 | 2 | 191070 | NO | NO | NO | 35 | 23 |
| Haras José G.Hdez. | | Oscar Esther | " | 10/11 | 66/50 | 260,00 | 066 | 32 | 1 | 191070 | NO | NO | NO | 44 | |
| Paracotos | | La Comunidad | " | 10/16 | 66/57 | | 032 | 13 | 14 | 201070 | NO | NO | NO | | |
| Hacienda Arenales | | Juan Morengo | " | 10/10 | 66/50 | 240,30 | 041 | 10 | 7 | 020271 | SI | NO | NO | 18 | 8 |
| Charallave | | M.A.O. S.A.S.Ej." | " | 10/15 | 66/51 | | 070 | 5 | 8 | 180171 | NO | SI | NO | 28 | 23 |
| Caserio Pita-Haya | | " | " | 10/13 | 66/51 | | 065 | 6 | 25 | 180171 | NO | SI | NO | 26 | 21 |

LI = LITOLOGIA
 RE = RESISTENCIA ELÉCTRICA

ND = NIVEL DINAMICO
 S = ABATIMIENTO

fue necesario utilizar métodos de estimación de datos faltantes para algunos meses. El método empleado fue el Racional deductivo de datos faltantes, el cual consiste en distribuir porcentualmente el total anual de los años sin datos faltantes, a cada mes y obtener el promedio porcentual mensual, el cual sirve para restárselo al 100% y obtener el valor global anual. A éste valor se le busca el porcentaje seleccionado y se estima el dato faltante (13). Para verificar la confiabilidad del dato de precipitación se aplicó la curva de doble masa; la cual se basa en representar en los ejes de coordenadas puntos definidos por las acumulaciones sucesivas de dos series de valores en el mismo período. Las acumulaciones de una variable se compararon con las acumulaciones de promedio de un grupo de variables afines. El número de estaciones fue de cinco con su estación patrón (estación con datos completos) y el parámetro representado fue la precipitación media anual (14).

Debido a que el área en estudio cuenta con tres estaciones con datos de temperatura para el período elegido (1970-1980), se optó por estimar valores de temperatura media mensual a través del gradiente térmico vertical, el cual relaciona la temperatura con la altitud y se obtiene mediante la expresión matemática denominada Método de Análisis de Regresión Simple.

$$T = C + \Delta h \dots\dots\dots 1$$

donde:

T = Temperatura media mensual o anual (grado celcius)

(13) Según fundamentos del Ciclo Hidrológico.

José L. Pérez M., Pág. 14.

(14) Según programa facilitado por el Departamento de Computación del M.A.R.N.R.

C = Intercepción de la línea con el eje de las ordenadas (Y)

Δ = Gradiente Vertical (pendiente)

h = Altitud en metros.

Para fines de este trabajo, fueron tomados los gradientes medios verticales, Calculados mediante el procedimiento ya descrito para la zona del Tuy.

Los gradientes tomados fueron los siguientes: 0,75°C/100 m., para los valles del Tuy Medio y 0,81°C/100 m., para la Serranía del Interior(15).

Se seleccionaron ocho estaciones en la sub-cuenca con mediciones de evaporación, de las cuales cuatro tenían registros completos y cuatro tenían datos faltantes de tres años. Para extender y completar el dato se les aplicó pruebas de correlación simple Evaporación respecto a Evaporación, Evaporación respecto a la altura de las estación; resultando índices correlativos muy bajos, motivo por el cual, no se pudo extender el registro mediante este método; no se tomó en cuenta dicha información para el balance hídrico, obtándose entonces por el cálculo de la Evapotranspiración potencial a partir de la temperatura.

Para el cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP) se pueden utilizar una gran variedad de métodos entre ellos: Método de Turc versión 1961, el cual permite el cálculo de la ETP, considerando la humedad relativa y la temperatura media del aire; métodos de coeficientes evaporimétricos y cultivo los cuales al ser multiplicados por la Evaporación de la tina, se obtiene la ETP, el método de Thornthwaite, el cual establece

(15) Según: Alba Zambrano S. 1970

una correlación entre la temperatura media mensual y la evapotranspiración potencial para un mes de 30 días con 12 horas de luz solar. Para fines de éste estudio se utilizó el método de Thornthwaite ya que la información que utiliza dicho método está disponible mensualmente para el período en estudio y es uno de los métodos más usados. Se calcula mediante la fórmula: (16)

$$ETP = 1,6 (10 T/l)^a \dots\dots\dots 2$$

donde:

ETP = Evapotranspiración potencial en un mes de 30 días

T = Temperatura media mensual del aire (°C)

l = Índice de calor, que es la sumatoria de 12 índices mensuales.

$$l = \sum_{i=1}^n i ; \quad i = (t/5)^{1.514}$$

a = Constante que depende del lugar y es función del índice calórico anual.

$$a = 0.49239 + 1.79 \times 10^{-2} l - 7,71 \times 10^{-5} + 6,75 \times 10^{-7} l^3$$

Los valores obtenidos mediante esta fórmula se corrigen por un factor de ajuste por latitud debido al arreglo de la duración del día de la localidad y número de días de cada mes, para Venezuela latitud 10°N.

El cálculo de la Evapotranspiración real (ETR), fue realizado aplicando la metodología del balance hídrico, siguiendo el método de thornthwaite. Su determinación depende fundamentalmente de la evapotranspiración potencial, y de la pre-

(16) Según fundamentos del ciclo Hidrológico. José L. Pérez M.
Pág. 24.

precipitación. La ETR se establece por diferencia entre la serie de valores mensuales de precipitación y la evapotranspiración potencial y según sea la textura y el espesor del suelo. Thornthwaite usa como reserva el valor 100 mm. para suelos arenos, 200 mm para suelos profundos y pesados y 50 mm para suelos de vegetación pobre tales como líquenes y musgos.

Como la ETR mensual está sujeta al volumen de las precipitaciones se consideran dos casos.

1) Que la precipitación (P) sea igual o mayor a la ETP mensual.

2) Que la precipitación (P) sea menor a la ETP mensual

En el primer caso la ETR se hace igual a la ETP, el exceso se infiltra y forma parte de la reserva almacenada, hasta un tope máximo que constituye la reserva de saturación, en este caso 100 mm. de agua que sería la humedad aprovechable; lo cual puede variar según las combinaciones de suelo y vegetación. Saturado el tope máximo, el agua en exceso percola ó escurre superficialmente. En el segundo caso, si la precipitación mensual es menor que la ETP mensual, la ETR mensual consume la precipitación mensual y el déficit es suministrado por las reservas de agua almacenada en el suelo hasta su agotamiento. Si la reserva (Δs), es suficiente para satisfacer el déficit de precipitación la ETR mensual es igual a la ETP y conduce al primer caso. Pero si las reservas son insuficientes la ETR mensual queda sujeta a las precipitaciones mensuales, la reserva se agota y el déficit se llama déficit agrícola. (17)

Con el balance hídrico y los valores de los índices climáticos se determinó la zonificación climática en el área, mediante el método de Thornthwaite propuesto por el autor en 1948, se obtuvo el índice de aridez y el índice de humedad que son defini

(17) Según Fundamentos del ciclo hidrológico. José L. Pérez M. Pág. 30.

dos por las siguientes relaciones:

Indice de Aridez.

$$I_a = \frac{100 \times \text{deficiencia de Agua}}{\text{ETP}} \dots\dots\dots 3$$

Indice de humedad

$$I_h = \frac{100 \times \text{exceso de agua} - 60 \times \text{deficiencia}}{\text{ETP}} \dots\dots\dots 4$$

En la clasificación climática se emplea el índice de humedad si el clima es árido, y el de aridez si el clima es húmedo. Una vez obtenidos dichos índices se procede a su respectiva clasificación climática mediante una fórmula que define el clima (18)

Dicha fórmula posee cuatro dígitos que son obtenidos por medio del cuadro N° 4, el cual contiene el significado de las jerarquías climáticas a través de los respectivos índices.

Trabajo de campo.

El trabajo de campo consistió en actualizar la información del agua subterránea existente en la zona y la obtención de nueva información. Para lograr ésto, fue necesario la realización de un inventario, en el cual a cada propietario se le tomó una encuesta por medio de una planilla suministrada por el MARNR. A dichos propietarios se les solicitó la información disponible sobre puntos de agua naturales y artificiales (manantiales, pozos, algibes, etc) y los datos faltantes, se midieron directamente en el campo.

Planilla de inventario de pozos.

Dicha planilla consta de dos caras (A y B) que contienen información del pozo.

(18) Según publicaciones de la Escuela de geografía de la U.C.V. José Manuel Guevara D. 1973.

CUADRO N° 4 .

SIMBOLOGIA Y SIGNIFICADO DE LAS JERARQUIAS CLIMATICAS
SEGUN EL SISTEMA DE THORNTHWAITE (1948)

| | | |
|----------------|---|--|
| Primer Dígito | <u>Tipos climáticos según el índice HIDRICO o de humedad total (Im)</u> | |
| | A | Super húmedo Mayor de +100 |
| | B4 | Muy Húmedo 80 a 100 |
| Clima Húmedo | B3 | Húmedo 60 a 80 |
| | B2 | Moderadamente húmedo 40 a 60 |
| | B1 | Ligeramente húmedo 20 a 40 |
| | C2 | Sub-húmedo a húmedo 0 a 20 |
| Clima Seco | C1 | Sub-húmedo a seco -20 a 0 |
| | D | Semi-árido -20 a -40 |
| | E | Arido Menor de -40 |
| Segundo Dígito | <u>Subdivisión climática según la variación estacional de la Eficiencia hídrica para los climas húmedos (A, B y C2) Índice de Aridez (Ia)</u> | |
| | r | Poca o nula deficiencia de agua 0 a 16,7 |
| | s | Deficiencia de agua moderada en verano . 16,7 a 33,3 |
| | w | Deficiencia de agua moderada en invierno 16,7 a 33,3 |
| | s2 | Gran deficiencia de agua en verano . . . más de 33,3 |
| | w2 | Gran deficiencia de agua en invierno . . más de 33,3 |
| | <u>Para los climas secos (C1,D y E) Índice de Humedad (Ih)</u> | |
| | d | Poco o ningún exceso de agua 0 a 10 |
| | s | Moderado exceso de agua en invierno . . 10 a 20 |
| | w | Moderado exceso de agua en verano . . . 10 a 20 |
| | s2 | Gran exceso de agua en invierno Mayor de 20 |
| | w2 | Gran exceso de agua en verano Mayor de 20 |

| Tercer Dígito | <u>Tipos de clima según el Índice de Eficiencia Térmica</u> (ETP en mm) | |
|---------------|--|---------------|
| A' | Megatérmico o cálido | 1140 y más mm |
| B'4 | Mesotérmico semi-cálido | 997 a 1140 |
| B'3 | Mesotérmico Templado-cálido | 855 a 997 |
| B'2 | Mesotérmico Templado-frío | 712 a 855 |
| B'1 | Mesotérmico Semi-frío | 570 a 712 |
| C'2 | Microtérmico frío moderado | 427 a 570 |
| C'1 | Microtérmico frío acentuado | 285 a 427 |
| D' | Tundra | 142 a 285 |
| E' | Helado o glacial | 142 y menos |

| Cuarto Dígito | <u>Tipos de clima según la concentración de la Eficiencia térmica en Verano</u> (S) | |
|---------------|---|----------------|
| a' | | menos de 48% |
| b'4 | | 48 a 51,9 |
| b'3 | | 51,9 a 56,3 |
| b'2 | | 56,3 a 61,6 |
| b'1 | | 61,6 a 68,0 |
| c'2 | | 68,0 a 76,3 |
| c'1 | | 76,3 a 88,0 |
| d' | | más de 88,0(*) |

(*) Según Publicaciones de la Escuela de Geografía U.C.V. N°8, 1973.
José Manuel Guevara D.

La cara A presenta cuatro cuadros:

El primer cuadro, contiene información de ubicación y localización del pozo, y el nombre del propietario.

El segundo cuadro, contiene la fecha de construcción, profundidad, diámetros, niveles, fecha de inventario, horas de bombeo y caudal.

El tercer cuadro, contiene información del filtro.

El cuarto cuadro, contiene información de la bomba.

La cara B presenta 5 cuadros:

El primer cuadro, contiene información de localización del pozo, tipo y estado actual del mismo, topografía, compañía constructora, teléfono de la misma, fecha de inventario y toma de muestras de agua.

El segundo cuadro, contiene pruebas de campo y características físicas del agua.

El tercer cuadro, es un croquis de ubicación.

El cuarto cuadro, es un perfil litológico

El quinto cuadro, contiene información verbal.

Para la identificación del punto en la planilla de inventario de pozos, se utiliza la siguiente nomenclatura:

- (MI), indica las dos primeras letras del estado (Estado Miranda en nuestro caso)
- Las cuatro cifras siguientes indican la sección, extensa del territorio nacional.
- Continúa luego, la secuencia del pozo de acuerdo a la sección extensa.
- Las letras utilizadas al final son símbolos que indican el tipo de punto inventariado donde:

- A: Pozo de agua perforado
- C: Algibe o pozo excavado (pico y pala)
- B: Pozo de petróleo convertido en agua
- M: Manantial
- Q: Quebrada
- R: Río
- P: Petróleo
- L: Lago, Ver modelo de planilla de inventario

Equipo utilizado:

Sonda con micro-voltímetro, la cual permite mediciones de niveles (estáticos y dinámicos), termómetro para medir la temperatura del aire, botellas con su respectiva identificación para la toma de muestras de agua para efectuarle su análisis físico-químico

Mediciones realizadas en el campo:

Medición de niveles de aguas subterráneas

Existe una variedad de métodos para medir la profundidad de las aguas subterráneas, los más utilizados son los siguientes: Cinta mojada, línea de aire, sonda eléctrica y registradores automáticos. En principio, cualquiera puede ser utilizado siempre y cuando se logre una medición con cierta precisión. En este trabajo se utilizó el método de la sonda eléctrica, cuyo mecanismo consiste en suspender un electrodo mediante un par de alambres aislados, y por medio de un elemento indicador (micro-voltímetro) se conoce cuando el circuito se ha cerrado debido a la circulación de corriente al tocar el electrodo de la superficie de agua. El cable (alambre aislado) es de longitud variable (50-100 metros) y está calibrado, generalmente en secciones de 1 metro. Antes de

efectuar la medida se debe estar seguro de que la separación entre las marcas del cable de la sonda sea exactamente 1 m., para ello debe medirse dicha separación con una cinta métrica.

Una vez calibrada la sonda se procede a medir la altura del pozo por encima del nivel del terreno de aguas subterráneas, se introduce el cable de la sonda por el tubo del pozo hasta notar un leve movimiento en la aguja del indicador y se anota el valor de la medida realizada mediante el conteo de las marcas del cable introducidas en el pozo, si el número de marcas no es exacto se complementa la medida mediante la cinta métrica. Una vez ejecutada la medición se sustrae, del valor de la medición, el valor de la altura del pozo por encima del nivel del terreno. Luego dicha medición es referida al nivel del mar, por la cual se sustrae el valor de la medición al de la cota del terreno y el valor obtenido es la cota del nivel de las aguas subterráneas en ese punto. Si el pozo ha permanecido 24 horas con las bombas apagadas se mide el nivel estático, en caso contrario se mide el nivel dinámico.

Medición de gastos

La medición de gastos se realizó mediante el método de la escuadra y el volumétrico.

Método de la escuadra

Las dimensiones de un chorro de agua que fluya en un tubo abierto, sea éste vertical inclinado u horizontal, pueden usarse para el cálculo de la descarga. Dicho método consiste en medir la distancia

que existe entre un punto imaginario a 30,48 cm del altura del chorro y el extremo final del tubo. Para efectuar esta medición se usa un instrumento que consta de una regla graduada que en su extremo lleva un vástago colocado a escuadra a 30,48 cm. La regla se coloca en la parte superior del tubo de descarga y se desliza, hasta que el extremo inferior del vástago haga contacto con el chorro. Se lee la distancia (D) en la regla y con éste valor y el diámetro del tubo de descarga se entra en la Cuadro (5) correspondiente y se obtiene el gasto en litros por segundo. Las tablas las hay para tuberías parcial y totalmente llenas.

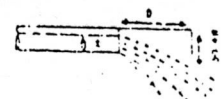


TABLAS PARA AFOROS DE POZOS DE AGUA

POR EL METODO DE LA ESCUADRA

PARA TUBERIAS PARCIAL Y TOTALMENTE LLENAS

CUADRO N° 5



| C'4 | TIRANTE DE AGUA | | | | | | | | | | LLENA |
|-----|-----------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | PARCIALMENTE | | | | | LLENA | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10.16 | 10.16 | |
| 20 | 0.64 | 1.53 | 2.31 | 3.11 | 3.92 | 4.63 | 5.35 | 5.96 | 6.36 | 6.40 | |
| 22 | 0.92 | 1.66 | 2.52 | 3.41 | 4.29 | 5.06 | 5.85 | 6.52 | 6.96 | 7.00 | |
| 24 | 1.01 | 1.85 | 2.78 | 3.75 | 4.72 | 5.57 | 6.44 | 7.17 | 7.66 | 7.77 | |
| 26 | 1.09 | 1.99 | 2.99 | 4.04 | 5.09 | 6.01 | 6.94 | 7.73 | 8.26 | 8.30 | |
| 28 | 1.19 | 2.16 | 3.24 | 4.38 | 5.52 | 6.51 | 7.53 | 8.38 | 8.95 | 9.00 | |
| 30 | 1.27 | 2.30 | 3.46 | 4.67 | 5.89 | 6.95 | 8.03 | 8.94 | 9.55 | 9.60 | |
| 32 | 1.34 | 2.45 | 3.69 | 4.97 | 6.26 | 7.38 | 8.53 | 9.50 | 10.15 | 10.20 | |
| 34 | 1.44 | 2.62 | 3.93 | 5.31 | 6.69 | 7.89 | 9.12 | 10.15 | 10.84 | 10.90 | |
| 36 | 1.52 | 2.76 | 4.15 | 5.60 | 7.05 | 8.32 | 9.62 | 10.71 | 11.44 | 11.50 | |
| 38 | 1.61 | 2.93 | 4.40 | 5.94 | 7.49 | 8.83 | 10.21 | 11.37 | 12.14 | 12.20 | |
| 40 | 1.69 | 3.07 | 4.62 | 6.23 | 7.85 | 9.26 | 10.71 | 11.92 | 12.73 | 12.80 | |
| 42 | 1.77 | 3.22 | 4.83 | 6.52 | 8.22 | 9.70 | 11.21 | 12.48 | 13.33 | 14.40 | |
| 44 | 1.86 | 3.39 | 5.09 | 6.87 | 8.65 | 10.20 | 11.80 | 13.14 | 14.03 | 14.10 | |
| 46 | 1.94 | 3.53 | 5.30 | 7.16 | 9.02 | 10.64 | 12.30 | 13.70 | 14.62 | 14.70 | |
| 48 | 2.03 | 3.70 | 5.56 | 7.50 | 9.45 | 11.15 | 12.88 | 14.35 | 15.32 | 15.40 | |
| 50 | 2.11 | 3.88 | 5.77 | 7.79 | 9.82 | 11.59 | 13.39 | 14.91 | 15.92 | 16.00 | |
| 52 | 2.19 | 3.99 | 5.99 | 8.08 | 10.19 | 12.02 | 13.89 | 15.47 | 16.52 | 16.60 | |
| 54 | 2.28 | 4.16 | 6.24 | 8.43 | 10.62 | 12.52 | 14.47 | 16.12 | 17.21 | 17.30 | |
| 56 | 2.36 | 4.30 | 6.46 | 8.72 | 10.99 | 12.96 | 14.98 | 16.68 | 17.81 | 17.90 | |
| 58 | 2.46 | 4.47 | 6.71 | 9.06 | 11.42 | 13.46 | 15.56 | 17.33 | 18.51 | 18.60 | |
| 60 | 2.54 | 4.61 | 6.93 | 9.35 | 11.79 | 13.90 | 16.06 | 17.89 | 19.10 | 19.20 | |
| 62 | 2.61 | 4.76 | 7.14 | 9.64 | 12.15 | 14.33 | 16.57 | 18.45 | 19.70 | 19.80 | |

| C'6 | TIRANTE DE AGUA | | | | | | | | | | | | | | | LLENA | C'6 |
|-----|-----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | PARCIALMENTE | | | | | | | LLENA | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15.24 | % | | |
| 20 | 1.11 | 1.93 | 3.01 | 4.02 | 5.27 | 6.30 | 7.67 | 8.96 | 10.04 | 11.25 | 12.21 | 13.22 | 13.94 | 14.52 | 14.60 | 20 | |
| 22 | 1.22 | 2.11 | 3.30 | 4.41 | 5.77 | 6.99 | 8.40 | 9.62 | 11.00 | 12.33 | 13.39 | 14.49 | 15.28 | 15.92 | 16.00 | 22 | |
| 24 | 1.33 | 2.31 | 3.61 | 4.82 | 6.31 | 7.63 | 9.19 | 10.74 | 12.01 | 13.40 | 14.64 | 15.85 | 16.71 | 17.41 | 17.50 | 24 | |
| 26 | 1.45 | 2.51 | 3.92 | 5.24 | 6.85 | 8.29 | 9.98 | 11.66 | 13.07 | 14.64 | 15.90 | 17.21 | 18.15 | 18.90 | 19.00 | 26 | |
| 28 | 1.55 | 2.69 | 4.21 | 5.61 | 7.36 | 8.90 | 10.72 | 12.52 | 14.02 | 15.72 | 17.07 | 18.48 | 19.49 | 20.30 | 20.40 | 28 | |
| 30 | 1.67 | 2.89 | 4.52 | 6.04 | 7.90 | 9.55 | 11.50 | 13.44 | 15.05 | 16.80 | 18.32 | 19.33 | 20.92 | 21.79 | 21.90 | 30 | |
| 32 | 1.78 | 3.08 | 4.81 | 6.42 | 8.41 | 10.17 | 12.24 | 14.30 | 16.03 | 17.95 | 19.49 | 21.10 | 22.26 | 23.18 | 23.30 | 32 | |
| 34 | 1.89 | 3.28 | 5.12 | 6.84 | 8.95 | 10.82 | 13.03 | 15.22 | 17.06 | 19.11 | 20.75 | 22.46 | 23.69 | 24.69 | 24.80 | 34 | |
| 36 | 2.00 | 3.46 | 5.41 | 7.22 | 9.46 | 11.43 | 13.76 | 15.98 | 18.02 | 20.19 | 21.92 | 23.73 | 25.03 | 26.07 | 26.20 | 36 | |
| 38 | 2.11 | 3.66 | 5.72 | 7.64 | 10.00 | 12.09 | 14.55 | 17.00 | 19.06 | 21.35 | 23.10 | 25.09 | 26.46 | 27.55 | 27.70 | 38 | |
| 40 | 2.23 | 3.80 | 6.03 | 8.05 | 10.54 | 12.74 | 15.34 | 17.92 | 20.09 | 22.50 | 24.43 | 26.45 | 27.89 | 29.05 | 29.20 | 40 | |
| 42 | 2.33 | 4.04 | 6.32 | 8.44 | 11.04 | 13.35 | 16.08 | 18.76 | 21.05 | 23.58 | 25.60 | 27.72 | 29.23 | 30.45 | 30.60 | 42 | |
| 44 | 2.45 | 4.24 | 6.63 | 8.85 | 11.59 | 14.01 | 16.86 | 19.70 | 22.08 | 24.74 | 26.86 | 29.07 | 30.66 | 31.94 | 32.10 | 44 | |
| 46 | 2.55 | 4.43 | 6.92 | 9.24 | 12.09 | 14.62 | 17.60 | 20.56 | 23.05 | 25.82 | 28.03 | 30.34 | 32.00 | 33.33 | 33.50 | 46 | |
| 48 | 2.67 | 4.63 | 7.23 | 9.65 | 12.63 | 15.27 | 18.39 | 21.49 | 24.08 | 26.97 | 29.29 | 31.70 | 33.43 | 34.83 | 35.00 | 48 | |
| 50 | 2.78 | 4.82 | 7.54 | 10.07 | 13.18 | 15.93 | 19.18 | 22.41 | 25.11 | 28.13 | 30.54 | 33.06 | 34.87 | 36.32 | 36.50 | 50 | |
| 52 | 2.89 | 5.01 | 7.83 | 10.45 | 13.68 | 16.54 | 19.91 | 23.27 | 26.07 | 29.21 | 31.71 | 34.33 | 36.20 | 37.71 | 37.90 | 52 | |
| 54 | 3.01 | 5.21 | 8.14 | 10.87 | 14.22 | 17.19 | 20.70 | 24.19 | 27.11 | 30.36 | 32.97 | 35.69 | 37.64 | 39.21 | 39.40 | 54 | |
| 56 | 3.11 | 5.39 | 8.42 | 11.25 | 14.73 | 17.80 | 21.44 | 25.05 | 28.07 | 31.44 | 34.14 | 36.96 | 38.99 | 40.60 | 40.80 | 56 | |
| 58 | 3.23 | 5.59 | 8.73 | 11.67 | 15.27 | 18.46 | 22.22 | 25.97 | 29.10 | 32.60 | 35.40 | 38.31 | 40.41 | 42.09 | 42.30 | 58 | |
| 60 | 3.33 | 5.78 | 9.02 | 12.05 | 15.78 | 19.07 | 22.96 | 26.93 | 30.05 | 33.60 | 36.57 | 39.69 | 41.75 | 43.15 | 43.70 | 60 | |
| 62 | 3.45 | 5.97 | 9.32 | 12.47 | 16.32 | 19.72 | 23.75 | 27.75 | 31.10 | 34.81 | 37.82 | 40.94 | 43.18 | 44.20 | 45.20 | 62 | |

Método Volumétrico

Consiste en medir el tiempo que tarda en llenarse un recipiente de volumen conocido, con el agua que se extrae del pozo y el caudal se obtiene en lts.

$$Q = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} \dots\dots\dots 5$$

Donde:

Q: Gasto en lts/seg.

V: Volumen en lts.

T: Tiempo en segundo

Toma de muestras de aguas

Una vez ubicado los puntos de agua (pozo, algibe, manantiales, etc.) en la zona de estudio se procedió a tomar, mediante botellas plásticas de un litro de capacidad, las muestras de agua de dichos pts. Cada botella fué marcada con la siguiente:

Identificación del pozo, fecha de realizada, hora de captación y temperatura, para luego ser enviada al laboratorio para efectuarle el análisis físico-químico. Inicialmente para la toma de la muestra de agua se debe esperar que el pozo bombee al menos 5 minutos y lo más cerca de la descarga del pozo, con la finalidad de que el agua este lo más clara posible. Estas botellas también se identificaron mediante una etiqueta que contiene la misma información marcada en la botella.

Una vez obtenida la información de campo se realizó un inventario de análisis físico-químico para distintas fechas, se trató fuesen los más completos en información,

con sus principales características, para obtener mediante un programa de computación suministrado por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, el diagrama de Stiff, el cual no es más que una representación gráfica a escala en miliequivalente por litro de los principales elementos del agua subterránea estudiada, así como, el tipo o calidad del agua de acuerdo a las normas de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), Análisis de Tolerancia y uso en riego según contenido de Boro, Análisis de calidad para riego, según conductividad específica y la rata de absorción de sodio, Análisis de corrosividad según el índice de Langelier y Análisis de Salinidad según el total de sólidos disueltos (TSD).

Se trabajó con 15 análisis físico-químicos para el año 1985, 4 para el año 1987 y el resto 54 entre los años del 1961 a 1982.

4. ELABORACION DE MAPAS

Con la finalidad de trazar isolíneas a los resultados del Balance hídrico, se elaboró un mapa base, con las cartas: 6745, 6746, 6747, 6845, 6846, 6847 y 6949 de cartografía nacional, escala 1:100.000, el cual contiene la delimitación de la sub-cuenca del Tuy Medio, tomando como punto principal la estación hidrométrica serial: 465, correspondiente al Río Tuy en El Vigía. Dicho mapa, posee las características principales de la sub-cuenca como son: topografía, ciudades principales, distritos, ríos, quebradas, curvas de nivel, estaciones hidrométricas y climatológicas, etc.

Para el trazado de isoyetas se utilizaron los valores de precipitación media anual de las 27 estaciones para el período

en estudio (1970-1980) y fueron representadas cada 100 mm. En la elaboración del mapa de zonificación climática se utiliza el método de clasificación climática de Thornthwaite, Para tener una visión global de las zonas con potencial hídrico suficiente que pueda ser almacenado en presas o diques, para exportar agua a aquellas zonas donde el déficit es marcado y que necesite suplir necesidades futuras, fueron realizados los mapas de déficit hídrico y exceso hídrico, cuya información es tomada del balance hídrico y se hizo cada 100 mm.

Con la finalidad de ubicar los pozos de agua subterránea, se elaboró un mapa base, en el cual se delimitó la unidad fisiográfica que contiene el acuífero por medio de la geología del terreno y tomando en cuenta el listado de unidades geológicas de Venezuela.

donde:

| | | |
|-------|-----------|---|
| Tm Si | significa | Mioceno - Formación Siquire |
| QT | " | Cuaternario-Terrazas |
| Tmpt | " | Paleoceno-Eoceno sin diferencias Formación Guárico |
| Qal | " | Cuaternario-Aluvi6n |

Dicho mapa posee los rasgos fisiográficos más importantes (19)

Una vez obtenido el mapa base, se elaboraron una serie de mapas temáticos con el propósito de producir una síntesis de la confrontación de todos ellos, para poner en evidencia las interrelaciones hidrogeoquímicas, estos fueron:

- a) Mapa de Facies Hidrogeoquímicas
- b) Mapa de calidad de agua para consumo humano.
- c) Mapa de calidad de agua para uso industrial.
- d) Mapa de calidad de agua para riego.

(19) Mapa Hidrológico de Venezuela. División de Hidrogeología. MARNR. 1972. 1:500.000.

a) Mapa de Facies Hidroquímicas

Las aguas subterráneas de la sub-cuenca del Tuy Medio pueden clasificarse en tre tipos, de acuerdo a los aniones predominantes: cloro, bicarbonatos y sulfatos, y en tres tipos según los cationes prevalentes: calcio, sodio magnesio. De la combinación entre ambos grupos de iones se obtuvo los siguientes tipos químicos de aguas de facies hidroquímicas:

- | | |
|------------------------|--------------|
| - Aguas Bicarbonatadas | - Sódicas |
| - Aguas Bicarbonatadas | - Cálcidas |
| - Aguas Bicarbonatadas | - Magnésicas |
| - Aguas Sulfatadas | - Cálcidas |
| - Aguas Sulfatadas | - Sódicas |
| - Aguas Cloruradas | - Cálcidas |
| - Aguas Cloruradas | - Sódicas |

b) Mapa de calidad de agua para consumo humano

El mapa de calidad de agua para consumo humano está basado en el contenido del total de sólidos disueltos (TSD), según normas de la Organización mundial de la salud (O.M.S.).

Se consideran:

- Aguas de calidad buena con TSD inferior a 500 ppm.
- Aguas de calidad aceptable con TSD entre 500 y 1000 ppm.
- Aguas salobres con TSD entre 1000 y 2000 ppm.
- Aguas salinas con TSD entre 2000 y 20000 ppm.

c) Mapa de Calidad de agua para riego

El mapa de calidad de agua para riego, se basa en las Normas Riverside teniendo en cuenta la conductividad, expresada en micromhos/cm. a 25°C y la relación de Adsorción de Sodio (RAS) del Agua. Esto es representado en un diagrama, en las abscisas la conductividad del agua y en las ordenadas el RAS (20)

(20) Diagrama para la clasificación de las aguas para riego. Fig. 364 del libro Hidrología y Recursos Hidráulicos. Tomo II. Rafael Heras. 1976.

Donde:

Na= Cantidad de Sodio en me/l
 Mg= Cantidad de Magnesio en me/l
 Ca= Cantidad de Calcio en me/l

Según su conductividad, las aguas se clasifican en las cuatro clases siguientes:

C₁: Aguas de Baja Salinidad
 C₂: Aguas de Salinidad Baja
 C₃: Aguas de Salinidad Alta
 C₄: Aguas de Salinidad muy Alta

Según la rata de absorción de sodio (RAS), se tiene la siguiente clasificación:

S₁: Aguas con Bajo contenido de sodio
 S₂: Aguas con contenido Medio de sodio
 S₃: Aguas con contenido alto de sodio
 S₄: Aguas con muy alto contenido de sodio

De las combinaciones de ambos grupos de clasificaciones C y S, se conforman las diferentes categorías de aguas para riego.

Para la elaboración del mapa, se llevaron al diagrama de clasificación, todos los valores de conductividad y RAS obtenidos de los análisis de muestras de agua, tomadas en los pozos de la sub-cuenca.

d) Mapa de Calidad de agua para usos Industriales

Los diferentes tipos de industrias, tienen requerimientos específicos, en cuanto a la calidad de las aguas a utilizar. Estos requerimientos conciernen mayormente a la dureza total y al contenido de iones de hierro y magnesio.

Se tiene generalmente el total de sólidos disueltos (TSD), corrosividad, la sílice, la alúmina residual, etc.

El mapa de calidad de agua para usos industriales de la Sub-cuenca del Tuy Medio, se basa sólo en el contenido de hierro y manganeso. La dureza no se tomó en cuenta ya que el trazado de isolíneas no se pudo lograr.

Al margen del mapa se anexa una lista de calidad indicando, para cada tipo de industria, los Límites de tolerancia según E.W. Moore, de manera que el usuario pueda seleccionar las áreas del mapa con aguas subterráneas apropiadas según el tipo de industria de su interés.

El contenido de iones de hierro y manganeso se indican en el mapa con sombreados diferentes que representan las categorías siguientes:

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| Menor de 0,05 mg/l de Fe + Mn | | |
| 0,06 a 0,10 mg/l | " | " |
| 0,11 a 0,20 mg/l | " | " |
| 0,21 a 0,50 mg/l | " | " |
| 0,51 a 1,00 mg/l | " | " |
| Mayor que 1,00 mg/l | " | " |

Con los mapas de déficit y exceso hídrico de Agua Superficial, los de calidad de agua subterránea para consumo humano, para riego y uso industrial, junto al de capacidad de usos de tierra, y al climatológico, se obtuvo un resumen de las principales características de las diferentes zonas de la sub-cuenca, dichas zonas se obtuvieron por medio de secciones extensas, es decir la carta fue dividida en seis partes, cada 10' en forma creciente de derecha a izquierda y la cual es representada mediante números.

Por último se elaboró un mapa de ordenamiento, el cual constituye una representación gráfica de las distintas zonas deli-

mitadas a través de las secciones extensas.

C A P I T U L O I V

ANALISIS DE RESULTADOS

Una vez estimada la información pluviométrica por medio del método racional deductivo de datos faltantes y aplicada su confiabilidad a través de la curva de doble masa se obtienen los resultados presentados en el Anexo N° 1.

La curva de doble masa dió una tendencia lineal sin quiebres, indicando que las dos series son proporcionales y el dato estimado de precipitación es aceptable. La precipitación media anual presentó una variación de 900 a 1600 mm, para el período 1970-1980, encontrándose los valores más bajos hacia la zona central y los más altos de 1300-1600 mm, hacia el sur-oeste de la sub-cuenca. La precipitación media anual en la sub-cuenca para el período en estudio está en el orden de 1063 mm. (Ver Anexo N° 1.

La temperatura en la sub-región se caracterizó por presentar poca variabilidad encontrándose una temperatura media anual para el período en estudio de 25°C.

Los valores de ETP, ETR, exceso y déficit hídricos por estación se encuentran en los Anexos II y III. Los valores obtenidos de ETR promedio anual período 1970-1980 para la subcuenca oscilan entre 800 y 1100 mm.

Los resultados obtenidos de exceso hídrico y déficit hídrico en la sub-región para el período en estudio son 118 mm del promedio anual y 431 del promedio anual. (Ver Anexo III).

Respecto a los resultados obtenidos de los análisis físi-

co-químicos (Ver Anexo IV) del inventario de pozos de agua subterránea, dieron origen a distintos tipos de calidad de agua. Se encontró que para consumo humano el agua subterránea en general para la sub-región es buena y aceptable, encontrándose en el rango de menores de 500 p.p.m. a 1000 p.p.m. de T.S.D. respectivamente (Ver Mapa N° 6); para riego la calidad de agua resultó con alto peligro de salinidad (Ver Mapa Anexo N° 7), y la calidad de agua para uso industrial según los valores de hierro y manganeso, se puede recomendar el desarrollo de diversos tipos de industrias (Ver mapa N° 8).

Las aguas subterráneas en general en la sub-cuenca resultaron ser bicarbonatadas sódicas y bicarbonatadas cálcicas (Ver Mapa N° 5).

El Anexo VI, representa las características más relevantes de la zona en estudio, de acuerdo a los resultados obtenidos del balance hídrico y la calidad de las aguas subterráneas.

Como resultado final de la evaluación del Anexo VI, se realizó el mapa de ordenamiento, que delimita el área en secciones extensas, lo cual permite dar una mejor administración del área en estudio, de acuerdo a su potencial hídrico tanto en cantidad como en calidad. (Ver Mapa N° 10).

C A P I T U L O V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESPECIFICAS DE CADA ZONA.

Conclusiones

Zona 6352: (La Moca, El Palmar y el Placer de Siquire)

La zona correspondiente a la cuadrícula 6352 es apta para el desarrollo poblacional, debido a que las tierras poseen severas limitaciones de erosión y topografía, motivo por el cual su desarrollo agrícola debe estar supeditado a condiciones especiales.

Respecto a las aguas superficiales se nota un exceso hídrico alto. Con relación a la calidad de aguas subterráneas: son aceptables y buenas para el consumo humano, en lo que concierne a riego, los pozos presentan dos características resaltantes alto peligro de salinidad y alto riesgo de sodio.

De acuerdo a los tipos de suelo que se encuentran en el área, deben practicárseles un buen manejo para ser conservados, en caso de cultivarse debe hacerse una buena selección de los cultivos a la salinidad que presentan.

El clima es ligeramente húmedo y seco en ciertas épocas del año.

Recomendaciones:

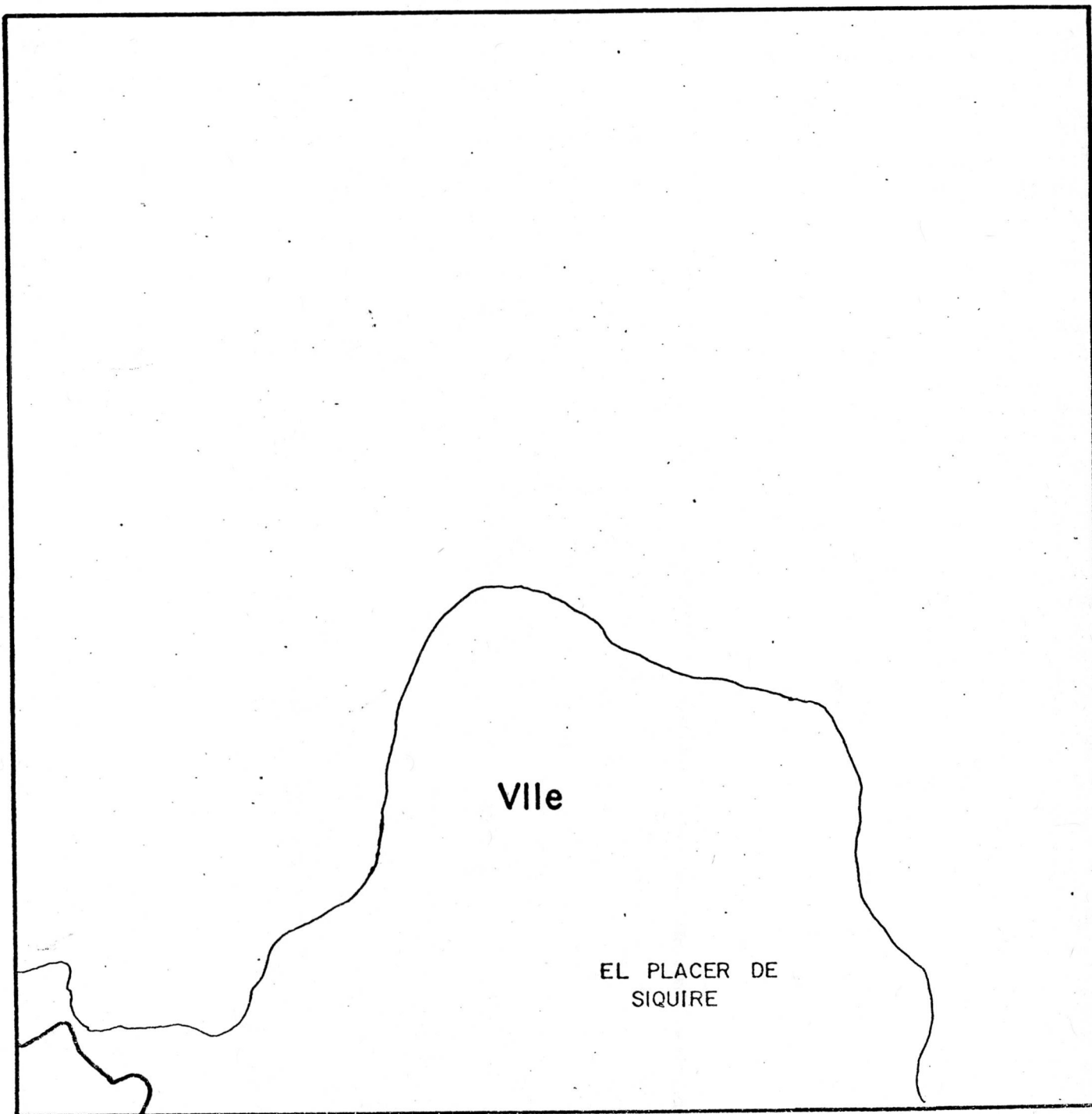
Se recomienda:

- Desarrollo Poblacional
- Desarrollo Industrial

Los dos tipos de industrias a instalarse pueden ser: de papel, pulpa y lana.

Desarrollos agrícolas tolerantes a la salinidad, tales como: cultivos comunes: sorgo, caña soya, arroz, y habas, cultivos hortícolas: espárragos, espinacas, tomates, repollos, coliflor,

SECCION EXTENSA: 6352



maíz dulce, lechuga, papa, batata, pimentón. Cultivos Forrajeros: Alfafa y Cultivos Frutales: Granada, higuera.

En cuanto a uso de la tierra la zona es recomendada al pastoreo.

Deben hacerse estudios de aprovechamiento hidráulicos.

Conclusiones:

Zona 6252: (Santa Lucía-Santa Teresa).

En cuanto al uso de la tierra la zona presenta tres tipos de clases de suelo, los tipos I y II deben practicárles un buen manejo para ser conservados. Estos suelos son aptos para la agricultura.

El tipo de clase de suelo Vle, posee limitaciones por erosión. En cuanto al agua superficial, se encontró un déficit hídrico alto, por lo que se hace necesario importar agua de la zona 6352.

Respecto a la calidad de agua subterránea son aceptable para el consumo humano, para riego poseen alto peligro de salinidad y pueden desarrollarse industrialmente. El clima es seco.

Recomendaciones:

Se recomienda:

Desarrollo agrícola en el área comprendida por el tipo de suelo I y II.

Cultivos recomendables: deben ser muy tolerantes a la salinidad entre ellos tenemos: Cultivos comunes: algodón, Cultivos Forrajeros: pasto bermuda, Cultivos Frutales: Palma datilera. Deben evitarse desarrollos poblacionales.

En el área comprendida por la clase de suelo Vle, se recomienda desarrollo poblacional y al pastoreo.

Se recomienda Desarrollo Industrial:

Industrias tales como: Refrigeración, bebidas carbonatadas y textilera de secado.

Conclusiones:

Zona 6153: (Ocumare del Tuy, Colonia Mendoza).

En cuanto al uso de la tierra en las clases IIs y IIIs, se consideran aptos para cultivos de rotación por limitaciones de suelo.

La clase IVe y VIle, posee limitaciones muy rigurosas en cuanto a la erosión y pendiente.

En las zonas de clase de suelo IIs y IIIs, (Ocumare del Tuy Colonia Mendoza), presenta un déficit hídrico alto.

En las clases IVe y Vile, al sur de Ocumare del Tuy y Colonia Mendoza presenta un exceso hídrico alto.

Respecto a la calidad de las aguas subterráneas: para consumo humano son buenas y aceptables, para el riego deben limitarse a cultivos semi-tolerantes a muy tolerantes a la salinidad, y son aptos para desarrollos industriales mixtos.

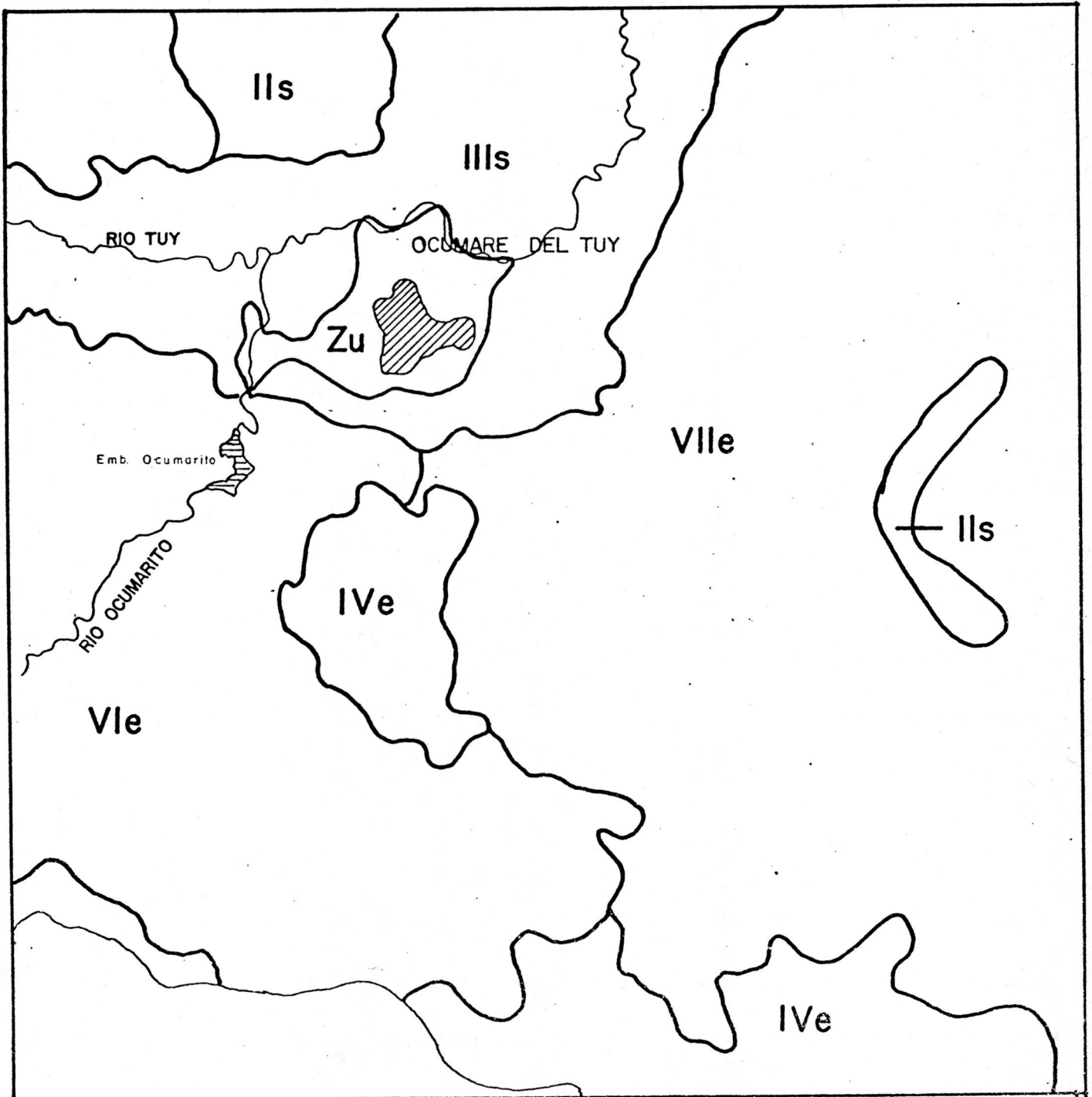
El clima es seco. Debe evitarse la intervención a la zona protectora del embalse Ocumarito.

Es de hacer notar que a pesar de presentar un déficit hídrico alto, en ella se encuentra el embalse Ocumarito, pero ello se debe a que la cuenca del río Ocumarito se encuentra en la zona 6154, la cual tiene un excedente hídrico alto.

Recomendaciones

Se recomienda: Desarrollo poblacional moderado
Desarrollo Industrial mixto.

SECCION EXTENSA: 6153



Desarrollo Agrícola para algunos cultivos de rotación en los suelos IIs y IIIs, con prácticas de conservación y manejo.

En las zonas de clase de suelo IVe y VIIe su uso fundamental debe ser al pastoreo.

Conclusiones

Zona 6154: (Nueva Cúa, Cúa)

En cuanto a usos de la tierra existen generalmente tres tipos de suelo IIIs, VIe, y VIIe,

El suelo IIIs, posee limitaciones de manejo y suelo aptas para cultivos de rotación.

Las clases de suelos VIe, y VIIe, son de limitaciones severas, por la erosión y topografía.

En cuanto a agua superficial. Posee exceso hídrico alto.

En cuanto a agua subterránea: para consumo son buenas y aceptables; la calidad de agua para riego es escasa y el único pozo analizado contiene alto peligro de salinidad. En cuanto a las aguas para el uso industrial no pueden desarrollarse ya que no cuenta con suficientes pozos.

El clima va de seco a sub-húmedo

Recomendaciones

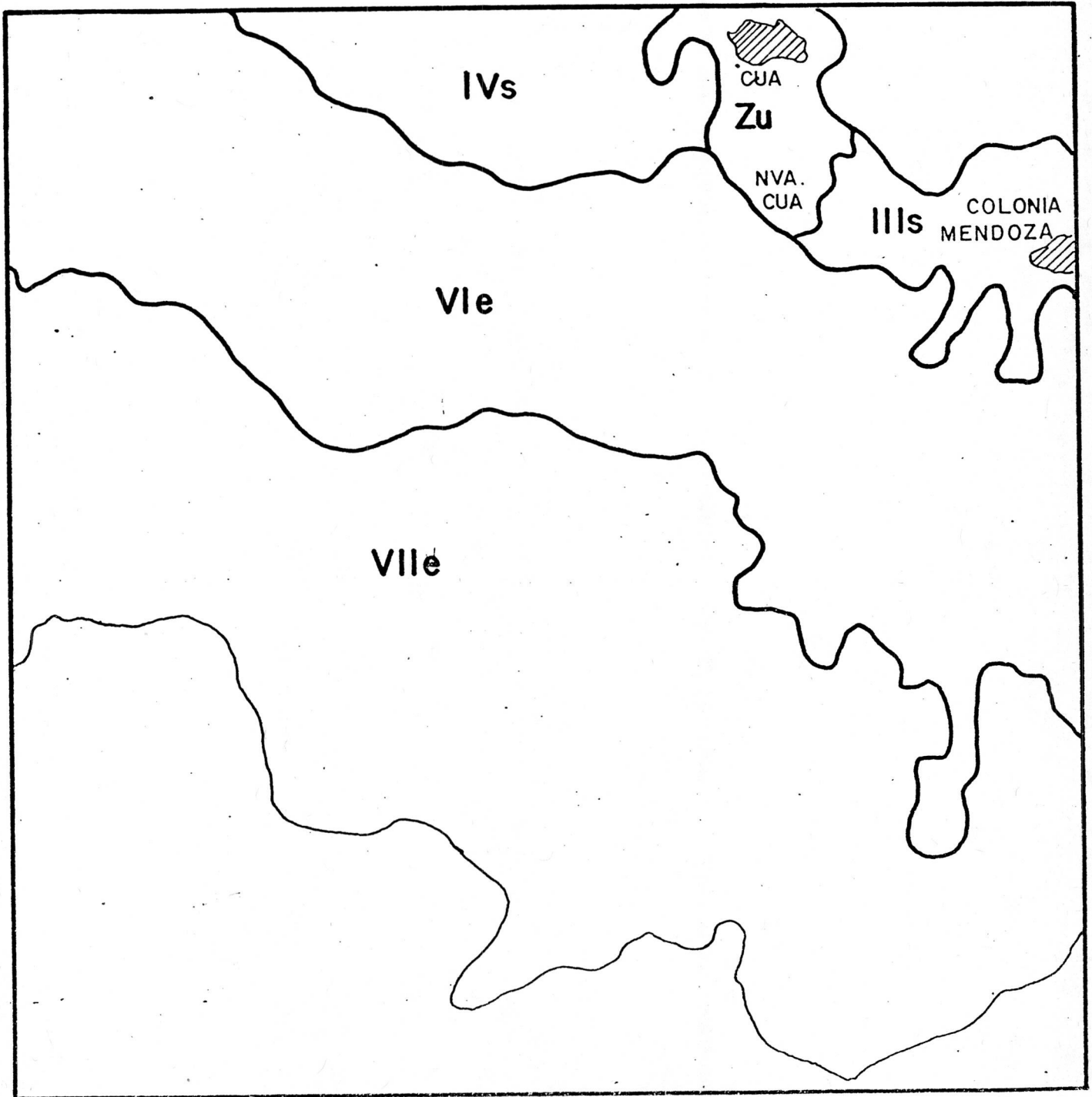
Se recomienda: Desarrollo Poblacional de acuerdo al potencial hídrico y a la clase de suelo.

Zona 6254: Charallave

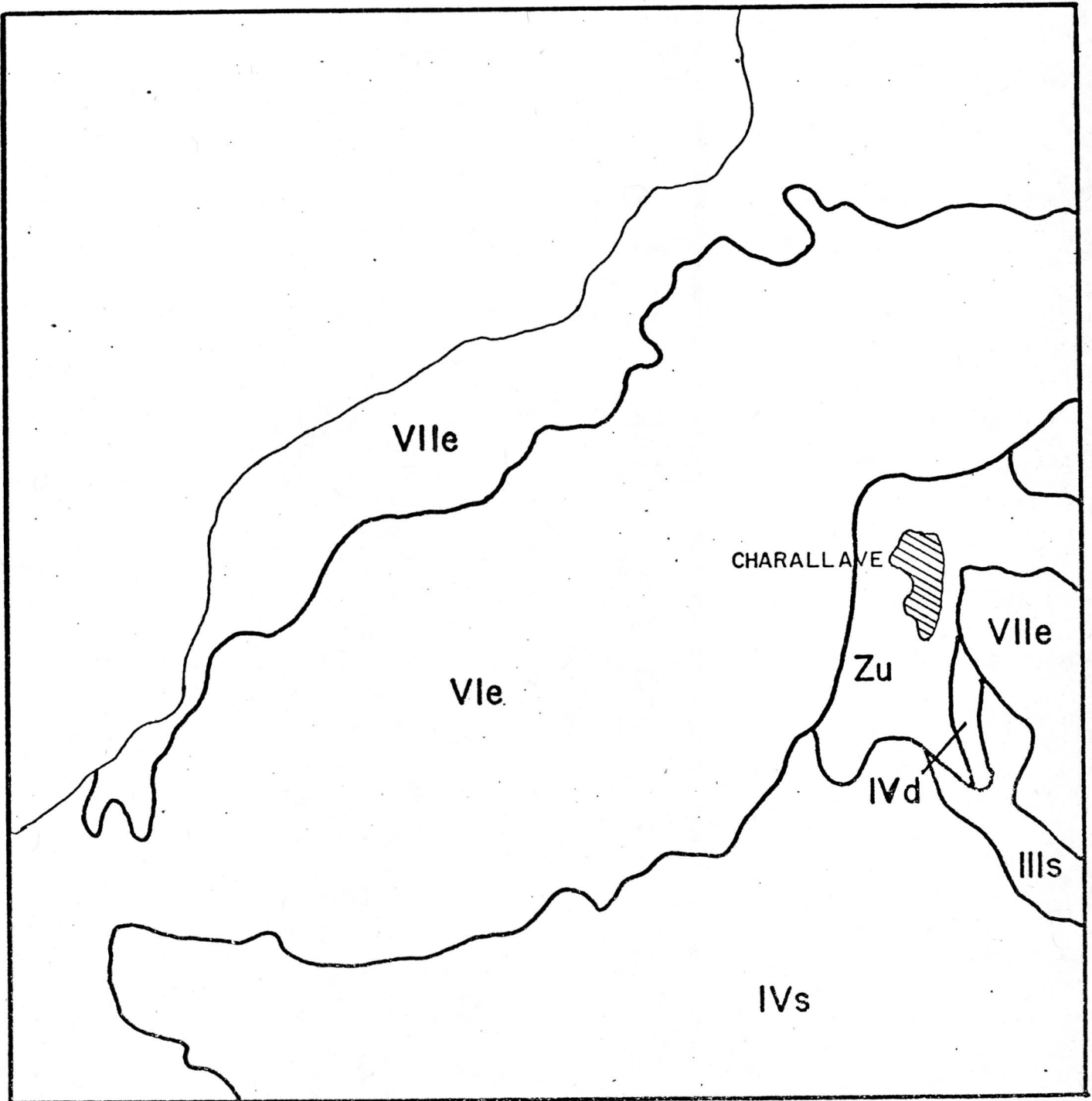
Conclusiones:

Según las clases de suelos que presenta la zona IVs, y VIe puede concluirse lo siguiente: son tierras con severas limitaciones principalmente de erosión, drenaje y topografía.

SECCION EXTENSA: 6154



SECCION EXTENSA: 6254



El agua superficial es escasa. El agua en cuanto a capacidad para consumo humano es buena y aceptable, para riego en general contienen alto peligro de salinidad y en cuanto a uso industrial pueden desarrollarse diversas industrias.

Recomendaciones

Se recomienda los planes de desarrollo urbano de acuerdo al potencial hídrico existente.

Se recomienda desarrollo agrícola con cultivos tolerantes a la salinidad.

Se recomienda desarrollo industrial variable.

Conclusiones

Zona 6253: (San Francisco de Yare).

En cuanto al uso de la tierra en las clases IIs y IIIs, se consideran suelos aptos para cultivos de rotación por limitaciones de suelo.

Tipo de clase de suelo Ve y VIe poseen severas limitaciones de erosión.

Esta zona en línea general es muy crítica debido a la escasez del potencial hídrico tanto subterráneo como superficial.

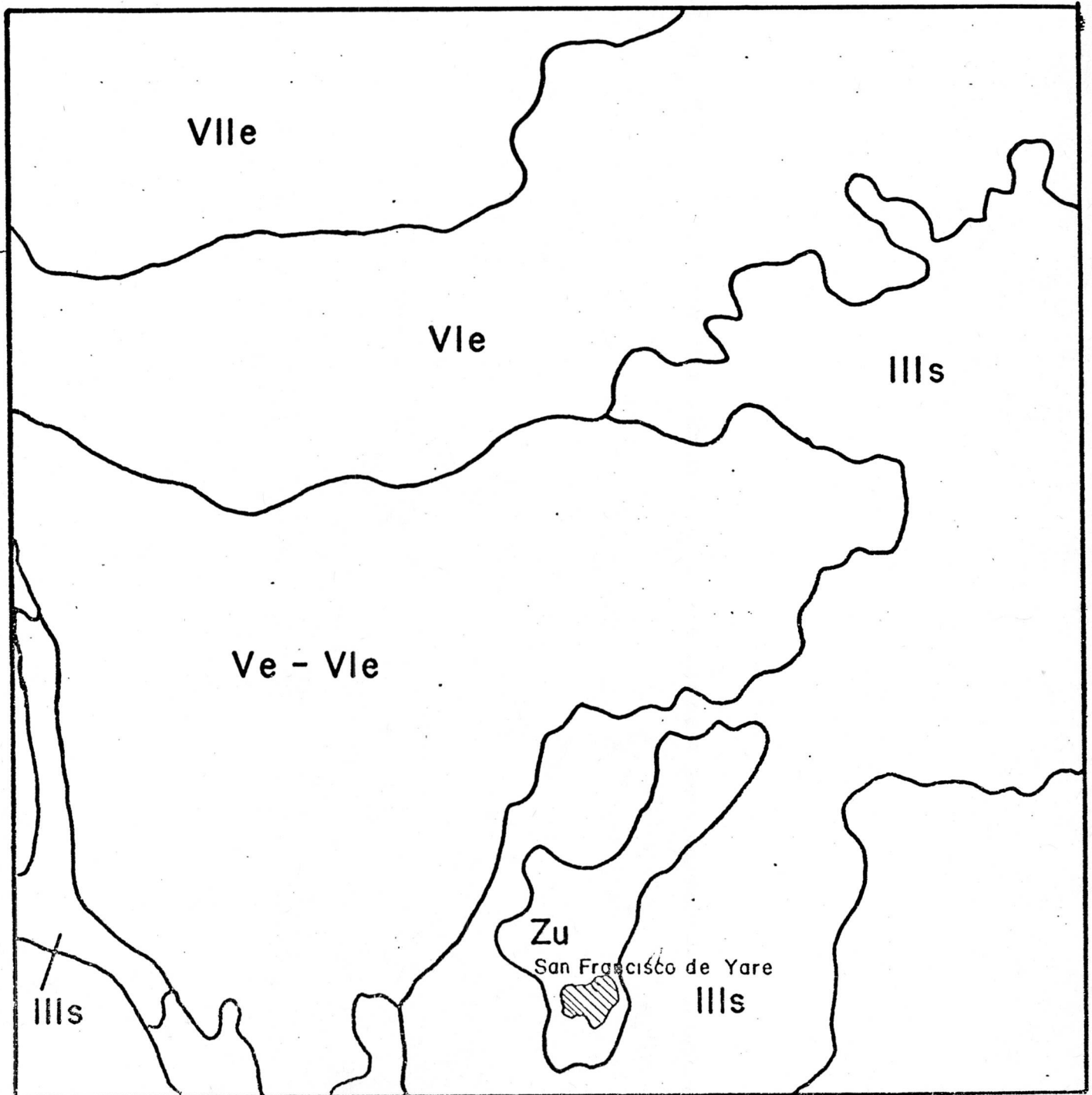
Los pozos existentes en el sector denominado parcelamiento El Rosario y Cartanal poseen una calidad de agua para consumo humano buenas y aceptables, respecto a riego con alto peligro de salinidad y pueden desarrollarse industrialmente.

El Clima es seco

Recomendaciones:

Se recomienda mejorar los planes de desarrollo urbano de acuerdo al potencial hídrico de la zona así como el indus-

SECCION EXTENSA: 6253



trial y el agrícola.

5.2 CONCLUSIONES GENERALES

La información hidrometeorológica fue escasa, principalmente en evaporación, temperatura y viento, teniendo que ser estimada.

La información de estaciones hidrométricas, sólo se obtuvo hasta el año 1977 ya que éstas están eliminadas, no funcionando o desmontadas.

La información inicial de aguas subterráneas, la mayoría no tenía información actualizada, sólo en aquellos pozos en que la misma se obtuvo en campo.

La información de los pozos de agua subterráneas se encuentra descentralizada, cada organismo como: el MARNR, INOS, SAS (Acueducto Rural), poseen su propia información.

El trabajo de campo contó con poco apoyo, ya que no había posibilidad de recursos para realizar un nuevo inventario y los pocos recursos disponibles eran deficientes, en cuanto a transporte y recurso económico.

Las aguas subterráneas para consumo humano en general se encuentran en el rango de 300 y 1000 ppm de total de sólidos disueltos (TSD) y se consideran entre buena y aceptable según la organización mundial de la salud (O.M.S.)

RECOMENDACIONES GENERALES

5.3 Dado a la escasez de datos hidrometeorológicos existentes se recomienda al MARNR actualizar la información.

Instalación de nuevas estaciones o equipar las existentes, para la obtención de datos de temperatura, evaporación, viento, etc.

Ampliar la red de estaciones hidrométricas y reacondicionar las existentes.

Hacer un nuevo inventario de pozos para actualizar los datos como los de niveles, rendimiento y litología.

Recabar y centralizar en el organismo competente la información de cada uno de los organismos involucrados para tener un acceso fácil y confiable al usuario o al proyectista.

Limitar el uso de la tierra sólo a sus condiciones establecidas, para evitar el deterioro de las tierras aptas para la agricultura o zona de protección.

Asesorar técnica y científicamente a los propietarios, para el mejor uso de la tierra en cuanto al tipo de cultivo a sembrar.

Hacer un inventario nacional de los Recursos Hídricos superficiales y subterráneos.

Ministerio de Desarrollo Urbano (M.I.N.D.U.R.)

Delimitar las áreas de expansión de los centros poblados de la sub-región en combinación con M.A.R.N.R. Siguiendo un esquema similar al planteado en este trabajo.

Aplicar las normas establecidas (COVENIN) para la construcción de pozos, ya que existe anarquía en cuanto a su distribución.

BIBLIOGRAFIA

- AZPURUA, Pedro R. y GABALDON, Arnoldo J. "Recurso Hidráulicos y Desarrollo. Editorial Tecnos, Madrid. 1976.
- CUSTODIO, Emilio. "Hidrología Subterránea. Vol. I. España, 1976.
- CIRCULO DE LECTORES. "Diccionario de Tecnología, Diccionario de Mineralogía y Geología. Lexis 22.
- DUQUE, Roberto y BANDES, Tomás A. "Estadística Aplicada a la Hidrología, Mérida, 1983.
- ECHEVERRIA, Hidalgo. "Método para estimar evaporación y Evapotranspiración en Venezuela. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. 1986.
- FERRER, Edilberto. "Diccionario del Ambiente". Fundación para el desarrollo de la Región Centro Occidental de Venezuela (FUDECO), Barquisimeto, 1978.
- GUEVARA, José M. "Métodos de Estimación y Ajustes de datos Climáticos. Caracas, 1982. Indicadores para clasificar un clima por el método Thornthwaite, Caracas, 1973.
- HERAS, Rafael. "Hidrología y Recursos Hidráulicos. Vol II. Madrid, 1976.
- MINISTERIO DEL DESARROLLO URBANO. Valles del Tuy. Plan de ordenamiento Urbano. Ocumare del Tuy, 1977.
Plan de acciones prioritarias. Ciudad Lozada, 1980-1987.
Anexo Técnico N° 2, 1980
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. Zonas de vida de Venezuela. FONAIAP, Caracas, 1976.

- MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. Método para la determinación preliminar del Balance hídrico de una región. Dirección de Obras Hidráulicas. División de Planeamiento. Caracas, 1965.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Estudio Agroclimático de la Cuenca del Río Tuy. Volumen 1-A. Caracas 1984.
- Curso de Hidrogeología para Personal Técnico-Fase Selección. Caracas, 1978.
- Guía para la verificación de la calidad de información con fines de estudios hidroclimáticos. Caracas, 1986.
- Análisis hidrológico e hidroquímico Cuenca del Lago de Valencia, 1979.
- Evaluación de la calidad del agua en el río Tuy.
- Medio Poroso y perspectivas acuíferas de la región Jusepín, Estado Monagas, Caracas, 1980.
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. Geología de la Cuenca de Santa Lucia-Ocumare del Tuy. Boletín de Geología. Vol. X, N° 19, Pág. 267. Caracas, 1968.
- Estudio fisiográfico regional de la Cuenca del Tuy. Vol. XI. N° 21. Pág, 3. Caracas, 1970.
- OFICINA CENTRAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. Proyecciones de Población 1980-2000. Tomo II. Caracas, 1987.
- PEREZ M., José L. "Fundamentos del Ciclo Hidrológico. U.C.V., Caracas, 1979.
- SALAS, Guillermo J. "Investigación y Monografía en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad del Zulia. Maracaibo 1984.

- SCIENTIFIC AMERICAN. "Investigación y Ciencia. Roberto P. Ambroggi. Pág. 25.
- SANCIO, Rodolfo. "Curso de Planificación Física. Geohidrología. N° 68-1. Caracas, 1968.
- TOOD, David K. "Hidrología y Agua Subterránea. Madrid, 1973.
- VICTOR, Seiders. Geología de Miranda Central. Vol. VI. N° 12, Caracas, 1965.
- VILAS, Marco A. "Aspectos Geográficos del Estado Miranda. CVF. Caracas, 1967.

A N E X O S

A N E X O I

METODO DE ESTIMACION DE DATOS FALTANTES
DE PRECIPITACION MEDIA ANUAL. CURVA DE
DOBLE MASA Y PRECIPITACION MEDIA EN LA
SUBCUENC DEL TUY MEDIO. PERIODO 1970-1980.

| | 1971 | | 1972 | | 1973 | | 1974 | | 1975 | | 1976 | | 1977 | | 1978 | | 1979 | | 1980 | |
|---|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|---|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|---|
| | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % | Lluvia Anual | % |
| 2 | 99,1 | 9,9 | 19,9 | 2,5 | 66,2 | | 35,2 | 3,4 | 31,7 | | 2,2 | 0,2 | 5,8 | | 34,2 | 3,9 | 27,0 | 2,4 | | |
| 7 | 28,8 | 2,9 | 4,8 | 0,6 | 9,6 | | 12,2 | 1,2 | 27,4 | | 2,8 | 0,3 | 0,2 | | 9,4 | 1,1 | 9,8 | 0,9 | | |
| 2 | 9,2 | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 12,6 | | 17,4 | 1,7 | 21,4 | | 2,0 | 0,2 | 11,6 | | 8,6 | 1,0 | 2,2 | 0,2 | | |
| 7 | 48,0 | 4,8 | 47,7 | 5,9 | 1,2 | | 5,6 | 0,6 | 28,8 | | 39,4 | 3,8 | 122,6 | | 7,4 | 0,8 | 32,8 | 2,9 | | |
| 4 | 112,5 | 11,2 | 14,0 | 1,7 | 68,4 | | 21,4 | 2,0 | 65,2 | | 39,4 | 3,8 | 21,8 | | 87,4 | 10,0 | 119,2 | 10,5 | | |
| 3 | 88,7 | 8,8 | 100,8 | 12,5 | 5,6 | | 99,6 | 9,5 | 140,2 | | 143,4 | 13,9 | 252,0 | | 210,4 | 24,1 | 161,4 | 14,3 | | |
| 9 | 122,5 | 12,2 | 25,9 | 3,2 | 103,6 | | 42,8 | 4,1 | 199,3 | | 130,2 | 12,6 | *98,4 | 14,1 | 102,6 | 11,8 | 158,7 | 14,0 | | |
| 3 | 104,6 | 10,4 | 198,0 | 24,6 | 181,8 | | 239,9 | 22,8 | 130,9 | | 249,6 | 24,2 | *70,5 | 10,1 | 94,5 | 10,8 | 199,0 | 17,6 | | |
| 2 | 118,3 | 11,8 | 135,5 | 16,8 | *111,8 | 14,7 | 218,2 | 20,8 | 104,6 | | 179,0 | 17,4 | 109,9 | | 107,2 | 12,3 | 164,3 | 14,5 | | |
| 0 | 117,6 | 17,7 | 124,3 | 15,4 | *109,5 | 14,4 | 243,7 | 23,2 | 127,9 | | 137,2 | 13,3 | 80,6 | | 82,9 | 9,5 | 118,1 | 10,5 | | |
| 6 | 44,3 | 4,4 | 115,1 | 14,3 | 57,8 | | 56,2 | 5,3 | 100,8 | | 132,6 | 12,9 | 56,6 | | 83,3 | 9,5 | 89,4 | 7,9 | | |
| 5 | 50,1 | 5,0 | 19,2 | 2,4 | 32,4 | | 58,4 | 5,6 | 54,2 | | 11,9 | 1,2 | 36,6 | | 44,8 | 5,1 | 48,1 | 4,3 | | |
| | 1003,7 | | | | 539,2 | | 1050,6 | | | | 1030,5 | | 697,6 | | | | | | | |

CURVA DE DOBLE MASA DEL PARAMETRO: PRECIPITACION MEDIA

| ESTACIONES | SERIAL |
|----------------------|--------|
| 1 COLONIA MENDOZA | 0594 |
| 2 LA VERANIEGA | 5037 |
| 3 LA CEIPA | 5035 |
| 4 ONZA NDA. VILLEGAS | 0508 |
| 5 CUA TOVAR | 0582 |

| | PROMEDIO ANUAL DE PRECIPITACION | |
|-----------|---------------------------------|---------|
| 1 1082.1 | | 1082.1. |
| 2 1062.51 | | 1062.51 |
| 3 847.64 | PERIODO 1970-1980 | 847.64 |
| 4 1295.96 | | 1295.96 |
| 5 989.64 | | 989.64 |

Series acumuladas de las Estaciones a Analizar

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------|----------|---------|----------|----------|
| 1 | 1329.20 | 1217.60 | 837.00 | 1447.20 | 1212.90 |
| 2 | 2543.00 | 2321.20 | 1735.60 | 2649.20 | 2499.60 |
| 3 | 3601.90 | 3333.90 | 2439.50 | 3921.60 | 3409.70 |
| 4 | 4693.00 | 4447.40 | 3502.00 | 5366.30 | 4477.40 |
| 5 | 5774.90 | 5592.70 | 4420.00 | 6493.60 | 5521.10 |
| 6 | 6727.40 | 6506.10 | 5268.40 | 7063.70 | 6435.60 |
| 7 | 7771.30 | 7429.10 | 6097.50 | 8067.70 | 7279.30 |
| 8 | 8654.50 | 8326.50 | 6927.40 | 9091.60 | 8104.30 |
| 9 | 9754.00 | 9447.90 | 7917.60 | 11542.90 | 9000.40 |
| 10 | 10689.50 | 10566.00 | 9601.60 | 12764.20 | 9756.80 |
| 11 | 10810.90 | 11687.60 | 9324.00 | 14255.60 | 10896.00 |

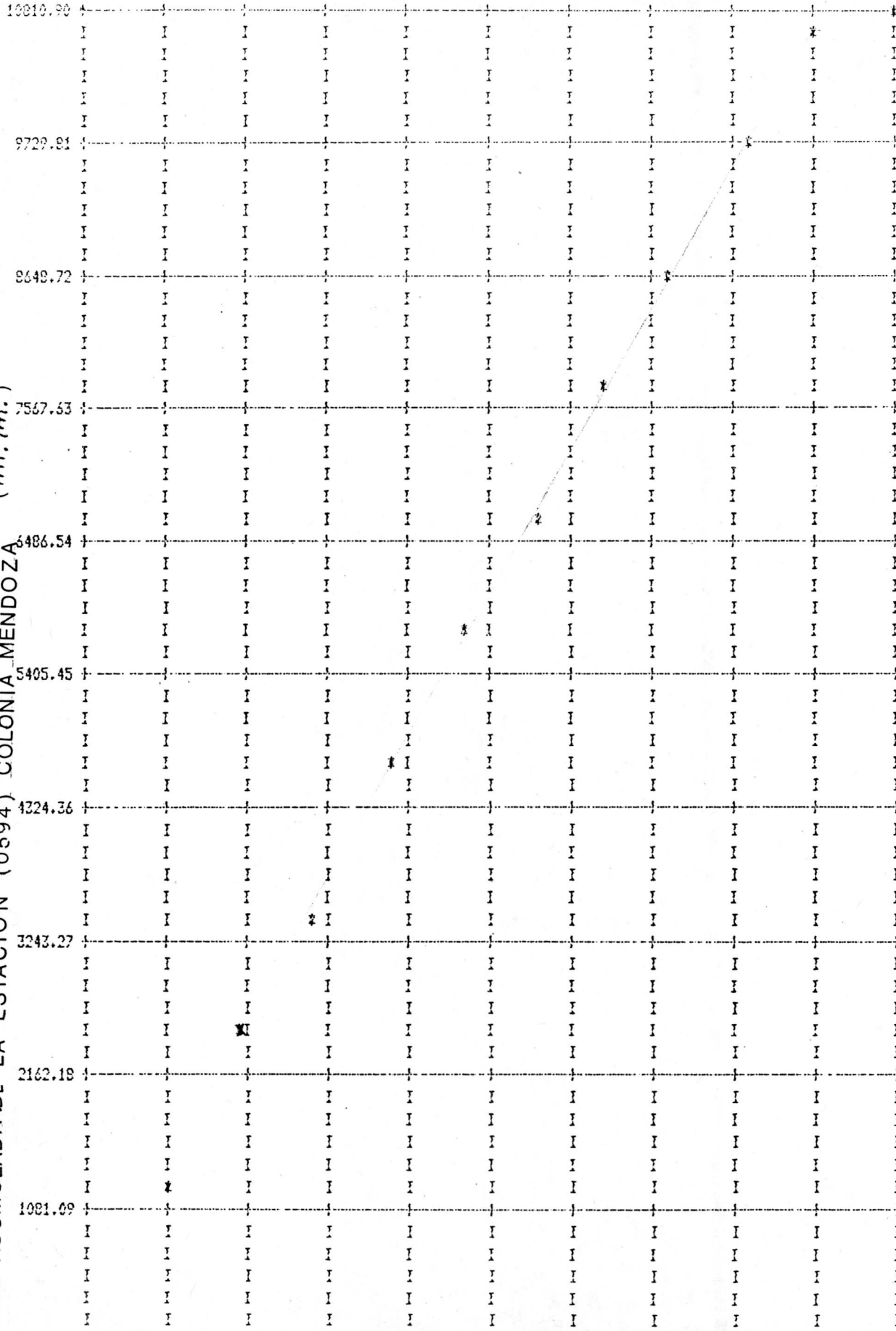
Series promedios Acumuladas de las Estaciones a Analizar (estacion patron)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1170.87 | 1206.78 | 1301.72 | 1149.37 | 1207.95 |
| 2 | 2301.40 | 2356.05 | 2503.25 | 2274.05 | 2312.25 |
| 3 | 3275.93 | 3342.93 | 3566.78 | 3196.00 | 3323.98 |
| 4 | 4448.20 | 4509.68 | 4746.03 | 4279.95 | 4502.19 |
| 5 | 5508.05 | 5554.40 | 5845.59 | 5329.10 | 5572.30 |
| 6 | 6516.95 | 6573.78 | 6881.70 | 6232.89 | 6589.90 |
| 7 | 7419.15 | 7503.95 | 7836.60 | 7144.05 | 7541.15 |
| 8 | 8312.45 | 8394.45 | 8744.23 | 8003.18 | 8450.00 |
| 9 | 9527.20 | 9553.73 | 9986.30 | 9079.98 | 9715.60 |
| 10 | 10422.15 | 10453.03 | 10944.13 | 9903.48 | 10655.33 |
| 11 | 11538.30 | 11319.13 | 11910.02 | 10677.13 | 11519.53 |

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Grafico de la Serie 4 1 Estacion: COLONIA MENDOZA Serial: 0594(Y) Vs Estacion Patron(X)

SERIE ACUMULADA DE LA ESTACION (0594) COLONIA MENDOZA (m.m.)



0.00 1153.91 2307.66 3461.49 4615.32 5769.15 6922.98 8076.81 9230.64 10384.47 11538.30

(m.m.)

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

| Gráfico de la Serie # 2 | Estacion: LA VERANIEGA | | | | | Serial: 5037(Y) | Vs Estacion Patron(X) | | | | |
|-------------------------|------------------------|---|---|---|---|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|
| 11697.60 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 10518.84 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 9350.03 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 9181.32 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 7012.56 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 5843.90 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 4675.04 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 3506.29 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 2337.52 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 1168.76 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 0.00 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |

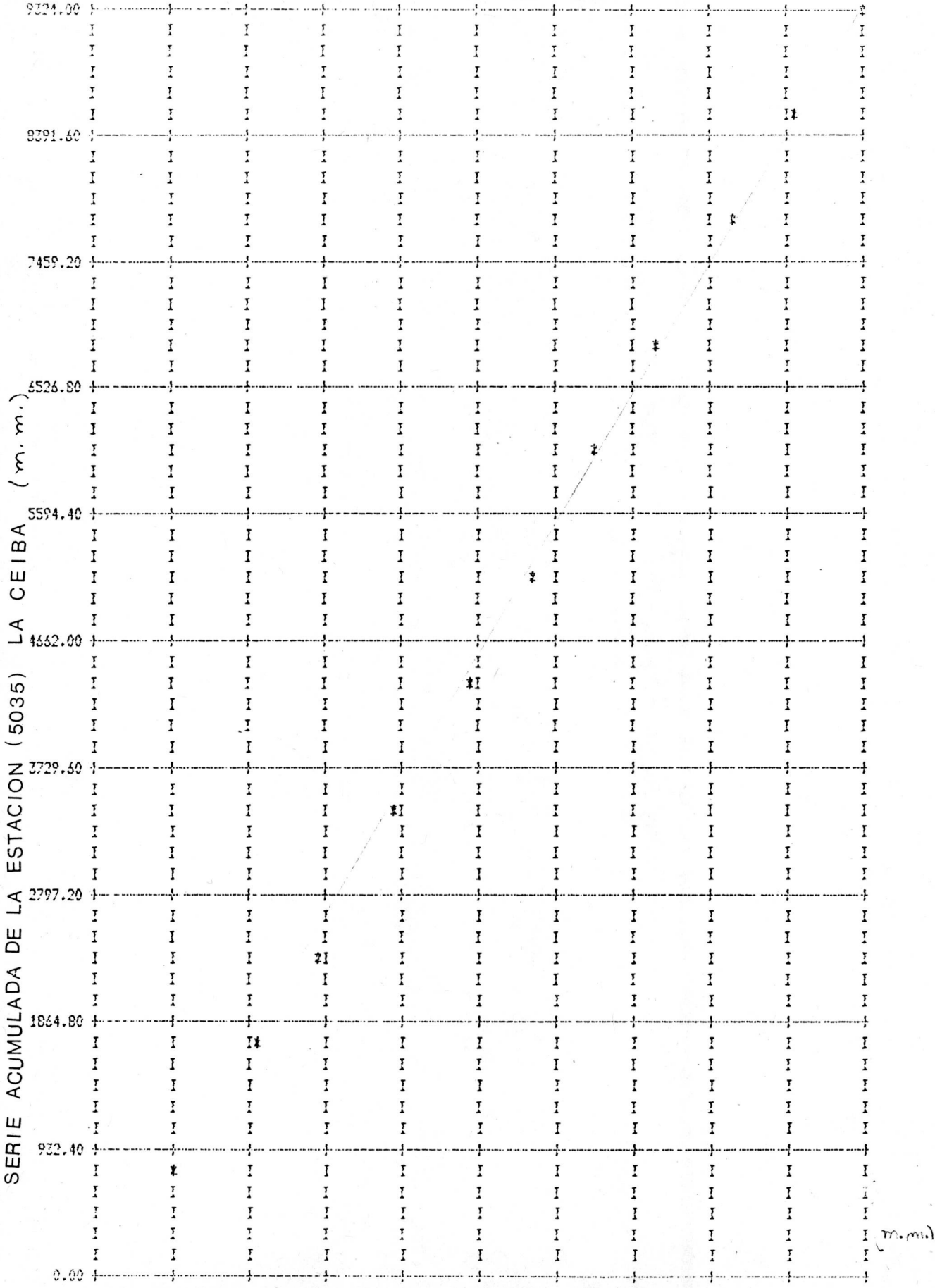
SERIE ACUMULADA DE LA ESTACION. (5037) LA VERANIEGA (m.m.)

0.00 1171.01 2267.03 3395.74 4527.65 5659.54 6791.48 7923.39 9055.30 10187.21 11319.12

(m.m.)

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Grafico de la Serie 5 J Estacion: LA CEIBA Serial: 5035(Y) Vs Estacion Patron(X):



SERIES PROMEDIOS ACUMULADOS DE LAS ESTACIONES (1.2.4.5)

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Gráfico de la Serie # 4 Estacion: ONZA HDA. VILLEGAS Serial: 0588(Y) Vs Estacion Patron(X)

SERIE ACUMULADA DE LA ESTACION (0588) ONZA HDA. VILLEGAS (m. mm.)

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14255.60 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 12030.04 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 11404.48 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 9978.22 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 8553.36 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 7127.80 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 5702.24 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 4276.68 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 2851.12 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 1425.56 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 0.00 | | | | | | | | | | | |

0.00 1067.71 2135.43 3203.14 4270.85 5338.56 6406.28 7473.99 8541.70 9609.42 10677.12

SERIES PROMEDIOS ACUMULADOS DE LAS ESTACIONES (1,2,3,5)

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Grafico de la Serie 4 5 Estacion: CUA TOVAR Serial: 0582(Y) Us Estacion Patron(X)

SERIE ACUMULADA DE LA ESTACION (0582) CUA TOVAR (m.m.)

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10000.00 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 9797.40 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 9700.80 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 7420.20 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 5531.60 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 5443.00 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 4354.40 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 3245.80 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 2177.20 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 1000.60 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 0.00 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |

0.00 1151.05 2302.01 3453.06 4604.01 5755.06 6906.02 8057.07 9208.12 10359.17 11510.22

SERIES PROMEDIOS ACUMULADOS DE LAS ESTACIONES (1,2,3,4)

(m.m.)

CURVA DE DOBLE MACA DEL PARAMETRO: PRECIPITACION MEDIA

| ESTACIONES | SERIAL |
|----------------------|--------|
| 1 COLONIA MENDOZA | 0594 |
| 2 LA VERANIEGA | 5037 |
| 3 LA CEIBA | 5035 |
| 4 ONZA HDA. VILLEGAS | 0508 |
| 5 CUA TOVAR | 0502 |

| | PROMEDIO ANUAL DE PRECIPITACION | |
|-----------|---------------------------------|---------|
| 1 1082.1 | | 1082.1 |
| 2 1062.51 | | 1062.51 |
| 3 847.64 | | 847.64 |
| 4 1295.94 | | 1295.94 |
| 5 989.64 | | 989.64 |

PERIODO 1970-1980

Series acumuladas de las Estaciones a Analizar

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------|----------|---------|----------|----------|
| 1 | 1329.20 | 1217.60 | 337.00 | 1447.20 | 1212.90 |
| 2 | 2543.00 | 2321.20 | 1725.60 | 2649.20 | 2499.60 |
| 3 | 3601.90 | 3333.90 | 2438.50 | 3921.60 | 3409.70 |
| 4 | 4693.00 | 4447.40 | 3502.00 | 5366.30 | 4477.40 |
| 5 | 5774.90 | 5592.70 | 4428.00 | 6493.60 | 5521.10 |
| 6 | 6727.40 | 6500.10 | 5268.40 | 7663.70 | 6435.60 |
| 7 | 7771.30 | 7429.10 | 6097.50 | 8867.70 | 7279.30 |
| 8 | 8654.50 | 8326.50 | 6927.40 | 9891.60 | 8104.30 |
| 9 | 9754.00 | 9417.90 | 7917.60 | 11542.90 | 9000.40 |
| 10 | 10689.50 | 10566.00 | 9601.60 | 12764.20 | 9756.80 |
| 11 | 10810.90 | 11687.30 | 9324.00 | 14255.60 | 10896.00 |

Series promedios Acumuladas de las Estaciones a Analizar (estacion patron)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1170.87 | 1206.78 | 1301.72 | 1149.37 | 1207.95 |
| 2 | 2301.40 | 2356.05 | 2503.25 | 2274.05 | 2312.25 |
| 3 | 3275.93 | 3342.93 | 3566.78 | 3196.00 | 3323.98 |
| 4 | 4448.28 | 4509.68 | 4746.03 | 4279.95 | 4502.18 |
| 5 | 5506.05 | 5554.40 | 5845.58 | 5329.18 | 5572.30 |
| 6 | 6516.95 | 6573.78 | 6881.70 | 6232.89 | 6589.90 |
| 7 | 7419.15 | 7503.95 | 7836.60 | 7144.05 | 7541.15 |
| 8 | 8312.45 | 8394.45 | 8744.23 | 8003.18 | 8450.00 |
| 9 | 9527.20 | 9553.73 | 9986.30 | 9079.98 | 9715.60 |
| 10 | 10422.15 | 10453.03 | 10944.13 | 9903.48 | 10655.33 |
| 11 | 11539.30 | 11319.13 | 11910.03 | 10677.13 | 11519.53 |

TABLA N° 3

PRECIPITACION MEDIA EN LA SUB-CUENCA TUY MEDIO

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------|---------|---------|----------------|----------------------|
| | ISOYETA | ISOYETA | AREA | 2 x 3 |
| | (mm) | Media | ENTRE ISOYETAS | mm x Km ² |
| 0 | - 900 | 450 | 250 | 112.500,0 |
| 900 | - 1000 | 950 | 292 | 277.400,0 |
| 1000 | - 1100 | 1050 | 329 | 245.450,0 |
| 1100 | - 1200 | 1150 | 425 | 488.750,0 |
| 1200 | - 1300 | 1250 | 259 | 323.750,0 |
| 1300 | - 1400 | 1350 | 170 | 229.500,0 |
| 1400 | - 1500 | 1450 | 88 | 127.600,0 |
| 1500 | - 1600 | 1550 | 33 | 51.150,0 |
| 1600 | | 1600 | 11 | 17.600,0 |
| | | | <hr/> | <hr/> |
| | | | 1857 | 1973.700,0 |

$$P_{\text{anual}} = \frac{1.973.700}{1857} = 1062,8 \text{ m.m.}$$

$$P_{\text{media}} = 1.062,8 \text{ m.m.}$$

A N E X O I I

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL EN
CADA ESTACION. PERIODO 1970-1980.

TABLA N°4

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: ONZA HDA. SERIAL: 0588 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980
VILLFGAS
LATITUD: 10°04'00" LONGITUD: 66°53'00" ALTURA: 500 m.s.n.m.

| PARAME- TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO I | CONSTANTE a | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|----------------|---------------------|---------|
| ENE | 21,5 | 9,10 | 126,6 | 0,998 | 74,0 |
| FEB | 22,4 | 9,68 | | 0,918 | 76,6 |
| MAR | 23,7 | 10,55 | | 1,033 | 101,5 |
| ABR | 24,4 | 11,02 | | 1,027 | 109,8 |
| MAY | 25,1 | 11,5 | | 1,086 | 126,0 |
| JUN | 24,1 | 10,82 | | 1,058 | 109,1 |
| JUL | 23,5 | 10,41 | | 1,087 | 112,1 |
| AGO | 23,6 | 11,16 | | 1,071 | 104,0 |
| SEP | 23,9 | 11,37 | | 1,018 | 102,5 |
| OCT | 23,8 | 11,30 | | 1,027 | 102,2 |
| NOV | 23,3 | 10,28 | | 0,974 | 91,1 |
| DIC | 22,0 | 9,42 | | 0,999 | 79,1 |
| TOTAL | 21,5 | 126,6 | | | 1.188,0 |

TABLA N° 5

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: PARACOTOS SERIAL: 0560 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°07' 04" LONGITUD: 66°49' 50" ALTURA: 620 m.s.n.m.

| PARAME- TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO I | CONSTANTE a | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|----------------|---------------------|---------|
| ENE | 21,6 | 9,17 | 2,9 | 0,998 | 75,1 |
| FEB | 21,4 | 9,68 | | 0,918 | 76,7 |
| MAR | 23,7 | 10,55 | | 1,033 | 101,6 |
| ABR | 24,6 | 11,16 | | 1,027 | 112,5 |
| MAY | 25,0 | 11,44 | | 1,086 | 124,6 |
| JUN | 24,3 | 10,95 | | 1,058 | 111,8 |
| JUL | 23,7 | 10,55 | | 1,087 | 106,9 |
| AGO | 23,9 | 10,68 | | 0,974 | 107,9 |
| SEP | 24,3 | 10,95 | | 1,018 | 107,6 |
| OCT | 24,2 | 10,89 | | 1,027 | 107,3 |
| NOV | 23,9 | 10,68 | | 9,974 | 93,1 |
| DIC | 22,5 | 9,75 | | 2,999 | 89,5 |
| TOTAL | 23,7 | 126,5 | 2,9 | | 1.214,6 |

TABLA N° 6

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: CARTANAL SERIAL: 5034 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°16'00" LONGITUD: 66°42'00" ALTURA: 130 m.s.n.m.

| PARAME TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO | CONSTANTE a | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|----------------------|-------------------|---------------------|----------------|---------------------|--------|
| ENE | 24,5 | 11,09 | 3,8 | 0,998 | 98,6 |
| FEB | 25,4 | 11,71 | | 0,918 | 103,9 |
| MAR | 27,0 | 12,85 | | 1,033 | 147,3 |
| ABR | 27,7 | 13,36 | | 1,027 | 161,3 |
| MAY | 28,1 | 13,65 | | 1,086 | 180,0 |
| JUN | 27,0 | 12,85 | | 1,058 | 150,8 |
| JUL | 26,5 | 12,49 | | 1,087 | 144,4 |
| AGO | 26,8 | 12,70 | | 1,071 | 148,5 |
| SEP | 27,3 | 13,07 | | 1,018 | 151,3 |
| OCT | 27,4 | 13,14 | | 1,027 | 154,8 |
| NOV | 26,6 | 12,56 | | 0,974 | 131,3 |
| DIC | 25,5 | 11,78 | | 0,999 | 114,8 |
| TOTAL | 26,7 | 151,3 | | | 1697,0 |

TABLA N° 7'

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: HDA. TAZON SERIAL: 5055 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980
CUA.

LATITUD: 10°10' 00" LONGITUD: 66°55' 00" ALTURA: 230 m.s.n.m.

| PARAME MES TRO | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- I CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|---------|
| ENE | 23,5 | 10,41 | 3,4 | 0,998 | 89,7 |
| FEB | 24,4 | 11,02 | | 0,918 | 93,7 |
| MAR | 25,7 | 11,92 | | 1,033 | 78,5 |
| ABR | 26,4 | 12,42 | | 1,027 | 124,9 |
| MAY | 27,1 | 12,92 | | 1,086 | 158,0 |
| JUN | 26,1 | 12,21 | | 1,058 | 135,5 |
| JUL | 25,5 | 11,78 | | 1,087 | 128,7 |
| AGO | 25,6 | 11,85 | | 1,071 | 128,5 |
| SEP | 25,9 | 12,06 | | 1,018 | 122,2 |
| OCT | 25,8 | 11,99 | | 1,027 | 79,1 |
| NOV | 25,3 | 11,64 | | 0,974 | 112,23 |
| DIC | 24,0 | 10,75 | | 0,999 | 96,4 |
| TOTAL | 25,4 | 141,0 | 3,4 | | 1.347,5 |

TABLA N° 8

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: STA.EPIFA- SERIAL: 0549 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980
NIA.
LATITUD: 10°17' 30" LONGITUD: 66°40' 00" ALTURA: 140 m.s.n.m.

| PARAME M ES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- I CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|----------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|---------|
| ENE | 24,8 | 11,30 | 2 | 0,998 | 101,9 |
| FEB | 25,7 | 11,92 | | 0,918 | 107,7 |
| MAR | 27,3 | 13,07 | | 1,033 | 153,2 |
| ABR | 28,0 | 13,58 | | 1,027 | 168,0 |
| MAY | 28,4 | 13,87 | | 1,086 | 187,7 |
| JUN | 27,3 | 13,07 | | 1,058 | 156,9 |
| JUL | 26,8 | 12,70 | | 1,087 | 150,0 |
| AGO | 27,1 | 12,92 | | 1,071 | 154,4 |
| SEP | 27,6 | 13,28 | | 1,018 | 157,5 |
| OCT | 27,7 | 13,36 | | 1,027 | 161,1 |
| NOV | 26,9 | 12,78 | | 0,974 | 136,4 |
| DIC | 25,8 | 11,99 | | 0,999 | 119,0 |
| TOTAL | 27,0 | 153,8 | 2 | | 1.753,8 |

TABLA N.º 9 .

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: LAGARTIJO SERIAL: 0580 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°06' 00" LONGITUD: 66°42' 00" ALTURA: 200 m.s.n.m.

| PARAME TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------|
| ENE | 24,8 | 11,30 | 3,9 | 0,998 | 101,9 |
| FEB | 25,7 | 11,92 | | 0,918 | 107,7 |
| MAR | 27,3 | 13,07 | | 1,033 | 153,2 |
| ABR | 28,0 | 13,58 | | 1.027 | 168,0 |
| MAY | 28,4 | 13,87 | | 1,086 | 187,9 |
| JUN | 27,3 | 13,07 | | 1.058 | 156,9 |
| JUL | 26,8 | 12,70 | | 1.087 | 150,0 |
| AGO | 27,1 | 12,92 | | 1,071 | 154,4 |
| SEP | 27,6 | 13,28 | | 1.018 | 157,5 |
| OCT | 27,7 | 13,36 | | 1,027 | 161,1 |
| NOV | 26,9 | 12,78 | | 0,974 | 136,4 |
| DIC | 25,8 | 11,99 | | 0,999 | 119,0 |
| TOTAL | 27,0 | 153,8 | 3,9 | | 1.754,0 |

TABLA N.º 10.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: LA CEIBA SERIAL: 5035 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°07' 4" LONGITUD: 66°49' 50" ALTURA: 320 m.s.n.m.

| PARAME MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- I CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|---------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|--------|
| ENE | 23,9 | 10,68 | 3,50 | 0,998 | 92,8 |
| FEB | 24,7 | 11,23 | | 0,918 | 96,0 |
| MAR | 26,0 | 12,13 | | 1,033 | 129,5 |
| ABR | 26,9 | 12,78 | | 1,027 | 145,3 |
| MAY | 27,3 | 13,07 | | 1,086 | 161,9 |
| JUN | 26,6 | 12,56 | | 1,058 | 143,9 |
| JUL | 26,0 | 12,13 | | 1,087 | 136,3 |
| AGO | 26,2 | 12,28 | | 1,071 | 138,0 |
| SEP | 26,6 | 12,56 | | 1,018 | 138,4 |
| OCT | 26,5 | 12,49 | | 1,027 | 137,3 |
| NOV | 26,2 | 12,28 | | 1,071 | 125,5 |
| DIC | 24,8 | 11,30 | | 0,999 | 105,9 |
| TOTAL | 26,0 | 145,5 | 3,50 | | 155,13 |

TABLA. N° 11.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: RIO ARRIBA SERIAL: 0589 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°09' 00" LONGITUD: 67°01' 00" ALTURA: 395 m.s.n.m.

| MES \ PARAMETRO | TEMPERATURA °C | INDICE TERMICO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-----------------|----------------|----------------|--------------------|------------------|---------|
| ENE | 22,3 | 9,62 | 2 | 0,998 | 80,5 |
| FEB | 23,2 | 9,55 | | 0,918 | 83,4 |
| MAR | 24,5 | 11,09 | | 1,033 | 110,7 |
| ABR | 25,2 | 11,57 | | 1,027 | 119,8 |
| MAY | 25,9 | 12,06 | | 1,086 | 137,5 |
| JUN | 24,9 | 11,37 | | 1,058 | 119,0 |
| JUL | 24,3 | 10,95 | | 1,087 | 113,6 |
| AGO | 24,4 | 11,02 | | 1,071 | 113,3 |
| SEP | 24,7 | 11,23 | | 1,018 | 111,8 |
| OCT | 24,6 | 11,16 | | 1,027 | 111,4 |
| NOV | 24,1 | 10,82 | | 0,974 | 99,3 |
| DIC | 22,8 | 9,95 | | 0,999 | 86,2 |
| TOTAL | 242 | 130,4 | | 3,0 | 1.286,5 |

TABLA N° 12

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E . T . P)

ESTACION: CUA-TOVAR SERIAL: 0582 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°08' 45" LONGITUD: 66°51' 50" ALTURA: 230 m.s.n.m.

| PARAME MES TRO | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------|
| ENE | 23,5 | 10,41 | 3,4 | 0,998 | 89,8 |
| FEB | 24,4 | 11,02 | | 0,918 | 93,8 |
| MAR | 25,7 | 11,92 | | 1,033 | 125,8 |
| ABR | 26,4 | 12,42 | | 1,027 | 136,9 |
| MAY | 27,1 | 12,92 | | 1,086 | 158,2 |
| JUN | 26,1 | 12,21 | | 1,058 | 135,7 |
| JUL | 25,5 | 11,78 | | 1,087 | 128,9 |
| AGO | 25,6 | 11,85 | | 1,071 | 128,7 |
| SEP | 25,9 | 12,06 | | 1,018 | 127,2 |
| OCT | 25,8 | 11,99 | | 1,027 | 126,7 |
| NOV | 25,3 | 11,64 | | 0,974 | 112,5 |
| DIC | 24,0 | 10,75 | | 0,999 | 96,5 |
| TOTAL | 25 | | 3,4 | | 1.460,7 |

TABLA N° 13

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: MACAGUITA SERIAL: 0570 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°07'41" LONGITUD: 66°56'22" ALTURA: 480 m.s.n.m.

| PARAME MES \ TRO | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- I CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|--------|
| ENE | 21,6 | 9,17 | 2,6 | 0,998 | 66,4 |
| FEB | 22,5 | 9,75 | | 0,918 | 68,0 |
| MAR | 23,8 | 10,62 | | 1,033 | 88,6 |
| ABR | 24,5 | 11,09 | | 1,027 | 95,1 |
| MAY | 25,2 | 11,57 | | 1,086 | 108,3 |
| JUN | 24,2 | 10,89 | | 1,058 | 94,8 |
| JUL | 23,6 | 10,48 | | 1,087 | 91,2 |
| AGO | 23,7 | 10,55 | | 1,071 | 90,9 |
| SEP | 24,0 | 10,75 | | 1,018 | 89,3 |
| OCT | 23,9 | 10,68 | | 1,027 | 89,1 |
| NOV | 23,4 | 10,35 | | 0,974 | 79,9 |
| DIC | 22,1 | 9,49 | | 0,999 | 70,6 |
| TOTAL | 23,5 | 125,4 | | | 1032,2 |

TABLA N° 14 .

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E . T . P)

ESTACION: STA. LUCIA SERIAL: 0547 ESTADO: MI. PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°19'00" LONGITUD: 66°40'00" ALTURA: 170 m.s.n.m.

| PARAME TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO I | CONSTANTE a | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|----------------------|-------------------|--------------------------|----------------|---------------------|--------|
| ENE | 24,6 | 11,6 | 0,998 | 3,8 | 99,5 |
| FEB | 25,5 | 11,78 | 0,918 | | 105,0 |
| MAR | 27,1 | 12,92 | 1,033 | | 149,1 |
| ABR | 27,8 | 13,43 | 1,027 | | 163,5 |
| MAY | 28,2 | 13,72 | 1,086 | | 168,1 |
| JUN | 27,1 | 12,92 | 1,058 | | 152,7 |
| JUL | 26,6 | 12,56 | 1,087 | | 146,1 |
| AGO | 26,9 | 12,78 | 1,071 | | 150,3 |
| SEP | 27,4 | 13,14 | 1,018 | | 153,3 |
| OCT | 27,5 | 13,21 | 1,027 | | 156,9 |
| NOV | 26,7 | 12,63 | 0,974 | | 132,8 |
| DIC | 25,6 | 11,85 | 0,999 | | 116,0 |
| TOTAL | 26,8 | 152,5 | | | 1693,2 |

TABLA N° 15.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E . T . P)

ESTACION: STA. TERESA TUY SERIAL: 0578 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°13'00" LONGITUD: 66°39'00" ALTURA: 158 m.s.n.m.

| PARAME TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- I CO | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|----------------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|--------|
| ENE | 24,7 | 11,23 | 3,8 | 0,998 | 100,8 |
| FEB | 25,6 | 11,85 | | 0,918 | 106,4 |
| MAR | 27,2 | 12,99 | | 1,033 | 151,2 |
| ABR | 27,9 | 13,50 | | 1,027 | 165,7 |
| MAY | 28,31 | 13,80 | | 1,086 | 185,1 |
| JUN | 27,2 | 12,99 | | 1,058 | 154,8 |
| JUL | 26,7 | 12,63 | | 1,087 | 148,1 |
| AGO | 27,0 | 12,85 | | 1,071 | 152,4 |
| SEP | 27,5 | 13,21 | | 1,018 | 155,4 |
| OCT | 27,6 | 12,28 | | 1,027 | 159 |
| NOV | 26,8 | 12,7 | | 0,974 | 134,7 |
| DIC | 25,7 | 11,92 | | 0,999 | 117,6 |
| TOTAL | 26,9 | | | | 1731,2 |

TABLA N° 16

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: TUMUZA SERIAL: 0571 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°15'55" LONGITUD: 66°44'50" ALTURA: 200 m.s.n.m.

| PARAME MES \ TRO | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO I | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|---------------------|-------------------|--------------------------|----------------|---------------------|--------|
| ENE | 24,4 | 11,02 | 3,7 | 0,998 | 97,5 |
| FEB | 25,3 | 11,64 | | 0,918 | 102,7 |
| MAR | 26,9 | 12,78 | | 1,033 | 145,4 |
| ABR | 27,6 | 13,28 | | 1,027 | 159,1 |
| MAY | 28,0 | 13,58 | | 1,086 | 177,6 |
| JUN | 26,9 | 12,78 | | 1,058 | 148,9 |
| JUL | 26,4 | 12,42 | | 1,087 | 142,6 |
| AGO | 26,7 | 12,63 | | 1,071 | 146,6 |
| SEP | 27,2 | 12,99 | | 1,018 | 149,4 |
| OCT | 27,3 | 13,07 | | 1,027 | 152,8 |
| NOV | 26,5 | 12,49 | | 0,974 | 129,6 |
| DIC | 25,4 | 11,71 | | 0,999 | 113,5 |
| TOTAL | 26,6 | 150,4 | | | 1665,7 |

TABLA N.º 17.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: COLONIA MENDOZA SERIAL: 0594 ESTADO: MI PERIODO: 1.970-1.980

LATITUD: 10 07'41" LONGITUD: 66 49'50" ALTURA: 210 m.s.n.m.

| PARAME MES TRO | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- I CO | CONSTANTE a | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|---------|
| ENE | 24,7 | 11,23 | 3,84 | 0,998 | 102,1 |
| FEB | 25,5 | 11,78 | | 0,918 | 106,2 |
| MAR | 26,8 | 12,70 | | 1,033 | 144,6 |
| ABR | 27,7 | 13,36 | | 1,027 | 163,2 |
| MAY | 28,1 | 13,65 | | 1,086 | 182,3 |
| JUN | 27,4 | 13,14 | | 1,058 | 161,2 |
| JUL | 26,8 | 12,70 | | 1,087 | 152,1 |
| AGO | 27,0 | 12,85 | | 1,071 | 154,2 |
| SEP | 27,4 | 13,14 | | 1,018 | 155,1 |
| OCT | 27,3 | 13,07 | | 1,027 | 154,3 |
| NOV | 27,0 | 12,85 | | 0,974 | 140,3 |
| DIC | 25,6 | 11,85 | | 0,999 | 117,3 |
| TOTAL | 26,8 | 152,32 | | | 1.732,9 |

TABLA N° 18

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
(E. T. P)

ESTACION: CAÑA AMARGA SERIAL: 0585 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10 03'11" LONGITUD: 66 57'41 ALTURA: 1000 m.s.n.m.

| PARAME- TRO MES | TEMPERATURA °C | INDICE TERMI- CO I | CONSTANTE α | FACTOR DE AJUSTE | E.T.P |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|----------------|---------------------|-------|
| ENE | 17,3 | 6,55 | 2,0 | 0,998 | 56,8 |
| FEB | 18,2 | 7,07 | | 0,918 | 57,9 |
| MAR | 19,5 | 7,85 | | 1,033 | 74,9 |
| ABR | 20,2 | 8,28 | | 1,027 | 80,0 |
| MAY | 20,9 | 8,72 | | 1,086 | 90,6 |
| JUN | 19,9 | 8,10 | | 1,058 | 79,9 |
| JUL | 19,3 | 7,73 | | 1,087 | 77,2 |
| AGO | 19,4 | 7,79 | | 1,071 | 76,8 |
| SEP | 19,7 | 7,97 | | 1,018 | 75,3 |
| OCT | 19,6 | 7,91 | | 1,027 | 75,2 |
| NOV | 19,1 | 7,61 | | 0,974 | 67,7 |
| DIC | 17,8 | 6,84 | | 0,999 | 60,2 |
| TOTAL | 19,2 | 92,4 | | | 872,5 |

A N E X O I I I

BALANCE HIDRICO MENSUAL DE CADA
ESTACION, ESCESO Y DEFICIT HIDRICO
MEDIO ANUAL, PERIODO 1970 - 1980

A NEXO III

BALANCE HIDRICO MENSUAL DE
CADA ESTACION, EXCESO Y DEFICIT
HIDRICO MEDIO ANUAL, PERIODO

1970 - 1980.

TABLA N° 19

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: ONZA HDA. SERIAL: 0588 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980
VILLEGAS

LATITUD: 10°04' 00" LONGITUD: 66°53' 00" ALTURA: 500 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- MES TRO | PRECIPITA- CION (m.m.) | E.T.P (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|--------------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 57,1 | 74,0 | 74,0 | 65,2 | 0,0 | 0,0 |
| FEB | 17,1 | 76,6 | 76,6 | 5,7 | 0,0 | 0,0 |
| MAR | 39,3 | 101,5 | 45,0 | 0,0 | 56,5 | 0,0 |
| ABR | 71,2 | 109,2 | 71,2 | 0,0 | 38,6 | 0,0 |
| MAY | 125,8 | 126,0 | 125,8 | 0,0 | 0,20 | 0,0 |
| JUN | 184,3 | 109,1 | 109,1 | 75,2 | 0,0 | 0,0 |
| JUL | 204,6 | 112,1 | 112,1 | 100,0 | 0,0 | 67,70 |
| AGO | 203,8 | 104,0 | 104,0 | 100,0 | 0,0 | 99,8 |
| SEP | 119,7 | 102,5 | 107,2 | 100,0 | 0,0 | 17,20 |
| OCT | 116,5 | 102,2 | 107,2 | 100,0 | 0,0 | 14,3 |
| NOV | 96,8 | 91,1 | 91,1 | 100,0 | 0,0 | 5,7 |
| DIC | 61,2 | 79,1 | 79,1 | 82,2 | 0,0 | 0,0 |
| TOTAL | 1.297,4 | 1.188,0 | 1.092,7 | | 95,30 | 204,7 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: C2 T A'a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 8,0 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 17,2%

INDICE HIDRICO (Im) = 9,2 %

INDICE de la concentración

de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 27,4%

TABLA N° 20

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: PARACOTOS SERIAL: 0560 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°07' 04" LONGITUD: 66°49' 50" ALTURA: 620 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- MES TRO | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P. (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 25,8 | 75,1 | 50,4 | 0 | 24,7 | 0 |
| FEB | 7,4 | 76,7 | 7,4 | 0 | 69,3 | 0 |
| MAR | 17,5 | 101,6 | 17,5 | 0 | 84,1 | 0 |
| ABR | 29,1 | 112,5 | 29,1 | 0 | 83,4 | 0 |
| MAY | 98,9 | 124,6 | 98,9 | 0 | 25,7 | 0 |
| JUN | 154,1 | 111,8 | 111,8 | 42,8 | 0 | 0 |
| JUL | 123,5 | 106,9 | 106,9 | 59,4 | 0 | 0 |
| AGO | 148,7 | 107,9 | 107,9 | 100,0 | 0 | 0,2 |
| SEP | 139,9 | 107,6 | 107,6 | 100,0 | 0 | 31,8 |
| OCT | 108,0 | 107,3 | 107,3 | 100,0 | 0 | 0,7 |
| NOV | 68,6 | 98,1 | 98,1 | 70,5 | 0 | 0 |
| DIC | 38,6 | 89,5 | 84,5 | 24,6 | 0 | 0 |
| TOTAL | 960,1 | 1.214,6 | 927,4 | | 287,2 | 32,7 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: C i d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 2,36 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 2,7 %

INDICE HIDRICO (Im) = 20,9 %

INDICE de la concentración

de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,9 %

TABLA N° 21

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: CARTANAL SERIAL: 5034 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°16'00" LONGITUD: 66°42'00" ALTURA: 180 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- MES TRO | PRECIPITA- CION (m.m.) | E.T.P (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|--------------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 35,1 | -63,5 | 35,1 | 0 | 63,5 | 0 |
| FEB | 14,7 | -89,2 | 14,7 | 0 | 89,2 | 0 |
| MAR | 11,0 | -136,3 | 11,0 | 0 | 136,3 | 0 |
| ABR | 29,5 | -131,8 | 29,5 | 0 | 131,8 | 0 |
| MAY | 67,6 | -112,4 | 67,6 | 0 | 112,3 | 0 |
| JUN | 135,5 | -15,3 | 135,5 | 0 | 15,3 | 0 |
| JUL | 156,8 | 12,4 | 144,4 | 12,4 | 0 | 0 |
| AGO | 144 | 148,5 | 148,5 | 7,9 | 0 | 0 |
| SEP | 82,3 | -69,0 | 90,2 | 0 | 61,1 | 0 |
| OCT | 84,1 | -70,7 | 84,1 | 0 | 70,7 | 0 |
| NOV | 85 | 46,3 | 85 | 0 | 46,3 | 0 |
| DIC | 72,9 | 41,9 | 72,9 | 0 | 41,9 | 0 |
| TOTAL | 918,5 | | 918,5 | 0,0 | 768,5 | 0,0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: DdA'a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 45,6%

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0%

INDICE HIDRICO (Im) = -45,6%

INDICE de la concentración

de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,3%

TABLA N° 22

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: HDA. TAZON SERIAL: 5055 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980
CUA

LATITUD: 10°10' 00" LONGITUD: 66°55' 00" ALTURA: 230 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAMETRO MES | PRECIPITACION (m.m.) | E.T.P. (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENAMIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|------------------|-------------------------|------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 35,1 | 89,7 | 35,1 | 0 | 54,6 | 0 |
| FEB | 8,1 | 93,7 | 8,1 | 0 | 85,6 | 0 |
| MAR | 22,4 | 78,5 | 22,4 | 0 | 56,1 | 0 |
| ABR | 34,4 | 124,9 | 34,4 | 0 | 90,5 | 0 |
| MAY | 112,2 | 158,0 | 112,2 | 0 | 45,8 | 0 |
| JUN | 159,6 | 135,5 | 135,5 | 24,1 | 0 | 0 |
| JUL | 178,9 | 128,7 | 128,7 | 74,3 | 0 | 0 |
| AGO | 137,3 | 128,5 | 128,5 | 83,1 | 0 | 0 |
| SEP | 106,9 | 122,2 | 122,2 | 67,8 | 0 | 0 |
| OCT | 81,4 | 79,1 | 79,1 | 70,1 | 0 | 0 |
| NOV | 81,1 | 112,3 | 112,3 | 43,9 | 0 | 0 |
| DIC | 49,5 | 96,4 | 93,4 | 0 | 3 | 0 |
| TOTAL | 1.011,9 | 134,75 | 1.011,9 | 363,3 | 335,6 | 0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: Cl d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 24,9 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0, %

INDICE HIDRICO (Im) = 24,9 %

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 29,1 %

TABLA N° 23

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: STA. EPIFA- SERIAL: 0549 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980
NIA

LATITUD: 10°17' 30" LONGITUD: 66°40' 00" ALTURA: 140 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAMETRO MES | PRECIPITACION (m.m.) | E.T.P. (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENAMIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|------------------|-------------------------|------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 33,2 | 101,9 | 33,2 | 0 | 68,7 | 0 |
| FEB | 10,3 | 107,7 | 10,3 | 0 | 97,4 | 0 |
| MAR | 14,7 | 153,2 | 14,7 | 0 | 138,5 | 0 |
| ABR | 24,5 | 168,0 | 24,5 | 0 | 143,5 | 0 |
| MAY | 55,9 | 187,7 | 55,9 | 0 | 131,8 | 0 |
| JUN | 141,4 | 156,9 | 141,4 | 0 | 15,5 | 0 |
| JUL | 161,0 | 150,0 | 150,0 | 11 | 0 | 0 |
| AGO | 155,5 | 154,4 | 154,4 | 12,1 | 0 | 0 |
| SEP | 95,7 | 157,5 | 107,8 | 0 | 49,7 | 0 |
| OCT | 83,4 | 161,1 | 83,4 | 0 | 77,7 | 0 |
| NOV | 96,9 | 136,4 | 96,9 | 0 | 39,5 | 0 |
| DIC | 69,9 | 119,0 | 69,9 | 0 | 49,1 | 0 |
| TOTAL | 942,4 | 1.753,8 | 942,4 | | 811,4 | 0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: Cl d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 46,3 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0, %

INDICE HIDRICO (Im) = 46,3 %

INDICE de la concentración

de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,3 %

TABLA N°24

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: LAGARTIJO SERIAL: 0580 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°06' 00" LONGITUD: 66°42' 00" ALTURA: 200 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P. (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 57,1 | 101,9 | 57,1 | 0 | 44,8 | 0 |
| FEB | 23,3 | 107,7 | 23,3 | 0 | 84,4 | 0 |
| MAR | 17,0 | 153,2 | 17,2 | 0 | 136,2 | 0 |
| ABR | 31,0 | 168,0 | 31,0 | 0 | 137,0 | 0 |
| MAY | 99,5 | 187,9 | 99,5 | 0 | 88,4 | 0 |
| JUN | 213,7 | 156,9 | 156,9 | 56,8 | 0 | 0 |
| JUL | 227,1 | 150,0 | 150,0 | 100,0 | 0 | 33,9 |
| AGO | 179,6 | 154,4 | 154,4 | 100,0 | 0 | 25,2 |
| SEP | 132,5 | 157,5 | 157,5 | 75,0 | 0 | 0 |
| OCT | 113,9 | 161,1 | 161,1 | 27,8 | 0 | 0 |
| NOV | 85,1 | 136,4 | 112,9 | 0 | 23,5 | 0 |
| DIC | 62,0 | 119,0 | 62,0 | 0 | 57,0 | 0 |
| TOTAL | 1.241,8 | 1.754,0 | 1.182,7 | | 571,3 | 59,1 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: Cl d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 32,6 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 3,4 %

INDICE HIDRICO (Im) = - 29,2 %

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,3 %

TABLA N° 25

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: LA CEIBA SERIAL: 5035 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°07' 4" LONGITUD: 66°49' 50" ALTURA: 320 m.s.n.m

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 31,4 | 92,8 | 31,4 | 0 | 61,4 | 0 |
| FEB | 12,3 | 96,0 | 12,3 | 0 | 83,7 | 0 |
| MAR | 16,1 | 129,5 | 16,1 | 0 | 113,4 | 0 |
| ABR | 24,6 | 145,3 | 24,6 | 0 | 120,7 | 0 |
| MAY | 80,5 | 161,9 | 80,5 | 0 | 81,4 | 0 |
| JUN | 130,5 | 143,9 | 130,5 | 0 | 13,4 | 0 |
| JUL | 139,3 | 136,3 | 136,3 | 3,0 | 0,0 | 0 |
| AGO | 128,2 | 138,0 | 131,2 | 0 | 6,8 | 0 |
| SEP | 89,9 | 138,4 | 89,9 | 0 | 48,5 | 0 |
| OCT | 67,1 | 137,8 | 67,1 | 0 | 70,7 | 0 |
| NOV | 80,3 | 125,5 | 80,5 | 0 | 45,0 | 0 |
| DIC | 54,0 | 105,9 | 54,0 | 0 | 51,9 | 0 |
| TOTAL | 854,4 | 1551,3 | 854,4 | 3 | 696,9 | 0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: D d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 44,9 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0, %

INDICE HIDRICO (Im) = 44,9 %

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 27,0 %

TABLA N° 26

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: RIO ARRIBA SERIAL: 0589 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°09' 00" LONGITUD: 67°01' 00" ALTURA: 395 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E.T.P (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 36,1 | 80,5 | 80,5 | 28,3 | 0,0 | 0 |
| FEB | 7,8 | 83,4 | 36,1 | 0 | 47,3 | 0 |
| MAR | 16,9 | 110,7 | 16,9 | 0 | 93,8 | 0 |
| ABR | 43,9 | 119,8 | 73,9 | 0 | 75,9 | 0 |
| MAY | 127,9 | 137,5 | 127,9 | 0 | 9,6 | 0 |
| JUN | 175,0 | 119,0 | 119,0 | 56,0 | 0 | 0 |
| JUL | 170,0 | 113,6 | 113,6 | 100,0 | 0 | 12,4 |
| AGO | 164,1 | 113,3 | 113,3 | 100,0 | 0 | 50,8 |
| SEP | 133,2 | 111,8 | 111,8 | 100,0 | 0 | 23,4 |
| OCT | 137,1 | 11,4 | 111,4 | 100,00 | 0 | 25,7 |
| NOV | 97,5 | 99,3 | 99,3 | 98,2 | 0 | 0,0 |
| DIC | 60,7 | 86,2 | 86,2 | 79,7 | | 0 |
| TOTAL | 1.172,2 | 1.286,5 | 1.059,9 | | 226,0 | 112,3 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: Cl d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 17,6 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 8,7 %

INDICE HIDRICO (Im) = - 8,9 %

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,9 %

TABLA N° 27

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: CUA-TOVAR SERIAL: 0582 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°08' 45" LONGITUD: 66°51' 50" ALTURA: 230 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P. (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 32,9 | 89,8 | 32,9 | 0 | 56,9 | 0 |
| FEB | 10,6 | 193,8 | 10,6 | 0 | 83,2 | 0 |
| MAR | 20,5 | 125,8 | 20,5 | 0 | 105,3 | 0 |
| ABR | 29,9 | 136,9 | 29,9 | 0 | 107,0 | 0 |
| MAY | 90,8 | 158,2 | 90,8 | 0 | 67,4 | 0 |
| JUN | 154,5 | 135,7 | 135,7 | 18,8 | 0 | 0 |
| JUL | 161,9 | 128,9 | 128,9 | 51,8 | 0 | 0 |
| AGO | 154,5 | 128,7 | 128,7 | 76,3 | 0 | 0 |
| SEP | 109,6 | 127,2 | 127,2 | 58,7 | 0 | 0 |
| OCT | 92,7 | 126,7 | 126,7 | 24,7 | 0 | 0 |
| NOV | 88,2 | 112,5 | 112,5 | 0,4 | 0 | 0 |
| DIC | 44,8 | 96,5 | 45,2 | 0 | 51,3 | 0 |
| TOTAL | 989,6 | 1.460,7 | 989,6 | | 471,1 | 0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: Cl d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 32,3 %

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0, %

INDICE HIDRICO (Im) = -32,3 %

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,9 %

TABLA N° 28

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: MACAGUITA SERIAL: 0570 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°07'41" LONGITUD: 66°56'22" ALTURA: 480 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E.T.P (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 43,1 | -23,3 | 66,4 | 67,5 | 0,0 | 0 |
| FEB | 17,0 | -51,0 | 68,0 | 16,5 | 0,0 | 0 |
| MAR | 31,1 | -57,5 | 47,6 | 0 | 41,0 | 0 |
| ABR | 41,7 | -53,4 | 41,7 | 0 | 53,4 | 0 |
| MAY | 100,3 | - 8 | 100,3 | 0 | +8 | 0 |
| JUN | 174,3 | 79,5 | 94,8 | 79,5 | 0 | 0 |
| JUL | 154,6 | 63,4 | 91,2 | 100 | 0 | 42,9 |
| AGO | 148,1 | 57,2 | 90,9 | 100 | 0 | 57,2 |
| SEP | 119,0 | 29,7 | 89,3 | 100 | 0 | 29,7 |
| OCT | 117,3 | 28,2 | 89,1 | 100 | 0 | 28,2 |
| NOV | 103,2 | 23,3 | 79,9 | 100 | 0 | 23,3 |
| DIC | 61,4 | - 9,6 | 70,6 | 90,8 | 0 | 0 |
| TOTAL | 1111,1 | | 929,8 | | 102,4 | 181,3 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: C2rB4'a'

INDICE DE ARIDEZ (I_a) = 9,9%

INDICE DE HUMEDAD (I_h) = 17,6%

INDICE HIDRICO (I_m) = 7,7%

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (I_s) = 26,8%

TABLA N° 29

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: STA. LUCIA SERIAL: 0547 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°19'00" LONGITUD: 66°40'00" ALTURA: 170 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E.T.P (m.m.) | E.T.R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 28,1 | -71,4 | 28,1 | 0 | 71,4 | 0 |
| FEB | 4,9 | -100,1 | 4,9 | 0 | 100,1 | 0 |
| MAR | 11,7 | 137,4 | 11,7 | 0 | 137,4 | 0 |
| ABR | 26,3 | -137,2 | 26,3 | 0 | 137,2 | 0 |
| MAY | 57,4 | -110,7 | 57,4 | 0 | 110,7 | 0 |
| JUN | 160,8 | 8,1 | 152,7 | 8,1 | 0 | 0 |
| JUL | 166,1 | 28,1 | 146,1 | 28,1 | 0 | 0 |
| AGO | 139,4 | 17,2 | 150,3 | 17,2 | 0 | 0 |
| SEP | 86,9 | -49,2 | 104,1 | 0 | 49,2 | 0 |
| OCT | 72,7 | -84,1 | 72,7 | 0 | 84,1 | 0 |
| NOV | 82,9 | -49,9 | 82,9 | 0 | 49,9 | -0 |
| DIC | 73,4 | -42,6 | 73,4 | 0 | 42,6 | 0 |
| TOTAL | 910,1 | | 910,6 | | 782,6 | 0,0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE:

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 46,2%

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0%

INDICE HIDRICO (Im) = -46,2%

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,5%

TABLA N° 30

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: STA. TERESA TUY SERIAL: 0578 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°13'00" LONGITUD: 66°39'00" ALTURA: 158 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- MES TRO | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|--------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 5,0 | -50,8 | 50 | 0 | 50,8 | 0 |
| FEB | 10,5 | -95,9 | 10,5 | 0 | 95,9 | 0 |
| MAR | 13,8 | -137,4 | 13,8 | 0 | 137,4 | 0 |
| ABR | 35,0 | -130,7 | 35,0 | 0 | 130,7 | 0 |
| MAY | 89,2 | -95,9 | 89,2 | 0 | 95,9 | 0 |
| JUN | 152 | - 2,8 | 152,0 | 0 | 2,8 | 0 |
| JUL | 168,5 | -20,4 | 148,1 | 20,4 | 0 | 0 |
| AGO | 171,1 | 18,7 | 152,4 | 39,1 | 0 | 0 |
| SEP | 105 | 50,4 | 144,1 | 0 | 11,3 | 0 |
| OCT | 82,7 | -76,3 | 82,7 | 0 | 76,3 | 0 |
| NOV | 99,6 | -35,1 | 99,6 | 0 | 35,1 | 0 |
| DIC | 85,2 | -32,4 | 85,2 | 0 | 32,4 | 0 |
| TOTAL | 1062,6 | | 1062,6 | | 668,6 | 0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: DdA'a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 38,6%

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0%

INDICE HIDRICO (Im) = -38,6%

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,3%

TABLA N° 31

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: TUMUZA SERIAL: 0571 ESTADO: MI PERIODO: 1970-1980

LATITUD: 10°15'55" LONGITUD: 66°44'50" ALTURA: 200 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- MES TRO | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P. (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 34,7 | -62,8 | 34,7 | 0 | 62,8 | 0 |
| FEB | 12,3 | -90,4 | 12,3 | 0 | 90,4 | 0 |
| MAR | 18,1 | -127,3 | 18,1 | 0 | 127,3 | 0 |
| ABR | 29,0 | -130,1 | 29 | 0 | 130,1 | 0 |
| MAY | 75,4 | -102,2 | 75,4 | 0 | 102,2 | 0 |
| JUN | 144,3 | -4,6 | 144,3 | 0 | 4,6 | 0 |
| JUL | 157,9 | 15,3 | 142,6 | 15,3 | 0 | 0 |
| AGO | 139,4 | 8,1 | 146,6 | 8,1 | 0 | 0 |
| SEP | 85,0 | -56,3 | +93,1 | 0 | 56,3 | 0 |
| OCT | 72,3 | -80,5 | 72,3 | 0 | 80,5 | 0 |
| NOV | 80,6 | -49 | 80,6 | 0 | 49,0 | 0 |
| DIC | 56,9 | -56,6 | 56,9 | 0 | 56,6 | 0 |
| TOTAL | 905,9 | | 905,9 | | 759,8 | |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE:

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 45,6%

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0%

INDICE HIDRICO (Im) = 45,6%

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,3%

TABLA N° 32

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: COLONIA MENDOZA SERIAL: 0594 ESTADO: MI PERIODO: 1.970-1.980

LATITUD: 10 07'41" LONGITUD: 66 49'50" ALTURA: 210 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- MES TRO | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P. (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 39,1 | 102,1 | 39,1 | 0,0 | 63,0 | 0,0 |
| FEB | 14,2 | 106,2 | 14,2 | 0,0 | 92,0 | 0,0 |
| MAR | 23,7 | 144,6 | 23,7 | 0,0 | 120,9 | 0,0 |
| ABR | 40,6 | 163,2 | 40,6 | 0,0 | 122,6 | 0,0 |
| MAY | 111,7 | 182,3 | 111,7 | 0,0 | 70,6 | 0,0 |
| JUN | 171,8 | 161,2 | 161,2 | 10,6 | 0,0 | 0,0 |
| JUL | 157,7 | 152,1 | 152,1 | 16,2 | 0,0 | 0,0 |
| AGO | 156,2 | 154,2 | 154,2 | 18,2 | 0,0 | 0,0 |
| SEP | 133,6 | 155,1 | 151,8 | 0,0 | 3,9 | 0,0 |
| OCT | 98,8 | 154,3 | 98,8 | 0,0 | 55,5 | 0,0 |
| NOV | 79,2 | 140,3 | 79,2 | 0,0 | 61,1 | 0,0 |
| DIC | 55,5 | 117,3 | 55,5 | 0,0 | 61,8 | 0,0 |
| TOTAL | 1082,1 | 1.732,9 | 1.082,1 | 45,0 | 651,4 | 0,0 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: D d A' a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 37,6%

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 0,0%

INDICE HIDRICO (Im) = -37,6%

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 27,0%

TABLA N° 33

BALANCE HIDRICO MENSUAL
METODO DE THORNTWAITE

ESTACION: CAÑA AMARGA SERIAL: 0585 ESTADO: MI PERIODO: 1.970-1.980

LATITUD: 10 03'11" LONGITUD: 66 57'41 ALTURA: 1000 m.sn.m

ALMACENAMIENTO MAXIMO DEL SUELO = 100 m.m.

ALMACENAMIENTO INICIAL DEL SUELO = 0 m.m.

| PARAME- TRO MES | PRECIPITA- CION (m.m.) | E. T. P (m.m.) | E. T. R. (m.m.) | ALMACENA- MIENTO (m.m.) | DEFICIENCIA (m.m.) | EXCESOS (m.m.) |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| ENE | 54,6 | 56,8 | 56,8 | 97,8 | 0,0 | 0,0 |
| FEB | 29,4 | 57,9 | 57,9 | 69,3 | 0,0 | 0,0 |
| MAR | 38,5 | 74,9 | 74,9 | 32,9 | 0,0 | 0,0 |
| ABR | 66,2 | 80,0 | 80,0 | 19,1 | 0,0 | 0,0 |
| MAY | 136,2 | 90,6 | 90,6 | 64,7 | 0,0 | 0,0 |
| JUN | 202,5 | 79,9 | 79,9 | 100,0 | 0,0 | 87,3 |
| JUL | 232,1 | 77,2 | 77,2 | 100,0 | 0,0 | 154,9 |
| AGO | 195,9 | 76,8 | 76,8 | 100,0 | 0,0 | 119,1 |
| SEP | 152,0 | 75,3 | 75,3 | 100,0 | 0,0 | 76,7 |
| OCT | 162,8 | 75,2 | 75,2 | 100,0 | 0,0 | 87,6 |
| NOV | 100,1 | 67,7 | 67,7 | 100,0 | 0,0 | 32,4 |
| DIC | 61,1 | 60,2 | 60,2 | 100,0 | 0,0 | 0,9 |
| TOTAL | 1.431,4 | 872,5 | 872,5 | 983,8 | 0,0 | 558,9 |

CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN THORNTWAITE: B3rB'3a'

INDICE DE ARIDEZ (Ia) = 0,0

INDICE DE HUMEDAD (Ih) = 64,1 %

INDICE HIDRICO (Im) = 64,1 %

INDICE de la concentración
de la EFICIENCIA TERMICA

EN VERANO (Is) = 26,8 %

TABLA N° 34

DEFICIT HIDRICO ANUAL MEDIO EN LA SUB CUENCA DEL TUY MEDIO

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-----------|----------|-----------------|--------------------|
| | ISOLINEAS | ISOLINEA | A R E A | 2 x 3 |
| | (mm) | MEDIA | Km ² | mm Km ² |
| | | (mm) | | |
| 0 | - 100 | 50 | 130 | 6.500,0 |
| 100 | - 200 | 150 | 253 | 37.950,0 |
| 200 | - 300 | 250 | 206 | 51.500,0 |
| 300 | - 400 | 350 | 307 | 107.450,0 |
| 400 | - 500 | 450 | 183 | 82.350,0 |
| 500 | - 600 | 550 | 187 | 102.850,0 |
| 600 | - 700 | 650 | 345 | 224.250,0 |
| 700 | - 800 | 750 | 195 | 146.250,0 |
| 800 | | 800 | 51 | 40.800,0 |
| | | | <hr/> | <hr/> |
| | | | 1857 | 799.900,0 |

Deficit Medio Anual = 430,75 mm.

TABLA N° 35

EXCESO HIDRICO ANUAL MEDIO EN LA SUB CUENCA DEL TUY MEDIO

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| ISOLINEAS (mm) | ISOLINEA MEDIA (mm) | AREA Km ² | 2 x 3 mm Km ² |
| 0 | | 297 | 0 |
| 0,0 - 100 | 50 | 722 | 36.100,0 |
| 100 - 200 | 150 | 384 | 57.600,0 |
| 200 - 300 | 250 | 266 | 66.500,0 |
| 300 - | 300 | 143 | 42.900,0 |
| 300 - 400 | 350 | 30 | 10.500,0 |
| 400 | 400 | 15 | 6.000,0 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1857 | 219.600,0 |

$$\text{Exceso Medio} = \frac{219.600,0}{1857,0} = 118,3 \text{ mm}$$

$$\text{Exc. Medio Anual} = 118,30 \text{ mm.}$$

A N E X O I V

ANALISIS FISICO-QUIMICO Y TABLA
QUE CONTIENE LOS ELEMENTOS
QUIMICOS DE LOS POZOS DE AGUA
SUBTERRANEA .

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. 440 Solicitado por U.C.V. Estado MIRANDA

(HENRY REYES)

Fuente POZO. (OCUMARE DEL TUY)

Punto de captación DESCARGA DE LA BOMBA.

Hora y fecha de captación 10.55 05-06-87 Aspecto al captar CLARO

Color (unid.) A/R 15/1 pH 7.4

Turbiedad (unid.) 2 Cond. esp. a 25°C (micromhos) 2300

Temp. al captar, °C - Min. disueltos 2144

Arena - Índice de Langelier 0,7

Cloruro (Cl) 210 Dureza total (CaCO₃) 1080

Sulfato (SO₄) 998 Alcalinidad total (CaCO₃) 254

Fluoruro (F) 0,22 Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃) -

Nitrito (NO₂) 0,00 Dióxido de Carbono libre (CO₂) 20

Nitrato (NO₃) 0,46 Sílice (SiO₂) 24

Hierro (Fe) T/S 1,30/0,03 Calcio (Ca) 324

Manganeso (Mn) T/S 0,51/0,30 Magnesio (Mg) 65

Sodio + Potasio (Na) 237

Observaciones: Colaboración prestada por la División Laboratorio de Aguas - La Mariposa.

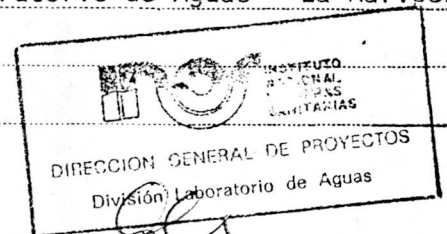
11005 = H₂CO₃
0,2300

N. Castillo de M
Químico

ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA

af.

23-06-87.



Jefe del laboratorio
LIC. JESUS R. BELLORIN B.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. 441 Solicitado por U.C.V. Estado MIRANDA
(HENRY REYES)

Fuente POZO. (CHABALLAVE)

Punto de captación DESCARGA DE LA BOMBA.

Hora y fecha de captación 10AM. 05-06-87 Aspecto al captar CLARO

Color (unid.) A/R 5/1 pH 7,7

Turbiedad (unid.) 3 Cond. esp. a 25°C (micromhos) 2100

Temp. al captar, °C - Min. disueltos 1517

Arena - Indice de Langelier 1,1

Cloruro (Cl) 210 Dureza total (CaCO₃) 860

Sulfato (SO₄) 448 Alcalinidad total (CaCO₃) 360

Fluoruro (F) 0,27 Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃) -

Nitrito (NO₂) 0,00 Dióxido de Carbono libre (CO₂) 14

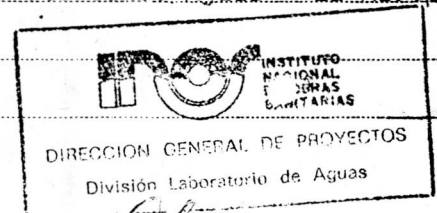
Nitrato (NO₃) 2,05 Sílice (SiO₂) 17

Hierro (Fe) T/S 0,31/0,00 Calcio (Ca) 220

Manganeso (Mn) T/S 0,00/0,00 Magnesio (Mg) 74

Sodio + Potasio (Na) 124

Observaciones: Colaboración prestada por la División Laboratorio de Aguas - La Mariposa.



N. Castillo de M
Químico

ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA

af.

23-06-87.

J. Bellorin B.
Jefe del laboratorio

LIC. JESUS R. BELLORIN B.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos
Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa
ANALISIS FISICO - QUIMICO

85

Análisis No. 02 Solicitado por DGICYF-DIREC.FUNCIONAMIENTO Estado MIRANDA
Fuente POZO. 6352004C (EL PALMAR DE SIQUIRE)


Punto de captación -----

| | | | |
|----------------------------|-----------|---|--------|
| Hora y fecha de captación | ----- | Aspecto al captar | TURBIA |
| Color (unid.) A/R | 15/5 | pH | 7,3 |
| Turbiedad (unid.) | 35 | Cond. esp. a 25°C (micromhos) | 945 |
| Temp. al captar, °C | | Min. disueltos | 693 |
| Arena | | Indice de Langelier | 0,3 |
| Cloruro (Cl) | 33 | Dureza total (CaCO ₃) | 376 |
| Sulfato (SO ₄) | 164 | Alcalinidad total (CaCO ₃) | 252 |
| Fluoruro (F) | 0,13 | Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO ₃) | --- |
| Nitrito (NO ₂) | 0,00 | Dióxido de Carbono libre (CO ₂) | 25 |
| Nitrato (NO ₃) | 3,67 | Silice (SiO ₂) | 23 |
| Hierro (Fe) T/S | 2,21/0,00 | Calcio (Ca) | 125 |
| Manganeso (Mn) T/S | 0,13/0,00 | Magnesio (Mg) | 15 |
| | | Sodio + Potasio (Na) | 46 |

Observaciones : HCO₃ = 307,24

N. Castillos de M
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
rda.-
20-01-86

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l



INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Jefe del laboratorio
LIC. JESUS R. BELLORIN B.
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS
División Laboratorio de Aguas

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos
Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa
ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. 03 Solicitado por DGICYF-DIREC.FUNCIONAMIENTO Estado MIRANDA

Fuente POZO. 6352001A

Punto de captación GRANJA LA ESPERANZA.

Hora y fecha de captación ----- Aspecto al captar CLARA

Color (unid.) A/R 5/1 pH 7,1

Turbiedad (unid.) 1 Cond. esp. a 25°C (micromhos) 606

Temp. al captar, °C ----- Min. disueltos 539

Arena ----- Indice de Langelier 0,0

Cloruro (Cl) 19 Dureza total (CaCO₃) 300

Sulfato (SO₄) 95 Alcalinidad total (CaCO₃) 234

Fluoruro (F) 0,12 Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃) ---

Nitrito (NO₂) 0,00 Dióxido de Carbono libre (CO₂) 36

Nitrato (NO₃) 2,02 Silice (SiO₂) 16

Hierro (Fe) T/S 0,00/0,00 Calcio (Ca) 93

Manganeso (Mn) T/S 0,00/0,00 Magnesio (Mg) 16

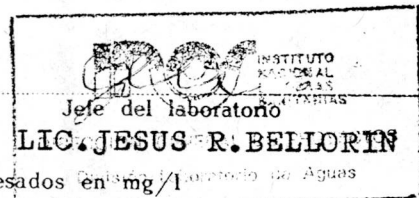
----- Sodio + Potasio (Na) 29

Observaciones: HCO₃ = 285,30

N. Castillo de M
Químico

ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
rda.-
20-01-86

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l



LIC. JESUS R. BELLORIN B.-

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. 04 Solicitado por DGICYF-DIREC. FUNCIONAMIENTO Estado MIRANDA

Fuente POZO. LA MOCA

Punto de captación -----

Hora y fecha de captación ----- Aspecto al captar CLARA

Color (unid.) A/R 5/1 pH 7,5

Turbiedad (unid.) 1 Cond. esp. a 25°C (micromhos) 580

Temp. al captar, °C ----- Min. disueltos 501

Arena ----- Índice de Langelier (0,3)

Cloruro (Cl) 18 Dureza total (CaCO₃) 278

Sulfato (SO₄) 83 Alcalinidad total (CaCO₃) 222

Fluoruro (F) 0,13 Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃) --

Nitrito (NO₂) 0,00 Dióxido de Carbono libre (CO₂) 14

Nitrato (NO₃) 0,74 Sílice (SiO₂) 13

Hierro (Fe) T/S 0,00/0,00 Calcio (Ca) 86

Manganeso (Mn) T/S 0,00/0,00 Magnesio (Mg) 15


----- Sodio + Potasio (Na) 27

Observaciones: HCO₃ = 270,67

Castillo de m
Químico

ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
rda.-
20-01-86

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l



Jefe del laboratorio
ING. JESUS R. BELLORIN B.
Div. Laboratorio de Aguas

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. **634** Solicitado por **D.G.I.C.F.** Estado **MIRANDA**

Fuente **POZO. PROPIETARIO: NICOLA D'AMBROSIO (MI 6253001A)** **DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO** **(VALLES DEL TUY)**

Punto de captación **PARCELAMIENTO ROSARIO.**

Hora y fecha de captación **9.56AM. 12-08-85** Aspecto al captar **OPALESCENTE**

Color (unid.) A/R **10/5** pH **7,7**

Turbiedad (unid.) **17** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **950**

Temp. al captar, °C **27** Min. disueltos **816**

Arena Indice de Langelier **0,8**

Cloruro (Cl) **20** Dureza total (CaCO₃) **460**

Sulfato (SO₄) **272** Alcalinidad total (CaCO₃) **248**

Fluoruro (F) **0,00** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃)

Nitrito (NO₂) **0,01** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **10**

Nitrato (NO₃) **2,06** Silice (SiO₂) **15**

Hierro (Fe) T/S **3,04/0,00** Calcio (Ca) **152**

Manganeso (Mn) T/S **0,00/0,00** Magnesio (Mg) **19**

Sodio + Potasio (Na) **48**

Observaciones : **HCO₃⁻ = 302,37**

N. Castillo de M
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
af.
23-09-85.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l


LIC. JESUS R. BELLORIN B.
 Jefe del Laboratorio

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. **635** Solicitado por **D.G.I.C.F.** Estado **MIRANDA**

Fuente **POZO. PROPIETARIO: WOLMER (MI 6252002A)** **DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO** **(VALLES DEL TUY)**

Punto de captación **STA. EPIFANIA, C.A.**

Hora y fecha de captación **10.05AM. 14-08-85** Aspecto al captar **TURBIA**

Color (unid.) A/R **30/5** pH **7,4**

Turbiedad (unid.) **43** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **1700**

Temp. al captar, °C **27,6** Min. disueltos **1572**

Arena Indice de Langelier **0,8**

Cloruro (Cl) **60** Dureza total (CaCO₃) **916**

Sulfato (SO₄) **686** Alcalinidad total (CaCO₃) **320**

Fluoruro (F) **0,00** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃) **-**

Nitrito (NO₂) **3,5** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **26**

Nitrato (NO₃) **2,1** Silice (SiO₂) **17**

Hierro (Fe) T/S **1,06/0,00** Calcio (Ca) **280**

Manganeso (Mn) T/S **0,31/0,17** Magnesio (Mg) **52**

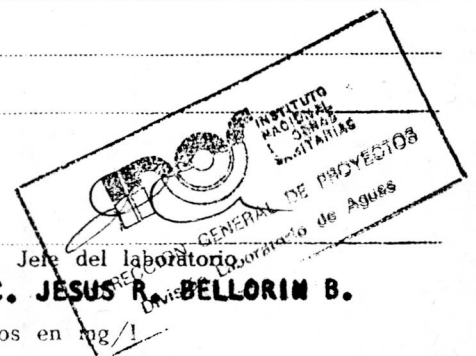
..... Sodio + Potasio (Na) **98**

Observaciones: **HCO₃⁻ = 390,15**

N. Castillo de M.
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA

af.
23-09-85.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l



INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos
Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa
ANALISIS FISICO-QUIMICO

Análisis No. **636** Solicitado por **D.G.I.C.F.** Estado **MIRANDA**
DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO (VALLES DEL TUY)
 Fuente **POZO LOS PORTUGUESES. PROPIETARIO: FELIPE FELIX (MI 6253004)**

Punto de captación

Hora y fecha de captación **12.54PM. 12-08-85** Aspecto al captar **TURBIA**

Color (unid.) A/R **20/5** pH **7,4**

Turbiedad (unid.) **25** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **1100**

Temp. al captar, °C **29** Min. disueltos **990**

Arena Índice de Langelier **0,7**

Cloruro (Cl) **35** Dureza total (CaCO₃) **600**

Sulfato (SO₄) **336** Alcalinidad total (CaCO₃) **290**

Fluoruro (F) **0,00** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃) **-**

Nitrito (NO₂) **0,01** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **23**

Nitrato (NO₃) **2,80** Silice (SiO₂) **13**

Hierro (Fe) T/S **0,48/0,00** Calcio (Ca) **187**

Manganeso (Mn) T/S **0,00/0,00** Magnesio (Mg) **32**

..... Sodio + Potasio (Na) **43**

Observaciones: **HCO₃⁻ = 353,54**

N. Castillo de M
 Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA

af.
23-09-85.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l


INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS
 División Laboratorio de Aguas
LIC. JESUS R. BELLORIN B.

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos
Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa
ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. **637** Solicitado por **D.G.I.C.F. DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO** Estado **MIRANDA**

Fuente **POZO (MI 6253003A)** (VALLES DEL TUY)

Punto de captación **PARCELA 162 "LOS TOMATEROS"**

Hora y fecha de captación **11.30AM. 12-08-85** Aspecto al captar **TURBIA**

Color (unid.) A/R **1400/10** pH **7,2**

Turbiedad (unid.) **350** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **1473**

Temp. al captar, °C **27,5** Min. disueltos **1147**

Arena **0,4** Índice de Langelier **0,4**

Cloruro (Cl) **230** Dureza total (CaCO₃) **716**

Sulfato (SO₄) **310** Alcalinidad total (CaCO₃) **218**

Fluoruro (F) **0,10** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃)

Nitrito (NO₂) **0,00** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **27**

Nitrato (NO₃) **6,00** Silice (SiO₂) **25**

Hierro (Fe) T/S **73,50/0,05** Calcio (Ca) **226**

Manganeso (Mn) T/S **0,00/0,00** Magnesio (Mg) **36**

Sodio + Potasio (Na) **73**

Observaciones: **HCO₃⁻ = 2,65,79**

M. Castillo de M
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
af.
23-09-85.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l


LIC. JESUS R. BELLORIN B.

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. **638** Solicitado por **D.G.I.C.F.** Estado **MIRANDA**

Fuente **POZO. PROPIETARIO: JOSE FERNANDEZ (MI 6253002A)** **DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO** **(VALLES DEL TUY)**

Punto de captación **HDA. EXPERIMENTAL.**

Hora y fecha de captación **10.40AM. 12-08-85** Aspecto al captar **CLARA**

Color (unid.) A/R **1/1** pH **7.1**

Turbiedad (unid.) **2** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **1100**

Temp. al captar, °C **27** Min. disueltos **944**

Arena Indice de Langelier **0,4**

Cloruro (Cl) **30** Dureza total (CaCO₃) **580**

Sulfato (SO₄) **306** Alcalinidad total (CaCO₃) **294**

Fluoruro (F) **0,00** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃)

Nitrito (NO₂) **0,00** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **45**

Nitrato (NO₃) **2,08** Sílice (SiO₂) **19**

Hierro (Fe) T/S **0,00/0,00** Calcio (Ca) **188**

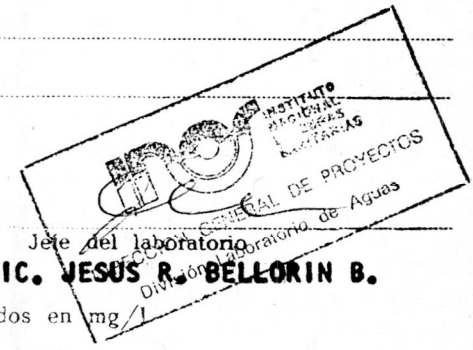
Manganeso (Mn) T/S **0,00/0,00** Magnesio (Mg) **26**

Sodio + Potasio (Na) **36**

Observaciones: **HCO₃ = 358,45**

N. Castillo de M
 Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
 af.
23-09-85.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l


LIC. JESUS R. BELLORIN B.
 Jefe del laboratorio
 División Laboratorio de Aguas

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Análisis No. **639** Solicitado por **D.G.I.C.F.** Estado **MIRANDA**

Fuente **POZO. PROPIETARIO: BENITO HERNANDEZ (MI 6252001A)** **DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO** **(VALLES DEL TUY)**

Punto de captación **VIVERO SANTA LUCIA.**

Hora y fecha de captación **9AM. 14-08-85** Aspecto al captar **CLARA**

Color (unid.) A/R **1/1** pH **7,0**

Turbiedad (unid.) **2** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **2600**

Temp. al captar, °C **26,2** Min. disueltos **2137**

Arena Indice de Langelier **0,6**

Cloruro (Cl) **290** Dureza total (CaCO₃) **1200**

Sulfato (SO₄) **1005** Alcalinidad total (CaCO₃) **380**

Fluoruro (F) **0,00** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃)

Nitrito (NO₂) **0,00** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **75**

Nitrato (NO₃) **7,82** Sílice (SiO₂) **25**

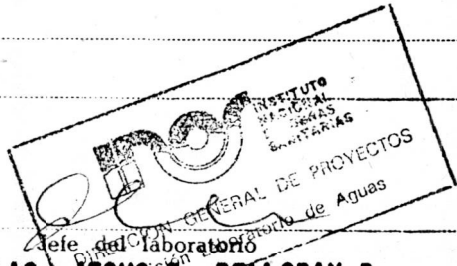
Hierro (Fe) T/S **0,14/0,00** Calcio (Ca) **360**

Manganeso (Mn) T/S **0,17/0,13** Magnesio (Mg) **72**

Sodio + Potasio (Na) **298**

Observaciones : **HCO₃⁻ = 463,30**

Castillo de M
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
af.
23-09-85.


LIC. JESUS R. BELLORIN B.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Análisis No. **640** Solicitado por **D.G.I.C.F. DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO** Estado **MIRANDA**

Fuente **POZO. FEDERICO BEINI Y PADRON (MI 6252006A)** **(VALLES DEL TUY)**

Punto de captación **HDA. LA VIRGINIA.**

Hora y fecha de captación **3.15PM. 14-08-85** Aspecto al captar **CLARA**

Color (unid.) A/R **1/1** pH **7,3**

Turbiedad (unid.) **3** Cond. esp. a 25°C (micromhos) **1100**

Temp. al captar, °C **28,5** Min. disueltos **935**

Arena **0,6** Indice de Langelier **0,6**

Cloruro (Cl) **40** Dureza total (CaCO₃) **580**

Sulfato (SO₄) **288** Alcalinidad total (CaCO₃) **290**

Fluoruro (F) **0,00** Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO₃)

Nitrito (NO₂) **0,00** Dióxido de Carbono libre (CO₂) **29**

Nitrato (NO₃) **4,06** Sílice (SiO₂) **7**

Hierro (Fe) T/S **0,27/0,00** Calcio (Ca) **192**

Manganeso (Mn) T/S **0,00/0,00** Magnesio (Mg) **24**

Sodio + Potasio (Na) **33**

Observaciones: **Según Comunicación Interna N° 643 de fecha 28-08-85.**

HCO₃ - 353,57

M. Castillo de M
Químico

ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA

af.
23-09-85.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l



INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos
Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa
ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

Análisis No. 643 Solicitado por D.G.I.C.F. Estado MIRANDA
DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO
 Fuente POZO. PROPIETARIO: CARLINO CHARCHONE (MI 6154002) (VALLES DEL TUY)
 Punto de captación A 80 Mts. DE PROFUNDIDAD - PARCELA 209. ⁶¹⁵⁴⁰⁰⁵

| | | | |
|----------------------------|------------------|---|--------------|
| Hora y fecha de captación | <u>11.45AM.</u> | Aspecto al captar | <u>CLARA</u> |
| Color (unid.) A/R | <u>5/1</u> | pH | <u>6,9</u> |
| Turbiedad (unid.) | <u>5</u> | Cond. esp. a 25°C (micromhos) | <u>840</u> |
| Temp. al captar, °C | <u>29</u> | Min. disueltos | <u>698</u> |
| Arena | | Indice de Langelier | <u>-1,1</u> |
| Cloruro (Cl) | <u>76</u> | Dureza total (CaCO ₃) | <u>42</u> |
| Sulfato (SO ₄) | <u>67</u> | Alcalinidad total (CaCO ₃) | <u>284</u> |
| Fluoruro (F) | <u>0,55</u> | Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO ₃) | <u>-</u> |
| Nitrito (NO ₂) | <u>0,00</u> | Dióxido de Carbono libre (CO ₂) | <u>70</u> |
| Nitrato (NO ₃) | <u>0,94</u> | Silice (SiO ₂) | <u>8</u> |
| Hierro (Fe) T/S | <u>0,00/0,00</u> | Calcio (Ca) | <u>10</u> |
| Manganeso (Mn) T/S | <u>0,00/0,00</u> | Magnesio (Mg) | <u>4</u> |
| | | Sodio + Potasio (Na) | <u>194</u> |

Observaciones: HCO₃⁻ = 346,26

M. Castillo
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
af.
23-09-85.

LIC. JESUS R. BELLORIN B.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

Dirección General de Proyectos

Div. Laboratorio de Aguas - La Mariposa

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

Análisis No. 644 Solicitado por D.G.I.C.F. Estado MIRANDA

Fuente POZO (MI 6253001) DIRECCION DE FUNCIONAMIENTO (VALLES DEL TUY)

Punto de captación SECTOR LAS TAPARITAS.

| | | |
|----------------------------|-------------------|---|
| Hora y fecha de captación | Aspecto al captar | CLARA |
| Color (unid.) A/R | 5/1 | pH |
| | | 7,7 |
| Turbiedad (unid.) | 2 | Cond. esp. a 25°C (micromhos) |
| | | 760 |
| Temp. al captar, °C | | Min. disueltos |
| | | 637 |
| Arena | | Indice de Langelier |
| | | -0,1 |
| Cloruro (Cl) | 58 | Dureza total (CaCO ₃) |
| | | 80 |
| Sulfato (SO ₄) | 40 | Alcalinidad total (CaCO ₃) |
| | | 292 |
| Fluoruro (F) | 0,15 | Alcalinidad a pH 8,3 (CaCO ₃) |
| | | - |
| Nitrito (NO ₂) | 1,50 | Dióxido de Carbono libre (CO ₂) |
| | | 12 |
| Nitrato (NO ₃) | 0,00 | Sílice (SiO ₂) |
| | | 19 |
| Hierro (Fe) T/S | 0,14/0,00 | Calcio (Ca) |
| | | 16 |
| Manganeso (Mn) T/S | 0,00/0,00 | Magnesio (Mg) |
| | | 10 |
| | | Sodio + Potasio (Na) |
| | | 155 |

Observaciones: Según Comunicación Interna N° 643 de fecha 28-08-85.

HCO₃⁻ = 356,01

Castillo de M
Químico
ING. NINOSKA CASTILLO DE MENDOZA
af.
23-09-85.


LIC. JESUS R. BELLORIN B.

Salvo indicación especial, los resultados están expresados en mg/l

A N E X O V

DIAGRAMA DE STIFF Y

ANALISIS DE CALIDAD DE

AGUA SUBTERRANEA.

FECHA DE CAPTACION: 87

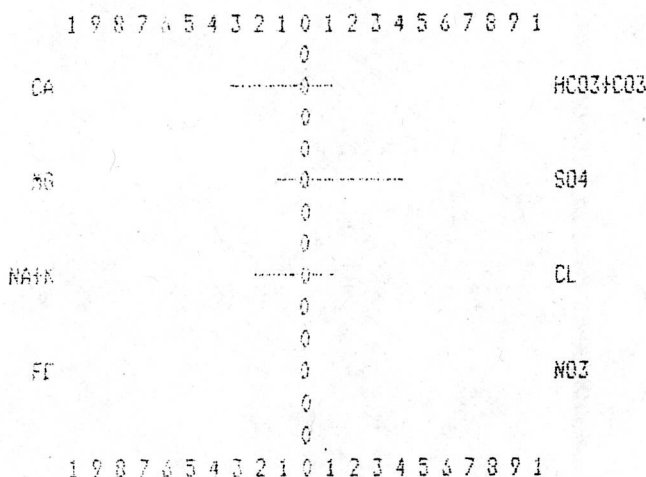
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.4
RELACION MG-CA: 0.331 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 2144.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 1080.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 3.1
INDICE DE LANGELIER: 0.7 % DE SODIO: 32.40
ALCALINIDAD TOTAL= 254.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 2300.0 MMHS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 50 ME/L CADA DIVION: 2.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|---------------|-------------|------------------------|
| CA= 16.1676 | MG= 3.3456 | NA+K= 10.3095 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0698 |
| HCO3= 5.0760 | CO3= 0.0000 | SO4= 20.7784 | CL= 5.9220 | NO3= 0.0074 MN= 0.0186 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|----------------|--------------|-------------|---------------|
| CA= 324.0000 | MG= 65.0000 | NA+K= 237.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 1.3000 | SI02= 24.0000 |
| HCO3= 309.7000 | CO3= 0.0000 | SO4= 998.0000 | CL= 210.0000 | NO3= 0.4600 | MN= 0.5100 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

CALCIO HIERRO SULFATO

CONCENTRACION DE SOLIDOS DISUELTOS MAYOR QUE 1500 PPM

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

NOTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, BU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD MUY ALTA (CA) - NO UTILIZABLE PARA RIEGO EN CONDICIONES ORDINARIAS. LOS SUELOS DEBERAN SER FERREABLES, EL MEJOR ADECUADO, MUCHO LAVADO Y EN CULTIVOS MUY TOLERANTES A LAS SALES.

AGUA SALINA (CA) - UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELLES DE SODIO EN LAS RAICES. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INTERMEDIARIA

** ANALISIS DE CALIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DURA Y MUY DURA (200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 87

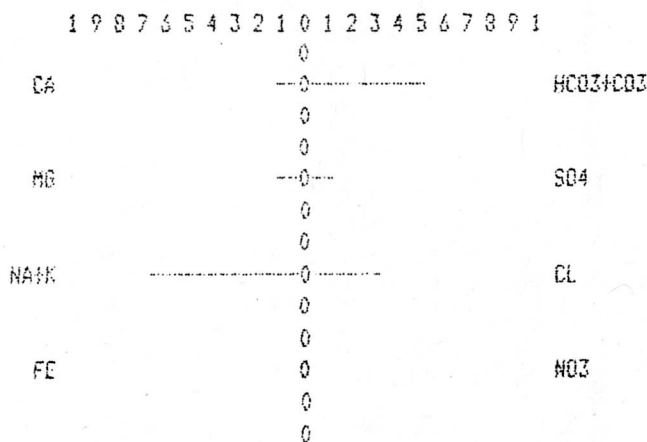
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.8
 RELACION MG-CA: 1.124 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 626.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 120.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 5.8
 INDICE DE LANGELIER: 0.1 % DE SODIO: 73.01
 ALCALINIDAD TOTAL= 250.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 800.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GRADO: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA SODICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 1.0978 MG= 1.2336 NA+K= 6.3075 NO2= 0.0000 FE= 0.0575
 HCO3= 4.9957 CO3= 0.0000 SO4= 0.8120 CL= 2.8200 NO3= 0.0031 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 22.0000 MG= 15.0000 NA+K= 145.0000 NO2= 0.0000 FE= 1.0700 SI02= 16.0000
 HCO3= 304.0000 CO3= 0.0000 SO4= 39.0000 CL= 100.0000 NO3= 0.1900 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

HIERRO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONVENIO DE BORD **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. RU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO ENTORQUEABLES. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSION SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INOCUANTE

** ANALISIS DE CALIDAD SEGUN EL TOTAL DE SODIOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA BUENA (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FICHA DE CAPTACION: 87

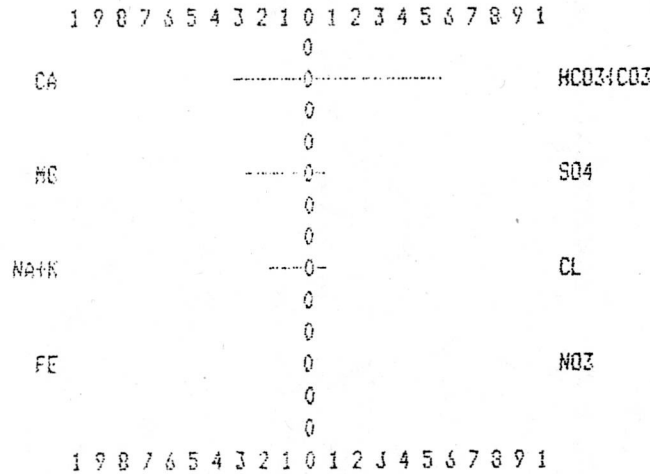
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
RELACION MG-CA: 0.824 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 257.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 136.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.6
INDICE DE LANGELIER: -0.1 % DE SODIO: 21.31
ALCALINIDAD TOTAL= 136.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 320.0 MMHDS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 5 ME/L CADA GRUPO: 0.25 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



**** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ****

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| CA= 1.4970 | MG= 1.2336 | NA+K= 0.7395 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0860 | |
| HCO3= 2.7175 | CO3= 0.0000 | SO4= 0.3748 | CL= 0.3102 | NO3= 0.0042 | MN= 0.0000 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 30.0000 | MG= 15.0000 | NA+K= 17.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 1.6000 | SI02= 21.0000 |
| HCO3= 165.8000 | CO3= 0.0000 | SO4= 18.0000 | CL= 11.0000 | NO3= 0.2600 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA D.M.S. **
HIERRO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONVENIDO DE BURO **
APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. IR = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **
AGUA DE SALINIDAD MEDIA (C2).- UTILIZANLE SI EXISTE UN LAVADO MODERADO, CULTIVOS DE TOLERANCIA MODERADA A LAS SALES PUEDE REGARSE SIN NECESIDAD DE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD.
AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE, CULTIVOS SENSIBLES PUEDE SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE DUREZA SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **
AGUA CORROSIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **
AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 87

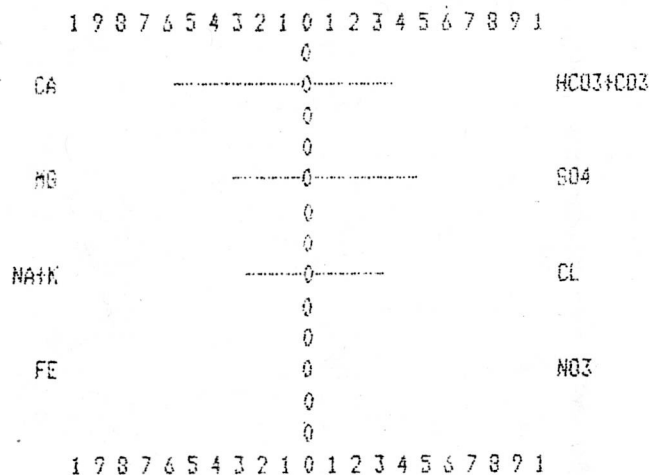
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
 RELACION MG-CA: 0.554 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 1517.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 860.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 1.8
 INDICE DE LANGELIER: 1.1 Z DE SODIO: 24.02
 ALCALINIDAD TOTAL= 360.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 2100.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 20 ME/L CADA GUION: 1.00 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|
| CA= 10.9780 | MG= 6.0858 | NA+K= 5.3940 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0167 |
| HCO3= 7.1936 | CO3= 0.0000 | SO4= 9.3274 | CL= 5.9220 | NO3= 0.0331 MN= 0.0000 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|----------------|--------------|-------------|---------------|
| CA= 220.0000 | MG= 74.0000 | NA+K= 124.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 0.3100 | SI02= 17.0000 |
| HCO3= 438.9000 | CO3= 0.0000 | SO4= 448.0000 | CL= 210.0000 | NO3= 2.0500 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

CALCIO SULFATO

CONCENTRACION DE SOLIDOS DISUELTOS MAYOR QUE 1500 PPM

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA PAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTENCIONABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEREN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCORUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

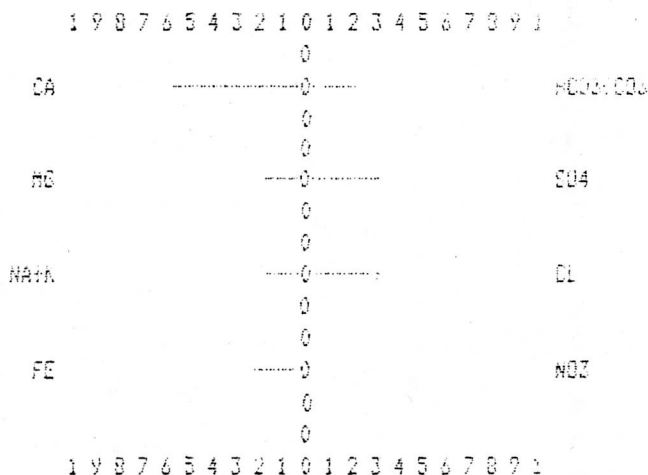
AGUA SALOBRE (TSD ENTRE 1000 Y 2000 PPM)

FECHA DE OBTENCION: 85

TEMPERATURA DEL AGUA: 0 COT: 7.2
 RELACION MU-CA: 0.263 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 1147.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 716.00 PPM RATA DE ABSORCION DE SODIO: 1.2
 INDICE DE LANGELIER: 0.4 S DE SODIO: 18.24
 ALCALINIDAD TOTAL= 219.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1473.0 MICROMHO/CM
 DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 20 ME/L CADA DIVION: 1.00 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: CLORURADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 11.2774 ME= 2.9606 NA+K= 3.1755 NO2= 0.0000 FE= 3.9484
 HCO3= 4.3626 CO3= 0.0000 SO4= 6.4842 CL= 6.4860 NO3= 0.0960 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 226.0000 ME= 26.0000 NA+K= 73.0000 NO2= 0.0000 FE= 74.5000 SO2= 25.0000
 HCO3= 265.0000 CO3= 0.0000 SO4= 310.0000 CL= 220.0000 NO3= 6.0000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **
 CALCIO HIERRO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONVENIO DE BORD **
 APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, NO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ABSORCION DE SODIO **
 AGUA DE SALINIDAD ALTA (CS).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRICTIVO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.
 AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **
 AGUA INCORROSIANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TDS) **
 AGUA SALINA (TDS ENTRE 1000 Y 2000 PPM)

TABLA N° 42

FECHA DE CAPTACION: 85

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.1
 RELACION MG-CA: 0.228 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 994.0 PPM
 PUREZA TOTAL (CAO3): 580.00 PPM RATA DE ABSORCION DE SODIO: 0.7
 INDICE DE LANGELIER: 0.4 % DE SODIO: 11.97
 ALCALINIDAD TOTAL= 294.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1100.0 MMHOS/CM
 BIADRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA QUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 |
| CA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MG | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NA+K | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 9.3812 MG= 2.1282 NA+K= 1.5660 NO2= 0.0000 FE= 0.0000
 HCO3= 5.8758 CO3= 0.0000 SO4= 6.3709 CL= 0.8460 NO3= 0.0339 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 188.0000 MG= 26.0000 NA+K= 36.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.0000 SIL2= 19.0000
 HCO3= 358.5000 CO3= 0.0000 SO4= 306.0000 CL= 30.0000 NO3= 2.1000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONVENIO DE RORO **

APT PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, DO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ABSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE MOVILES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCRUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 85

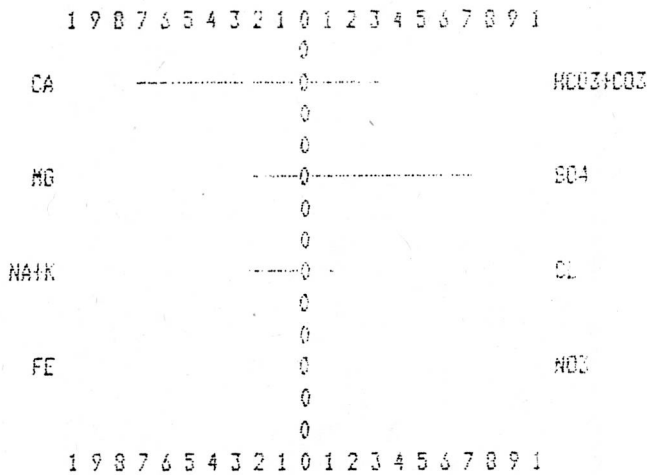
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.4
 RELACION MG-CA: 0.306 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 1572.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 916.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 1.4
 INDICE DE LANGELIER: 0.8 % DE SODIO: 18.94
 ALCALINIDAD TOTAL= 320.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1700.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 20 ME/L CADA GUION: 1.00 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 13.9720 MG= 4.2765 NA+K= 4.2630 NO2= 0.0000 FE= 0.0567
 HCO3= 6.3954 CO3= 0.0000 SO4= 14.2825 CL= 1.6920 NO3= 0.0339 MN= 0.0113

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 280.0000 MG= 52.0000 NA+K= 98.0000 NO2= 0.0000 FE= 1.0600 S102= 17.0000
 HCO3= 390.2000 CO3= 0.0000 SO4= 686.0000 CL= 60.0000 NO3= 2.1000 MN= 0.3100

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

CALCIO HIERRO SULFATO

CONCENTRACION DE SOLIDOS DISUELTOS MAYOR QUE 1500 PPM

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE SODIO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. RO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C2): NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA BAJA EN SODIO (S1): UTILIZARLO EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCORUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TDS) **

AGUA SALOBRE (TDS ENTRE 1000 Y 2000 PPM)

TABLA N° 44

FECHA DE CAPTACION: 05

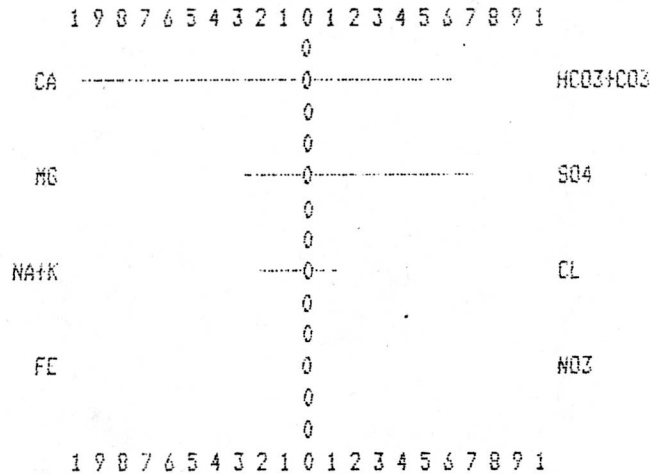
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.4
 RELACION MG-CA: 0.282 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 990.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 600.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.8
 INDICE DE LANCELIER: 0.7 % DE SODIO: 13.52
 ALCALINIDAD TOTAL= 290.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1100.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 9.3313 MG= 2.6317 NA+K= 1.8705 NO2= 0.0000 FE= 0.0258
 HCO3= 5.7955 CO3= 0.0000 SO4= 6.9955 CL= 0.9870 NO3= 0.0452 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 187.0000 MG= 32.0000 NA+K= 43.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.4800 SI02= 13.0000
 HCO3= 353.6000 CO3= 0.0000 SO4= 336.0000 CL= 35.0000 NO3= 2.8000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONVENIO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).-- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD, CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA BAJA EN SODIO (S1).-- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDE SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANCELIER **

AGUA INCRUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 05

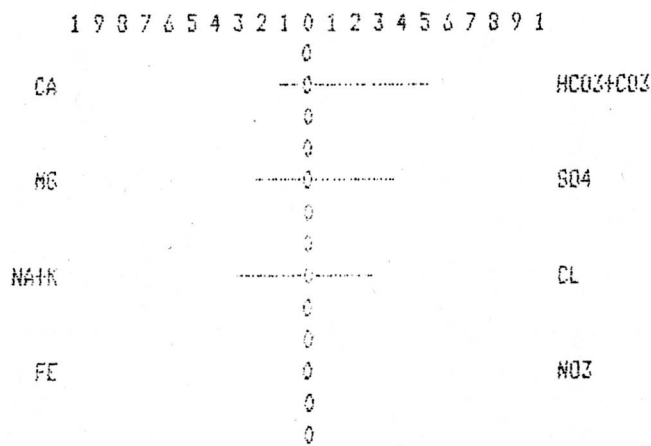
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 6.9
RELACION MG-CA: 2.053 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 8146.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 3300.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 11.0
INDICE DE LANGELIER: 0.0 % DE SODIO: 49.12
ALCALINIDAD TOTAL= 516.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 8600.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 200 ME/L CADA GUION: 10.00 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA SORICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| CA= 21.5568 | MG= 43.8339 | NA+K= 63.1185 | NO2= 0.0000 | FE= 0.8864 |
| HCO3= 103.1095 | CO3= 0.0000 | SO4= 72.0997 | CL= 45.6840 | NO3= 0.0000 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|-----------------|--------------|-----------------|---------------|-------------|--------------|
| CA= 432.0000 | MG= 533.0000 | NA+K= 1451.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 16.5000 | SI02= 8.0000 |
| HCO3= 6291.0000 | CO3= 0.0000 | SO4= 3463.0000 | CL= 1620.0000 | NO3= 0.0000 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA D.M.S. **

CALCIO MAGNESIO HIERRO CLORURO SULFATO

CONCENTRACION DE SOLIDOS DISUELTOS MAYOR QUE 1500 PPM

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD MUY ALTA (CA) - NO UTILIZABLE PARA RIEGO EN CONDICIONES ORDINARIAS. LOS SUELOS DEBERAN SER PERMEABLES, EL DRENAJE ADECUADO, MUCHO LAVADO Y EN CULTIVOS MUY TOLERANTES A LAS SALES.
SODA MUY ALTA EN SODIO (S4) - GENERALMENTE NO ES SATISFACTORIA PARA RIEGO, EXCEPTO CUANDO ES DE BAJA SALINIDAD Y ES FACILMENTE AGUENAR YEDO; ELIMINAR CALCIO DEL SUELO O UTILIZAR OTRAS TECNICAS DE MEJORAMIENTO.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

NO SE CALCULO EL INDICE DE LANGELIER

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA SALADA (TSD ENTRE 2000 Y 10000 PPM)

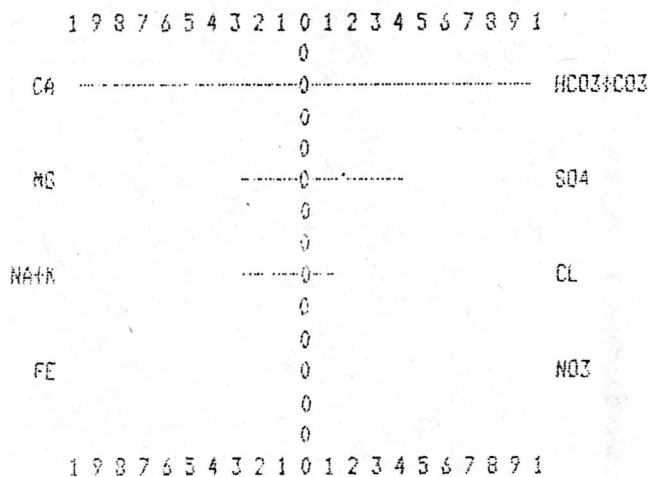
FECHA DE CAPTACION: 85

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.1
 RELACION MG-CA: 0.284 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 539.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 300.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.7
 INDICE DE LANGELIER: 0.0 % DE SODIO: 17.48
 ALCALINIDAD TOTAL= 234.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 660.0 MMHDS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 5 ME/L CADA GRUPO: 0.25 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 4.6407 | MG= 1.3158 | NA+K= 1.2615 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0000 |
| HCO3= 4.6761 | CO3= 0.0000 | SO4= 1.9779 | CL= 0.5358 | NO3= 0.0326 |
| MN= 0.0000 | | | | |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 93.0000 | MG= 16.0000 | NA+K= 29.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0000 | SIQ2= 16.0000 |
| HCO3= 285.3000 | CO3= 0.0000 | SO4= 95.0000 | CL= 19.0000 | NO3= 2.0200 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD MEDIA (C2)- UTILIZABLE SI EXISTE UN LAVADO MODERADO. CULTIVOS DE TOLERANCIA MODERADA A LAS SALES PUEDEN RESARSE SIN NECESIDAD DE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD.
 AGUA BAJA EN SODIO (S1)- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POLO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SO- DIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

NO SE CALCULO EL INDICE DE LANGELIER

** ANALISIS DE DULCEDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TDS) **

AGUA DULCE (TDS ENTRE 200 Y 1000 PPM)

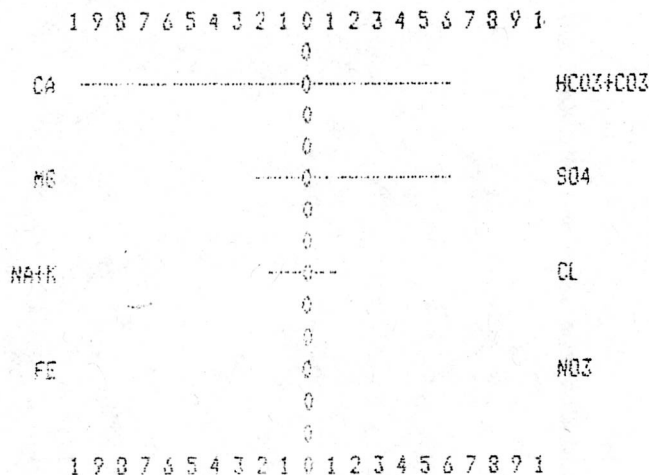
FECHA DE CAPTACION: 85

TEMPERATURA DEL AGUA: C PI: 7.3
 RELACION MG-CA: 0.206 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 933.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 580.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.6
 INDICE DE LANGELIER: 0.6 % DE SODIO: 11.05
 ALCALINIDAD TOTAL= 290.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1100.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



**** TIPO DE AGUA: DULFATADA CALCICA ****

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 9.5808 | MG= 1.9738 | NA+K= 1.4358 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0145 |
| HCO3= 5.7955 | CO3= 0.0000 | SO4= 5.9962 | CL= 1.1280 | NO3= 0.0661 |
| MN= 0.0000 | | | | |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|--------------|
| CA= 192.0000 | MG= 24.0000 | NA+K= 33.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 0.2700 | SI02= 7.0000 |
| HCO3= 353.6000 | CO3= 0.0000 | SO4= 288.0000 | CL= 40.0000 | NO3= 4.1000 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO: CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3). - NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE SE DEBE UTILIZAR TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD, CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA SALA EN SODIO (S1). - UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE, CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

*AGUA INCORUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

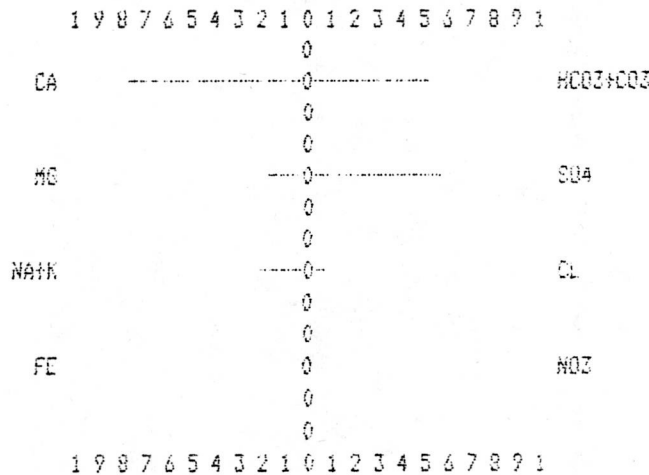
FECHA DE CAPTACION: 85

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
 RELACION MG-CA: 0.206 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 816.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 460.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 1.0
 INDICE DE LANGELIER: 0.8 % DE SODIO: 18.58
 ALCALINIDAD TOTAL= 248.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 950.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA DIVION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 7.5848 | MG= 1.5626 | NA+K= 2.0880 | NO2= 0.0000 | FE= 0.1612 |
| HCO3= 4.9363 | CO3= 0.0000 | SO4= 5.6630 | CL= 0.5640 | NO3= 0.0332 |
| | | | | HN= 0.0000 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 152.0000 | MG= 19.0000 | NA+K= 48.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 3.0000 | SI02= 15.0000 |
| HCO3= 302.4000 | CO3= 0.0000 | SO4= 272.0000 | CL= 20.0000 | NO3= 2.0600 | HN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA D.M.S. **
 HIERRO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE NITRO **
 APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. NO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **
 AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.
 AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEBEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **
 AGUA INCRUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **
 AGUA DULCE (ND ENRME 200 Y 1000 PPM)

TABLA N° 49

FECHA DE CAPTACION: 85

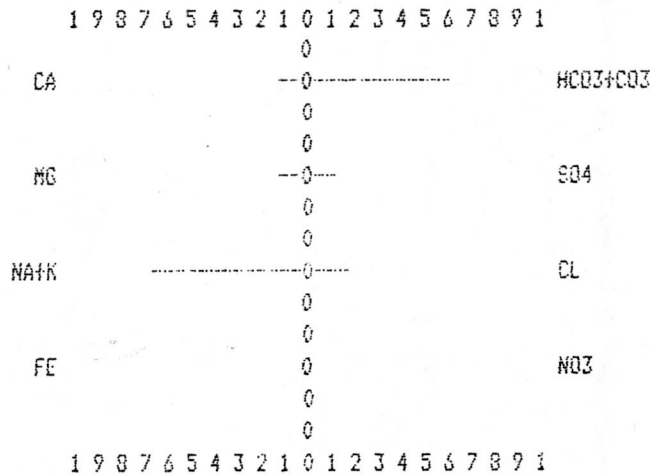
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
 RELACION MG-CA: 1.030 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 637.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 80.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 7.5
 INDICE DE LANGELIER: -0.1 % DE SODIO: 80.62
 ALCALINIDAD TOTAL= 292.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 760.0 MMHDS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATA SODICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 0.7984 MG= 0.8224 NA+K= 6.7425 NO2= 0.0000 FE= 0.0075
 HCO3= 5.8348 CO3= 0.0000 SO4= 0.8328 CL= 1.6356 NO3= 0.0000 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 16.0000 MG= 10.0000 NA+K= 155.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.1400 SIU2= 19.0000
 HCO3= 356.0000 CO3= 0.0000 SO4= 40.0000 CL= 58.0000 NO3= 0.0000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, BU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA MEDIA EN SODIO (S2).- PUEDEN PRESENTAR CONSIDERABLE RIESGO DE SODIO EN SUELOS DE TEXTURA FINA Y ALTA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO IONICO, ESPECIALMENTE SI EL LAVADO ES POBRE (A MENOS QUE EL SUELO TENGA YESO). SE DEBE USAR EN SUELOS CON ALTA PERMEABILIDAD

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA CORROSIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

TABLA N° 50

FECHA DE CAPTACION: 95

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.4
 RELACION MG-CA: 0.078 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 1054.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 284.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 5.5
 INDICE DE LANGELIER: 0.4 % DE SODIO: 61.80
 ALCALINIDAD TOTAL= 306.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1365.0 MMHOS/CM
 DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA CUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| | 1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| CA | | | | | | | | | | | -----0----- | | | | | | | | | | | HCO3+CO3 |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| MG | | | | | | | | | | | -----0----- | | | | | | | | | | | SO4 |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| NA+K | | | | | | | | | | | -----0----- | | | | | | | | | | | CL |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| FE | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | NO3 |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |

**** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA SODICA ****

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 5.2894 MG= 0.4112 NA+K= 9.2220 NO2= 0.0000 FE= 0.0000
 HCO3= 6.1151 CO3= 0.0000 SO4= 3.8725 CL= 4.8504 NO3= 0.0144 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 106.0000 MG= 5.0000 NA+K= 212.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.0000 SI02= 26.0000
 HCO3= 373.1000 CO3= 0.0000 SO4= 186.0000 CL= 172.0000 NO3= 0.8900 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD, CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA MEDIA EN SODIO (S2).- PUEDEN PRESENTAR CONSIDERABLE RIESGO DE SODIO EN SUELOS DE TEXTURA FINA Y ALTA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO IONICO, ESPECIALMENTE SI EL LAVADO ES POBRE (A MENOS QUE EL SUELO TENGA YESO), SE DEBE USAR EN SUELOS CON ALTA PERMEABILIDAD

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCRUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA SALOBRE (TSD ENTRE 1000 Y 2000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 85

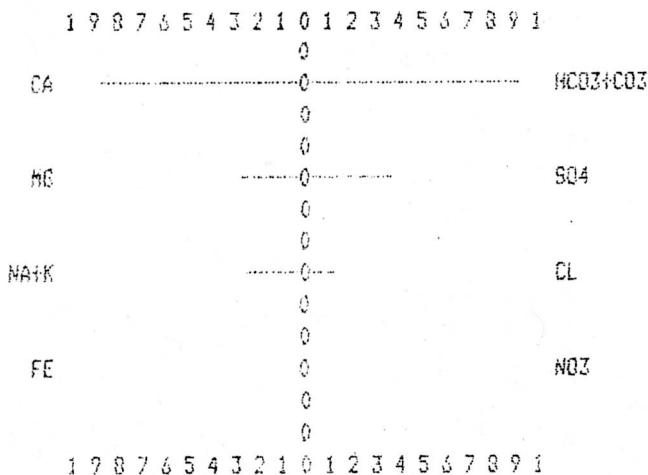
TABLA N° 51

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.5
 RELACION MG-CA: 0.287 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 501.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 278.00 PPM RATA DE ABSORCION DE SODIO: 0.7
 INDICE DE LANGLIER: 0.3 % DE SODIO: 17.53
 ALCALINIDAD TOTAL= 222.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 580.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 5 ME/L CADA GUION: 0.25 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 4.2914 | MG= 1.2336 | NA+K= 1.1745 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0000 |
| HCO3= 4.4368 | CO3= 0.0000 | SO4= 1.7281 | CL= 0.5076 | NO3= 0.0119 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 86.0000 | MG= 15.0000 | NA+K= 27.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0000 | SI02= 13.0000 |
| HCO3= 270.7000 | CO3= 0.0000 | SO4= 83.0000 | CL= 18.0000 | NO3= 0.7400 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE NODO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. RO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD MEDIA (C2).- UTILIZABLE SI EXISTE UN LAVADO MODERADO. CULTIVOS DE TOLERANCIA MODERADA A LAS SALES PUEDEN RECARSE SIN NECESIDAD DE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD.

AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCORROSIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA BUENA (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

TABLA N° 52

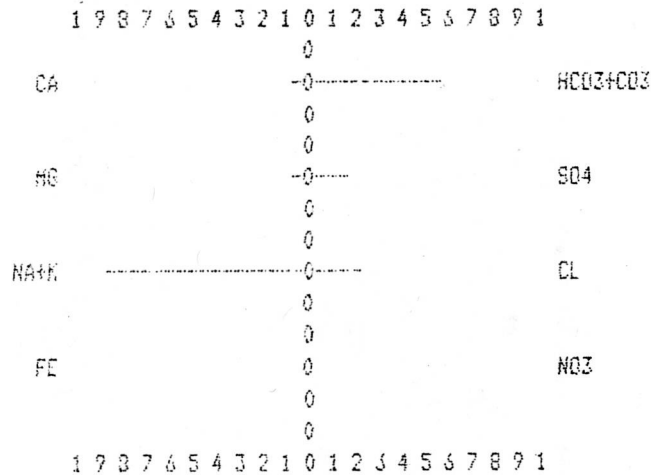
FICHA DE CAPTACION: 05

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 6.9
 RELACION MG-CA: 0.659 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 698.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 42.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 13.1
 INDICE DE LANGELIER: -1.1 % DE SODIO: 91.07
 ALCALINIDAD TOTAL= 284.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 840.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: RICARONATADA SODICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 0.4990 | MG= 0.3290 | NA+K= 8.4390 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0000 |
| HCO3= 5.6759 | CO3= 0.0000 | SO4= 1.3949 | CL= 2.1432 | NO3= 0.0152 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------------|
| CA= 10.0000 | MG= 4.0000 | NA+K= 194.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0000 | SI02= 8.0000 |
| HCO3= 346.3000 | CO3= 0.0000 | SO4= 67.0000 | CL= 76.0000 | NO3= 0.9400 | MN= 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD, CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA ALTA EN SODIO (S3).- PUEDE PRODUCIR NIVELES DAÑINOS DE SODIO INHIBICIONABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS Y REQUIERE BUEN DRENAJE, MUCHO LAVADO Y ADICION DE MATERIA ORGANICA. PUEDE SER CONVENIENTE TRATAMIENTO QUIMICO. SUELOS YESOSEROS LA SOPORTAN SIN MUCHO DAÑO.

** ANALISIS DE COORSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA COORSIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 100 Y 1000 PPM)

TABLA N° 53

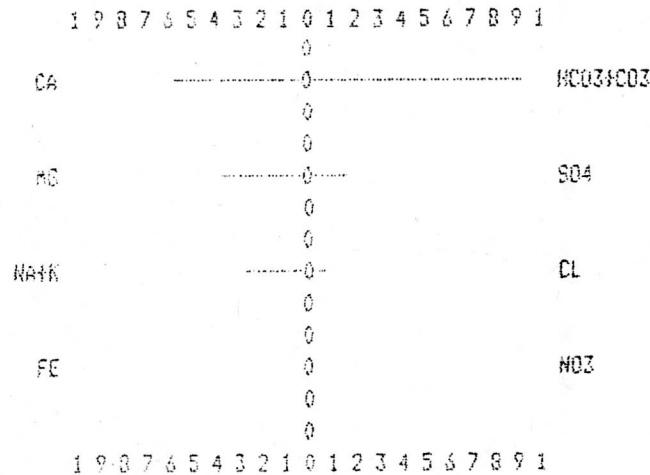
FECHA DE CAPTACION: 85

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.6
 RELACION MG-CA: 0.599 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 422.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 220.00 PPM RATA DE ABSORCION DE SODIO: 0.8
 INDICE DE LANGLIER: 0.3 % DE SODIO: 21.11
 ALCALINIDAD TOTAL= 22.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 500.0 MMHDS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 5 ME/L CARA GUION: 0.25 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 2.7445 MG= 1.6448 NA+K= 1.1745 NO2= 0.0000 FE= 0.0790
 HCO3= 4.3958 CO3= 0.0000 SO4= 0.7287 CL= 0.3666 NO3= 0.0631 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 55.0000 MG= 20.0000 NA+K= 27.0000 NO2= 0.0000 FE= 1.4700 SI02= 31.0000
 HCO3= 268.2000 CO3= 0.0000 SO4= 35.0000 CL= 13.0000 NO3= 3.9100 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **
 HIERRO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **
 APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ABSORCION DE SODIO **
 AGUA DE SALINIDAD MEDIA (C2).- UTILIZABLE SI EXISTE UN LAVADO MODERADO. CULTIVOS DE TOLERANCIA MODERADA A LAS SALES PUEDEN REGARSE SIN NECESIDAD DE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD.
 AGUA BAJA EN SODIO (S3).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO IMPERMEABILIZABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CONDUCTIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGLIER **
 AGUA INCONDUCTIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **
 AGUA EN EL RANGO ENTRE 200 Y 1000 PPM

TABLA N° 54

FECHA DE CAPTACION: 86

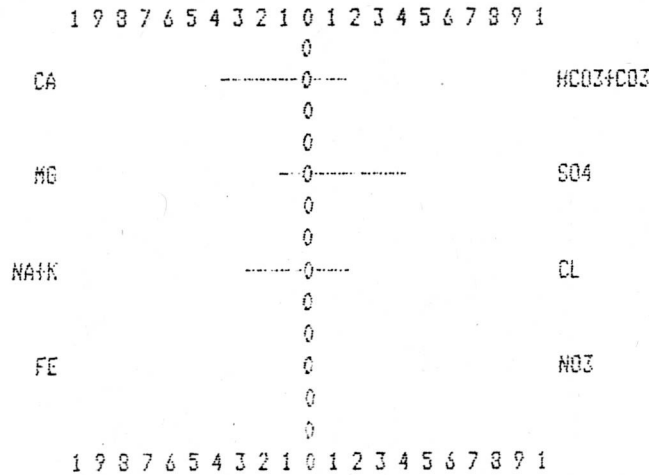
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.0
 RELACION MG-CA: 0.330 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 2137.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 1200.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 3.8
 INDICE DE LANGLIER: 0.6 % DE SODIO: 35.18
 ALCALINIDAD TOTAL= 380.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 2600.0 MMHS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 50 ME/L CADA GUION: 2.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 17.9640 MG= 5.9213 NA+K= 12.9630 NO2= 0.0000 FE= 0.0075
 HCO3= 7.5935 CO3= 0.0000 SO4= 20.9241 CL= 8.1780 NO3= 0.1261 MN= 0.0062

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 360.0000 MG= 72.0000 NA+K= 298.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.1400 SIU2= 25.0000
 HCO3= 463.3000 CO3= 0.0000 SO4= 1005.0000 CL= 290.0000 NO3= 7.8200 MN= 0.1700

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **
 CALCIO SULFATO

CONCENTRACION DE SOLIDOS DISUELTOS MAYOR QUE 1500 PPM

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **
 APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **
 AGUA DE SALINIDAD MUY ALTA (C4).- NO UTILIZABLE PARA RIEGO EN CONDICIONES ORDINARIAS, LOS SULLOS DEBERAN SER PERMEABLES, EL DRENAJE ADECUADO, MUCHO LAVADO Y EN CULTIVOS MUY TOLERANTES A LAS SALES.
 AGUA MEDIA EN SODIO (S2).- PUEDEN PRESENTAR CONSIDERABLE RIESGO DE SODIO EN SUELOS DE TEXTURA FINA Y ALTA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO IONICO, ESPECIALMENTE SI EL LAVADO ES POBRE (A MENOS QUE EL SUELO TENGA YESO). SE DEBE USAR EN SUELOS CON ALTA PERMEABILIDAD

** ANALISIS DE DUREZAS SEGUN EL INDICE DE LANGLIER **
 AGUA INCRUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **
 AGUA SALADA (TSD ENTRE 2000 Y 10000 PPM)

TABLA N° 55

FECHA DE CAPTACION: 85

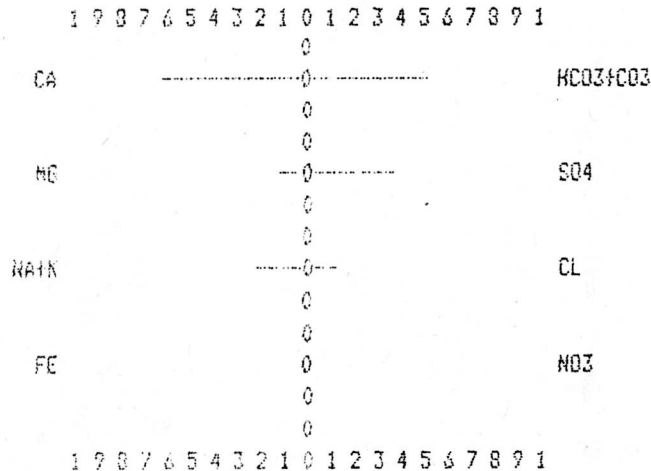
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.3
 RELACION MG-CA: 0.198 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 693.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 376.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 1.0
 INDICE DE LANGELIER: 0.3 % DE SODIO: 21.13
 ALCALINIDAD TOTAL= 252.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 945.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 6.2375 | MG= 1.2336 | NA+K= 2.0010 | NO2= 0.0000 | FE= 0.1187 |
| HCO3= 5.0350 | CO3= 0.0000 | SO4= 3.4145 | CL= 0.9306 | NO3= 0.0592 |
| | | | | MN= 0.0047 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 125.0000 | MG= 15.0000 | NA+K= 46.0000 | NO2= 0.0000 | FE= 2.2100 | SI02= 23.0000 |
| HCO3= 307.2000 | CO3= 0.0000 | SO4= 164.0000 | CL= 33.0000 | NO3= 3.6700 | MN= 0.1300 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **
 HIERRO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **
 APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **
 AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD, CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.
 AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDE SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **
 AGUA INCORUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **
 AGUA BUENA (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

TABLA N° 56

FECHA DE CAPTACION: 78

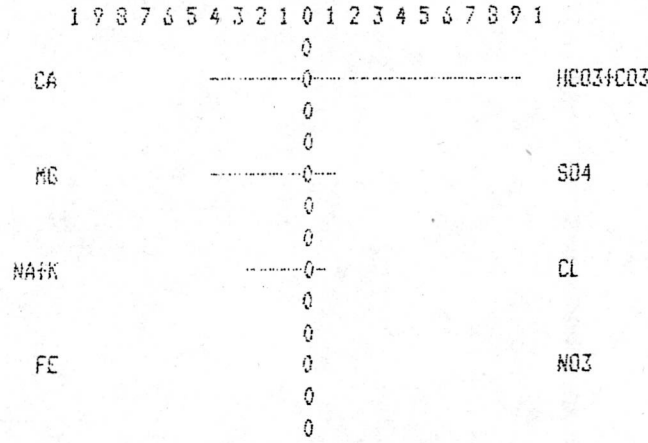
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 8.0
 RELACION MG-CA: 1.009 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 398.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 180.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.9
 INDICE DE LANGELIER: 0.0 Z DE SODIO: 24.23
 ALCALINIDAD TOTAL= 230.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 0.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 5 ME/L CADA GUIDO: 0.25 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

*** TIPO DE AGUA: RICARONAYADA MAGNESICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|--|
| CA= 1.9162 | MG= 1.9343 | NA+K= 1.2310 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0004 | | |
| HCO3= 4.5958 | CO3= 0.0000 | SO4= 0.3956 | CL= 0.2256 | NO3= 0.0000 | MN= 0.0000 | |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|--------------|--|
| CA= 38.4000 | MG= 23.5200 | NA+K= 28.3000 | NO2= 0.0000 | FE= 0.0080 | SI02= 0.0000 | |
| HCO3= 280.4000 | CO3= 0.0000 | SO4= 19.0000 | CL= 8.0000 | NO3= 0.0000 | MN= 0.0000 | |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

NO HAY DATOS DE CONDUCTIVIDAD

AGUA BAJA EN SODIO (SI) - UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

NO SE CALCULO EL INDICE DE LANGELIER

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA BUENA (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 78

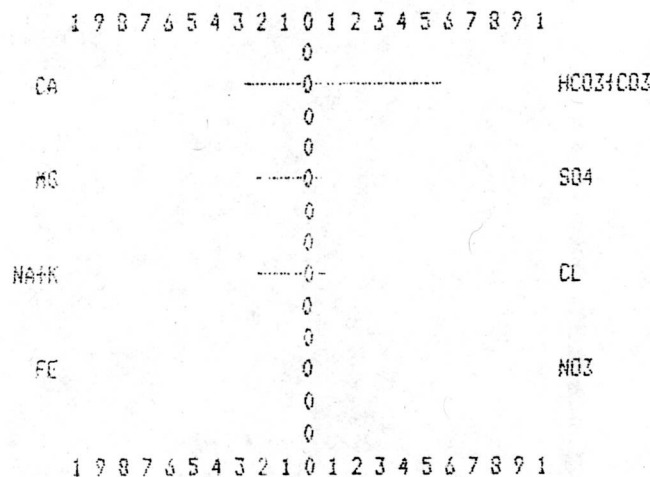
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 8.1
 RELACION MG-CA: 0.831 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 553.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 240.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 1.3
 INDICE DE LANGELIER: 0.0 % DE SODIO: 30.08
 ALCALINIDAD TOTAL= 284.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 0.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 2.4950 MG= 2.0724 NA+K= 1.9653 NO2= 0.0000 FE= 0.0048
 HCO3= 5.6759 CO3= 0.0000 SO4= 0.6454 CL= 0.7050 NO3= 0.0000 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 50.0000 MG= 25.2000 NA+K= 45.1800 NO2= 0.0000 FE= 0.0700 SIO2= 0.0000
 HCO3= 345.3000 CO3= 0.0000 SO4= 31.0000 CL= 25.0000 NO3= 0.0000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.N.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIESGO SEGUN CUMPLIMIENTO DE RUDO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. RU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIESGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

NO HAY DATOS DE CONDUCTIVIDAD

AGUA BAJA EN SODIO (SI) - UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEBEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CONDUCTIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

NO SE CALCULO EL INDICE DE LANGELIER

** ANALISIS DE CALIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA BUENA PARA RIEGO (HASTA 1000 PPM)

TABLA N° 58

FECHA DE CAPTACION: 78

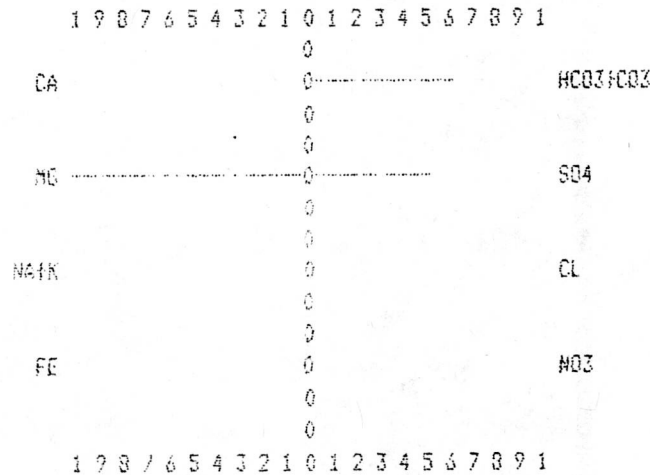
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
 RELACION MG-CA: 0.000 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 1/5.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 404.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.0
 INDICE DE LANGELIER: 0.0 % DE SODIO: 0.00
 ALCALINIDAD TOTAL= 460.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 0.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 2 ME/L CADA GUION: 0.10 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATA MANGNESECA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|------|--------|-------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|
| CA= | 0.0000 | MG= | 1.9738 | NA+K= | 0.0000 | NO2= | 0.0000 | FE= | 0.0004 | | |
| HCO3= | 1.1997 | CO3= | 0.0000 | SO4= | 0.9577 | CL= | 0.0282 | NO3= | 0.0323 | MN= | 0.0000 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|------|---------|-------|---------|------|--------|------|--------|-------|--------|
| CA= | 0.0000 | MG= | 24.0000 | NA+K= | 0.0000 | NO2= | 0.0000 | FE= | 0.0070 | SI02= | 0.0000 |
| HCO3= | 73.2000 | CO3= | 0.0000 | SO4= | 46.0000 | CL= | 1.0000 | NO3= | 2.0000 | MN= | 0.0000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

NO HAY DATOS DE CONDUCTIVIDAD

AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

NO SE CALCULO EL INDICE DE LANGELIER

** ANALISIS DE ALCALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA MUY DULCE (TSD<200 PPM)

TABLA N° 59

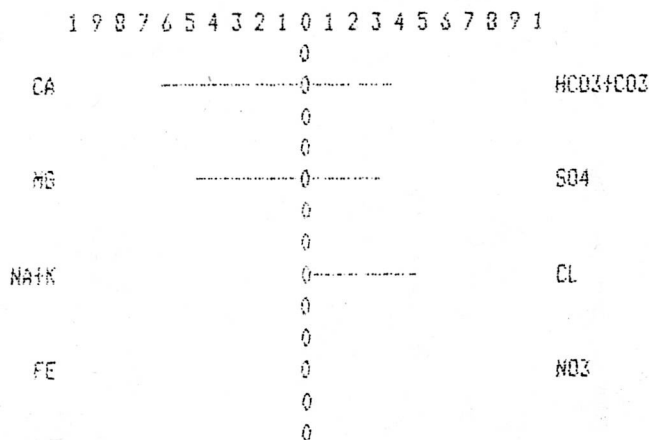
FECHA DE CAPTACION: 78

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
 RELACION MG-CA: 0.723 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 682.0 PPM
 DUREZA TOTAL (CAO3): 486.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.0
 INDICE DE LANGELIER: 0.0 % DE SODIO: 0.00
 ALCALINIDAD TOTAL= 180.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 0.0 MMHUS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

*** TIPO DE AGUA: CLORURADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 5.9880 MG= 4.3291 NA+K= 0.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.0002
 HCO3= 3.5976 CO3= 0.0000 SO4= 2.8107 CL= 4.3710 NO3= 0.0000 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 120.0000 MG= 52.6400 NA+K= 0.0000 NO2= 0.0000 FE= 0.0040 SID2= 0.0000
 HCO3= 219.5000 CO3= 0.0000 SO4= 135.0000 CL= 155.0000 NO3= 0.0000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIESGO SEGUN CUANTITUD DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIESGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

NO HAY DATOS DE CONDUCTIVIDAD

AGUA BAJA EN SODIO (S1). UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTENCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

NO SE CALCULO EL INDICE DE LANGELIER

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

TABLA N° 60

FECHA DE CAPTACION: 78

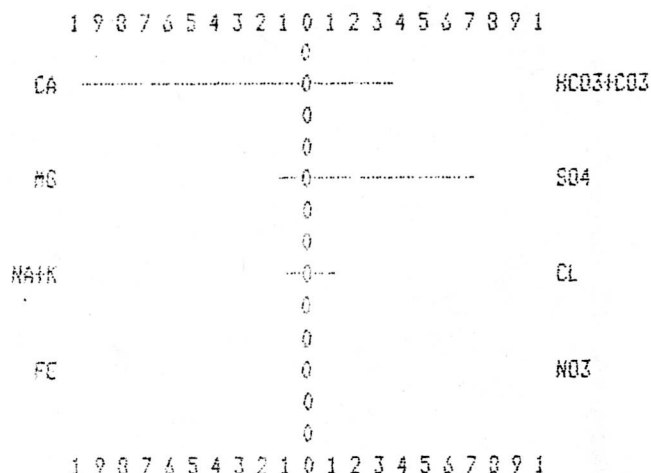
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 8.2
 RELACION MG-CA: 0.129 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 728.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 540.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.4
 INDICE DE LANGELIER: 1.3 Z DE SODIO: 7.79
 ALCALINIDAD TOTAL= 180.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 0.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: SULFATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 9.5808 MG= 1.2336 NA+K= 0.9135 NO2= 0.0003 FE= 0.0134
 HCO3= 3.5976 CO3= 0.0000 SO4= 7.0788 CL= 0.9870 NO3= 0.0484 MN= 0.0073

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 192.0000 MG= 15.0000 NA+K= 21.0000 NO2= 0.0130 FE= 0.2500 SIO2= 14.0000
 HCO3= 219.5000 CO3= 0.0000 SO4= 340.0000 CL= 35.0000 NO3= 3.0000 MN= 0.2000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

NO HAY DATOS DE CONDUCTIVIDAD

AGUA BAJA EN SODIO (SI) -- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSION SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCORUSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA INLUC (C) ENTRE 200 Y 1000 PPM

FECHA DE CAPTACION: 76

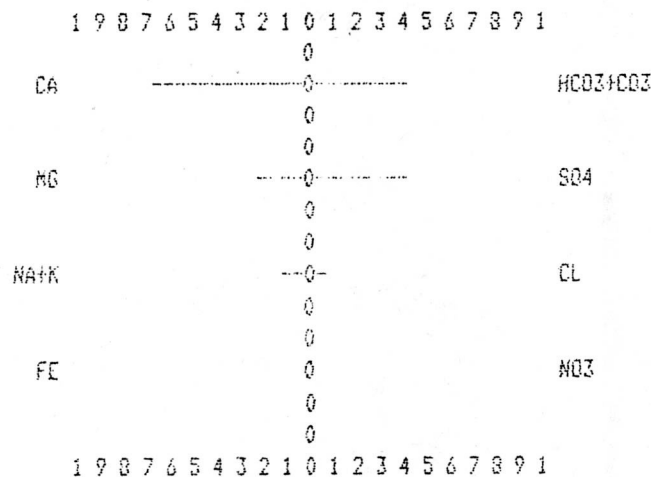
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.7
 RELACION MG-CA: 0.288 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 532.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 405.00 PPM RATA DE ABSORCION DE SODIO: 0.5
 INDICE DE LANGELIER: 0.6 % DE SODIO: 10.14
 ALCALINIDAD TOTAL= 210.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 690.0 MMHQS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: DICARONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 6.2874 MG= 1.8093 NA+K= 0.9135 NO2= 0.0025 FE= 0.0027
 HCO3= 4.1965 CO3= 0.0000 SO4= 3.9558 CL= 0.6768 NO3= 0.1774 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 126.0000 MG= 22.0000 NA+K= 21.0000 NO2= 0.1620 FE= 0.0500 SID2= 14.0000
 HCO3= 256.0400 CO3= 0.0000 SO4= 190.0000 CL= 24.0000 NO3= 11.0000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AQUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIESGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

APTA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BU = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIESGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ABSORCION DE SODIO **

AQUA DE SALINIDAD MEDIA (U2).- UTILIZABLE SI EXISTE UN LAVADO MODERADO. CULTIVOS DE TOLERANCIA MODERADA A LAS SALES PUEDEN REBANDER SIN NECESIDAD DE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD.
 AQUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CONDUCTIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AQUA INCROSTANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AQUA DULCE (C1) ENTRE 100 Y 1000 PPM

TABLA N° 62

TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 8.3
 RELACION MG-CA: 0.761 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 506.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 58.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 10.1
 INDICE DE LANGELIER: 0.4 % DE SODIO: 86.95
 ALCALINIDAD TOTAL= 290.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 340.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| | 1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| CA | | | | | | | | | | | -0 | ----- | | | | | | | | | | HCO3+CO3 |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| MG | | | | | | | | | | | -0 | ---- | | | | | | | | | | SO4 |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| NA+K | | | | | | | | | | | ----- | 0 | | | | | | | | | | CL |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| FE | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | NO3 |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | |

1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

*** TIPO DE AGUA: DICARIONATA SODICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

CA= 0.6487 MG= 0.4934 NA+K= 7.6125 NO2= 0.0002 FE= 0.0000
 HCO3= 5.7955 CO3= 0.0000 SO4= 0.9577 CL= 2.0022 NO3= 0.0081 MN= 0.0000

** CONSTITUYENTES EN PPM **

CA= 13.0000 MG= 6.0000 NA+K= 175.0000 NO2= 0.0100 FE= 0.0000 SIU2= 20.0000
 HCO3= 353.6000 CO3= 0.0000 SO4= 46.0000 CL= 71.0000 NO3= 0.5000 MN= 0.0000

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO; CONTENIDO IONICO LLEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

AGUA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3). - NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD, CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA MEDIA EN SODIO (S2). - PUEDEN PRESENTAR CONSIDERABLE RIESGO DE SODIO EN SUELOS DE TEXTURA FINA Y ALTA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO IONICO, ESPECIALMENTE SI EL LAVADO ES POOR (A MENOS QUE EL SUELO TENGA YESO). SE DEBE USAR EN SUELOS CON ALTA PERMEABILIDAD.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA INCORROSIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA DULCE (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 75

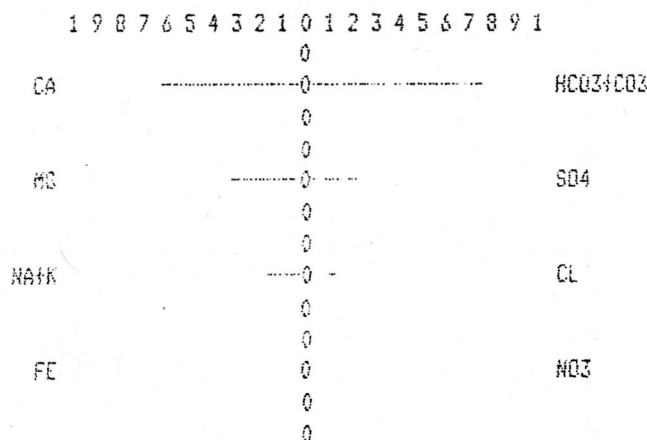
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.3
 RELACION MG-CA: 0.467 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 564.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 440.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 0.8
 INDICE DE LANDELIER: 0.5 Z DE SODIO: 16.19
 ALCALINIDAD TOTAL= 380.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 1080.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 10 ME/L CADA GUION: 0.50 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 5.9080 | MG= 2.7962 | NA+K= 1.6965 | NO2= 0.0255 | FE= 0.0107 |
| HCO3= 7.5935 | CO3= 0.0000 | SO4= 1.9154 | CL= 0.9588 | NO3= 0.0113 |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 120.0000 | MG= 34.0000 | NA+K= 39.0000 | NO2= 1.1750 | FE= 0.2000 | SI02= 16.0000 |
| HCO3= 463.3000 | CO3= 0.0000 | SO4= 92.0000 | CL= 34.0000 | NO3= 0.7000 | MN= 3.4000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO, CONTENIDO IONICO ELEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIESGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

AGUA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO. BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIESGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (C3).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE DEBEN UTILIZARSE TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA BAJA EN SODIO (S1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE. CULTIVOS SENSIBLES PUEDEN SUFRIR DAÑOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANDELIER **

AGUA INOCUANTE

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA BOLA (TSD ENTRE 200 Y 1000 PPM)

FECHA DE CAPTACION: 72

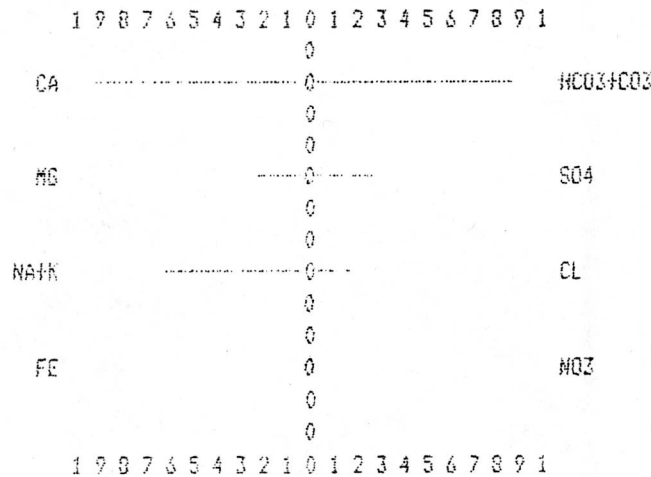
TEMPERATURA DEL AGUA: C PH: 7.4
RELACION MG-CA: 0.215 TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS: 474.0 PPM

DUREZA TOTAL (CAO3): 280.00 PPM RATA DE ADSORCION DE SODIO: 1.7
INDICE DE LANGELIER: 0.5 % DE SODIO: 34.32
ALCALINIDAD TOTAL= 320.00 CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: 880.0 MMHOS/CM

DIAGRAMA DE STIFF

ESCALA: 5 ME/L CADA GUION: 0.25 ME/L

MILIEQUIVALENTES POR LITRO



*** TIPO DE AGUA: BICARBONATADA CALCICA ***

** CONSTITUYENTES EN ME/L **

| | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CA= 4.5908 | MG= 0.9869 | NA+K= 2.9145 | NO2= 0.0006 | FE= 0.0322 |
| HCO3= 4.3024 | CO3= 0.0000 | SO4= 1.3325 | CL= 0.7614 | NO3= 0.0021 |
| MN= 0.0107 | | | | |

** CONSTITUYENTES EN PPM **

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| CA= 92.0000 | MG= 12.0000 | NA+K= 67.0000 | NO2= 0.0260 | FE= 0.6000 | SI02= 20.0000 |
| HCO3= 262.5000 | CO3= 0.0000 | SO4= 64.0000 | CL= 27.0000 | NO3= 0.1300 | MN= 0.3000 |

** IONES QUE EXCEDEN LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO SEGUN LA O.M.S. **

AGUA PERMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO: CONTENIDO IONICO LLEVADO PERO NO EXCEDE EL LIMITE

** ANALISIS DE TOLERANCIA Y USO EN RIEGO SEGUN CONTENIDO DE BORO **

AGUA PARA CUALQUIER TIPO DE CULTIVO, BO = 0.00 PPM

** ANALISIS DE CALIDAD PARA RIEGO, SEGUN CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA Y LA RATA DE ADSORCION DE SODIO **

AGUA DE SALINIDAD ALTA (CS1).- NO DEBE UTILIZARSE EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO Y AUN EN SUELOS CON BUEN DRENAJE SE DEBE UTILIZAR CON TECNICAS ESPECIALES DE CONTROL DE SALINIDAD. CONVIENE SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

AGUA CON BAJO SODIO (CS1).- UTILIZABLE EN LA MAYORIA DE LOS SUELOS CON POCO RIESGO DE DESARROLLO DE NIVELES DE SODIO INTERMEDIOS. CULTIVOS SENSITIVOS SEGUN SUS PROPIAS DATOS.

** ANALISIS DE CORROSIVIDAD SEGUN EL INDICE DE LANGELIER **

AGUA NO CORROSIVA

** ANALISIS DE SALINIDAD SEGUN EL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) **

AGUA PARA USO EN RIEGO 200 Y 1000 PPM

A N E X O V I

CARACTERISTICAS GENERALES

DEL AREA EN ESTUDIO

TABLA N° 65

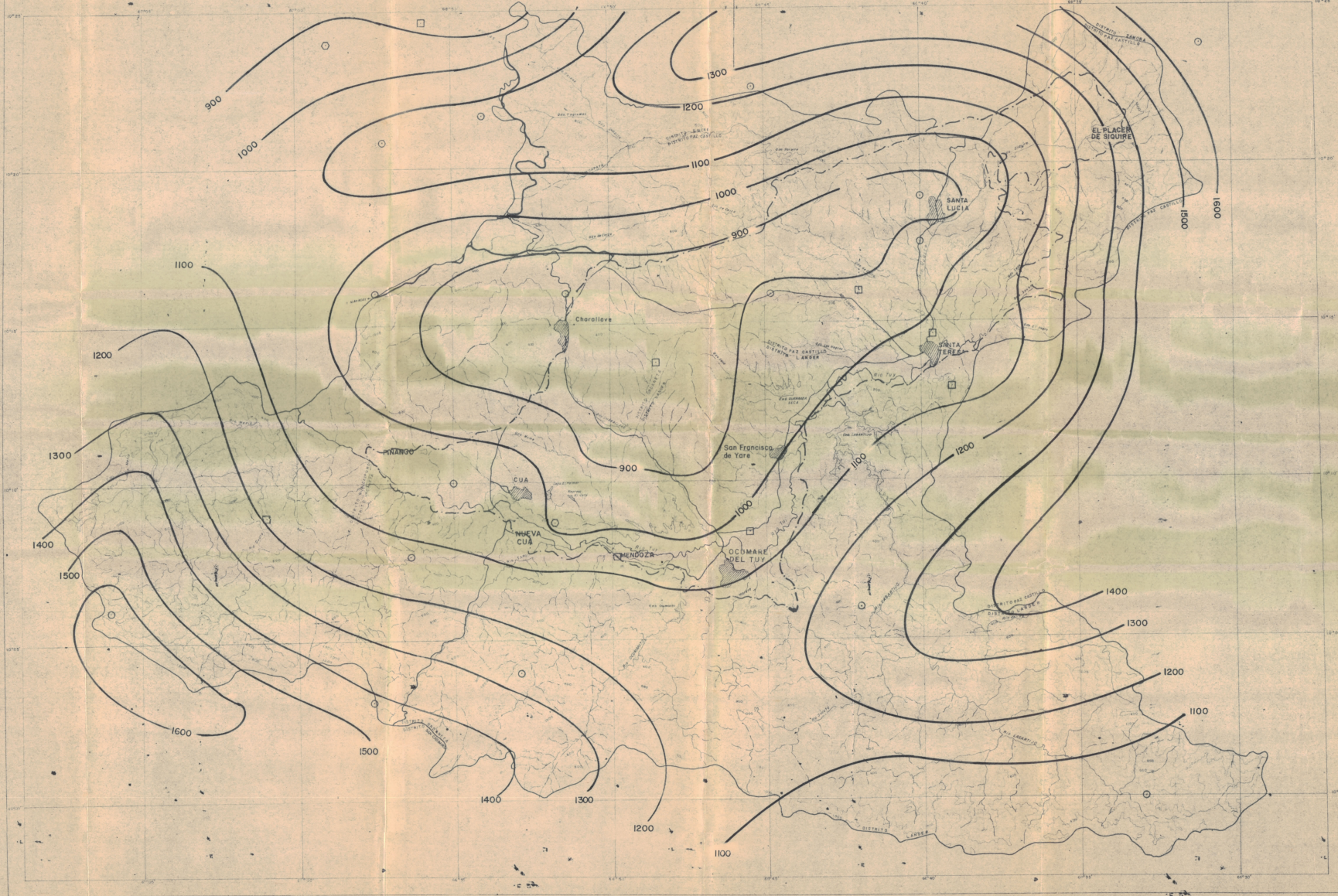
CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA EN ESTUDIO

| Secciones Extensas Latitud y Longitud | Clase de Suelo | Capacidad de Usos de la Tierra | Agua Superficial | | Agua Subterránea | | | Clima |
|---------------------------------------|----------------|---|------------------|----------------|---|--|---|---|
| | | | Deficit Hídrico | Exceso Hídrico | Consumo Humano | Riesgo | Industrial | |
| 6 1 5 3 | | | | | En general las aguas de esta zona estan entre muy buena y aceptable - 300 y 1000 ppm. de T.S.D. | En esta zona se encuentran tres tipos de aguas : C1S1 para cualquier tipo de riesgo C2S1, con poco peligro de salinidad C3S2 con muy alto peligro de salinidad. | Se encuentran una gran variedad de vanos desde el rango menor de 0,05 mg/l hasta mayores de 1,0 mg/l de Fe + Mn. | El clima predominante en la zona es seco, en ciertos lugares es ligeramente húmedo. |
| | IIs | Tierras con ciertas limitaciones que reducen la selección de cultivo por limitaciones de suelos. | ALTO | BAJO | | | | |
| | III s | Tierras con limitaciones de manejo y suelo. | | | | | | |
| | IVe | Tierras con limitaciones muy rigurosas . | | | | | | |
| | VIIe | Tierras con restricciones muy severas, y con limitaciones de erosión y topografía. | BAJO | ALTO | | | | |
| 6 2 5 2 | I | Tierras con pocas limitaciones, para la selección de cultivos. | | | En general las aguas son aceptables entre 500 y 1000 ppm del TSD. Solo un punto de agua es completamente salino 8146 ppm. de TSD. | Son aguas con Alto peligro de salinidad del tipo C3S1 y C3S2. | Se encuentran entre 0,21 a 0,5 mg/l y mayor de 1,0 mg/l. de Fe + Mn. | El clima en esta zona es seco, megatérmico cálido. |
| | IIs | Tierras con ciertas limitaciones que reducen la selección de cultivos ya que tienen limitaciones de suelos. | ALTO | BAJO | | | | |
| | VIe | Tierras con ciertas limitaciones principalmente dependiendo de la erosión. | | | | | | |
| 6 1 5 4 | IIIs | Tierras con limitaciones de manejo y suelo. | | | Las aguas son aceptables en el rango de 500 a 1000 ppm. de T.S.D. | Las aguas en esta zona son de Alto peligro de salinidad del tipo C ₃ S ₁ y C ₃ S ₂ . | Los pozos que se encuentran en la zona, extraen en el rango de 0,05 mg/l solo uno que esta en el rango mayor de 1,0 mg/l. de Fe + Mn. | El clima en esta zona va desde seco, megatérmico a cálido a sub-húmedo, mesotérmico a semi-cálido. |
| | VIe | Tierras con severas limitaciones principalmente dependientes de la erosión. | BAJO | ALTO | | | | |
| | VIIe | Tierras con restricciones muy severas, con limitaciones de erosión y topografía | | | | | | |
| 6 2 5 4 | IVs,d | Tierras con limitaciones muy rigurosas. | ALTO | BAJO | Las aguas en esta zona estan Buena y Aceptable en el rango de 300 y 1000 ppm de T.S.D. | Las aguas contienen Poco y Alto peligro de salinidad del tipo C ₂ S ₁ con alto riesgo de Na y del tipo C ₃ S ₁ y C ₃ S ₂ . | Los pozos estan entre el rango de menores de 0,05 mg/e a 0,2 mg/e y mayores de 1,0 mg/e. de Fe + Mn. | El clima en esta zona va desde ligeramente húmedo, seco, hasta seco-semi árido, Megatérmico a cálido. |
| | VIe | Tierras con severas limitaciones principalmente de pendientes de la erosión. | | | | | | |
| | | | | | | | | |

M A P A S

1. Mapa de Precipitación
2. Déficit Hídrico
3. Exceso Hídrico
4. Zonificación Climática
5. Facies Hidroquímicas
6. Consumo humano
7. Calidad de agua para riego
8. Calidad de agua para uso industrial
9. Capacidad de usos de la tierra
10. Mapa de ordenamiento

SUB-CUENCA DEL TUY MEDIO



REPUBLICA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

**EVALUACION DEL
 POTENCIAL HIDRICO DEL TUY MEDIO**

ESCALA 1:100 000

CAPITAL DE DISTRITO
 LIMITES DISTRITALES
 LIMITES DE LA SUB-CUENCA
 LIMITES DE LA CUENCA HIDROGEOLOGICA

ISOYETAS
 (PRECIPITACION MEDIA ANUAL, c/100 m.m.)
 PERIODO 1970 - 1980.

PREPARADO
 BY: JIJUMARA E. GRATEROL
 BY: HENRY A. REYES

REVISADO
 ING. ANTONIO ATTÍAS

FECHA: OCT. 87



FUENTES:
 HOJAS CARTOGRAFICAS ESCALA 1:100000 DE CARTOGRAFIA NACIONAL
 6846, 6849, 6845, 6746, 6847, 6745, 6747.

SUB-CUENCA DEL TUY MEDIO



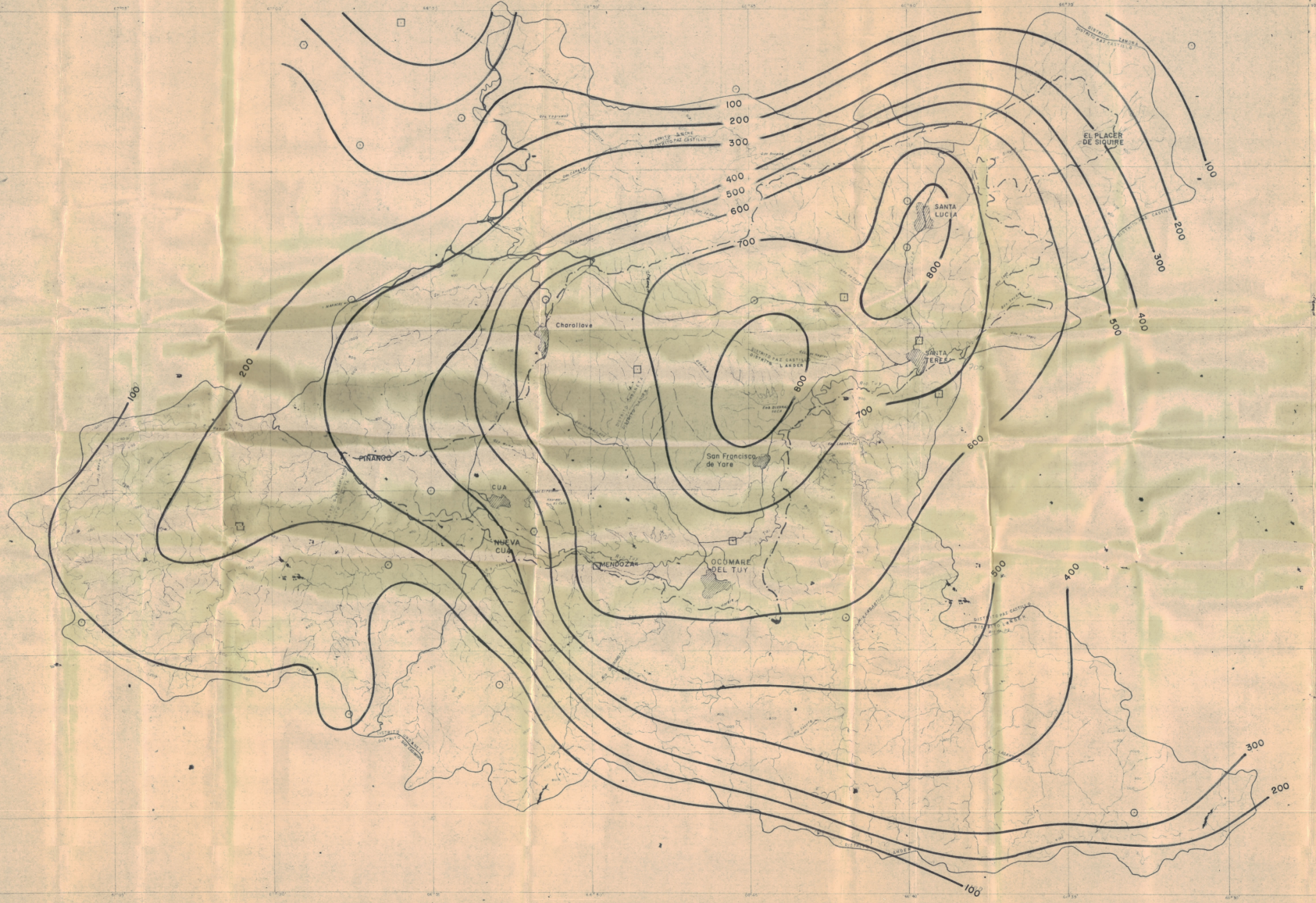
REPÚBLICA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRICO DEL TUY MEDIO

ESCALA 1:100.000

CAPITAL DE DISTRITO
 LIMITES DISTRITALES
 LIMITES DE LA SUB-CUENCA
 LIMITES DE LA CUENCA HIDROGEOLOGICA

DEFICIT HIDRICO = P-ETR
 (ISOLINEAS C/100mm.)
 PERIODO 1970-1980



PREPARADO:
 BY XIMARA E GRATEROL
 BY HENRY A REYES
 REVISADO:
 INGE ANTONIO ATTÍAS
 FECHA:
 OCT 87



FUENTES:
 HOJAS CARTOGRAFICAS ESCALA 1:100.000 DE CARTOGRAFIA NACIONAL
 SERIE 6940, 6945, 6946, 6947, 6948, 6949

SUB-CUENCA DEL TUY MEDIO



REPUBLICA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRICO DEL TUY MEDIO

ESCALA 1:100 000

CAPITAL DE DISTRITO
 LIMITES DISTRITALES
 LIMITES DE LA SUB-CUENCA
 LIMITES DE LA CUENCA HIDROLOGICA

LEYENDA

MAPA DE ZONIFICACION CLIMATICA

PERIODO 1970-1980

- BirAa'** - Clima ligeramente húmedo, con poca o nula deficiencia de agua, Megatérmico o Cálido.
- BirB3a** - Clima ligeramente húmedo, con poca o nula deficiencia de agua, Templado a Cálido.
- BarB3a** - Clima húmedo, con poca o nula deficiencia de agua, Templado a Cálido.
- BarB3a** - Clima muy húmedo, con poca o nula deficiencia de agua, Templado a Cálido.
- CidAa'** - Clima seco, con ningún o poco exceso de agua, Megatérmico o Cálido.
- CerAa'** - Clima sub-húmedo a húmedo, con poca o nula deficiencia de agua, Megatérmico o Cálido.
- CerB4a** - Clima sub-húmedo a húmedo, con poca o nula deficiencia de agua, Mesotérmico a semi-cálido.
- Didaa'** - Clima Seco o Semi-árido, con ningún o poco exceso de agua, Megatérmico o Cálido.

PREPARADO
 BY: NIOBARE E. BRATEROL
 BY: HENRY A. REYES
 REVISADO
 INGE. ANTONIO ATTÍAS
 FECHA
 OCT. 87



FUENTES
 HOJAS CARTOGRAFICAS ESCALA 1:100000 DE CARTOGRAFIA NACIONAL
 6846, 6946, 6845, 6746, 6847, 6745, 6747