



**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO**

DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO INTEGRADOR N° 16
ESTUDIO HIDROLOGICO INTERSECCION VIAL
RUTA NACIONAL 8 Y PROVINCIAL 90**

DIRECTOR ACADEMICO : ING. CARLOS ALBERDI

DIRECTOR DE PROYECTO : ING. RICARDO BLANCO

ALUMNO : DANIEL G. ARRIETA LANG

AÑO 2006

RESUMEN

Las carreteras y los ferrocarriles se consideran entre las obras de ingeniería civil cuyo beneficio es generalizado. Son sin duda una muestra del progreso y comunicación.



En muchas ocasiones, al construir una carretera o ferrocarril, se construye una verdadera frontera hidrológica entre las dos áreas que quedan a ambos lados de dicha obra. Obras de ingeniería, principalmente las de infraestructura vial por ejemplo obras viales, son de suma

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL**FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO**

dotarlas con las facilidades que el tránsito actual y a futuro demandará.

El presente proyecto es el DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL integrador antes mencionado, en lo concerniente al estudio hidrológico y cálculo del sistema de drenaje de la obra en el área propensa a sufrir anegamientos en períodos lluviosos.

PROYECTO INTEGRADOR N° 16**ESTUDIO HIDROLOGICO INTERSECCION VIAL**

en nuestra zona, a fin de obtener datos hidrológicos y hidráulicos relacionados a RUTA NACIONAL 8 Y PROVINCIAL 90 hidrología y realizar el trámite estadístico aplicados al estudio hidrológico. Para lo cual se recopila por óptimos medios la información necesaria.

DIRECTOR ACADEMICO : ING. CARLOS ALBERDI

DIRECTOR DE PROYECTO : ING. RICARDO BLANCO estableciendo como finalidad de este trabajo el diseño de un sistema de drenaje que responda a las exigencias hidrológicas y hidráulicas de la intersección vial.

ALUMNO : DANIEL G. ARRIETA LANG

El agua sera conducida por medio de cañones a un canal existente que funcionara como desague con una lluvia certeza, y que permitira controlar dichos niveles.

AÑO 2006

RESUMEN

Las carreteras y los ferrocarriles se encuentran entre las obras de ingeniería civil cuyo beneficio es generalizado. Son símbolos de crecimiento, progreso y comunicación.

En muchas ocasiones, al construir una carretera o ferrocarril, se construye una verdadera frontera hidráulica entre las dos áreas que quedan a ambos lados de dicha obra. Obras de ingeniería, principalmente las de infraestructura como por ejemplo obras viales, son de suma importancia para el desarrollo general de la geografía que surcan. Esto motivó el Proyecto de Remodelación en la intersección de Ruta Nacional N° 8 y Rutas Provinciales 14 y 90 a fin de dotarlas con las facilidades que el tránsito actual y a futuro demandarán.

El presente proyecto, tiene por finalidad complementar el proyecto integrador antes mencionado, en lo concerniente al estudio hidrológico y cálculo del sistema de drenaje de la obra en el área propensa a sufrir anegamientos en períodos lluviosos.

Uno de los objetivos de este proyecto, es la recopilación de datos históricos de precipitaciones en nuestra zona, a fin de generar bases de datos para distintas actividades relacionadas a hidrología y realizar el tratamiento estadístico aplicados al estudio hidrológico. Para lo cual se recurrió por distintos medios a la recopilación antes dicha.

En función de la nueva configuración propuesta, se determinó la cuenca de aporte y estableció un nivel de embalse, debido al nivel de rasante de ruta proyectado. Se propuso la realización de una nueva alcantarilla, de la cual se realizó el cálculo hidráulico y estructural. El agua será conducida por medio de cunetas a un canal existente que funciona como nexo con una laguna cercana, y que permitirá controlar dichos niveles.

Es de destacar que la ejecución de la obra generará muchos beneficios y crecimiento de la región, ya que vincula a puntos importantes de nuestro país y se encuentra enclavado en una de las regiones más rica y productiva de nuestra nación.

GUERRA CAVAT LAPIDEM NON BIS SED SEMPER CADENDO

*En memoria de mis padres quienes me formaron
me enseñaron sobre voluntad y consecuencia.*

*De servir y obediencia quienes nos crearon nació esa
naturaleza en nosotros.*

GUTTA CAVAT LAPIDEM NON BIS SED SAEPE CADENDO

INDICE

CAPITULO 1

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
1.1.- Ruta Nacional 8 y Ruta Provincial 90.....	1
1.2.- Cartas IGM.....	2
1.3.- Representación Curva de nivel.....	3

CAPITULO 2

*A la memoria de mis padres quienes en breve tiempo
me enseñaron sobre voluntad y constancia.*

2.- PROBLEMÁTICA Y ANTECEDENTES.....	
2.1.- Antecedentes.....	<i>A Silvina y Eugenia quienes me enseñan cada día sobre paciencia y respeto.</i>
2.2.- Metodología.....	6
2.2.1.- Trabajos realizados.....	6
2.3.- Índices.....	8
2.3.1.- Estado actual de las interacciones.....	9
2.4.- Recolección de información preliminar.....	12
2.4.1.- Red de drenaje.....	12
2.4.2.- Cuenca del Río Salado de Buenos Aires.....	14
2.4.3.- Estaciones de medición.....	15
2.4.4.- Zonas con medición.....	16

CAPITULO 3

3.- RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO.....	18
3.1.- Nivelación General.....	18
3.2.- Nivelación de Secciones transversales.....	21
3.2.1.- Nivelación Sección transversal sobre Ruta 8.....	21

3.2.2.- Nivelación Sección transversal	INDICE	22
3.3.1.- Nivelación sección sobre ruta 8		23
3.3.2.- Nivelación sección sobre ruta 8		24

CAPITULO 1

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
1.1.- Ruta Nacional 8 y Ruta Provincial 90.....	1
1.2.- Cartas IGM	2
1.3.- Representación Curvas de nivel	3

CAPITULO 2

2.- PROBLEMÁTICA Y ANTECEDENTES	4
2.1. - Antecedentes.....	4
2.2. - Metodología	6
2.2.1.- Trabajos realizados	6
2.3.- Imágenes.....	8
2.3.1.- Estado actual de las intersecciones.....	9
2.4.- Recolección de información preliminar.....	12
2.4.1.- Red de drenaje.....	13
2.4.2.- Cuenca del Río Salado de Buenos Aires.....	14
2.4.3.- Estaciones de medición.....	15
2.4.4.- Zonas con medición.....	16

CAPITULO 3

6.- CARTAS DE SUELO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA	41
6.1.- Introducción	41
3.- RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO.....	18
3.1.- Nivelación General	18
3.2.- Nivelación de Secciones transversales.....	21
3.2.1.- Nivelación Sección transversal sobre Ruta 8.....	21

3.2.2.- Nivelación Sección transversal sobre Ruta 90.....	22
3.3.1 - Nivelación sección sobre ruta 8.....	23
3.3.2.- Nivelación sección sobre ruta 90.....	24

6.3.- Las cuencas.....	44
------------------------	----

6.3.1- Distribución y clasificación de los suelos de Venado Tuerto.....	44
--------------------------------------------------------------------------------	----

6.4.- Caracterización de suelos según clasificación INTA.....	47
---------------------------------------------------------------	----

4.- CUENCA – DESCRIPCION GENERAL.....	25
----------------------------------------------	----

4.1. - Geografía.....	26
-----------------------	----

4.1.1.- Relictos.....	27
-----------------------	----

4.1.2.- Pampa ondulada.....	27
-----------------------------	----

4.1.3.- Cuencas con drenaje interno	28
-------------------------------------------	----

4.2.-Vegetación.....	29
----------------------	----

6.3.1- Clasificación de Suelos según Método SCS.....	51
------------------------------------------------------	----

6.3.1.1- Clasificación de Cuenca.....	52
---------------------------------------	----

6.3.1.2.- Detalle por subcuenca.....	52
--------------------------------------	----

6.3.2.1.- Número de curva SCS critica.....	53
--------------------------------------------	----

5.- CARACTERIZACION HIDROMETEOROLOGICA.....	32
----------------------------------------------------	----

5.1.- Características.....	32
----------------------------	----

5.2.- Condiciones climáticas y agroclimáticas.....	34
----------------------------------------------------	----

5.2.1.- Resumen de características fisiográficas e hidrometeorológicas de la cuenca.....	36
------------------------------------------------------------------------------------------	----

5.2.2.- Resumen de características de la subcuenca.....	37
---------------------------------------------------------	----

7.1.- Introducción.....	34
-------------------------	----

7.1.1 - Lluvia media.....	34
----------------------------------	----

7.1.2.- Duración de la lluvia.....	35
------------------------------------	----

6.- CARTAS DE SUELO DE LA REPUBLICA ARGENTINA.....	41
-----------------------------------------------------------	----

6.1.- Introducción.....	41
-------------------------	----

6.2.- Reconocimiento de los suelos de la hoja Venado Tuerto.....	42
------------------------------------------------------------------	----

6.2.1.- Serie.....	42
--------------------	----

6.2.2.- Unidades cartográficas combinadas.....	43
------------------------------------------------	----

CAPITULO 6

6.2.2.1.-Asociación.....	43
6.2.2.2.-Complejo.....	43
6.2.2.3.- Denominador.....	43
6.3.- Los suelos.....	44
6.3.1.- Distribución y clasificación taxonómica de los suelos de Venado Tuerto.....	44
6.4. - Caracterización de suelos según clasificación INTA.....	47
6.4.1.- Serie Santa Isabel.....	47
6.4.2.-Descripción de perfil típico.....	48
6.4.3.- Asociaciones y complejos determinados.....	49
6.4.3.1.- Símbolo LL4.....	49
6.4.3.2.- Complejo laguna aljibe I	49
6.5.- Características de los Suelos según Método SCS.....	50
6.5.1.- Clasificación de Suelos según Método SCS.....	52
6.5.1.1.- Clasificación de Cuenca.....	52
6.5.1.2.- Detalle por subcuenca.....	52
6.5.2.1.- Número de curva SCS cuenca.....	53
6.5.2.2.- Número de curva SCS subcuenca.....	53
7.5.5 - Análisis de consistencia Estación Venado Tuerto.....	58
7.5.6 - Análisis de consistencia Estación Venado Tuerto.....	59

CAPITULO 7

7.6.- Estadística Hidrológica	100
7.6.1.- Definiciones	100
7.- PRECIPITACIONES.....	54
7.1.- Introducción.....	54
7.1.1.- Lluvia media	54
7.1.2.- Duración de la lluvia	55
7.1.3.- Altura de lluvia	56
7.1.4.- Frecuencia de lluvia	56
7.1.5. –Distribución temporal	56
7.1.6.- Distribución espacial	57
7.1.7.- Corrección del área	57

7.2.- Escurrimientos.....	58
7.2.1.- Escorrentía superficial	58
7.2.2.- Escorrentía subsuperficial o hipodérmica	59
7.2.3.- Escorrentía subterránea	59
7.3.- Ciclos de la escorrentía.....	59
7.3.1.- Primera fase o período sin precipitaciones	60
7.3.2.- Segunda fase o período de iniciación de la precipitación	60
7.3.3.- Tercera fase o período de precipitación máxima	61
7.3.4.- Cuarta fase o período posterior a la precipitación	62
7.3.5.- Acción del escurrido	63
7.4.- Recolección de datos pluviales de la zona.....	64
7.5.- Módulos pluviométricos.....	86
7.5.1.- Estación Venado Tuerto.....	86
7.5.2.- Estación Runciman	89
7.5.3.- Estación Elortondo.....	92
7.5.4.- Serie de Registros Anuales	95
7.5.5.- Análisis de consistencia Estación Runciman	98
7.5.6.- Análisis de consistencia Estación Elortondo.....	99
7.6.- Estadística Hidrológica.....	100
7.6.1.- Definiciones.....	100
7.6.1.2.- Intensidad, duración y frecuencia	101
7.6.1.3.- Aplicación de las curvas IDF	102
7.6.1.4.- Análisis estadístico de las variables hidrológicas	102
7.6.1.5.- Ajuste de los datos con una función de distribución de probabilidad.....	103
7.6.1.6.- Coeficiente de determinación X^2	103
7.6.1.7.- Test de Kolmogorov – Smirnov	103
7.6.2.- Tratamiento estadística hidrológica.....	105
7.6.2.1.- Cálculo de frecuencia experimental	105
7.6.2.2.- Método de X^2	106

7.6.2.3.- Cálculo Test de Kolmogorov.....	107
7.6.2.4.- Trazado de la recta de Gumbel	108
7.6.3.- Análisis probabilística de Gumbel	109
7.7.- Cálculo tiempo de concentración	111
7.7.1.- Cálculo tiempo de concentración para subcuenca.....	111
7.7.2.1.- Intensidades medias máximas recurrencia 25 años.....	113
7.7.2.2.- Intensidades medias máximas recurrencia 50 años.....	115

~~10.4.- Cálculo de soluciones~~

~~10.4.1.- Hipótesis I~~

CAPITULO 8

~~10.4.2.- Hipótesis II~~

8.- HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE DISEÑO.....	117
8.1.- Tipos de distribución de lluvias temporal s/ modelo SCS.....	117
8.2.- Hietogramas e hidrogramas de diseño R 25 condición suelo tipo II.....	118
8.3.- Hietogramas e hidrogramas de diseño R 25 condición suelo tipo III.....	131
8.4.- Hietogramas e hidrogramas de diseño R 50 condición suelo tipo II.....	144

~~10.5.2.- Tablas~~

CAPITULO 9

9.-CALCULO HIDRAULICO.....	157
9.1.- Cálculo Secciones de alcantarillas R 25 años Tipo II.....	158
9.2.- Cálculo Secciones de alcantarillas R 25 años Tipo III.....	159
9.3.- Cálculo Secciones de alcantarillas R 50 años Tipo II.....	159

CAPITULO 10

~~12.- PLANOS~~

10.- DIMENSIONAMIENTO ALCANTARILLA.....	160
10.1.- Criterios de diseño estructural.....	160
10.2.- Marco simple.....	162

10.3 – Hipótesis de cálculo	162
10.3.1.- Análisis de cargas permanentes.....	163
10.3.1.1.- Peso propio cargas verticales.....	163
10.3.1.2.- Empuje activo del suelo.....	164
10.3.2.- Análisis de cargas móviles.....	164
10.3.2.1.- Empuje lateral debido a la carga móvil.....	165
10.3.3.- Configuración final de cargas.....	166
10.4.- Cálculo de solicitudes.....	166
10.4.1.- Hipótesis I	168
10.4.2.- Hipótesis II.....	170
10.5.- Resultado PPlan.....	172
10.5.1.- Hipótesis I.....	173
10.5.2.- Hipótesis II.....	175
10.6.- Dimensionamiento de Armaduras.....	177
10.6.1.- Losa superior y platea.....	177
10.6.2.- Tabiques.....	178

CAPITULO 11

11.- CONCLUSIONES.....	181
------------------------	-----

CAPITULO 12

12.- PLANOS

ANEXOS A CLASIFICACION TAXONOMICA DE SUELOS.....	185
ANEXOS B CLASIFICACION CLIMATICA DE KOPPEN.....	198

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1.1 Ruta Nacional N° 3 y Ruta Provincial N° 99

Ubicadas en el norte de la Provincia de Santa Fe. Se encuentra el tramo de Ruta Nacional N° 3 entre los kilómetro 362 y 345 y Ruta Provincial N° 99.

La Ruta Nacional N° 3 es una de las vías principales de la red vial del país, nace en Capital Federal, en su recorrido atravesó varias provincias en sentido ESTE-OESTE, para finalizar en la ciudad de Rosario, donde converge con la Ruta Internacional N° 2.

CAPITULO 1

UBICACIÓN

La Ruta Provincial N° 99 nace en la ciudad de Villa Constitución e intercepta a la Ruta Nacional N° 3. Siendo una ruta provincial un corredor de desarrollo y de distintas actividades económicas vinculadas a la más importante del país con

la región sur de la Provincia de Santa Fe y norte bonaerense de la Provincia de Buenos Aires.



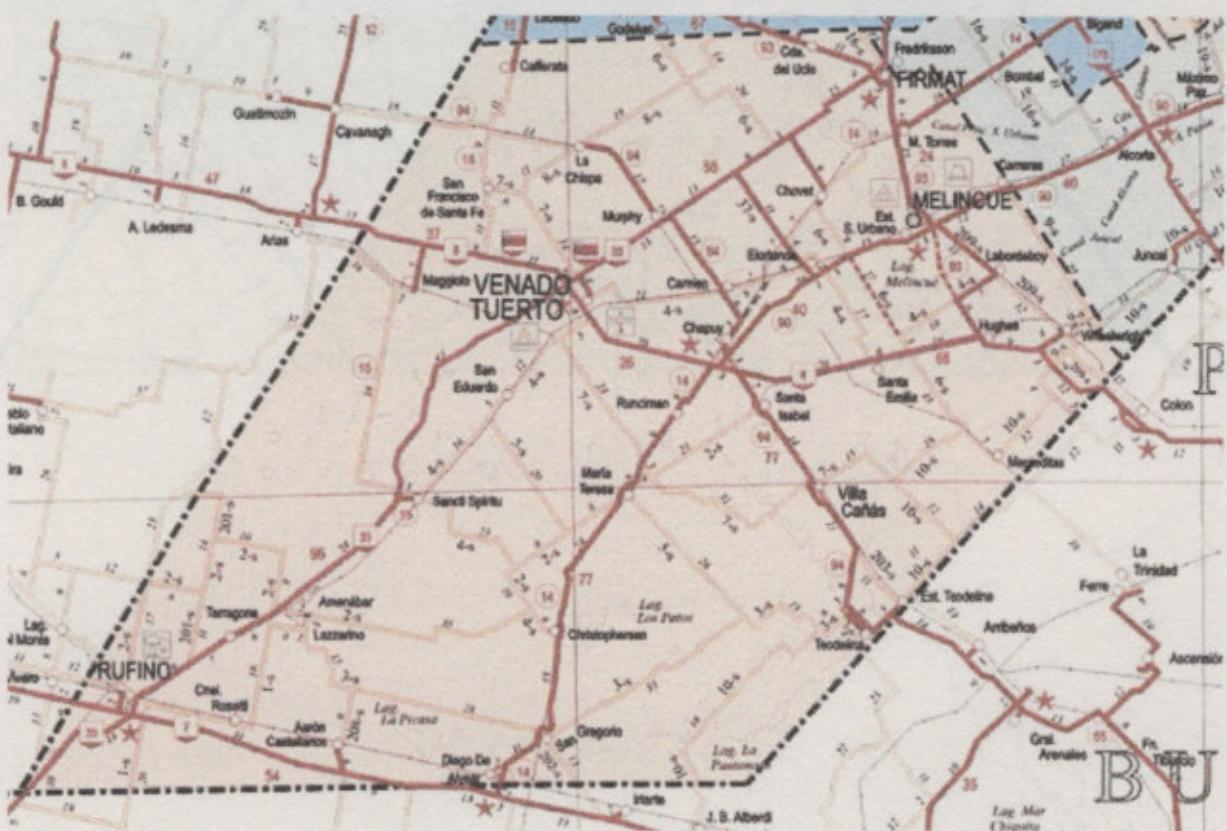
1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

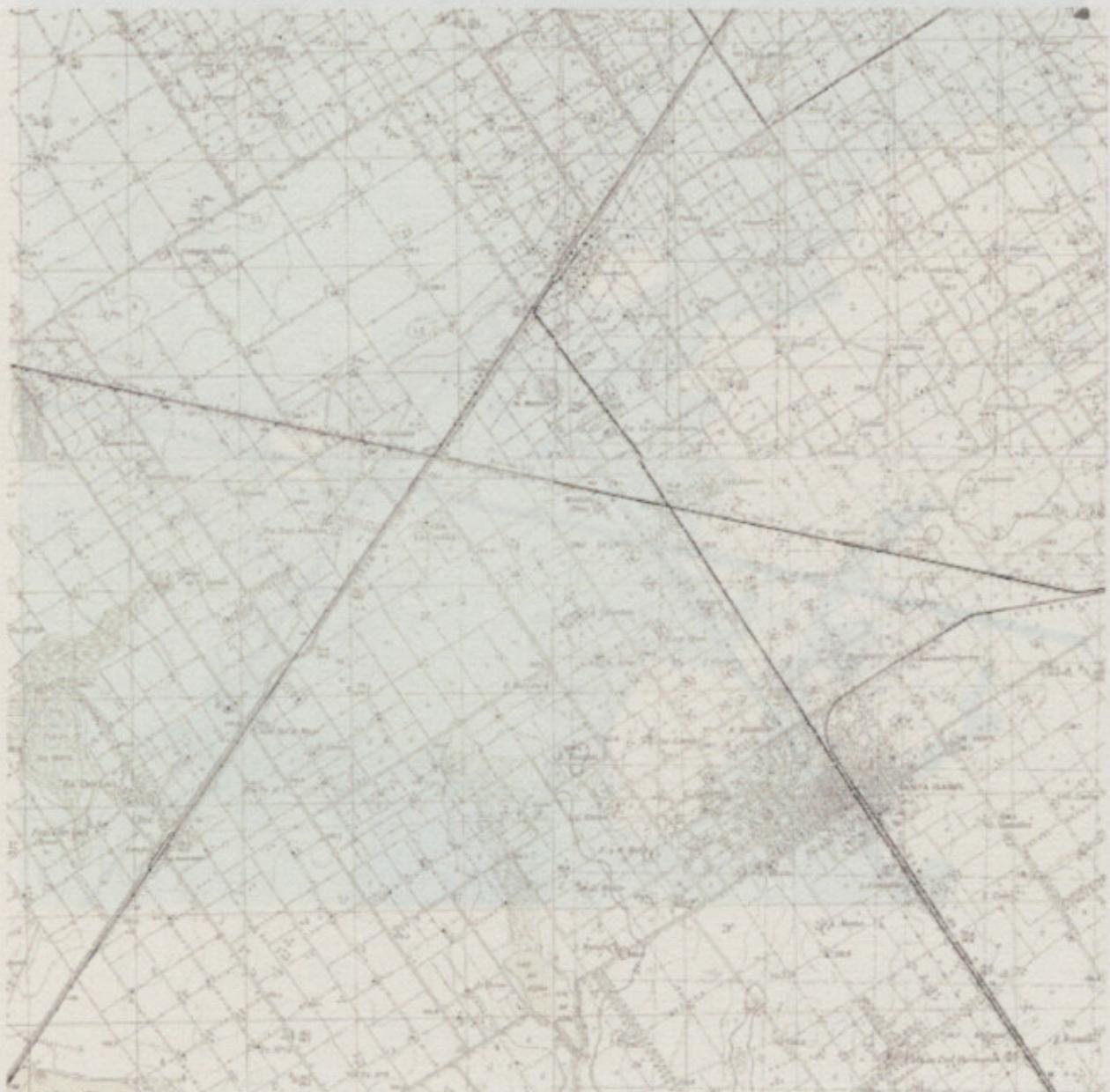
1.1 Ruta Nacional N° 8 Y Ruta Pcial N° 90

Ubicadas en el sudeste de la Provincia de Santa Fe. Se encuentra el tramo de Ruta Nacional N° 8 entre los kilómetro 342 y 345 y Ruta Provincial N° 90.

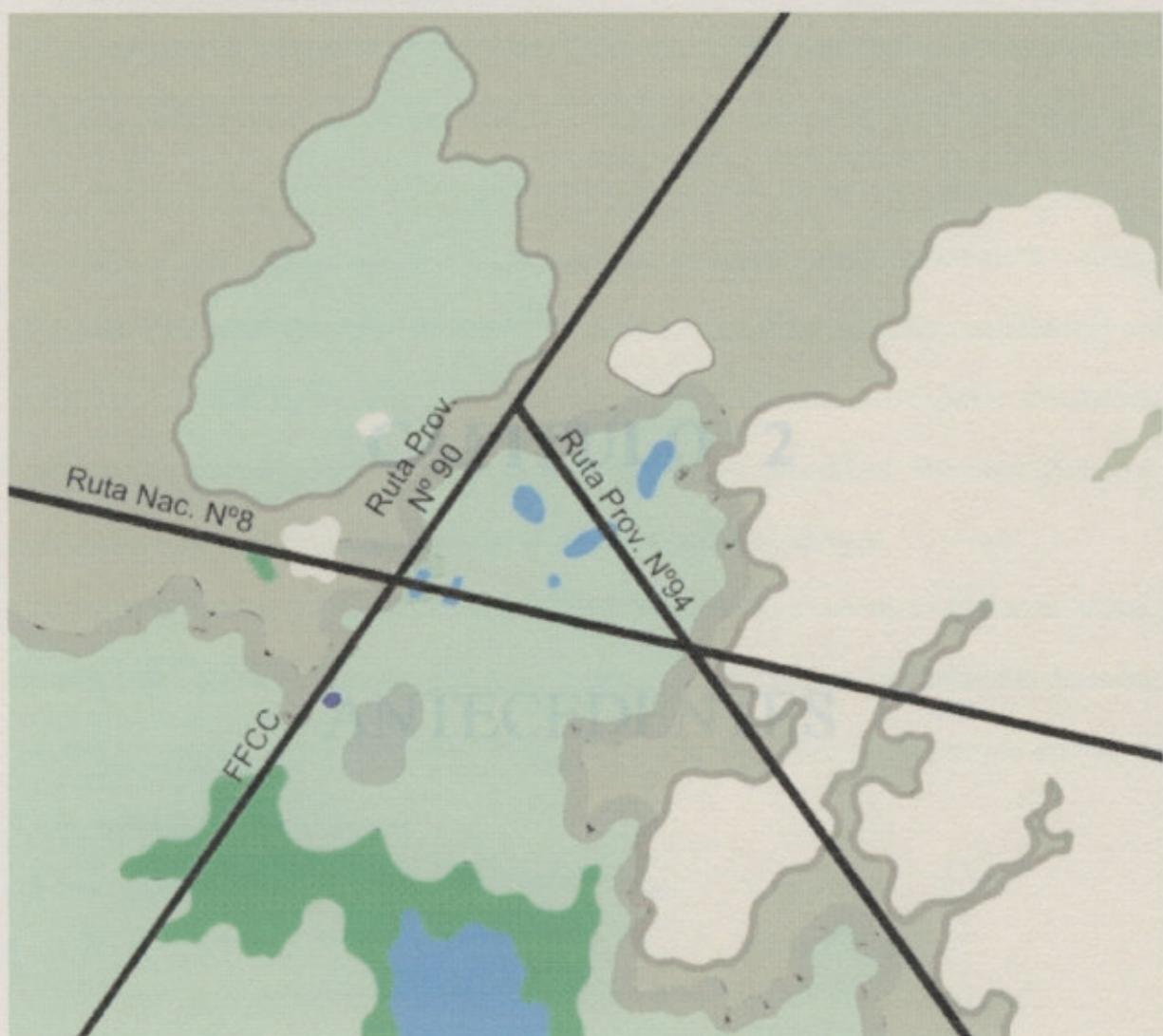
La Ruta Nacional N° 8 es una de las vías principales de la red troncal de nuestro país, nace en Capital Federal, en su recorrido atraviesa varias provincias en sentido ESTE-OESTE, para finalizar en la ciudad de Villa Mercedes en la Provincia de San Luis, donde converge con la Ruta Internacional N° 7.

La Ruta Provincial N° 90 nace en la ciudad de Villa Constitución e intercepta a la Ruta Nacional N°8. Siendo ésta ruta provincial un importante corredor cerealero y de distintas actividades económicas vinculando una de las zonas portuarias más importantes del país con la región sur de la Pcia. de Santa Fe y nor – noroeste de la Pcia de Buenos Aires.



1.2. Cartas IGM

1.3. Representación Curvas de Nivel



2. PROBLEMÁTICA Y ANTECEDENTES.

El proyecto está basado en la remodelación de la intersección entre mencionadas Complementando con el estudio hidrológico la nueva configuración del área. Señal que en la actualidad, presenta problemas de anegamiento en períodos lluviosos como el registrado en el año 2000 - 2001. Dado que, atravesando una zona de bajas características de la lluvia pasajera. Si bien se aborda esto con un particular, cabe decir que aparte de estos tipos de problemas no todo es favorable para difundir vías de comunicación de menor importancia y permanecer en la zona de intersección sin problema, alterando además el normal desarrollo urbano de las viviendas de la población en general.

El objetivo del trabajo fue la recopilación de datos sobre precipitaciones históricas en el área, análisis de la cuenca, y las consideraciones correspondientes al desarrollo urbano, desarrollo y la protección medio ambiente.

ANTECEDENTES

El área descripta cubre una superficie de 1281,92 Hectáreas.

2. 1. Antecedentes

2. 1. 1. Información de Base

En el inicio se ubicó datos de autores locales y bibliográficos en literatura específica de la zona tratada, se establecieron contactos con distintas instituciones y/o personas vinculadas a la temática. Sr. Ruperto Márquez, Dr. Nicanor Areán Establecimiento el Cobre (Municipal), Sr. García, Gutiérrez, Sr. Edelcio Chiqui, Agropecuario de Huancayo (DGA), Servicio Meteorológico Nacional Ing. Agr. Gustavo Casagrande, Municipalidad de Huancayo, Tercero, Sr. Adelqui García Cargill, Semillas Plantas Casan, quienes proveyeron datos de precipitación y aterramiento agropecuario. A su vez se obtuvo información a través de internet.

2 . PROBLEMÁTICA Y ANTECEDENTES.

El proyecto está basado en la remodelación de la intersección antes mencionada. Complementando con el estudio hidrológico la nueva configuración del área. Siendo que en la actualidad, presenta problemas de anegamiento en períodos lluviosos como el registrado en el ciclo 2000 – 2001. Dado que atraviesa una zona de bajos característicos de la llanura pampeana. Si bien se abordará este caso en particular, cabe decir que cortes de este tipo son habituales en toda esta región del país. Afectando vías de comunicación de distinta importancia y generando pérdidas económicas difíciles de cuantificar, alterando además el normal desenvolvimiento de las actividades de la población en general.

El objetivo del trabajo fue la recolección de datos sobre precipitaciones históricas en el área, análisis de la cuenca y resolver el alcantarillado en la intersección antedicha. Sin descuidar las consideraciones respecto a la actividad agropecuaria que allí se desarrolla y la protección medio ambiental.

El área descripta cubre una superficie de **1281.92** Has.

2. 1. Antecedentes

2. 1. 1. Información de Base

En el inicio se ubicó datos de actores locales y bibliográficos en literatura específica de la zona tratada, se estableció contactos con distintas instituciones y/o personas vinculadas a la temática, Sr. Ricardo Martín, Sr. Nardo Arona Establecimiento El Ceibo (Runciman), Sr Gastón Gentiletti, Sr Bilicich Coop. Agropecuaria de Elortondo, INTA, Servicio Meteorológico Nacional, Ing. Agr. Gustavo Casagrande, Municipalidad de Venado Tuerto, Sr. Adelqui García Cargill Semillas Planta Carmen, quienes proveyeron datos de precipitaciones y asesoramiento agronómico. A su vez se obtuvo información a través de internet.

Se han utilizado fuentes de información existente en distintas reparticiones del orden provincial y nacional, imágenes satelitales y datos diarios de precipitaciones tanto para el armado cartográfico de este documento como para el análisis de precipitaciones que dio origen al cálculo de la lluvia de diseño. Documentos gráficos (mapas) ya editados por distintos organismos nacionales y provinciales han sido de gran utilidad. A continuación, se resume el resultado de la recopilación de antecedentes, divididos en tres grupos: cartografía disponible, imágenes satelitales y datos de precipitaciones diarias.

Cartografía disponible

Cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM)

Información contenida: Límites provinciales y departamentales, ciudades, caminos primarios, secundarios y terciarios, curvas de nivel (equidistancia = 2,50 m), nombre de colonias y ciudades.

Formato: Papel

Escala: 1:50.000

Cartas utilizadas: Total: 4 cartas: 3363-36-1 Vdo Tuerto IGM, ubicado en el cruce de rutas nacional 8 con Ruta Provincial 9 3363-36-2 Elortondo

Nivelación de cierre 3363-36-3 Runciman

Levantamiento de perfiles transversales 3363-36-4 Santa Isabel

Cartas de Capacidad de Uso de los Suelos

Información contenida: Uso potencial de los suelos desde el punto de vista agropecuario y forestal, clasificados en 8 niveles o clases

Formato: Papel

Escala: 1:50.000

Cartas utilizadas: Total: 4 cartas 3363-36-1 Vdo Tuerto

3363-36-2 Elortondo

3363-36-3 Runciman

3363-36-4 Santa Isabel

Otras fuentes de cartografía

Imágenes satelitales Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)

Atlas digital de los Recursos Hídricos de la República Argentina Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRH) e Instituto Nacional del Agua (INA) de la República Argentina.

Datos de precipitaciones diarias

El estudio requirió la carga, depuración y puesta a punto de datos diarios de precipitaciones de estaciones pluviométricas del área de influencia, con datos suministrados por distintas fuentes (INTA, particulares, etc.)

2. 2. Metodología

2. 2. 1. Trabajos Realizados

Levantamiento topográfico

Marcación de progresivas.

Nivelación realizada para trasladar la cota del punto I.G.M., ubicado en el cruce de rutas nacional 8 con Ruta Provincial 94.

Nivelación de cierre

Levantamiento de perfiles transversales en cruce.

Replanteo con estación total de cruce y de las vías del ferrocarril.

Nivelación de la zona inundable en el cruce de ruta 8 con Ruta Pcial N° 90.

Medición de ancho de calzada, banquina y talud.

Para el levantamiento topográfico se utilizó un nivel, una regla, estación total, brújula, cinta métrica de 25m, pintura blanca en aerosol. La evolución del estudio tuvo tres ejes o tareas fundamentales.

En primer término, se necesitó compatibilizar toda la información básica de cartografía y de precipitaciones en un sistema de base de datos geográfico de manera de permitir la superposición de los mapas base y obtener así una correlación

En segundo lugar, requirió la interpretación de las cartas de capacidad de uso de las tierras, categoría de riesgo agropecuario.

En tercer término, la interpretación de las imágenes satelitales disponibles (de donde se extractaron las zonas anegadas visibles) y análisis estadístico de información pluviométrica.

En los siguientes apartados, se presenta el desarrollo de cada uno de estos puntos.

Imagen Satelital De La Región Y Marco De Localización

Representación Topográfica De La Región

2. 3. Imágenes

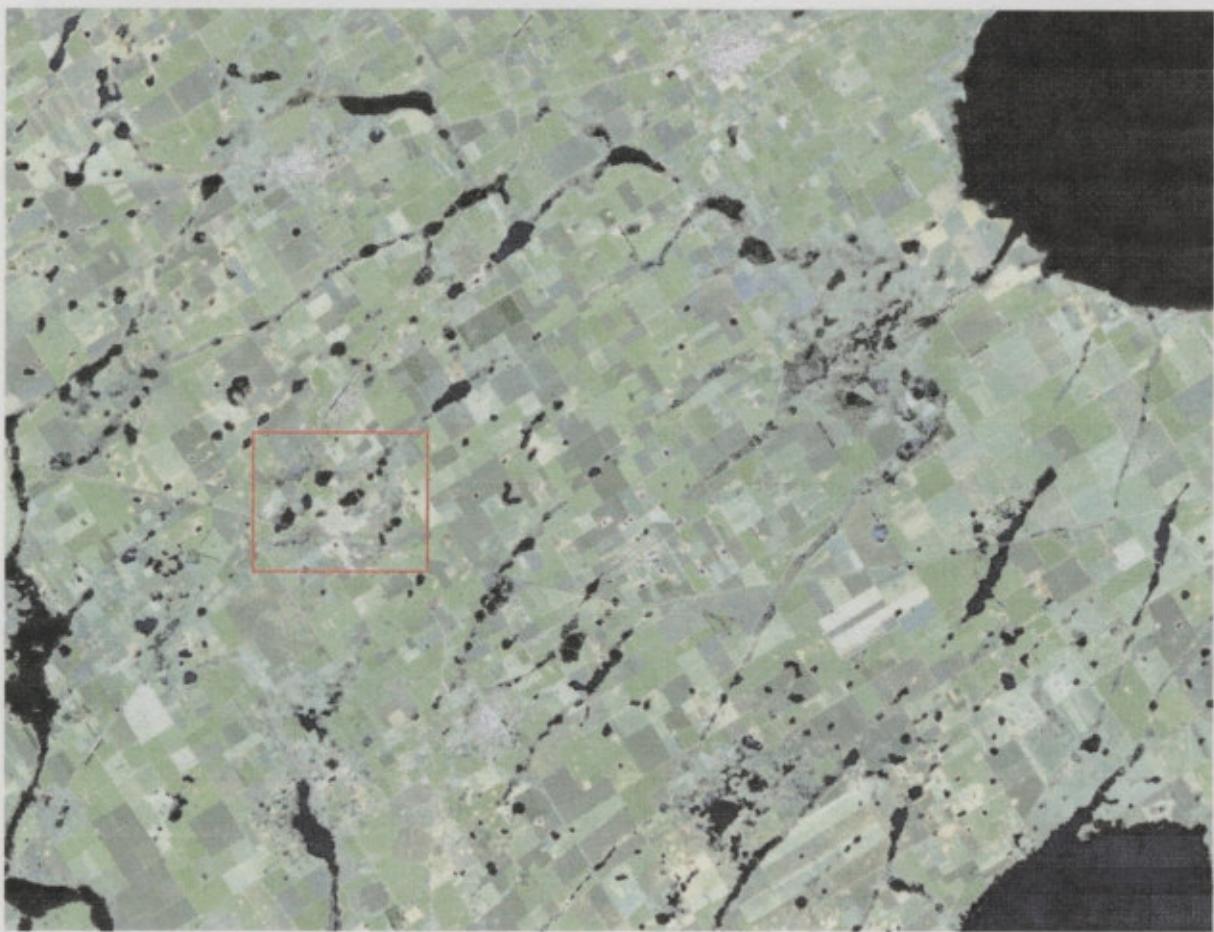


Imagen Satelital De La Región Y Marco De Ubicación



Representación Topográfica De La Región

2. 3. 1. Estado Actual de las Intersección



Zona Inundable En Km 344 De Ruta Nacional N° 8



Ruta 8 Zona Inundable Km 344



Ruta 8 Zona Inundable Km 344



Cruce Ruta Nacional 8 Con Provincial N° 90



Intersección De Ruta Nacional 8 Con Provincial 90



Intersección De Ruta Nacional 8 Con Provincial 90

2. 4. Recolección de Información Preliminar

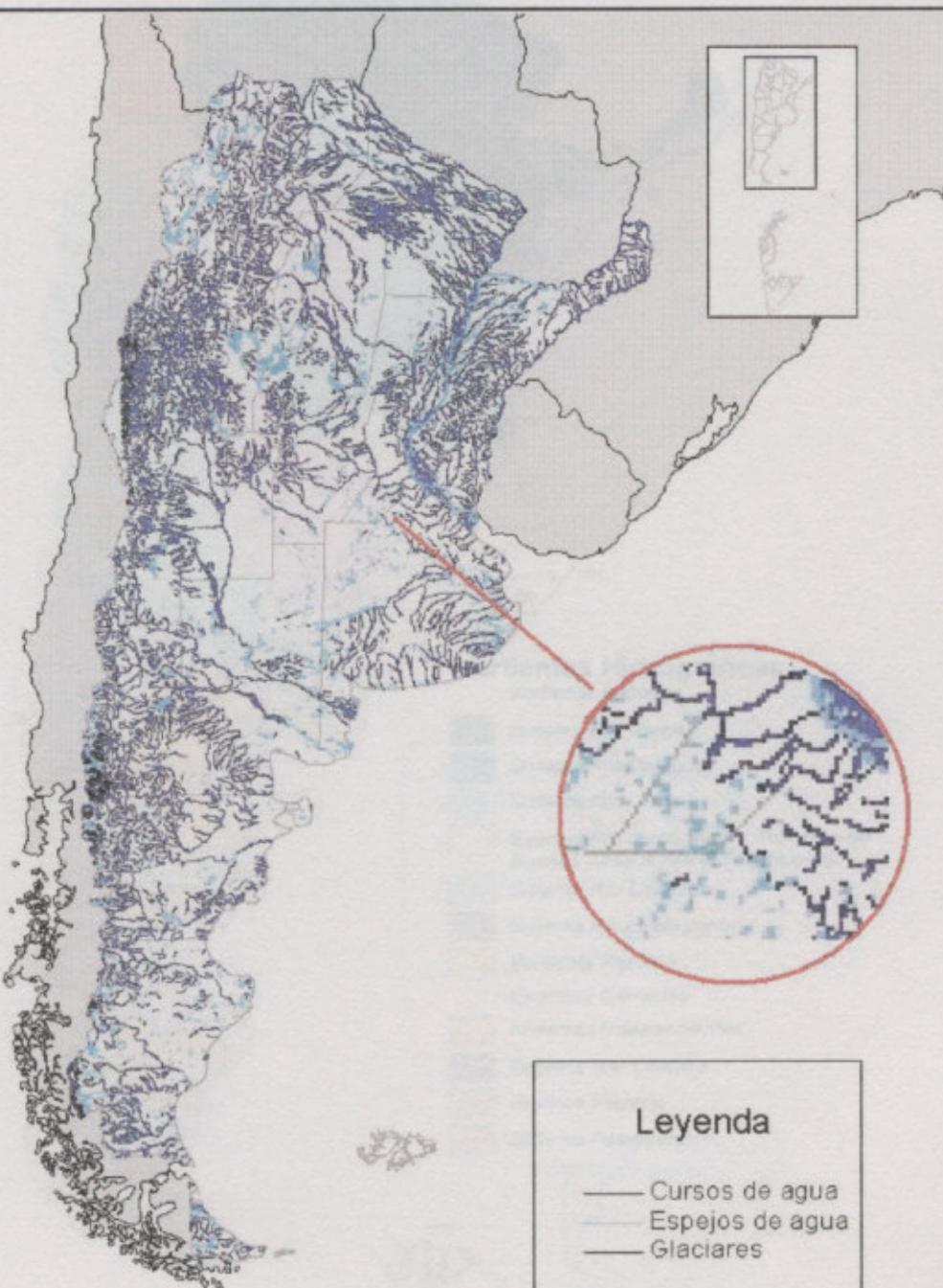
En la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación se buscó información referente a la zona estudiada, la que comprendió :

- RED DRENAJE
- UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MEDICION
- CUENCAS CON ESTUDIOS REALIZADOS
- ATLAS DE CUENCAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

2. 4. 1 Red de Drenaje

Subsecretaría de Recursos Hídricos

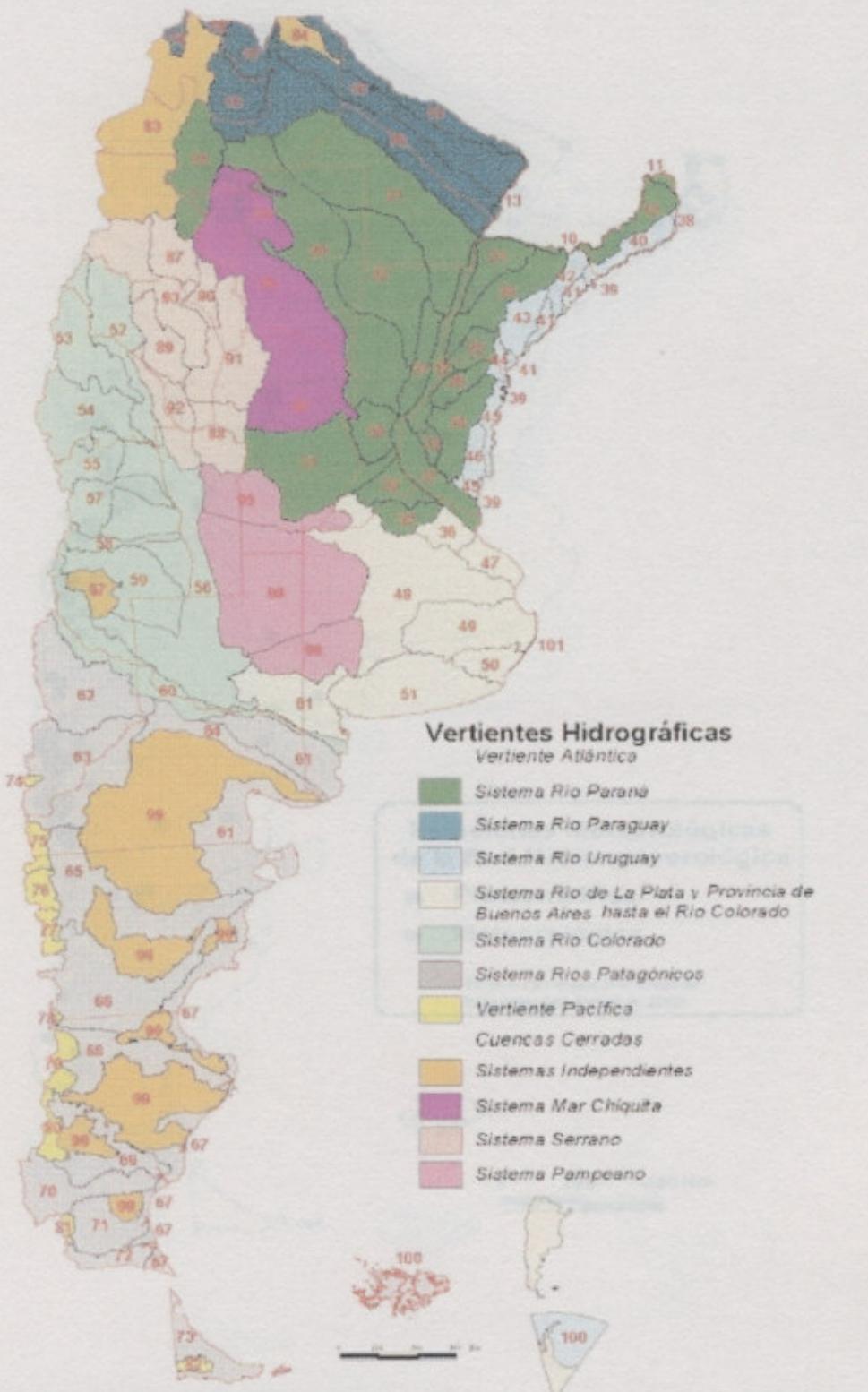
Red de Drenaje 1:500.000 (DCW)



Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (SSRH-INA, 2002)

2. 4. 2 Cuenca del Río Salado de Buenos Aires

Subsecretaría de Recursos Hídricos

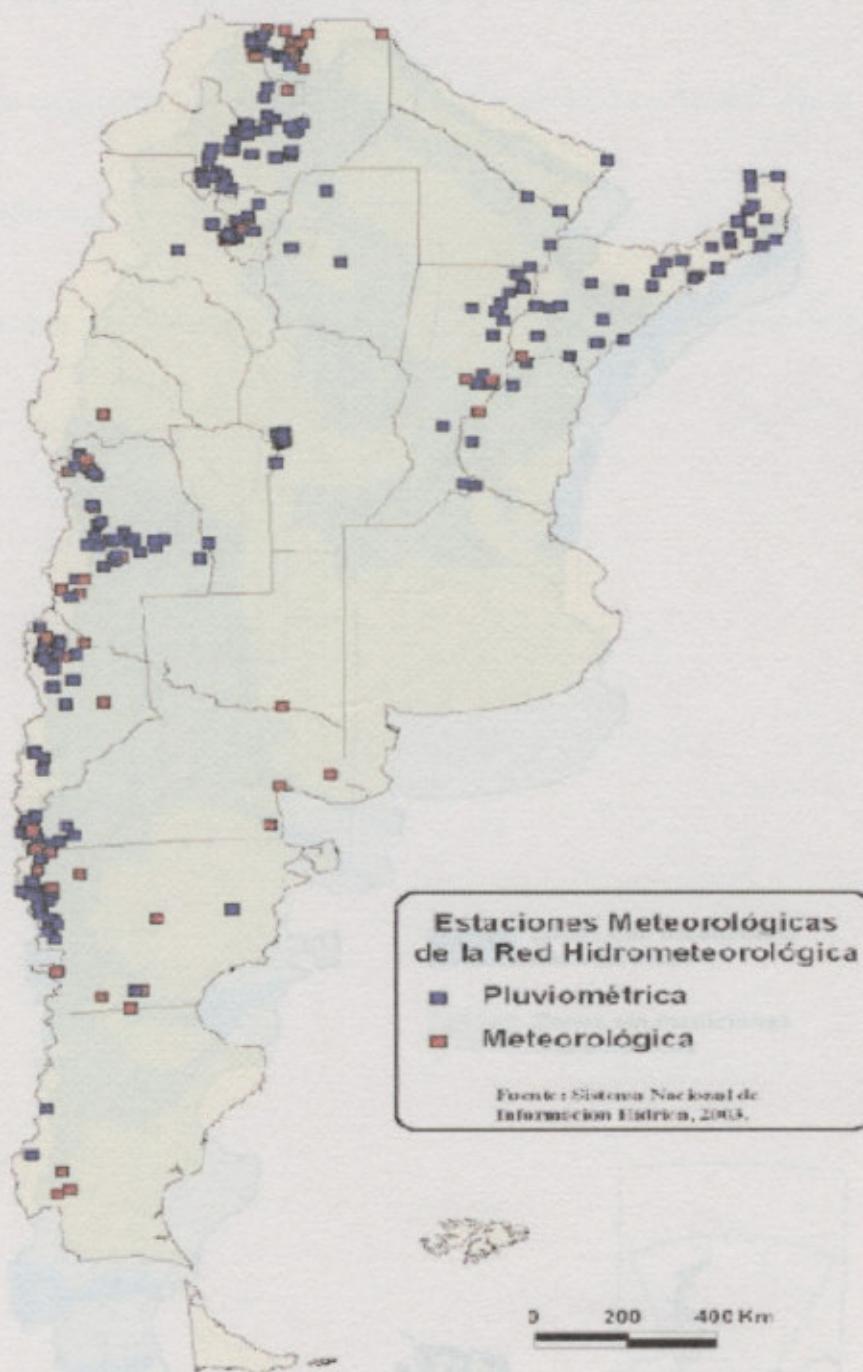


Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina, 2002

Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (SSRH-INA, 2002)

2. 4. 3 Estaciones de Medición

Subsecretaría de Recursos Hídricos

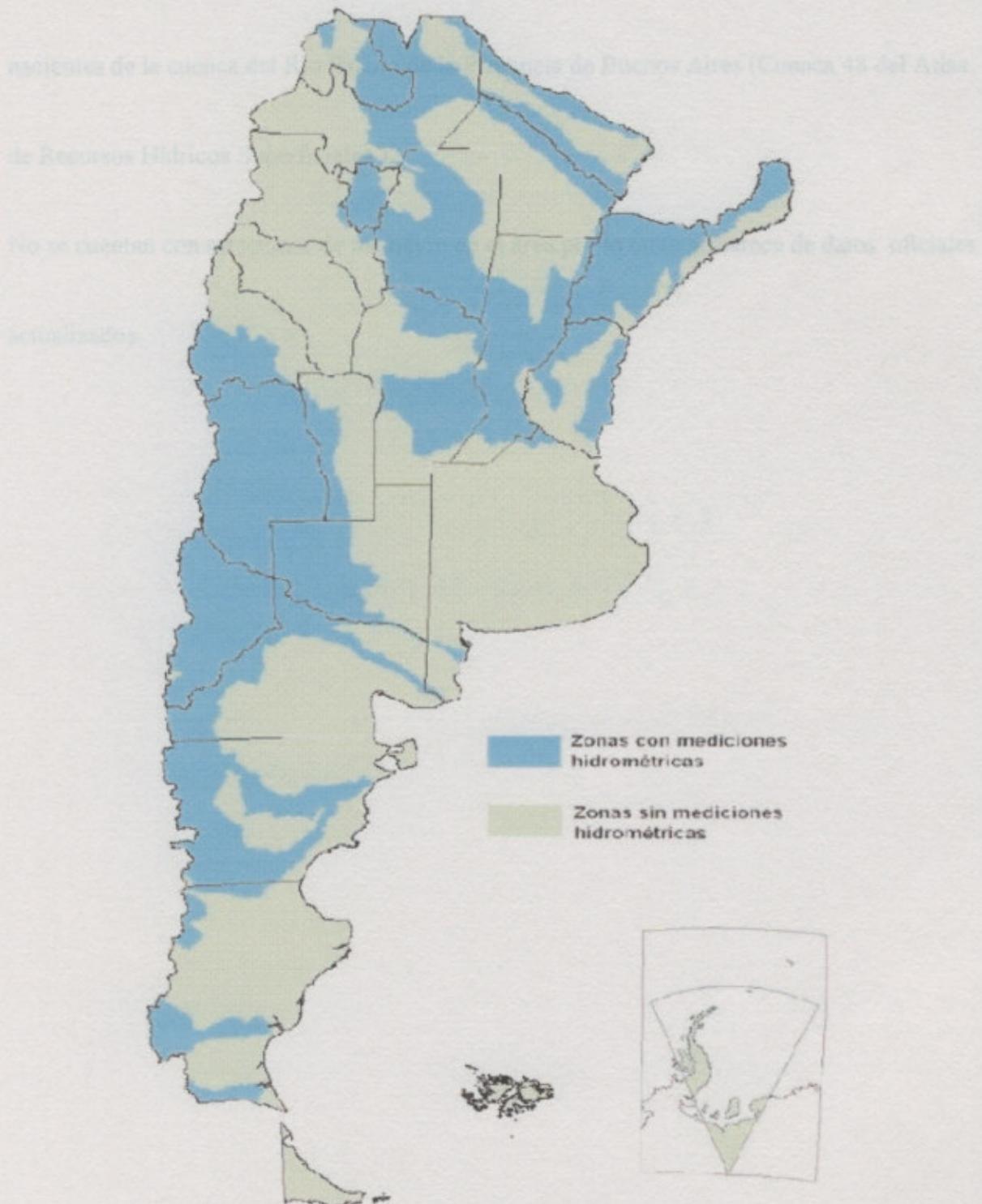


Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (SSRH-INA, 2002)

Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (SSRH-INA, 2002)

2. 4. 4 Zonas con Medición

Subsecretaría de Recursos Hídricos



Fuente: Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (SSRH-INA, 2002)

Como breve síntesis podemos observar:

Puede considerarse el área sin un sistema de drenaje definido pero como perteneciente a las nacientes de la cuenca del Río Salado de la Provincia de Buenos Aires (Cuenca 48 del Atlas de Recursos Hídricos Superficiales).

No se cuentan con estaciones de medición en el área por lo tanto se carece de datos oficiales

actualizados.

CAPITULO 3

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

CAPITULO 3

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

CAPITULO 3

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

3. RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1 NIVELACIÓN GENERAL DESDE KM 343 A KM 346

EST.	PROG.	LECTURAS		DISTANCIAS		COTA (m)	OBSERVACIONES
		Atrás	Adelante	Parcial (m)	Acum. (m)		
1	0	192,00	97,00	0	0	104,79	PUNTO FIJO KM 343 (PF3)
		155,50	51,25				
		119,00	5,50				
2	121	85,00	177,25	121	121	104,00	EST1
		61,00	140,75				
		37,00	104,25				
3	259	183,50	172,50	138	259	104,06	A17 Tomado sobre estaca sobre banquina
		147,00	140,25				
		110,50	108,00				
4	394	185,50	149,50	136	394	104,38	P fijo s/ alc perp a la ruta
		149,25	117,85				
		113,00	86,20				
5	538	191,30	185,50	143	538	104,41	
		154,10	151,00				
		116,90	116,50				
6	679	187,00	186,00	142	679	104,44	
		152,75	149,50				
		118,50	113,00				
5	807	151,50	227,90	127	807	103,67	Alcantarilla paralela a la ruta, pelo de agua
		119,25	196,45				
		87,00	165,00				
6	807	144,00	170,00		807	103,58	PF4 sobre alcantarilla
		118,50	127,25				
		93,00	84,50				
7	936	156,00	166,30	129	936	103,57	Punto A22 en cartel indicador de ruta
		128,50	129,20				
		101,00	92,10				
8	1064	170,60	97,50	128	1064	104,27	
		136,80	67,15				
		103,00	36,80				
9	1232	139,30	109,50	168	1232	104,67	PUNTO AN S PROT LATERAL
		102,70	62,25				
		66,10	15,00				
10	1385	198,00	112,25	153	1385	105,56	
		161,00	72,75				
		124,00	33,25				
10	1511	198,00	257,70	127	1511	103,97	PF S/POSTE AL. TEN.
		161,00	231,40				
		124,00	205,10				
11	1504	154,00	78,60	119	1504	106,29	PF5 en poste de alambrado ubicado antes de
		123,15	49,95				
		92,30	21,30				
12	1704	77,80	155,00	200	1704	105,63	ESTACION 1 DEL 3 DIA
		56,80	123,00				
		35,80	91,00				
13	1802	182,30	116,10	99	1802	106,10	PF6 sobre la base de poste intermitente
		148,40	100,75				
		114,50	85,40				
1	1935	122,00	114,00	133	1935	106,32	Punto CI tomado sobre riel
		95,50	74,00				
		69,00	34,00				
2	2061	139,20	193,90	126	2061	105,77	
		107,55	162,50				
		75,90	131,10				
3	2184	201,40	183,50	122	2184	105,90	
		168,25	155,50				
		135,10	127,50				
4	2294	135,70	174,30	111	2294	105,49	
		107,00	147,75				

3.1 NIVELACIÓN GENERAL DESDE KM 343 A KM 346

EST.	PROG.	LECTURAS		DISTANCIAS		COTA (m)	OBSERVACIONES
		Atrás	Adelante	Parcial (m)	Acum. (m)		
5	2417	78,30	121,20				
		173,50	184,50	123	2417	105,35	
		141,30	155,25				
		109,10	126,00				
6	2542	191,60	137,00	124	2542	105,97	
		164,40	102,00				
		137,20	67,00				
		81,00	137,00			105,04	POSTE ALTA TENSION (PF14)
6 esp		71,50	102,00				
		62,00	67,00				
		197,30	124,60	136	2677	106,65	
		160,65	93,30				
7	2677	124,00	62,00				
		111,20	124,60	87		106,71	POSTE ALTA TENSION
		99,25	93,30				
		87,30	62,00				
8	2816	209,30	116,00	138	2816	107,61	
		176,25	80,00				
		143,20	44,00				
		282,00	113,50	188	3004	109,41	PUNTO FIJO KM 346(PF7)
9	3004	241,00	60,50				
		200,00	7,50				
		74,10	173,40	87	174	108,50	
		56,40	147,60				
10	174	38,70	121,80				
		168,50	202,00	124	297	108,19	
		138,50	170,25				
		108,50	138,50				
11	297	137,20	223,30	141	438	107,48	
		110,00	180,15				
		82,80	137,00				
		156,80	197,00	164	602	107,19	
12	438	121,10	150,50				
		85,40	104,00				
		146,30	171,00	147	749	107,02	Cota banq de cartel de fin r 14
		113,40	130,50				
13	602	80,50	90,00				
		159,30	172,50	157	906	106,87	
		119,50	134,00				
		79,70	95,50				
14	749	159,30	214,00	126		106,31	POSTE ALTA TENSION MARIA
		119,50	190,75				
		79,70	167,50				
		140,80	169,10	117	1022	106,65	P.F. 15
15	1022	114,40	137,20				
		88,00	105,30				
		164,00	237,00	166	1188	106,09	
		131,10	187,00				
16	1188	98,20	137,00				
		120,50	122,00	96	1283	106,12	PF6 sobre la base de poste interm ind de
		99,25	95,50				
		78,00	69,00				
17	1283	120,50	204,50			105,20	PF de postes triples de alta tension cerca de
		99,25	191,50				
		78,00	178,50				
				Dif	0,02	106,10	PF6 sobre la base de poste interm ind de

REPLANTEO CON ESTACIÓN TOTAL

ALTURA PRISMA : 2,5m

TRAZA CHAPUY			
Designación	Longitud	Angulo	Altura
1	94,14	36°20'	0,963
2	92,83	40°32'	1,006
14	94,3	38°26'	1,015
6	223,3	42°23'	0,782
5	224,74	37°54'	0,65
3	321,02	27°23'	1,001
13	392,64	16°02'	2,182
PF COL. LUZ	348,92	15°47'	1,041
10	397,7	16°53'	2,237
7	298,59	40°00'	0,939
8	295,31	41°30'	0,957
11	300,26	40°45'	0,83
9	277,42	71°54'	0,899
12	270,31	72°00'	0,93
4	264,49	52°12'	0,75

TRAZA VÍAS			
Designación	Longitud	Angulo	Altura
1	85,67	310°31'	1,5
2	105	58°55'	2,05
3	55,07	77°04'	1,84
4	99,07	92°23'	1,76
5	43,71	174°51'	1,74

PROYECTO ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

UTN-FRVT

3.3.2.1. NIVELACION DE SECCIONES TRANSVERSALES

THE INFLUENCE OF THE SECTION 103A AND 103B ON THE SECTION 103A AND 103B

ESTUDIOS DE SECCIÓN TRANSVERSAL SOBRE ELTA II (Sectores Viento, Tierra, Agua)

THE SOUTHERN HISTORICAL ASSOCIATION 47

ESTIMACIÓN DE RIESGOS EN TRANSVERSALES SOBRE RUTA 90 (Cuenca Chiquito)

PROYECTO ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

UTN-FRVT

3.3 NIVELACIÓN**3.3.1 NIVELACIÓN DE SECCIÓN SOBRE RUTA 8 (Sentido Venado Tuerto-Buenos Aires)**

PROGR.	IZQUIERDA						DERECHA					
	PUNTO FIJO	TERRENO NATURAL	FONDO CUNETA	BANQ. TALUD	PAV.	BANQ.	EJE PAV.	PAV.	BANQ.	BANQUINA TALUD	FONDO CUNETA	
3000	56,40	213,20	291,40	156,25	140,10	134,70	145,05	172,35	171,15	156,80	305,40	
2675	227,00	227,00	278,90	148,55	128,00	124,30	131,15	157,70	137,80	126,50	292,70	
2340	222,25	233,50	295,80	165,25	138,00	126,50	142,50	153,25	139,25	129,50	331,90	
2145	134,45	269,50	317,00	152,20	129,25	129,50	142,50	153,25	133,75	126,40	252,75	
1865	118,80	239,25	261,50	176,25	133,75	126,40	132,70	155,30	150,50	126,40	294,60	
1870		247,00	279,00	196,50	158,50	150,50	157,50	184,50		136,00	262,90	
1780												
1675	211,40	253,40	173,70	141,55	134,70	140,55	171,70				231,30	
1480	251,10	293,10	213,40	181,25	174,40	180,75					260,00	
1480												
1325	265,00	308,00	228,00	195,85	189,00	196,20					286,00	
1395	230,00	273,00	193,00	160,85	154,00	159,30					250,05	
1395												
1145	202,00	245,00	180,50	148,35	141,50	147,65					250,00	
1210	118,75	268,45	259,85	184,60	155,60	143,80					307,50	
1145												
965	259,70	251,10	175,85	146,85	135,05	151,50					241,30	
965												
840	118,75	272,25	305,95	174,00	146,15	141,80	147,00	155,20			282,25	
Fdo Alc.												
p. f.												
p. f.												
Fdo Alc.												
p7												
Canal												

3.3.2 NIVELACIÓN DE SECCIÓN SOBRE RUTA 90 (Cruce-Chapuy)

PROG.	LECTURAS						DERECHA		
	IZQUIERDA			DERECHA			BANQUINA	BANQ.	FONDO CUNETA
PUNTO FJO	TERRENO NATURAL	FONDO CUNETA	BANQ.	TALUD	PAV.	EJE PAV.	PAV.	BANQ.	
0					164,00	152,00	163,00		
61	235,00	273,00	190,00	159,50	148,00	156,25	193,20		280,00
134	136,50	237,00	272,40	188,00	158,20	149,50	158,25	195,00	282,00
134							154,55		
202	226,00	261,35	177,00	147,10	138,45	146,90	183,60		271,00
286	172,15	221,70	146,95	133,90	128,20	135,35	162,50		227,25
286						148,00			
350	185,60	235,15	160,40	147,35	141,65	147,50	174,70		239,40
400	186,00	236,00	161,00	140,00	132,00	142,35	171,00		238,00
500	180,00	230,00	155,00	134,00	126,00	135,00	165,00		237,50
600	177,00	227,00	151,00	130,00	119,00	128,00	175,00		238,45

4. DESCRIPCION GENERAL

Este zona del Departamento General López se encuentra ubicada en una región de llanura suavemente ondulada con lomas planas y elevadas que se alternan con valles bajos ocupados por cañadas bajas temporales y lagunas.

Las pendientes del terreno son del orden cercano al 1%.

El nacimiento de la Huancra que se menciona, puede considerarse desde el punto de vista faunístico como un área transicional entre dos subregiones de la Región Pampas. Si bien

se reporta ampliamente el hábitat típico de la Pampa, algunas de las características geomorfológicas presentes, sobre todo en la referente a la textura de los materiales y ciertas capas superficiales, prefiguran las condiciones que son típicas de la denominada Pampa Arbolada.

CAPITULO 4 LA CUENCA

La Pampa Desaguada está caracterizada por un relieve predominantemente ondulado, tanto los sedimentos, como el relieve de la región, poseen un anterior origen glacial. La acción de los agentes cílicos ha considerado el fondo ligeramente cóncavo de los bajos en un fondo plano, típico de ambientes lacustres.

En esta zona se halla dentro de la llamada Chaco-Bosque.

Sobre estos lechos característicos: Melíncocha - Santa Juana

• Estación Coop - María Teresa

• Colón

• Venado Tuerto - Tariquio

El resto está constituido por un relieve claro de llanura y valles, donde se observan numerosas grietas que la interrumpen y que vel de drenaje de importante.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta zona del Departamento General López se encuadra ubica en una región de llanura suavemente ondulada con lomas planas y extendidas que se alternan con zonas bajas ocupadas por cañadas bajos temporarios y lagunas.

Las pendientes del terreno son del orden cercano al 1%.

El sector de la llanura que se involucra, puede ser considerado desde el punto de vista fisiográfico como un área transicional entre dos subregiones de la Región Pampeana. Si bien se inserta completamente en la que ha sido considerado Pampa Ondulada, algunas de las características geomorfológicas presentes, sobre todo en la referente a la textura de los materiales y ciertas formas superficiales, prefiguran las condiciones que son típicas de la denominada Pampa Arenosa.

La Pampa Ondulada está caracterizada por un relieve predominante ondulado, tanto los sedimentos, como el relieve de la región, poseen un marcado origen eólico. La acción de los agentes climáticos transformo el fondo inicialmente cóncavo de los bajos en un fondo plano, típico de ambientes lacustres.

Nuestra zona se halla dentro de la llanura Chaco-Bonaerense.

Salvo cuatro lomadas características · Melincué – Santa Isabel

· Estación Corá – María Teresa

· Colón

· Venado Tuerto – Tarragona

El resto está constituido por un relieve chato de suaves y muy tendidas ondulaciones, sin sistemas orográficos que la interrumpan y sin red de drenaje de importancia.

En el plano litológico inicialmente podemos establecer tres zonas.

Según el tipo de suelo a) Suelo arenoso limoso (oeste)

b) Arena-arcilla-limoso (centro)

c) Arena- arcilloso (Oriental)

Por perforaciones podemos establecer los siguientes complejos:

- BASAMENTO: Constituido por rocas ígneas y metamórficas, entre las que se encuentran granitos, cuarcitas y esquistos cristalinos todo fracturado.
- MIOCENO: Con una sección superior marina constituida por sedimentos arcillosos verdes-azules en asociación con abundante ceniza volcánica y fósiles marinos.
- PLIOCENO: Representado por las arenas puelches.
- CUATERNARIO: Constituido por sedimentos de distintos tipos, arenas finas a medianas, solas o asociadas con arcilla, loess y limos según el ambiente de su deposición.

4. 1 Geografía

La llanura pampeana se ha desarrollado sobre depósitos arenoso-limoso y arenoso-loéssico.

Se ve interrumpido por suaves y tendidas ondulaciones entre las cuales se forman cuencas aisladas ocupadas por lagunas y esteros de distintas dimensiones, de difícil desagüe y escorrimiento incipiente.

Según el criterio fisiográfico que hacen Gollan y Lachaga podemos considerar que el área está situada al sur de los domos y bajos submeridionales y que ofrece formas de modelado eólico post pampeano.

Las áreas de modelado eólico abarcan el Departamento General López. Este relieve se caracteriza por una serie de lomadas con rumbo general NO-SE.

Esto forma cuencas de carácter permanente, semipermanentes y transitorias, por lo general, son de fondo chato y playo formado allí por la falta de pendiente e impermeabilidad del suelo.

Debemos apuntar que esta zona circumscribe cordones medanosos de reciente consolidación que cubren el relieve antiguo constituido por sedimentos arenosos- loéssicos que marchan en forma aproximadamente paralelas con rumbo noroeste-sudeste. ~~toman en general dirección~~

En el Departamento General López donde impera un modelado "eólico pampeano" las aguas presentan un cuadro heterogéneo, en general, son relativamente aptas para consumo, salvo donde se presentan áreas negativas o donde el relieve corta a las freáticas las aguas elevan su contenido salino a valores superiores a los normales, ejemplos, Melincué, oeste de Venado Tuerto, San Eduardo. ~~ha sufrido una profunda transformación por acción del hombre, que ha~~

La región no cuenta con recursos hídricos superficiales de importancia. ~~que es~~

Se observa que toda la zona rural son campos en su mayoría utilizados como sembradíos en su mayoría por el método de siembra directa lo cual impide la absorción natural de las aguas de lluvia como lo hacían años atrás. ~~que anegadas, con suelos afectados por sales y álcalis,~~

4. 1. 1 Relictos

En los sectores algo deprimidos y frecuentemente anegables, con suelos de cierta afectación de sales y álcalis, se encuentran formaciones de monte o creciendo aisladamente, chañares.

En los relieves cóncavos de anegamiento periódico y con suelos salino-alcalinos, la vegetación predominante está compuesta por espartillo, pelo de chancho y Salicornia. ~~que es~~

4. 1. 2 Pampa ondulada

Como su nombre lo indica, la región se caracteriza por su relieve normal, con lomas suavemente onduladas y lomas ligeramente extendidas bien drenadas, pendientes medias y gradientes menores de 2 %, aunque en algunos sectores este puede alcanzar el 3%.

Su límites son: al norte una línea imaginaria que une aproximadamente las localidades de María Susana, El Trébol, San Genaro, Totoras, Serodino y Maciel. Por el oeste el arroyo Tortugas y los escalones estructurales aledaños, hacia el este la terraza anterior del río Paraná y hacia el sur se continúa en la provincia de Buenos Aires.

La región está recortada por cañadas, arroyos y ríos que toman en general dirección perpendicular hacia el colector principal, el río Paraná.

Los cursos más importantes que la recorren son el río Carcarañá, los arroyos Saladillo, Pavón, del Medio, Ludueña, Frías, Seco, San Lorenzo y las cañadas de Gómez , del Chupino y de los Leones.

La vegetación natural ha sufrido una profunda transformación por acción del hombre, que a través de los cultivos agrícolas y forrajeros fue introduciendo nuevas especies.

No obstante ello, los terraplenes de las vías férreas son de alguna manera una muestra de la vegetación original, poblada fundamentalmente por pastizales prístinos. (*Stipahyalina*, *S. neesiana*, *Bromus unioloides*) En las áreas anegadizas, con suelos afectados por sales y álcalis, la vegetación natural fue también modificada por sobrepastoreo, pero no tan radicalmente como en las áreas agrícolas.

4.1.3 Cuencas con drenaje interno

Esta región está ubicada en la parte más meridional de la provincia de Santa Fe. Presenta un paisaje muy suavemente onulado, de lomas bien drenadas circundadas por relieves cóncavos compuesto por cubetas frecuentemente anegables y/o lagunas semipermanentes a permanentes. En sectores con suelos de texturas gruesas (franco-arenosa), este paisaje es alternado por formaciones medanosas ya estabilizadas.

En la región, por la extensión que ocupan merecen destacar de las lagunas de Melincué, La Picasa y La Larga.

En el extremo sur, el número de lagunas aumenta considerablemente en el sentido de la pendiente, tendiendo a agruparse y originando vías de escurrimiento de orientación poco definida.

La vegetación natural ha sufrido un cambio sustancial como el señalado para la Pampa ondulada, en donde el hombre a través de las explotaciones agrícolas y ganaderas la fue reemplazando por especies exóticas. Muy pocas especies nativas, como la cebadilla criolla (*Bromus unioloides*) han sido incorporadas al cultivo extensivo.

4. 2 Vegetación

El área correspondiente a la hoja VENADO TUERO, se encuentra en la región denominadas de los pastizales pampeanos. La estepa graminosa original ha sido profundamente transformada por la intensa actividad agrícola y ganadera, quedando sólo restos de la flora aborigen en los terraplenes de los ferrocarriles y caminos y en los ambientes de suelo salitrosos y / o inundables. Además, con el correr del tiempo, se han ido introduciendo diversas especies exóticas de valor económico (especialmente forrajeras) o malezas, que se desnaturalizaron y diseminaron profusamente, creciendo entremezcladas con las especies nativas.

El manto vegetal está casi seco en invierno, se hace muy verde en primavera y pasa al pajizo hacia fines del verano. A grandes rasgos se pueden considerar en él tres estratos. En el estrato inferior, que alcanza apenas a 6cm de altura, la mayoría de las son anuales, tales como *Ranunculus platenses*, *Micropsis dasycarpa*, *Soliva stolonifera*, *Verónica peregina*, etc. En el

estrato intermedio, hasta unos 30 cm de altura, pueden señalarse *Spergularia platenses*, *oxalis articulata*, *geranium albicans*, etc. En el tercer estrato, entre 40 y 80 y más centímetros se hallan gramíneas xerófilas, designadas de modo general como pastos fuertes.

Es considerable el número de lagunas y cañadas generalmente con aguas salobres.

En todos estos lugares el exceso de sales determina una flora halófila y la vegetación constituye un verdadero espejo de las condiciones edáficas. Según A. Ragonese y G. Covas (1947) se pueden distinguir las siguientes comunidades halóficas en orden decreciente de concentración salina:

- a) Suelos muy alcalinos con pelo de chancho o pasto salado como especie dominante. Se trata de una geofita viajera provista de gruesos y poderosos rizomas. Las condiciones edáficas sólo permiten que se desarrollen otras pocas especies, tales como: *Triglochin striata*, *Cynodon maritimus*, *lepidium parodii*, etc. Esta comunidad está constituida por plantas herbáceas en su mayoría graminiformes que sólo alcanzan de 15 a 20 cm de altura, formando un conjunto muy uniforme a veces interrumpido por matas de juncos *acutus* var o colonias de *scirpus americanus* var.
- b) Suelos muy alcalinos con *Paspalum vaginatum* como especie característica. En algunos lugares muy alcalinos el pasto salado ha sido reemplazado por otra gramínea rizomatosa y estolonífera, que adquiere extraordinario vigor y que está acompañado por escasos ejemplares de *Cynodon dactylon*, *portulaca grandiflora*, *argentinum*, etc.
- c) Suelos muy salinos cubiertos con *Salicornia ambigua* y *Sesuvium portulacastrum*. Esta comunidad ocupa lugares anegadizos debido a las crecientes de las lagunas. Se trata de plantas suculentas que se presentan en manchones más o menos distanciados. A medida que la comunidad se aleja de la laguna, la vegetación se hace más densa

enriqueciéndose en especies, pueden citarse *Puccinellia glaucescens* var. *Osteniana*, *Polygonum stypticum*, *Plantago myosurus*, etc.

- d) Suelos relativamente salinos con predominio de *Spartina densiflora*. Esta comunidad se presenta en los márgenes de algunas cañadas salobres. *Spartina densiflora* forma grandes matas de 1 a 1,50 m de altura, las cuales crecen distanciadas entre sí dejando espacios cubiertos por un tapiz herbáceo en el que se entremezclan *Paspalum vaginatum*, *Sida leprosa*, *Senecio pampeanus*, etc.
- e) Suelos ligeramente alcalinos con *Hordeum stenostachys* como especie dominante, es una gramínea cespitosa de alto porte, y en este caso le acompañan *distichlis spicata*, *Lolium multiflorum*, *Phalaris augusta*, *Bacchris pingraea*, *coniza bonariensis*, etc.
- f) Suelos salitrosos que fueron sembrados principalmente con girasol y trigo, como una tentativa de su aprovechamiento, pero que luego fueron abandonados por su escaso rendimiento. Los terrenos han sido invadidos casi totalmente por *Kochia scoparia*, a la que posteriormente se agragaron otras especies tales como *Bromus unioloides*, *Cynodon dactylon*, *Nicotina longiflora*, *Plantago myosurus*, *Senecio pampeanus*, etc. Finalmente en los lugares anegados de lagunas y cañadas se hallan plantas hidrófilas entre las cuales cabe citar : *Marsilia concinna*, *Azolla filiculoides*, *Palpalum distichum*, *Eclipsa alba*, etc.

Estos parámetros son factores de gran importancia para analizar el comportamiento hidrológico de la cuenca, de los cuales se han establecido criterios para su obtención en el presente y el desarrollo hidrológico.

CAPITULO 5

HIDROMETEOROLOGIA

Digitized by srujanika@gmail.com

5. CARACTERIZACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

Dentro de la información hidrometeorológica necesaria para el estudio de una cuenca se tiene:

5. 1 Características Fisiográficas

Estos parámetros son factores de gran importancia para analizar el comportamiento hidrológico de la cuenca; de hecho, existe una estrecha correspondencia entre estos elementos y el régimen hidrológico.

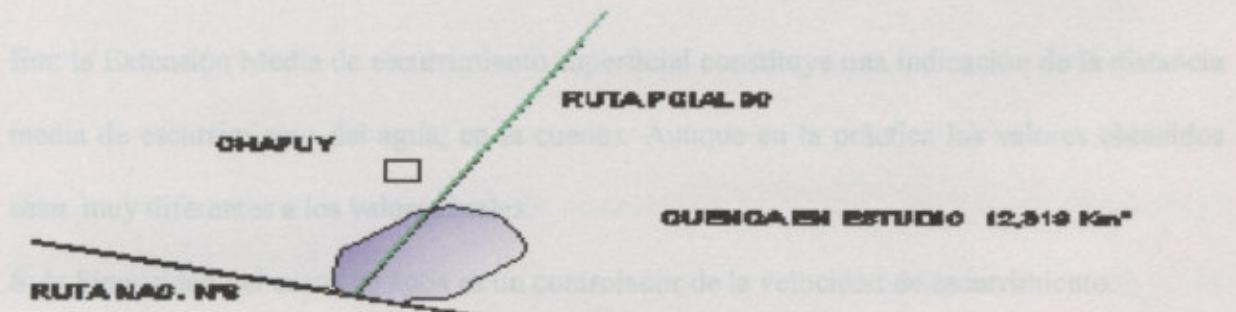
Adicionalmente, se pueden establecer relaciones y comparaciones entre estos elementos y datos hidrológicos conocidos, para extraer parámetros hidrológicos en puntos de interés que no dispongan de datos. Finalmente, se puede decir que los parámetros físicos proporcionan la posibilidad de conocer la variación espacial de los elementos del régimen hidrológico considerado.

Extensión Media (Em) y Simosidad (S).

La ilustración 1 presenta gráficamente el plano base utilizado.

Al representar el orden **CUENCA EN ESTUDIO** refiere al grado de humidificación de cauces.

Def. la Densidad de Drenaje proporciona una indicación de la **ELONGACIÓN** o diseño de la cuenca.



Cabe tener que estos parámetros, solo sirven como indicadores y no como referencia, para clasificar a la cuenca en estudio, ya que existen otras cuencas, pertenecientes a la misma orden, que tienen menor densidad de drenaje.

RUNCIMAN basó sus cálculos en base a metodologías empíricas.

De acuerdo al Cuadro 1 las principales características físicas, para cada una de las subcuencas, en las secciones de control establecidas, se pueden analizar de la siguiente manera:

La forma de la cuenca es un factor determinante en la definición del tiempo de concentración (t_c), viene dada por dos factores: el Índice de Compacidad (Ic) y el Factor de Forma (Ff).

Ic: este factor nos da una idea de la forma de la cuenca.

Ff: este factor nos da una idea de la mayor o menor tendencia de una cuenca a desarrollar crecientes.

Sistema de Drenaje (Sd) está constituido por el sistema de cursos de agua de la cuenca hidrográfica. Este factor es importante porque es un indicador de la velocidad de escorrentía en la cuenca y viene definido por cuatro índices: Orden (O), Densidad de Drenaje (Dd), Extensión Media (Em) y Sinuosidad (s).

O: representa el orden de los cursos de agua y se refiere al grado de ramificación de cuenca

Dd: la Densidad de Drenaje proporciona una indicación de la eficiencia del drenaje de la cuenca

Em: la Extensión Media de escurrimiento superficial constituye una indicación de la distancia media de escurrimiento del agua, en la cuenca. Aunque en la práctica los valores obtenidos sean muy diferentes a los valores reales.

S: la Sinuosidad del curso de agua es un controlador de la velocidad de escurrimiento.

Cabe notar que estos parámetros, aunque empíricos, nos servirán como referencia, para clasificar a la cuenca en estudio, y realizar comparaciones con otras cuencas, pudiendo calcular caudales máximos en base a metodologías empíricas.

5. 2 Condiciones Climáticas y Agroclimáticas

La información pluviométrica disponible corresponde a la localidad de Runciman, Elortondo y Venado Tuerto habiéndose utilizado los registros disponibles.

Los valores han sido volcados en el apartado 7- A y 7- B, donde aparecen consignadas las precipitaciones medias, máximas y mínimas. Las marcas anuales extremas, corresponden a un año con la mayor o la menor precipitación total y no a la suma de máximos y mínimos mensuales.

El régimen pluviométrico de las localidades analizadas corresponde al tipo monzónico, siendo la época más lluviosa el verano y la de menores precipitaciones el invierno .

El promedio anual de temperatura es templado; desde verano a invierno los valores oscilan entre Cálido moderado y fresco y sus máximas entre tórrido y templado.

La humedad relativa –promedio anual- es mediana como así también la precipitación.

Las lluvias disminuyen de este a oeste. La época de heladas comienzan a fines de mayo y finaliza a principios de septiembre, siendo el período libre de heladas de 270 días, aproximadamente.

En base a temperaturas calculadas para Rosario y a las precipitaciones registradas para Santa Isabel, fue realizado el cálculo del balance hídrico mensual, siguiendo el método supuesto por Thornthwite y utilizando como base de comparación la tabla de retenciones de humedad correspondiente a 300 mm., que es la más común para esta región. Sin embargo no se observan mayores diferencias empleando las tablas de retención para 400 y 200 mm.

En valores promedios el balance hídrico es equilibrado, pero esto no significa que estén excluidas posibles sequías o excesos de agua en el suelo debido a la gran variabilidad de los elementos meteorológicos, en especial las precipitaciones.

Rosario

Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Tiempo caluroso a mediodía y en las primeras horas de la tarde; mañanas y tardes agradables; noches agradables a frescas	Tiempo agradable a mediodía y en las primeras horas de la tarde ; fresco durante el resto del día, noches frías.	Días frescos, noches frías.	Tiempo agradable a mediodía y en las primeras horas de la tarde ; fresco durante el resto del día, noches frías.

Datos Extremos (Período 1961-1990)

Temperaturas	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Temperatura Máxima (°C)	40.7	37	33.4	39.5
Temperatura Mínima (°C)	5.1	-5.6	-8.1	-6.3

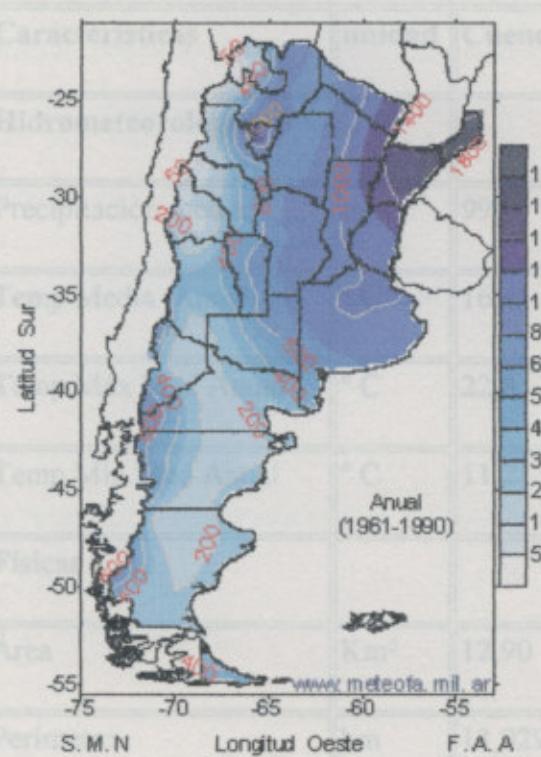
Datos Estadísticos (Período 1981-1990)

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Viento medio (km/h)	Número de días con			Precipitación mensual (mm)
	Máxima media	Media	Mínima media			Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	
Ene	31.2	24.8	18.4	68	16.4	13	5	9	98.3
Feb	29.2	23.4	17.7	75	14.6	12	5	8	124.1
Mar	26.7	20.9	15.5	79	13.7	13	6	9	120.2
Abr	23.2	17.2	12	82	11.9	11	6	8	88.0
May	19.7	13.6	8.2	81	14.1	10	8	6	64.9
Jun	16.2	10.1	5.1	83	13.8	10	9	5	19.5
Jul	15.9	10	4.9	82	15.9	12	9	4	29.5
Ago	18.4	12	6.5	77	17.2	11	8	5	31.0
Sep	20.4	13.9	7.8	74	19.9	12	7	5	56.4
Oct	23.6	17.8	11.6	72	19.8	11	7	10	100.6
Nov	26.7	20.9	14.7	71	19.5	12	5	9	107.4
Dic	29.7	23.3	17.1	68	16.8	10	4	9	93.3

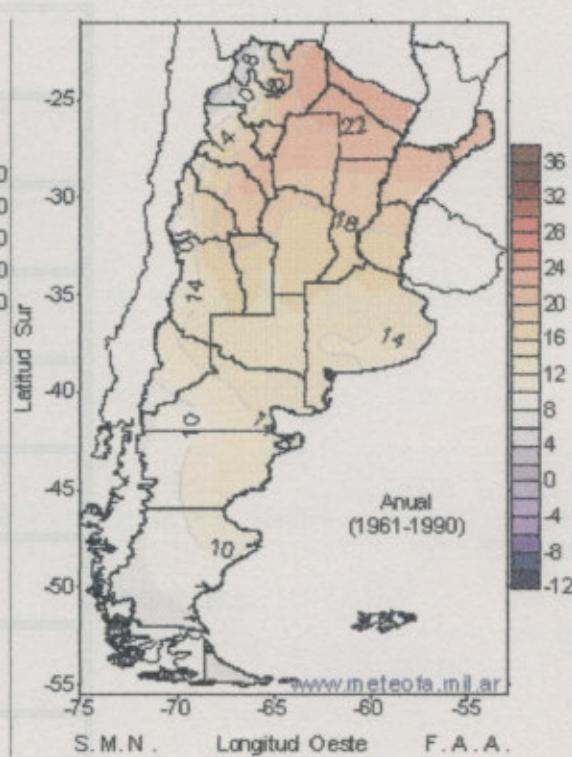
Copyright ©2000. Servicio Meteorológico Nacional-Fuerza Aérea Argentina

5.2.1. Características Meteorológicas e Hidrometeorológicas de la Cuenca

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

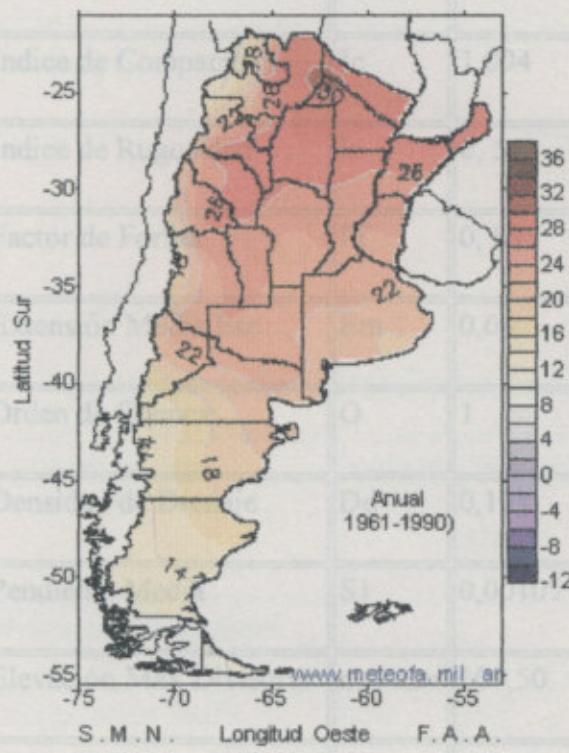


TEMPERATURA MEDIA ANUAL

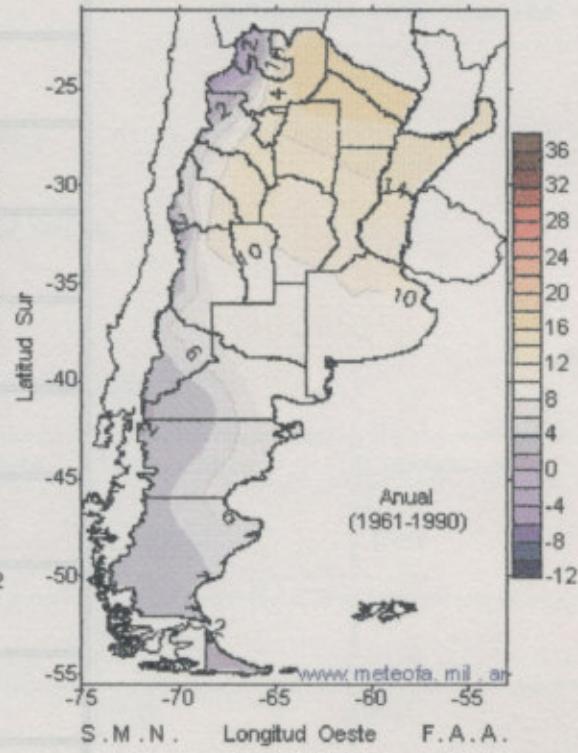


Longitud cauce

TEMPERATURA MAXIMA ANUAL



TEMPERATURA MINIMA ANUAL



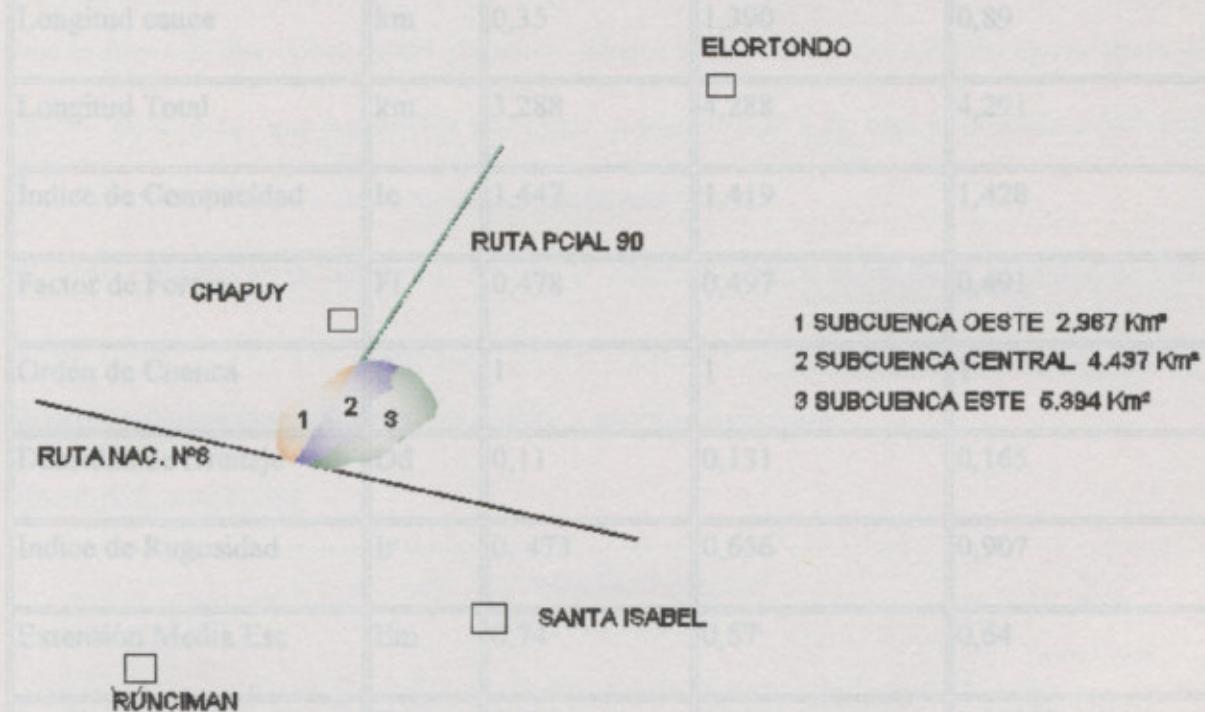
5. 2. 1 Resumen de Características Fisiográficas e Hidrometeorológicas de la Cuenca

Características	unidad	Cuenca
Hidrometeorológicas		
Precipitación media	mm	990
Temp Media Anual	° C	16,4
Temp Máx Med Anual	° C	22,8
Temp Mín Med Anual	° C	11,2
Físicas		
Área	Km ²	12,90
Perímetro	km	13,929
Longitud cauce	km	1,39
Longitud Total	km	4,738
Índice de Compacidad	Ic	1,094
Indice de Rugosidad	Ir	0, 54
Factor de Forma	Ff	0, 835
Extensión Media Esc	Em	0,64
Orden de Cuenca	O	1
Densidad de Drenaje	Dd	0,108
Pendiente Media	S1	0,00105
Elevación Máx Divisoria	m.s.n.m	107,50
Altitud Máxima de Cauce	m.s.n.m	107,50

Altitud Media	m.s.n.m	104,70
Altitud Sección Control	m.s.n.m	102,20
Dif Alt Nac - Secc Ctral	m	5,30

Para el mejor análisis de la cuenca se la dividió en tres subcuencas según el perfil de escurrimiento.

La ilustración 2 presenta esquemáticamente cada una de las subcuencas.



5.2.2 Resumen de Características de las Subcuencas

Características	unidad	Subcuenca Oeste	Subcuenca Central	Subcuenca Este
Hidrometeorológicas				
Precipitación media	mm	990	990	990

Temp Media Anual	° C	16,4	16,4	16,4
Temp Máx Med Anual	° C	22,8	22,8	22,8
Temp Mín Med Anual	° C	11,2	11,2	11,2
Físicas				
Área	Km ²	2,987	4,437	5,395
Perímetro	km	8,869	10,599	11,763
Longitud cauce	km	0,35	1,390	0,89
Longitud Total	km	3,288	4,288	4,291
Índice de Compacidad	Ic	1,447	1,419	1,428
Factor de Forma	Ff	0,478	0,497	0,491
Orden de Cuenca	O	1	1	1
Densidad de Drenaje	Dd	0,11	0,131	0,165
Indice de Rugosidad	Ir	0,473	0,656	0,907
Extensión Media Esc	Em	0,74	0,57	0,64
Pendiente Media	S1	0,0013	0,00116	0,00128
Elevación Máx Divisoria	m.s.n.m	107,50	107,50	107,50
Altitud Máxima de Cauce	m.s.n.m	107,50	107,50	107,50
Altitud Media	m.s.n.m	105,35	105,00	105,00
Altitud Sección Control	m.s.n.m	103,20	102,30	102,30
Dif Alt Nac - Secc Ctrl	m	4,30	5,20	5,20

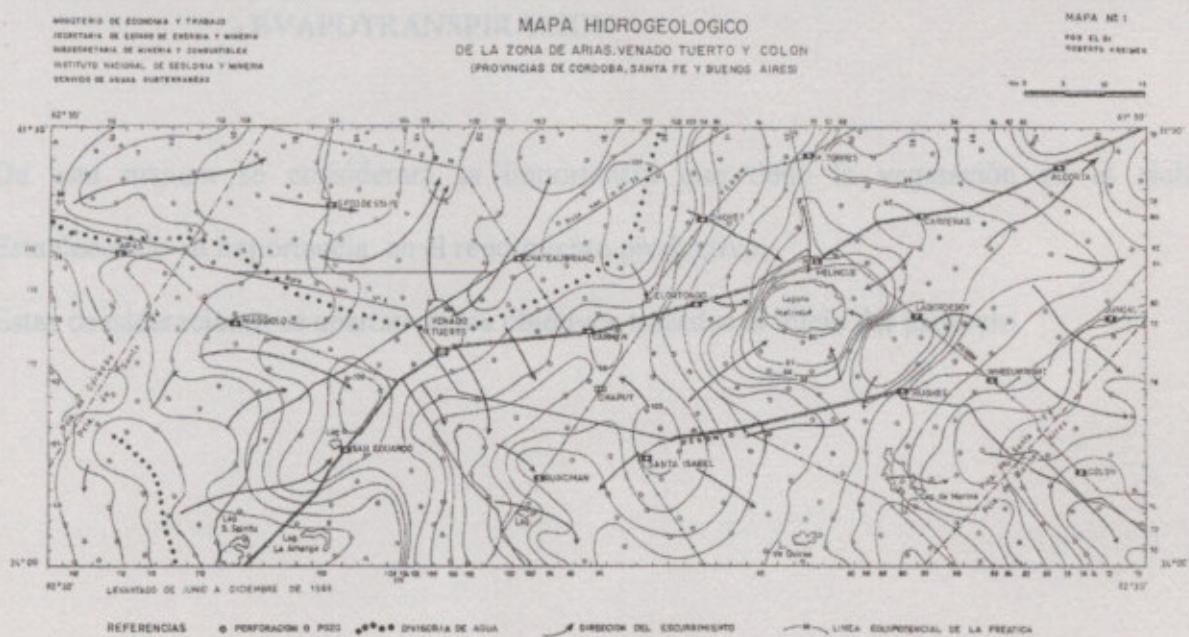
A partir de esta caracterización se planteó la posibilidad de considerar el área en estudio como nacientes del sistema hidrológico típico (SHT) en áreas de llanuras, Cuenca Río Salado Pcia de Buenos Aires o en escala local como sistema hidrológico de transición (SHTR). Debido a que comparten de manera mixturada características propias de ambos sistemas hidrológicos (típicos y no típicos).

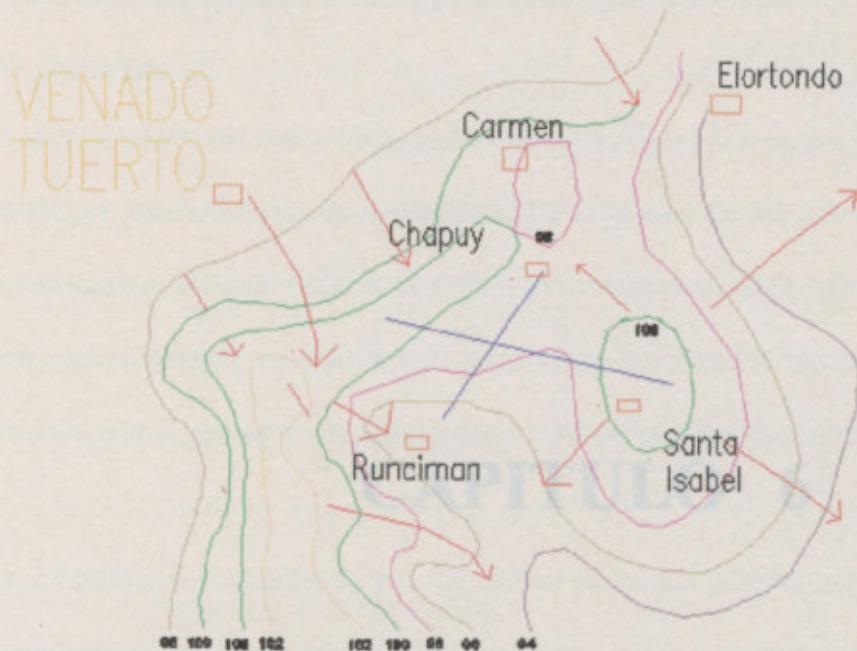
Se optó por la primera, en base al mapa hidrogeológico de escurrimiento subsuperficial del Ministerio de Minería que se adjunta y así es tratada en la actualidad. A pesar de este tratamiento se deja aclarado que por las características antes mencionadas no se generan condiciones de importancia para evaluar el tránsito de la avenida.

Queda fuera de los alcances del presente trabajo, el desarrollo del tránsito aguas abajo del caudal de la zona que escurrirá a un canal perpendicular a la ruta 8, ubicado a 500 m en sentido Venado Tuerto – Buenos Aires., por cuneta lateral.

El canal desagua en la laguna EL ALJIBLE ubicada a 5 Km al sur de la localidad de Santa Isabel y cuyo nivel está indicado por la curva de nivel de 98.2 m sobre el nivel del mar, indicado en carta topográfica perteneciente a estación Runciman.

Mapa Hidrogeológico





Queda abierta la posibilidad en el futuro, con registros detallados de índices de heliofanía, generación de biomasa, temperaturas ambiente y de suelo, humedad (ambiente y suelo), vientos (dirección e intensidad). El estudio a nivel regional como SISTEMA HIDROLOGICO NO TÍPICO, donde el balance hidrico se desarrolla en sentido vertical o sea los factores preponderantes son:

- PRECIPITACIÓN
- EVAPOTRANSPIRACION

De esta manera se considerará la importancia que tiene la vegetación en el ciclo. Estableciendo su importancia en el rendimiento productivo.

Estas consideraciones se apartan de los objetivos trazados al inicio del proyecto.

6. CARTA DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

6.1 Introducción

El conocimiento del suelo, de su aptitud para el uso y de las que ocupan es fundamental para planificar racionalmente su utilización. La finalidad de las cartas o mapas de suelos es precisamente, divulgar conocimientos sobre los características y propiedades de los suelos de una región, mostrando su distribución geográfica, clasificación taxonómica y también de acuerdo con su aptitud para el uso y dando consejos recomendaciones de manejo.

CAPITULO 6

La información suministrada por los mapas de suelo permite adquirir su interpretación con otros importantes datos, entre ellos:

Determinar la capacidad de uso de los suelos en función de productividad bajo determinado nivel de manejo.

SUELOS

Planejar el uso racional del suelo a distintos niveles (regional, subregional y de predio), permitiendo adquirir las políticas de manejo y conservación que exigen las distintas clases de suelos, para mayor y sostenida productividad agrícola.

Diseñar bases para la investigación y experimentación agropecuaria, permitiendo la extrapolación de resultados experimentales dentro y fuera del país.

Establecer buenas técnicas con fines imponentes.

Determinar las áreas de ocupación afectadas por erosión, salinidad, salinidad, déficiente drenaje, etc.

Establecer con criterios sólidos un análisis económico del cultivo, de manejo de las estructuras agrarias, etc.

6. CARTA DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

6.1 Introducción

El conocimiento del suelo, de su aptitud para el uso y del área que ocupa es fundamental para planificar racionalmente su utilización. La finalidad de las cartas o mapas de suelos es, precisamente, divulgar conocimientos sobre las características y propiedades de los suelos de una región, mostrar su distribución geográfica, clasificarlos taxonómicamente y también de acuerdo con su aptitud para el uso y dar a conocer recomendaciones de manejo.

La información suministrada por los mapas de suelos permite además su interpretación con otros importantes fines, entre ellos:

Determinar la capacidad de uso de las tierras y estimar su productividad bajo determinado nivel de manejo.

Planificar el uso racional del suelo a distintos niveles (regional, subregional y de predio), permitiendo adecuar las prácticas de manejo y conservación que exigen las distintas clases de tierras, para mayor y sostenida productividad agrícola.

Dar las bases para la investigación y experimentación agropecuaria, permitiendo la extrapolación de resultados experimentales dentro y fuera del país.

Establecer bases técnicas con fines impositivos.

Determinar las áreas de recuperación afectadas por erosión, alcalinidad, salinidad, deficiente drenaje, etc.

Establecer con criterio técnico la política crediticia de colonización, de reforma de las estructuras agrarias, etc.

Quando se hacen mapas de pequeña escala, una unidad cartográfica para puede ser representada por la unidad taxonómica con que se está trabajando.

6. 2. El Reconocimiento de los Suelos de VENADO TUERTO.

El relevamiento cartográfico de los suelos de la hoja 3363-36 VENADO TUERTO fue llevado a cabo por técnicos de la Unidad Reconocimiento de Suelos del Centro de Investigación de Recursos naturales del INTA.

El criterio básico de este relevamiento se centra en las unidades de paisaje como elemento estructural del mapeo. El usuario deberá tener en cuenta este concepto, puesto que a partir de allí podrá comprender la conformación de las unidades cartográficas y ubicar geográficamente las distintas unidades taxonómicas en los casos de unidades cartográficas con dos o tres componentes.

La leyenda que individualiza a cada unidad cartográfica, consta de simbolos dispuestos en forma de quebrados. En el numerador se indican los Subgrupos de suelos que caracterizan a la unidad y en el denominador se señalan sus principales limitaciones.

Si se indica un solo subgrupo, significa que él es ampliamente dominante.

Si se mencionan dos o más suelos, puede tratarse de una asociación o un complejo. En el primer caso se separan los símbolos por un guión (-) y en el segundo por medio de un signo más (+).

6. 2. 1 Serie complejo

Es en realidad una unidad taxonómica, pero que se usa como cartográfica cuando predomina en forma casi absoluta en un área determinada. Esto quiere decir que una población de suelos ocupa exclusivamente esa unidad delimitada en el mapa, y si hay otros suelos diferentes dentro de ella no se mapean por su reducida extensión y sólo se indican como inclusión o suelo menor en la memoria del mapa.

Cuando se hacen mapas de pequeña escala, una unidad cartográfica pura puede ser representada por la unidad taxonómica con que se está trabajando.

6. 2. 2 Unidades Cartográficas Combinadas

Como unidades cartográficas combinadas se usan la asociación y el complejo.

Toda el área se encuentra dentro de los límites de la provincia de Santa Fe, en el departamento

6. 2. 2. 1 Asociación

Se la emplea más comúnmente en mapas de semidetalle y de reconocimiento y se la puede utilizar con cualquier unidad taxonómica.

De esta manera, en mapas de 1:500.000 se usan como asociaciones de Grandes grupos, Subgrupos o Familias y en mapas a 1:100.000 o 1:50.000 como asociaciones de Series y/o fases de Series.

6. 2. 2. 2 Complejo

Esta unidad cartográfica en general se usa en mapas detallados, aunque también es útil en mapas de escalas más chicas, incluso a 1:500.000.

A diferencia de la asociación, el complejo agrupa en los mapas suelos diferentes muy entremezclados.

Este es el caso de muchos complejos de suelos salinos-alcalinos.

Cada unidad cartográfica o de mapeo representa un suelo o una agrupación de suelos

que tienen características comunes. Algunas veces la unidad cartográfica corresponde a un paisaje

homogéneo y los suelos representan entonces características muy similares entre sí, como

En el denominador se señalan las principales limitaciones de la unidad cartográfica.

Generalmente se indica la más importante, pero en los casos en que sea más de una la que gravita en la clasificación de la unidad, todas ellas son consideradas.

Dentro de cada serie se admite una cierta gama de variaciones en sus características, pero por

lo general los suelos de una misma serie son muy similares entre sí. Cada serie de suelos se

identifica con un nombre tomado de alguna localidad, paraje o estancia de los alrededores del

6. 3 LOS SUELOS:

6. 3. 1 Distribución y Clasificación Taxonómica de los Suelos de VENADO TUERTO.

Toda el área se encuentra dentro de los límites de la provincia de Santa Fe, en el departamento de General López.



El área es eminentemente agrícola-ganadera.

Cada unidad cartográfica o de mapeo representa un suelo o una agrupación de suelos vinculados geográficamente. Algunas veces la unidad cartográfica corresponde a un paisaje homogéneo y los suelos representan entonces características muy similares entre sí, como sucede en la mayor parte de las lomas o campos altos del área estudiada.

Un grupo homogéneo de suelos desarrollados sobre un mismo material originario y donde la mayor parte de sus características son similares entre sí, constituyen una Serie de suelos. Dentro de cada serie se admite una cierta gama de variaciones en sus características, pero por lo general los suelos de una misma serie son muy similares entre si. Cada serie de suelos se identifica con un nombre tomado de alguna localidad, paraje o estancia de los alrededores del

lugar donde dicho suelo se halla mejor representado o fue primeramente estudiado. La serie es la más pequeña de las unidades taxónomicas del sistema de clasificación empleado.

Los suelos de una misma serie son prácticamente similares en todas sus propiedades y caracteres.

Cuando se estima que las diferencias observadas pueden afectar el uso potencial y requerir distinto manejo, a esos sectores se los distingue y separa en el mapa como fases de la serie respectiva. En el área de la hoja Venado Tuerto se han cartografiado, entre otras, fases por drenaje, pendiente, erosión y anegamiento.

En buena parte de las cuatro fotocartas que se presentan en este informe las unidades cartográficas corresponden a consociaciones, es decir unidades compuestos por una serie pura.

Los caracteres de los suelos comprendidos en ellas, son suficientemente similares como para que se comporten de igual manera ante un mismo uso. En una consociación, cartografiada como unidad pura, es posible encontrar un 10 a 15% de inclusiones de suelos menores. En las fotocartas el área mínima señalada como unidad de suelo individual, es de una hectárea y un cuarto aproximadamente.

Cuando un paisaje no se homogéneo en cuanto a los suelos, o cuando por razones de escala no ha sido posible separar series puras, en el mapa aparecen unidades cartográficas compuestas denominadas asociaciones o complejos, que agrupan dos o más series de suelo distintas. Las asociaciones de suelos reciben los nombres de las series o fases que la integran y en la mayoría de los casos también se indica el porcentaje correspondiente a la superficie ocupada por cada suelo dentro de la asociación.

Muchos de los complejos corresponden a campos bajos, bañados o depresiones. En algunos complejos fue posible identificar las series que lo integran: en estos casos sus nombres se expresan de la misma manera que en las asociaciones.

Se procede por orden alfabético a señalar los rasgos distintivos y las características que identifican las series y las fases de series reconocidas en el área de la hoja VENADO TUERTO. En la descripción de cada serie de suelos se indican en primer término la secuencia de horizontes que la caracteriza, las propiedades internas y algunas características externas del suelo, la posición que suele ocupar en el paisaje y, entre otras condiciones, su drenaje natural.

Los suelos con un promedio superior al 35% de arcilla en los 50 cm. Superiores del horizonte B2 (horizonte argílico) se consideran dentro de las familias “finas” (arcillosas) mientras que con menos de dicho promedio, los suelos forman parte de las familias “francas” (francos grueso y fino, limosos grueso y fino).

La mayor parte de la hoja VENADO TUERTO está ocupada por amplias lomas, destacándose en el sentido NE A SO, una notable transición en el grado de desarrollo de los suelos. En términos generales se observa que la mitad NE de la hoja predominan suelo medianamente texturales, no así en el sector opuesto donde los suelos son más livianos y con un escaso desarrollo de horizonte genéticos. En las lomadas del sector N y NE de esta carta se encuentran los perfiles más evolucionados, como las series Divisa de Mayo, Chovet, Murphy, mientras que en los planos centrales dominan suelos sin horizonte B textural o que escasamente reúnen la condición de horizonte argílico, como las series Santa Isabel y Venado Tuerto respectivamente. Siguiendo hacia el SO y ya en el ángulo respectivo, aparecen suelos con desarrollo incipiente, con débil estructura y de características arenosas, como las series Estancia Santa Ana y Saforcada.

Los materiales originales presentan también este gradualismo, siendo hacia el Oeste más gruesos, con un contenido mayor de arena en su composición granulométrica.

Las aguas de esta región tienen distintas orientaciones. En el sector N y NE nos encontramos con las nacientes de las vías de drenaje que vuelcan sus aguas a la cuenca del río Carcarañá. El Este y toda el área central es dominio de las redes que vuelcan sus aguas a la laguna

Melincué y todo el sector Sur y suroeste canaliza su drenaje a través de cañadas que desembocan en lagunas permanentes y semi permanentes que actúan como colectores.

6. 4. Caracterización de Suelos según Clasificación INTA

6. 4. 1 Serie Santa Isabel

Hapludol Típico, Franca Fina, Mixta, Térmica

La serie Santa Isabel es un suelo profundo y bien drenado, liviano y de escaso desarrollo, que ha evolucionado sobre sedimentos eólicos fracos, en el área de acumulación que cubre el paisaje de los partido de Junín y General Arenales en la provincia de Buenos Aires y en los alrededores de la localidad homónima en el departamento General López en la provincia de Santa Fe.

El perfil del suelo muestra unos 36 cm superficiales oscuros y bien provistos de materia orgánica. En profundidad este horizonte va pasando gradualmente hacia un horizonte B2 con estructura débilmente prismática más rojizo, de permeabilidad moderadamente rápida y con menos arcilla que el A1. A unos 95 a 100 cm de profundidad el suelo afloja en su consistencia y estructura haciéndose masivo y suelto. No existen barnices iluviales ni moteados aunque, en las posiciones cóncavas del relieve, a veces suelen observarse en el horizonte B2 escasos clay skins finos, en forma de puentes brillosos entre los granitos de arena.

El sedimento eólico que forma el material originario tiene la misma textura que el resto del perfil. Se trata de un suelo de escaso desarrollo por su relativa corta edad, ya que el ambiente ha sido remodelado en épocas más secas que la actual.

Según la posición en el relieve, esta serie puede mostrar variabilidad en el espesor del A1 y en los contenidos de arcilla. Asimismo dadas las condiciones de drenaje, se ha descrito una fase

moderadamente bien drenada, apareciendo en algunos complejos vinculados a los sistemas lagunares.

Datos tomados de campo de suelos inclinados que se encuentran en contacto con las gravimétricas

6. 4. 2 Descripción del Perfil Típico:

El perfil que representa a esta serie se estudió a 5 km al norte de Villa Cañas, provincia de Santa Fe y se describe técnicamente como sigue:

Ap 0-20 cm pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo y pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco, franco, estructura granular fina débil, muy friable; límite inferior abrupto, suave.

A1 20-36 cm, pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro en húmedo; franco, estructura granular fina débil, muy friable, límite inferior claro, suave.

B2 36-67 cm, pardo a pardo oscuro en húmedo y pardo en seco, franco, estructura en prismas gruesos y medios débiles, firme límite inferior difuso, ondulado.

B3 67-98 cm, pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/3) en húmedo y pardo en seco, franco estructura en bloques subangulares medios, débiles, friable, límite inferior difuso.

C 98-145cm; pardo en húmedo y pardo claro en seco; franco, masivo suelto.

Además, como información útil para los técnicos interesados, se señala a continuación la composición mineralógica del horizonte C de dos perfiles representativos de la serie (fracción arena):

Cuarzo..... 13% - 15%

Plagioclasas..... 20% - 27%

Ortoclasa..... 5% - 5%

Vidrio volcánico..... 25% - 20%

Fragmentos líticos..... 34% - 29%

Grumos..... 3% - 0%

6. 4. 3 Asociaciones y Complejos Determinados

6. 4. 3. 1 Símbolo LL 4

Estas unidades ocupan los planos inclinados que se encuentran en contacto con las principales vías de drenaje del área. En el caso de las unidades denominadas LL 1 y LL 2, éstas drenan sus aguas al sistema de la laguna de Melincué y en las unidades LL 3 y LL 4 el drenaje natural se produce hacia la laguna Las Encadenadas, al sur de la localidad de Villa Cañas.

El conjunto de estas unidades se caracteriza por tener como rasgos limitantes el drenaje deficiente y la reacción alcalina de gran parte de sus suelos.

El complejo llamado **LL 4**, tiene como área de influencia las proximidades de la laguna El Aljibe, que a su vez se conecta con otras vías para desembocar en la laguna Las Encadenadas, ya fuera de los límites de esta carta. Los suelos participantes de la unidad se distribuyen en forma más o menos equitativa entre los denominados Los Leones, Venado Tuerto en su fase moderadamente bien drenada y la Sofía.

En estos complejos la aptitud agrícola es baja y las principales limitantes (denaje y alcalinidad) alcanzan tales niveles que el manejo incluye varias y continuadas prácticas.

6. 4. 3. 2 Complejo Laguna Aljibe I

Estas unidades corresponden a las cañadas que tienen sus orígenes en las proximidades de las lagunas respectivas, en el centro-sur de la hoja. Estas vías de aguas y lagunas se encadenan entre sí para constituir, más al sudeste ya fuera de los límites de esta foto carta, los orígenes del curso del río Salado de la provincia de Buenos Aires.

Estos complejos son por lo general de límites bien definidos, con un ancho que oscila entre 500 y 700 metros, con gradientes que no sobrepasan el 1% y relieve cóncavo.

La unidad que aparece bajo el símbolo **Co 176** se encuentra en el extremo sudeste de la fotocarta 3363-36-3 ESTACION RUNCIMAN, ocupando una superficie de 1000 ha. aproximadamente.

Cuando la capacidad de laguna receptora es colmada, las aguas continúan drenando por esta misma vía hasta ponerse en contacto con la unidad **Co 168** a través de una laguna colectora innominada como La Sesenta y Seis, que recibe también el aporte de la laguna El Aljibe.

Los complejos **Co 168** y **Co 170** tienen sus orígenes al sur de la localidad de Santa Isabel, y las aguas que conducen confluyen en la laguna Grigeria, ubicada en la hoja 3563-6 VILLA CAÑAS.

Los suelos de estas unidades son muy pobemente drenados, con moteados y concreciones de hierro y manganeso a lo largo de todos los perfiles. Debido a la heterogeneidad y carácter aluvial de los mismos, además de su intrincada distribución y escaso aprovechamiento, resulta poco práctico identificar series de suelo. No obstante, podemos decir, que en los sectores periféricos y en general en los sitios libres de agua superficial aparecen suelos alcalinos desde superficie y suelo alcalino-salinos. El sustrato presenta por lo general, carbonatos de calcio libre o en concreciones, hallándose la capa de agua freática siempre muy cerca de la superficie.

6. 5 Características de los Suelos según Método SCS

Las características mecánicas del suelo están en función directa de la permeabilidad. Según la "Soil Conservation Service" (SCS) se puede clasificar a los suelos dentro de cuatro grandes grupos, de acuerdo a sus límites de infiltración

Las características de permeabilidad de las subcuencas de estudio se obtuvieron de la información relativa al tipo de suelo para fines edafológicos (estudio de los suelos para uso agrícola).

Dentro de estos estudios se incluyen el tipo de textura del suelo (limoso, arcilloso o arenoso), que nos proporciona información indirecta para la clasificación por medio de la SCS y nos permite tener una buena idea para la clasificación de los mismos.

Para esto, se usaron mapas de clasificación de suelos por aptitud agrícola, erosión y zonificación de cultivos.

Partiendo de la clasificación edafológica se determinó los tipos de suelos principales, siendo tratado en las siguientes páginas.

		Cuenca
Sup. Total Cuenca	(Hect.)	1381.90
Sup. Inundada Cuenca	(Hect.)	180.00
Sup. No-Inundada	(Hect.)	1201.90
Porcentaje Inundado		13.0%
Porcentaje No Inundado		86.9%

6.5.1.3 Detalle por Subcuencas

	Subcuencia Oeste	Subc. Central	Subcuencia Este
Sup. Total Subcuencia	(Hect.)	298.70	493.70
Sup. Inundada Subcuencia	(Hect.)	17.20	50.00
Sup. No Inundada Subcuencia	(Hect.)	281.50	443.70
Porcentaje Inundado		5.7%	10.1%
Porcentaje No Inundado		94.3%	89.9%

Cobertura	Área Afectada	Clasif. del Suelo	CR
Cultivo de Soja	85.93%	A4	69
Área Densa e Inundable	14.07%	A2	84

6. 5. 1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN MÉTODO SCS

Aplicación del Método del Servicio de Conservación de Suelos

Para el cálculo del escurrimiento (Q), se emplea el método del Número de Curva, (SCS, 1972)

6. 5. 1. 1 Cuenca

		Cuenca
Sup. Total Cuenca	(Has)	1281,90
Sup. Inundada Cuenca	(Has)	180,42
Sup. No Inund Cuenca	(Has)	1101,48
Porcentaje Inundado		14,07
Porcentaje No Inundado		85,93

6.5.1.2 Detalle por Subcuenca

		Subcuenca Oeste	Subc Central	Subcuenca Este
Sup. Total Subcuenca	(Has)	298,70	443,72	539,48
Sup. Inundada Subcuenca	(Has)	17,23	80,09	83,10
Sup. No Inund Subcuenca	(Has)	281,47	363,63	456,38
Porcentaje Inundado		5,77	18,05	15,40
Porcentaje No Inundado		94,23	81,95	84,60

Datos

Cobertura	Area Afectada	Clasif. del Suelo	CN
Cultivo de Soja	85,93%	C4	69
Area Baja e Inundable	14,07%	A2	84

6. 5. 2. 1 NUMERO DE CURVA SCS CUENCA

		Cuenca
Sup. Total Cuenca	(Has)	1281,90
Sup. Inundada Cuenca	(Has)	180,42
Sup. No Inund Cuenca	(Has)	1101,48
Porcentaje Inundado		14,07
Porcentaje No Inundado		85,93
CN		71,111

6. 5. 2 .2 NUMERO DE CURVA SCS SUBCUENCAS

		Subcuenca Oeste	Subc. Central	Subcuenca Este
Sup. Total Subcuenca	(Has)	298,70	443,72	539,48
Sup. Inundada Subcuenca	(Has)	17,23	80,09	83,10
Sup. No Inund Subcuenca	(Has)	281,47	363,63	456,38
Porcentaje Inundado		5,77	18,05	15,40
Porcentaje No Inundado		94,23	81,95	84,60
CN		69,865	71,707	71,311

NOTA: SE CONSIDERÓ EL COEFICIENTE N PARA CADA SUBCUENCA, DEBIDO A LA PARIDAD DE VALORES SE TRABAJARÁ CON EL N DE LA CUENCA TOTAL

2. PRECIPITACIONES

2.1 Definiciones

En el inicio se obtuvieron datos de anteriores fósiles y bibliográficos en Poinsetia específicos de la zona tratada, se establecieron contactos con distintas instituciones y/o personas vinculadas a la temática. Sr. Ricardo Martín, Sr. Hando Aranc Establecimiento El Ceibo (Riobamba), Sr. Gustavo Gutiérrez, Sr. Blasich Coop. Agropecuaria de Elortondo, INIA, Servicio Meteorológico Nacional, Ing. Agr. Gustavo Camacho, Municipalidad de Venado Tuerto, Sr. Alcides García Coop. Agropecuaria La Cumbre, entre otras y se obtuvieron datos de recopilaciones.

El siguiente paso es el tratamiento habitual para ellos: caídas que determinan el ordenamiento, análisis de confiabilidad y posteriormente se procede al correcto tratamiento estadístico.

PRECIPITACIONES

Como en el caso de todos los demás variáculos meteorológicos las mediciones realizadas en algunos puntos de instalación serán extrapolables a todo la zona de estudio. Para lo cual es necesario en muchas ocasiones aplicar el tratamiento de los datos climatológicos con procedimientos estadísticos que permiten completar los series y homogeneizar su amplitud y calidad los datos. Es preciso establecer la cantidad de lluvia que cae en una zona dentro de la zona de estudio. En el caso en que se cuenta con más de una estación meteorológica, es necesario establecer el área, sin influencia de una o más de las estaciones involucradas. Los determinantes de todo parámetro de medio punto hacia otra distinta forma.

2.1.1. Lluvia Media

Considerar en considerar como lluvia media la media aritmética de las precipitaciones registradas en los pluviómetros situados dentro de la zona de estudio. Como es de suponer

7. PRECIPITACIONES

7.1 Definiciones

En el inicio se ubicó datos de actores locales y bibliográficos en literatura específica de la zona tratada, se estableció contactos con distintas instituciones y/o personas vinculadas a la temática, Sr. Ricardo Martín, Sr. Nardo Arona Establecimiento El Ceibo (Runciman), Sr Gastón Gentiletti, Sr Bilicich Coop. Agropecuaria de Elortondo, INTA, Servicio Meteorológico Nacional, Ing. Agr. Gustavo Casagrande, Municipalidad de Venado Tuerto, Sr. Adelqui García Cargill Semillas Planta Carmen, quienes proveyeron datos de precipitaciones.

El siguiente paso es el tratamiento habitual para estos casos que comprende el ordenamiento, análisis de consistencia y homogenización de las series para su posterior tratamiento estadístico.

Como en el caso de todas las demás variables meteorológicas las mediciones realizadas en algunos puntos de medición serán extrapolables a toda la zona de estudio. Para lo cual es necesario en muchas ocasiones iniciar el tratamiento de los datos climatológicos con procesos estadísticos que permiten completar las series y homogeneizar en tamaño y calidad los datos.

Es preciso establecer la cantidad de lluvia que cae en una cierta área de la zona de estudio. En el caso en que se cuenta con más de una estación meteorológica, es necesario establecer el área de influencia de cada una de las estaciones involucradas. La determinación de este parámetro de medio puede hacerse de distintas formas.

7.1.1 Lluvia Media

Consiste en considerar como lluvia media la media aritmética de las precipitaciones registradas en los pluviómetros situados dentro de la zona de estudio. Como es de suponer

esta aproximación es bastante grosera pero puede ser aplicable a trabajos de tipo regional, siempre que la zona tenga suficiente homogeneidad climática y física como en este caso.

La intensidad de la lluvia varía ampliamente en el tiempo y en el espacio. En la práctica, es necesario hacer uso de promedios espaciales y temporales de modo de proveer descripciones útiles de lluvia. Para cuencas pequeñas, la intensidad de lluvia promedio durante un período igual al tiempo de concentración es usualmente el parámetro de lluvia primario.

Las tormentas de alta intensidad son usualmente de corta duración y cubren áreas relativamente pequeñas. Por el contrario, las tormentas de baja intensidad son típicamente de larga duración y cubren áreas grandes. Dependiendo del tamaño de la cuenca, de las condiciones de humedad antecedente, y cobertura de área de la tormenta, ambos tipos de tormentas, las de alta y baja intensidad; pueden producir eventos de escurrimiento de magnitud comparable. De allí que, una descripción de lluvia que recaiga exclusivamente en la intensidad constante de la lluvia está limitada a pequeñas cuencas.

7. 1. 2 Duración de la Lluvia

La duración del evento de lluvia o tormenta varía ampliamente, oscilando entre unos pocos minutos a varios días. La propiedad de concentración del escurrimiento indica que todas las cuencas, más allá de su tamaño, alcanzan eventualmente una condición de equilibrio en el escurrimiento cuando están sujetos a una lluvia efectiva constante. En la práctica, esto implica que es más probable que las cuencas chicas alcancen condiciones de equilibrio en el escurrimiento más rápidamente que las cuencas de mediano tamaño y gran tamaño. Esta es la razón que hace que las cuencas pequeñas sean analizadas asumiendo el flujo concentrado, esto es, una condición de equilibrio del escurrimiento. El método racional es un ejemplo típico de la suposición de la concentración del escurrimiento.

7. 1. 3 Altura de Lluvia

con un pico relativamente bajo y un tiempo de base corto.

Para cuencas pequeñas la altura de lluvia implica asumir una intensidad de lluvia constante durante una cierta duración. La altura de lluvia se vuelve importante en el análisis de cuencas de tamaño medio, donde es utilizada junto con una tormenta de distribución adimensional elegida para desarrollar un hietograma.

7. 1. 4 Frecuencia de Lluvia

La frecuencia generalmente implica una tracción de giro de la cuenca. Para el diseño de las tormentas generales sobre el área entera de la cuenca, la elección de la frecuencia.

En general, cuanto más grande es la altura de la tormenta, más infrecuente es su ocurrencia.

Relacionado íntimamente a la frecuencia está el concepto del período de retorno, definido como el promedio de tiempo que transcurre entre los acaecimientos de dos eventos de tormenta de la misma frecuencia. Los períodos de retorno normalmente usados en la práctica del diseño varía de 5 a 10 años para pequeñas tormentas drenaje, de 50 a 100 años para estructuras más importantes.

La elección de la frecuencia de lluvia está usualmente basada en la práctica local y experiencia individual.

7. 1. 5 Distribución Temporal

La distribución temporal de una tormenta tiene un rol importante en la respuesta hidrológica de cuencas de tamaño medio. Para una altura de lluvia dada y una duración, la elección de la distribución temporal la de lluvia adimensional permite el desarrollo del hietograma de una tormenta de diseño.

Para una cierta altura de lluvia y una duración, una distribución temporal uniforme producirá una respuesta lenta, con un pico relativamente bajo y un tiempo de base largo. Por el

contrario, una distribución temporal altamente no uniforme producirá una respuesta rápida, con un pico relativamente alto y un tiempo de base corto.

7. 1. 6 Distribución Espacial

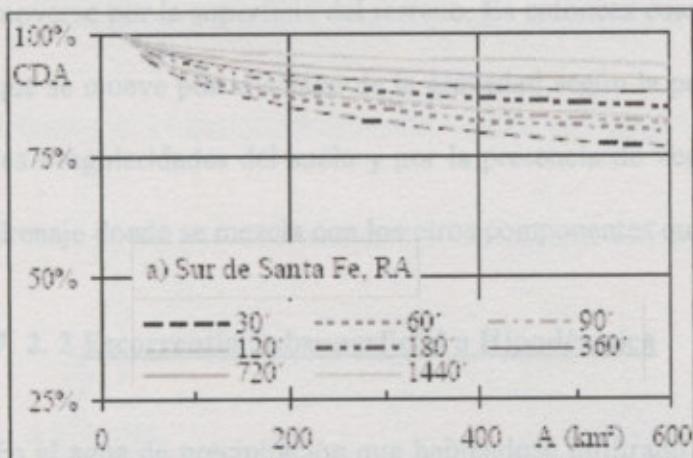
En ciertos casos puede ser necesario considerar las tormentas locales y generales. Para cuencas grandes, las tormentas locales son típicas tormentas de alta intensidad (esto es, tormentas eléctricas) que cubren solamente una fracción de área de la cuenca. Por el contrario, las tormentas generales cubren el área entera de la cuenca lluvias de larga duración, aunque de baja intensidad. Para cuencas grandes, las tormentas locales y generales pueden producir escurrimiento e inundación de magnitud comparable.

7. 1. 7 Corrección del Área

Hay una cantidad limitada de humedad precipitable en la atmósfera, por ello, cuanto mayor la cobertura del área de tormenta menor la altura promedio de la tormenta. Para explicar esta tendencia natural las alturas de la tormenta mostradas en los mapas isohietas del Servicio Meteorológico Nacional son expresadas como alturas puntuales, esto es alturas de tormenta aplicables a áreas menores que 25 km².

Del análisis de los datos de lluvias de las estaciones del área, teniendo en consideración la homogeneidad de los registros y cercanías entre ellas, se optó por trabajar con los registros de ESTACION RUNCIMAN sin necesidad de reducción areal de precipitaciones por cualesquiera de los métodos habituales, por ejemplo Polígonos de Thiessen, debido a la extensión estudiada y las características de la zona.

Cuando se inicia un aguacero, la primera precipitación caída se invierte en agua en la capacidad de retención de la parte áerea de los pluvias y en saturar el suelo, y solamente cuando la capacidad de infiltración es inferior a la intensidad de la lluvia, comienza el agua a



"Curvas de Abatimiento Areal de Tormentas. Región Pampa Ondulada (Santa Fe, Argentina) Zimmermann, E. D.; G. Ricardo; H. Pieroni y M. Arraigada Cuadernos del CURIHAN, Volumen 7, Nº 1, pp 24 - 37 (2001) Rosario, Argentina

interiormente superficiales que se concretan en la red de drenaje.

7.2 Escorrentimientos

Se entiende por escorrentía a la parte de la precipitación que llega o alimenta a las corrientes superficiales, continuas o intermitentes de una cuenca. La escorrentía así definida, tiene diversas procedencias en el conjunto de la cuenca, lo cual hace que se consideren distintos tipos de escorrentías:

7.2.1 Escorrentía Superficial

Es la precipitación que no se infiltra en ningún momento y llega a la red de drenaje moviéndose sobre la superficie del terreno por acción de la gravedad. Corresponde pues a la precipitación que no se infiltra, que no queda retenida en las depresiones del suelo y que escapa a los fenómenos de la evapotranspiración.

Cuando se inicia un aguacero, la primera precipitación caída se invierte en abastecer la capacidad de retención de la parte aérea de las plantas y en saturar el suelo, y solamente cuando la capacidad de infiltración es inferior a la intensidad de la lluvia, comenzará el agua a

moverse por la superficie del terreno. Es entonces cuando se forma una delgada capa de agua que se mueve por la acción de la gravedad según la pendiente del terreno, que es frenada por las irregularidades del suelo y por la presencia de vegetación, hasta incorporarse a la red de drenaje donde se mezcla con los otros componentes que constituyen la escorrentía total.

7. 2. 2 Escorrentía Subsuperficial o Hipodérmica

Es el agua de precipitación que habiéndose infiltrado en el suelo, se mueve lateralmente por los horizontes superiores para reaparecer de pronto al aire libre e incorporarse a los microsurcos superficiales que la conducirán a la red de drenaje.

7. 2. 3 Escorrentía Subterránea

Es la precipitación que se infiltra hasta alcanzar la capa freática, circulando a través de acuíferos hasta alcanzar la red de drenaje. Así como la escorrentía superficial se mueve con cierta rapidez, la velocidad del agua subterránea suele ser muy baja, del orden de metro por hora.

Aparte de las tres formas referidas, la escorrentía de un curso de agua está además constituida por la precipitación que cae directamente sobre su superficie de nivel, fracción que en la mayor parte de los casos reviste importancia muy escasa en relación con las otras aportaciones.

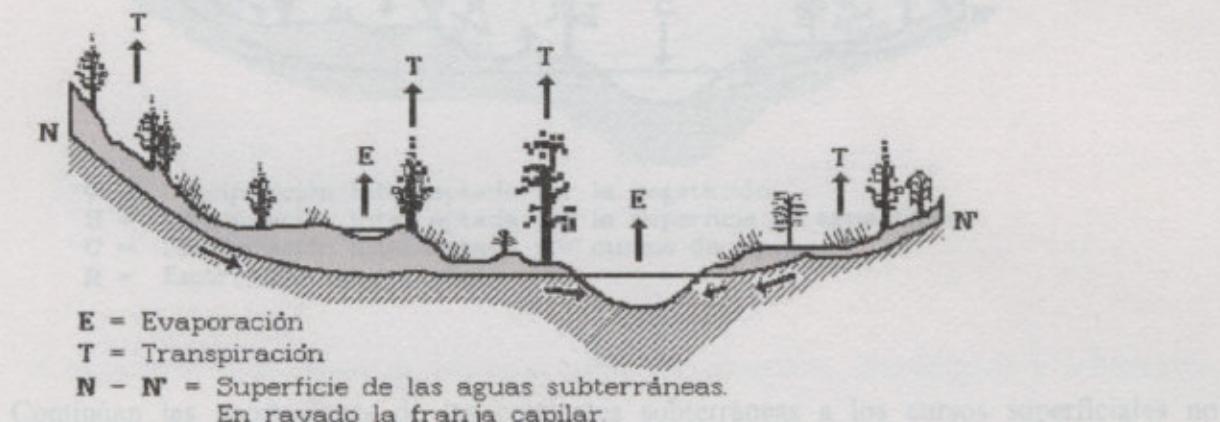
7. 3 Ciclo de la Escorrentía

Los componentes de la escorrentía evolucionan según un ciclo cuyo estudio permite apreciar su significación particular. Este ciclo que se considera, distingue cuatro fases en correlación con el ritmo de las precipitaciones.

7. 3. 1 Primera Fase o Período sin precipitaciones:

Después de un periodo sin precipitaciones, la evapotranspiración tiende a agotar la humedad

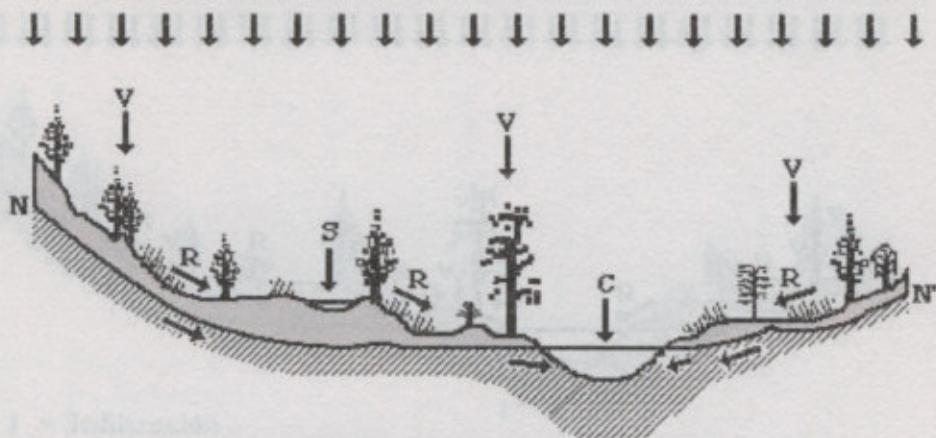
CICLO DE LA ESCORRENTIA 1^a FASE: Periodo Sin Precipitación



existente en las capas superficiales y a extraer agua de las subterráneas a través de la franja capilar. Las aguas subterráneas alimentan a las corrientes superficiales descendiendo progresivamente su nivel.

7. 3. 2 Segunda Fase o Período de Iniciación de la Precipitación:

La evapotranspiración cesa, las aguas meteóricas son interceptadas por la vegetación, las superficies de agua libre, los cursos de agua y el suelo. En éste se infiltra una cantidad importante de agua que abastece su capacidad de almacenamiento; el excedente se mueve superficialmente en forma de escorrentía directa que alimenta débilmente los cursos de agua.

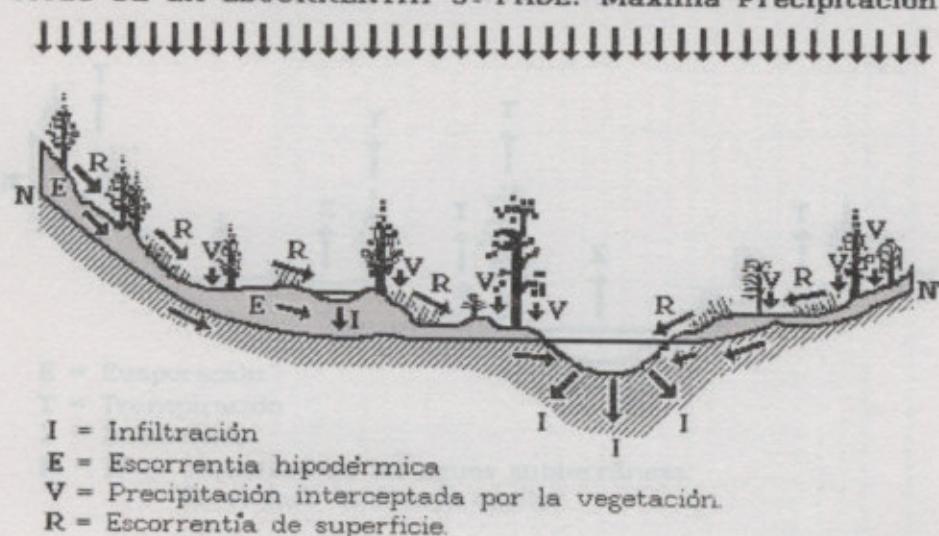
CICLO DE LA ESCORRENTIA 2^a FASE: Inicio de Precipitación

- V = Precipitación interceptada por la vegetación.
- S = Precipitación interceptada por la superficie de agua libre.
- C = Precipitación interceptada por cursos de agua.
- R = Escorrentía de superficie.

La escorrentía total suma de las escorrentías de superficie, hipodérmica y subterránea. Continúan las aportaciones de las corrientes subterráneas a los cursos superficiales no interrumpiéndose el descenso de los niveles de la capa freática.

7. 3. 3 Tercera Fase o de Período de Precipitación Máxima:

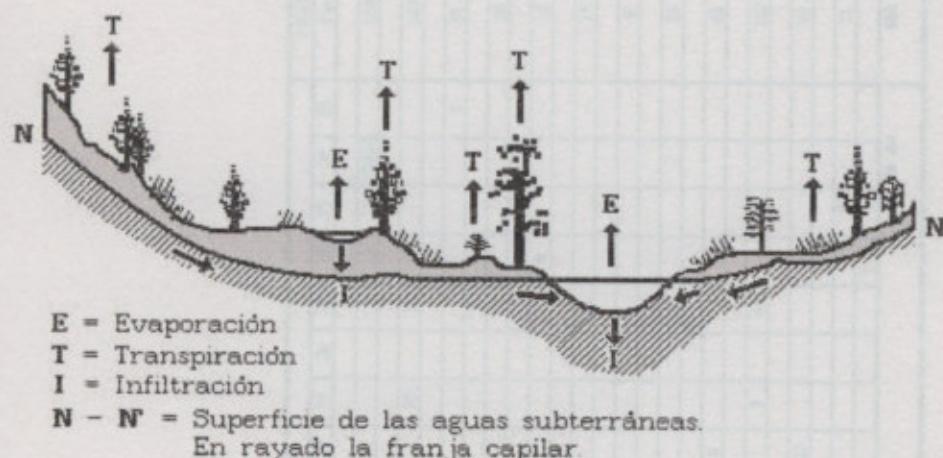
Luego de una cierta duración de la precipitación, la cubierta vegetal apenas intercepta el agua y prácticamente la totalidad de la precipitación alcanza el suelo. Las capas superficiales llegan a estar completamente saturadas. Parte de las precipitaciones se infiltran alimentando la escorrentía hipodérmica y a los acuíferos, originándose en estos últimos una elevación en su nivel. La precipitación que no se infiltra genera escorrentía superficial, que en esta fase alcanza su nivel máximo. La escorrentía subterránea aumenta ligeramente.

CICLO DE LA ESCORRENTIA 3^a FASE: Máxima Precipitación

La escorrentía total: suma de las escorrentías de superficie, hipodérmica y subterránea, alcanza igualmente su valor máximo, apareciendo las crecidas. Durante esta fase puede ocurrir que en determinadas zonas se produzca una alimentación de los cursos de agua a las corrientes subterráneas, es decir, un proceso contrario a lo que normalmente ocurre. Esta fase solamente tiene existencia si la intensidad del aguacero alcanza cierto valor.

7. 3. 4 Cuarta Fase o Período Posterior a la Precipitación:

Cuando la lluvia cesa, la escorrentía de superficie desaparece rápidamente. El suelo y subsuelo permanecen saturados y continúa la infiltración del agua estancada en depresiones superficiales, alimentando a la humedad del suelo, a la escorrentía hipodérmica y a las aguas subterráneas. Se reinician nuevamente los procesos de evapotranspiración. Los cursos de agua, alimentados únicamente por las escorrentías hipodérmica y subterránea entran en régimen de decrecida y se normaliza la alimentación de los cursos de agua por los acuíferos, desapareciendo las posibles inversiones de la fase anterior.

CICLO DE LA ESCORRENTIA 4^a FASE: Periodo Sin Precipitación

El ciclo se cierra con la reaparición de la primera fase.

7. 3. 5 Acción del escurrido

Al llegar al suelo, la precipitación puede evaporarse, infiltrarse o quedar en la superficie. Descontando la parte evaporada, la permeabilidad del suelo regula en todo momento la distribución de lo precipitado, entre el agua que penetra en el interior y el agua que queda detenida o bien fluye en la superficie. La formación del escurrido superficial depende del régimen de precipitaciones y de las características hidrológicas del suelo. Si la permeabilidad del suelo permite en todo momento la infiltración de una cantidad de agua mayor o igual a la que aporta la precipitación, no se producirá ninguna corriente superficial. En caso contrario, se formará en la superficie una lámina de agua que puede llegar a ponerse en movimiento por acción de la pendiente del terreno.

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 1984

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																									PREC. Pm					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO	5																													159	
FEBRERO		7																												303	
MARZO			40																											26	
ABRIL																														91	
MAYO																														12	
JUNIO																														13	
JULIO																														9	
AGOSTO																														25	
SETIEMBRE																														63	
OCTUBRE																														120	
NOVIEMBRE		11		15																										89	
DICIEMBRE	10		10																											71	
																														981	

 Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

 Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
 AÑO : 1985

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA	PREC.																													Pm		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
ENERO	10	3																														52	
FEBRERO																																142	
MARZO	1																															22	
ABRIL	10																															86	
MAYO																																34	
JUNIO																																0	
JULIO	6																															66	
AGOSTO		7	8																														45
SETIEMBRE	31	4																														73	
OCTUBRE	11																																
NOVIEMBRE																																	40
DICIEMBRE	2	10	13																													2	83
																																	746

 Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

 Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 1986

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																									PREC. Pm					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO	35										31					57	6		2							25	70	32		258	
FEBRERO															25															96	
MARZO	4	4																												49	
ABRIL	20	2												25																132	
MAYO		2											6					4												14	
JUNIO			8																	5										13	
JULIO															4															4	
AGOSTO		2											6				4			1									9	22	
SETIEMBRE	4	25																													35
OCTUBRE		12	13											2				2												76	
NOVIEMBRE		6																30		15	12								98		
DICIEMBRE													50		20	10				5	6							95			
																														Pa Ac	892

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

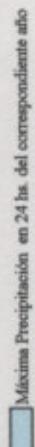
7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

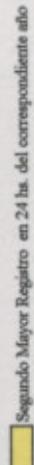
ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 1987

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																									PREC.						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ENERO	34																		2											40	88	
FEBRERO	1	29	17																15												174	
MARZO	44	2																	5											20	60	152
ABRIL	41																		2	3											46	
MAYO	38		1																32												71	
JUNIO																															0	
JULIO	27	3																	5												54	
AUGUSTO		14	7																6	11												38
SETEMBRE																		3													6	
OCTUBRE																		1	23	3											20	
NOVIEMBRE		38																	6													121
DICIEMBRE		6																15														132
																																115
																																115
																																997
																																997

 Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

 Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 1988

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																										PREC.						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Pm	
ENERO		3								3		4				27		13												15		65	
FEBRERO		9									14		1								9	18	10								61		
MARZO	16		65			2		10	66	7										18	80	3	80	37			24			408			
ABRIL																12		40												52			
MAYO																	2												2				
JUNIO																		6	25											0			
JULIO																														31			
AGOSTO																															0		
SETIEMBRE																	2														0		
OCTUBRE																	5														56		
NOVIEMBRE																		20	5	9	3									3		60	
DICIEMBRE																	6	13	26	10	17								27		99		
																																874	

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 1989

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																													PREC.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Pm			
ENERO												6	39	13	5									6							69				
FEBRERO																									25	22						115			
MARZO	5	4	50																							25	14					8	6	140	
ABRIL																										12							63		
MAYO																																14	52		
JUNIO																																24			
JULIO																																18	29		
AGOSTO																																1	31		
SETIEMBRE																																3	21		
OCTUBRE																																5	51		
NOVIEMBRE																																12	5	23	
DICIEMBRE																																4	11	2	52
																																32	138		
																																Pa. Ac.	785		

Maxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

**R1 COLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA
7.4 PRECIPITACIONES**

ESTACIÓN : RUNCIMAN

Lluvia Precipitación en 24 Hrs.

Unidad de Medicina = num

Maxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hrs del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 1991

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																											PREC.				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Pm
ENERO	10	6																													240	
FEBRERO		17																													155	
MARZO						20	80	22																						118		
ABRIL	4		13						3	14	10	2				5	40	2												2	164	
MAYO																															93	
JUNIO	25	13																													78	
JULIO																															89	
AGOSTO																															30	
SETIEMBRE	6		10													1	3														2	40
OCTUBRE			6	13												3															99	
NOVIEMBRE																	5														93	
DICIEMBRE	5	3	11							10	12	2	31	13				19		2									218			
																															1361	
																															Tp Ac	

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
 AÑO : 1992

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																									PREC.										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
ENERO	34												8	6				2										30	13	106						
FEBRERO													9	3																	85					
MARZO													10		35	11														20	2	101				
ABRIL													6	4																		20		53		
MAYO													4																					15		
JUNIO													3																					25		
JULIO																																			15	
AGOSTO																																				3
SETIEMBRE																																				77
OCTUBRE																																				76
NOVIEMBRE																																				64
DICIEMBRE																																				267
																																				90
																																				974

Maxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 1993

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

DIA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PREC.
ENERO			5	13																										40	173	
FEBRERO				44		3																									119	
MARZO					1																										25	
ABRIL				40	31	26																									84	
MAYO		60	13	36																											178	
JUNIO						12	5																								52	
JULIO							3	2																							5	
AGOSTO									1	2																					47	
SETIEMBRE											35																				229	
OCTUBRE												30																			37	
NOVIEMBRE													5																		66	
DICIEMBRE														28																	202	
																																1425
																																Pa Ac

Maxima Precipitación en 24 hs del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 1995

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																													PREC.	Pm			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
ENERO	13	12					10	31							14																	25	122	
FEBRERO															7																		8	46
MARZO															115	30																71	14	
ABRIL																			4	20												2	8	193
MAYO																																121	30	
JUNIO																																		24
JULIO																																		8
AGOSTO																																		0
SETIEMBRE																																		16
OCTUBRE																																		104
NOVIEMBRE																																		15
DICIEMBRE																																		101
																																		81
																																		846

Maxima Precipitación en 24 hs del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 1994

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																												PREC.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
ENERO																															
FEBRERO	19																														110
MARZO																															69
ABRIL		85	29	7																											38
MAYO	20	13																													132
JUNIO		5																													43
JULIO																															36
AGOSTO																															72
SETIEMBRE	10																														35
OCTUBRE		9	37																												110
NOVIEMBRE		4	13	12	4																										60
DICIEMBRE		5																													111
																															381

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 1996

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																									PREC.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Pm			
ENERO						5				20	10	9	6																3	66	157				
FEBRERO	3	1		27	57																									9	150				
MARZO																															2	43			
ABRIL	41	12	12	6																										182					
MAYO																															7	24			
JUNIO																																6			
JULIO																																3	3		
AGOSTO																																	6		
SETIEMBRE																																3	35		
OCTUBRE	3																															20	3	62	
NOVIEMBRE																																	38	69	
DICIEMBRE	6																															12	8	110	
																																Pa Ac	847		

■ Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

■ Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCION DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACION : RUNCIMAN
 AÑO : 1997

Lluvia Precipiada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																														PREC.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
ENERO																																	119	
FEBRERO																																	141	
MARZO	8	18																															63	
ABRIL																																	86	
MAYO																																	76	
JUNIO	8	7	6																														75	
JULIO																																		28
AGOSTO																																		15
SETIEMBRE																																		21
OCTUBRE	2	18	30																															24
NOVIEMBRE		4	2	1																														4
DICIEMBRE																																		255
																																		165
																																		24
																																		248
																																		24
																																		248
																																		1301
																																		Pa At

Maxima Precipitacion en 24 hs del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 1998

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																													PREC.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Pm	
ENERO																																	142
	6																																153
FEBRERO	22	30	13																														106
MARZO		6	30	18	2																											103	
ABRIL					9																											81	
MAYO																																	6
JUNIO																																	42
JULIO																																	8
AGOSTO																																	8
SETIEMBRE																																	8
OCTUBRE																																	45
NOVIEMBRE																																	168
DICIEMBRE																																	104
																																	966

Maxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 1999

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																													PREC.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
ENERO																																
FEBRERO	50																															97
MARZO	1																															127
ABRIL	1	2	2																													219
MAYO		1																														75
JUNIO																																15
JULIO		1																														27
AGOSTO			6																													7
SETIEMBRE			2	3																												24
OCTUBRE					2																											23
NOVIEMBRE	20																															91
DICIEMBRE	19																															48
																																113
																																866

Maxima Precipitación en 24 hs del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 2000

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																													PREC.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PRE.
ENERO								21	20		2																					127
FEBRERO	11		6	17					2	23	42																				127	
MARZO		44																														86
ABRIL	11			51	31	5	82						5																		232	
MAYO	36		3	20									91	26	24	2														1	203	
JUNIO											3		3																		6	
JULIO											2																				2	
AGOSTO																																4
SETIEMBRE		45											3	3																	51	
OCTUBRE	71	16	14			1					10																				180	
NOVIEMBRE	60										38	8	12	20	42				11			32	6						3		232	
DICIEMBRE																			5	1	2									51		
																															Pa Ac	1316

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

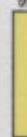
ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 2001

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																										PREC.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Pm
ENERO									9	40	51	14								6	35									178		
FEBRERO																															23	
MARZO	127	3	37						18	12								53	77	18	8									333		
ABRIL																															87	
MAYO																															27	
JUNIO	2	5																													17	
JULIO																															4	
AGOSTO																			17												66	
SETIEMBRE	27	3																				20									175	
OCTUBRE	7	4																													207	
NOVIEMBRE																															75	
DICIEMBRE																															59	
																															1271	

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN
7.4 PRECIPITACIONES

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 2002

Unidade de Medida = mm

Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
AÑO : 2003

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																												PREC.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
ENERO	14															22															65
FEBRERO	13															16															125
MARZO																3															7
ABRIL																22															70
MAYO																															161
JUNIO																															154
JULIO																															36
AGOSTO																															0
SETIEMBRE																															74
OCTUBRE																															22
NOVIEMBRE																															10
DICIEMBRE	15															14															15
																															59
																															268
																															Pa Ac 989

Maxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN
 AÑO : 2004

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DIA																														PREC. Pm			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
ENERO	7		6								23	12			25					10										23	106			
FEBRERO		5								15	34			45	15																	114		
MARZO	47	40									6									11	75											185		
ABRIL	8	12																															70	
MAYO		13										7																					20	
JUNIO																				4												6	10	
JULIO	19	4	4																														27	
AGOSTO																																	15	
SETIEMBRE											38																						40	
OCTUBRE												7																					74	
NOVIEMBRE													60		12	19	13	11													28	203		
DICIEMBRE		5									55	10			24	20															5	119		
																																	Pa Ac	983

 Máxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

 Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.4 PRECIPITACIONES
RECOLECCIÓN DE DATOS PRECIPITACIONES EN LA ZONA

ESTACIÓN : RUNCIMAN

AÑO : 2005

Lluvia Precipitada en 24 Hs.

Unidad de Medida = mm

	DÍA																									PREC.						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ENERO	9								14				10	8					20									71	12	15	165	
FEBRERO									6											20											33	
MARZO									56																						93	
ABRIL	15									3			10	8							20										56	
MAYO																															0	
JUNIO	6												10									14	12								42	
JULIO																							7								19	
AGOSTO																															35	
SETIEMBRE																															50	
OCTUBRE																															88	
NOVIEMBRE		12																													147	
DICIEMBRE																															60	
																															Pa Ac	788

Maxima Precipitación en 24 hs. del correspondiente año

Segundo Mayor Registro en 24 hs. del correspondiente año

7.5. MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS

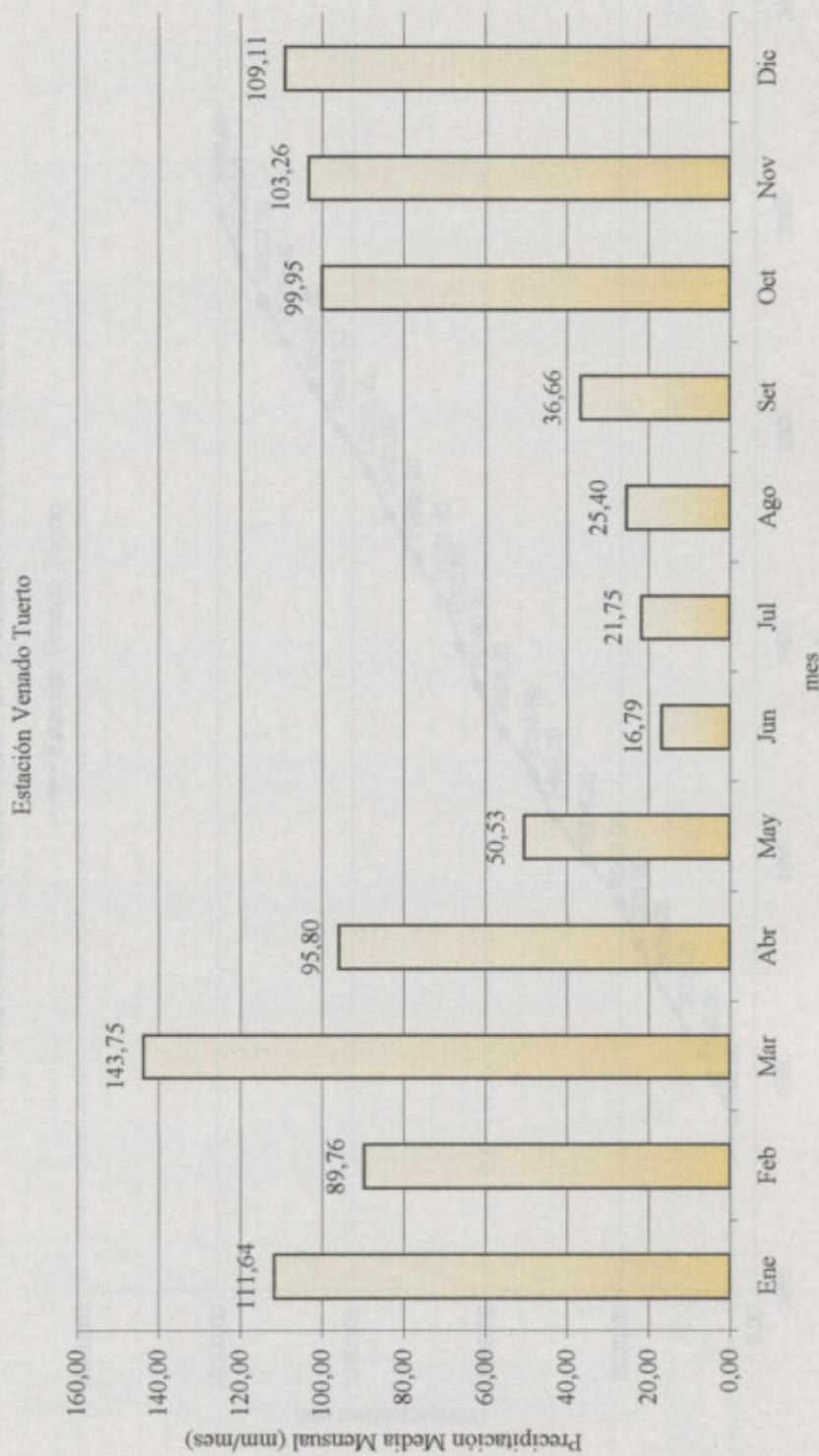
Se define como tal al promedio de una serie de datos anuales de una determinada estación.

Completados, homogeneizados y corregidos los datos se confecciona con las cifras definitivas. Se calcula para cada estación.

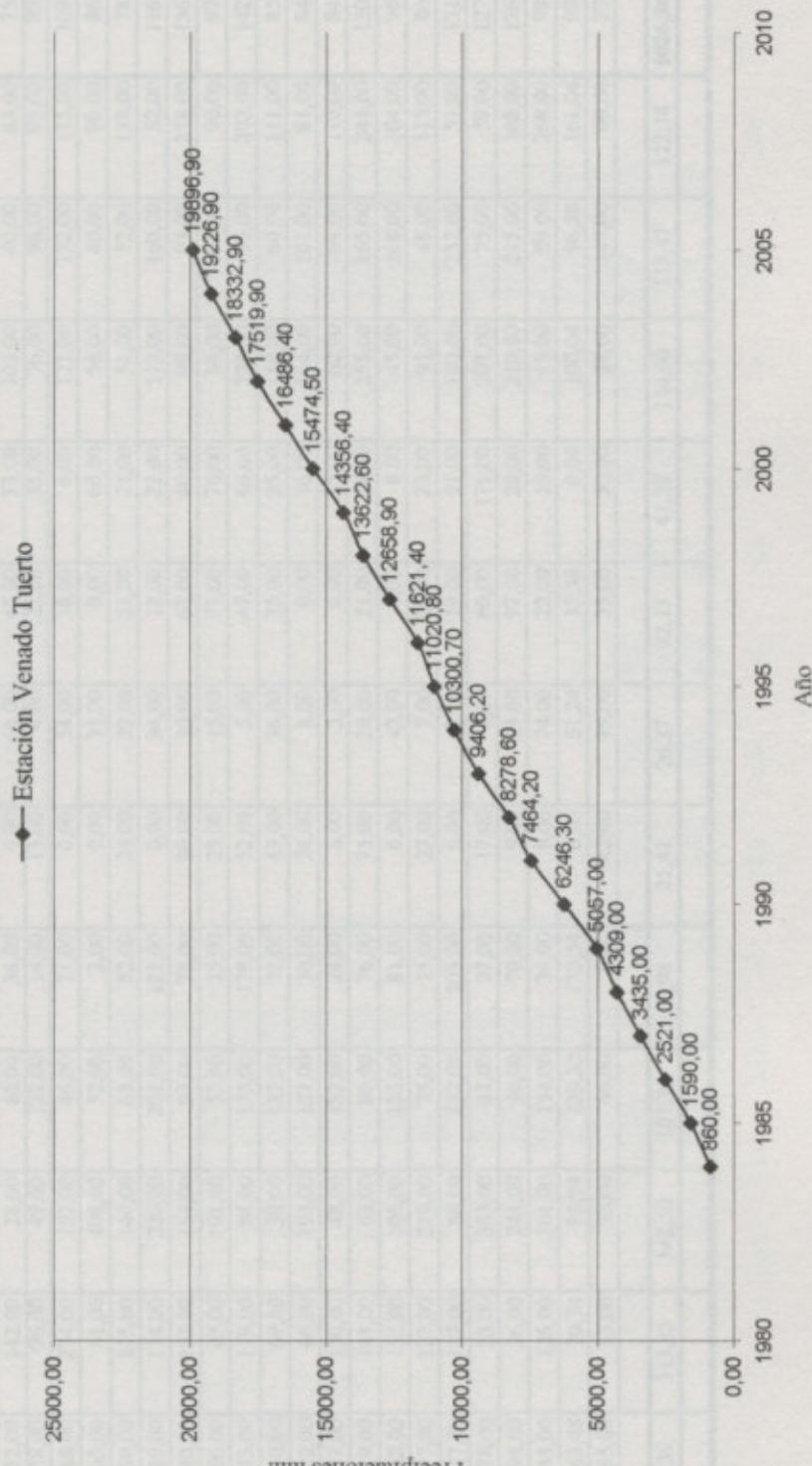
Estación Venado Tuerto

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Pa	PaA
1984	111,00	264,00	85,00	23,00	13,00	7,00	21,00	62,00	95,00	104,00	62,00		860,00	860,00
1985	46,00	151,00	20,00	73,00	13,00	6,00	68,00	53,00	82,00	79,00	41,00	98,00	730,00	1590,00
1986	318,00	37,00	53,00	137,00	9,00	13,00	2,00	25,00	39,00	111,00	106,00	81,00	931,00	2521,00
1987	90,00	152,00	147,00	64,00	85,00	0,00	37,00	28,00	14,00	141,00	80,00	76,00	914,00	3435,00
1988	81,00	53,00	407,00	59,00	2,00	1,00	35,00	2,00	72,00	38,00	60,00	64,00	874,00	4309,00
1989	45,00	55,00	148,00	42,00	55,00	30,00	25,00	26,00	13,00	65,00	58,00	186,00	748,00	5057,00
1990	119,00	108,70	203,00	196,40	134,40	3,20	21,90	1,40	16,40	149,40	194,00	41,50	1189,30	6246,30
1991	194,00	100,00	182,20	63,40	81,80	84,00	23,00	41,20	30,80	112,00	84,40	221,10	1217,90	7464,20
1992	67,30	18,00	180,00	29,20	43,50	20,00	18,90	73,20	97,40	45,90	149,90	71,10	814,40	8278,60
1993	97,00	59,90	77,00	233,80	75,40	2,00	3,00	33,30	50,10	160,70	111,50	223,90	1127,60	9406,20
1994	150,50	64,00	120,00	75,60	93,40	37,40	16,60	18,20	25,90	112,00	56,40	124,50	894,50	10300,70
1995	56,40	50,20	158,40	72,00	42,30	0,00	5,00	0,00	21,30	91,00	144,00	79,50	720,10	11020,80
1996	88,00	146,20	88,00	96,00	17,00	0,00	2,50	4,00	10,90	23,00	49,00	76,00	600,60	11621,40
1997	129,50	99,00	65,00	90,00	35,00	71,00	15,60	8,00	8,50	173,80	173,00	169,10	1037,50	12658,90
1998	164,50	158,00	77,50	119,80	67,00	13,10	7,00	5,00	45,00	170,80	129,00	963,70	13622,60	
1999	74,20	149,70	192,00	83,60	8,00	17,70	3,00	14,80	26,30	44,00	45,50	75,00	733,80	14356,40
2000	142,10	82,00	93,00	157,80	139,90	9,30	1,20	5,50	18,00	154,80	270,80	43,70	1118,10	15474,50
2001	92,00	0,00	370,40	108,00	9,20	13,20	0,30	45,50	116,70	147,60	59,00	50,00	1011,90	16486,40
2002	120,50	55,00	202,10	88,10	57,70	6,40	11,60	43,60	19,30	203,70	68,50	157,00	1033,50	17519,90
2003	84,00	106,00	151,00	108,00	25,00	2,00	78,00	18,00	5,00	4,00	67,00	165,00	813,00	18332,90
2004	83,00	28,00	84,00	126,00	102,00	0,00	64,00	52,00	0,00	117,00	115,00	123,00	894,00	19226,90
2005	103,00	38,00	59,00	62,00	3,00	27,00	33,00	38,00	73,00	86,00	64,00	84,00	670,00	19896,90
Pm	111,64	89,76	143,75	95,80	50,53	16,79	21,75	25,40	36,66	99,95	103,26	109,11	904,4045455	

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL



PRECIPITACIONES ANUALES ACUMULADAS



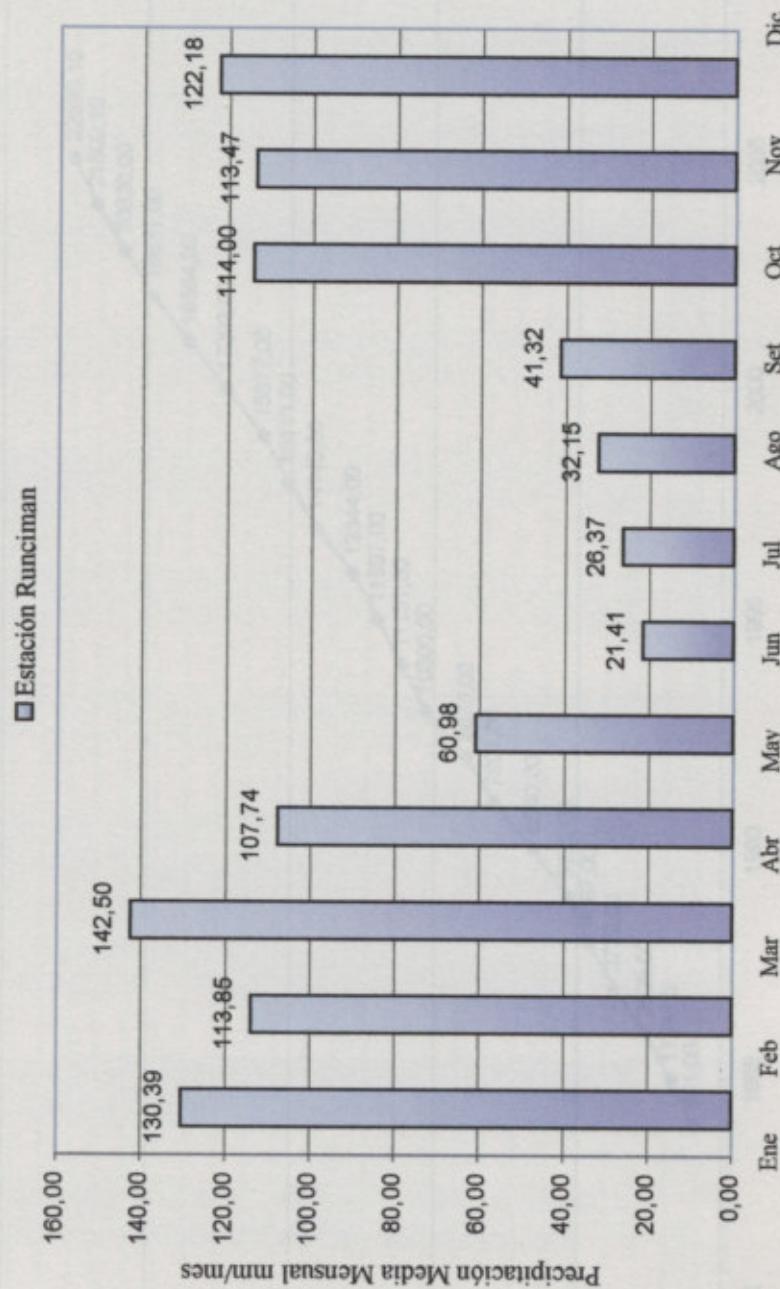
7.5.2. MÓDULOS PLANIMÉTRICOS

Estación Runciman

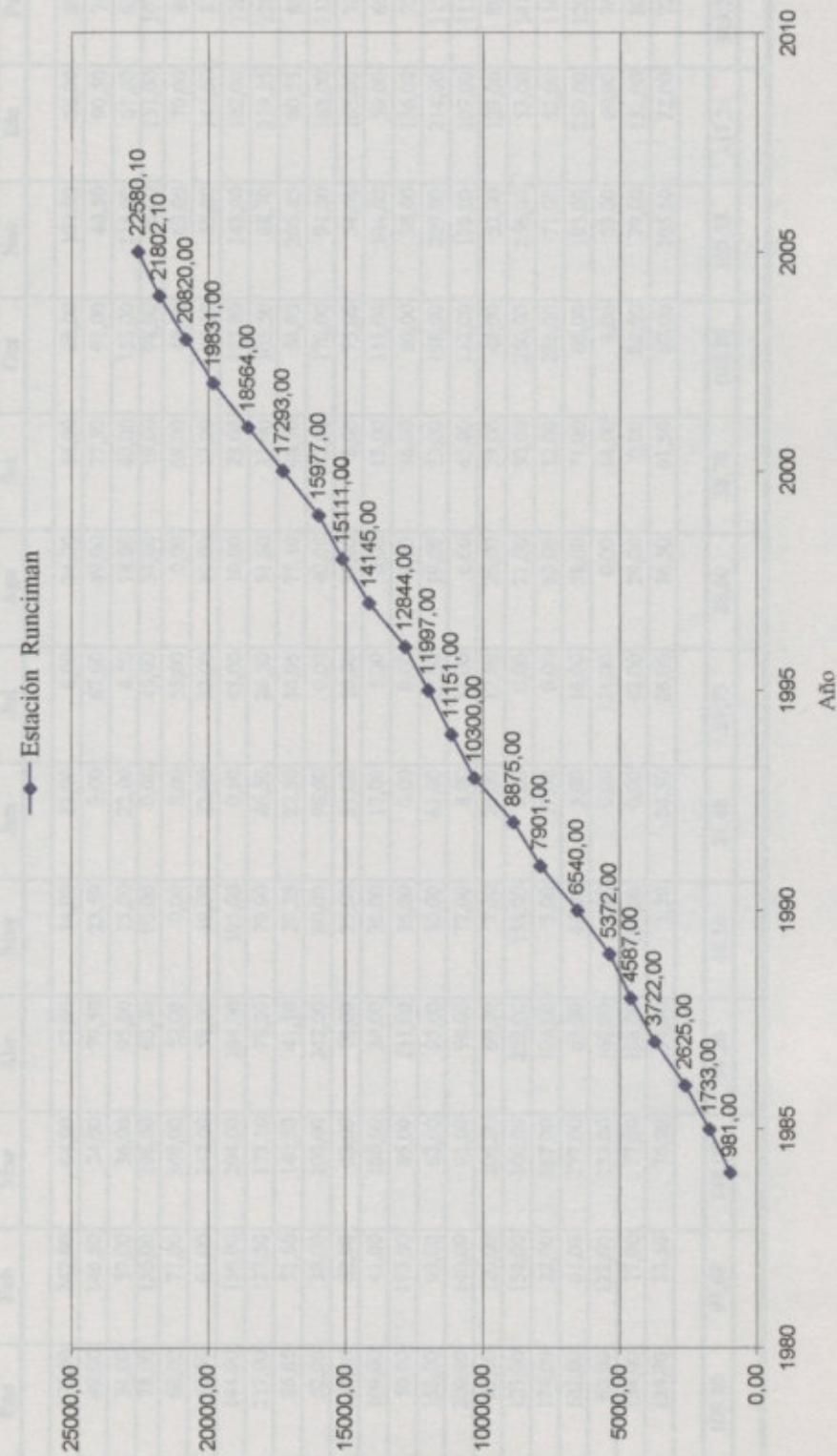
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Pa	PaA
1984	159	303	91	26	12	13	9	25	63	120	89	71	981,00	981,00
1985	52,00	142,00	28,00	86,00	34,00	0,00	66,00	45,00	73,00	103,00	40,00	83,00	752,00	1733,00
1986	258,00	96,00	49,00	132,00	14,00	13,00	4,00	22,00	35,00	76,00	98,00	95,00	892,00	2625,00
1987	88,00	274,00	152,00	46,00	71,00	0,00	54,00	38,00	6,00	121,00	132,00	115,00	1097,00	3722,00
1988	65,00	61,00	408,00	52,00	2,00	0,00	31,00	0,00	60,00	56,00	40,00	90,00	865,00	4587,00
1989	69,00	115,00	140,00	63,00	52,00	24,00	29,00	31,00	21,00	51,00	52,00	138,00	785,00	5372,00
1990	119,00	114,00	220,00	201,00	121,00	0,00	34,00	12,00	22,00	113,00	160,00	52,00	1168,00	6540,00
1991	240,00	155,00	164,00	93,00	78,00	89,00	30,00	62,00	40,00	99,00	93,00	218,00	1361,00	7901,00
1992	106,00	85,00	101,00	53,00	15,00	25,00	15,00	77,00	76,00	64,00	267,00	90,00	974,00	8875,00
1993	173,00	119,00	84,00	175,00	178,00	52,00	5,00	47,00	66,00	229,00	95,00	202,00	1425,00	10300,00
1994	110,00	69,00	38,00	132,00	72,00	43,00	36,00	35,00	35,00	110,00	60,00	111,00	851,00	11151,00
1995	122,00	46,00	193,00	121,00	30,00	24,00	8,00	0,00	16,00	104,00	101,00	81,00	846,00	11997,00
1996	157,00	150,00	48,00	182,00	24,00	6,00	3,00	6,00	35,00	62,00	64,00	110,00	847,00	12844,00
1997	119,00	141,00	63,00	86,00	76,00	75,00	28,00	21,00	24,00	255,00	165,00	248,00	1301,00	14145,00
1998	142,00	153,00	106,00	103,00	81,00	6,00	42,00	8,00	8,00	45,00	168,00	104,00	966,00	15111,00
1999	97,00	127,00	219,00	75,00	15,00	27,00	7,00	24,00	23,00	91,00	48,00	113,00	866,00	15977,00
2000	127,00	127,00	86,00	232,00	203,00	6,00	2,00	19,00	51,00	180,00	232,00	51,00	1316,00	17293,00
2001	178,00	23,00	353,00	87,00	27,00	17,00	4,00	66,00	175,00	207,00	75,00	59,00	1271,00	18564,00
2002	94,00	26,00	244,00	96,00	70,00	9,00	29,00	77,00	20,00	219,00	215,00	168,00	1267,00	19831,00
2003	65,00	125,00	161,00	154,00	36,00	0,00	74,00	22,00	10,00	15,00	59,00	268,00	989,00	20820,00
2004	163,48	20,74	93,94	129,32	130,54	0,00	51,24	35,38	0,00	100,04	96,38	161,04	982,10	21802,10
2005	165,00	33,00	93,00	46,00	0,00	42,00	19,00	35,00	50,00	88,00	147,00	60,00	778,00	22580,10
Pm	130,39	113,85	142,50	107,74	60,98	21,41	26,37	32,15	41,32	114,00	113,47	122,18	1026,36818	

PRECIPITACIONES CANTITADAS

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL



PRECIPITACIONES ANUALES ACUMULADAS

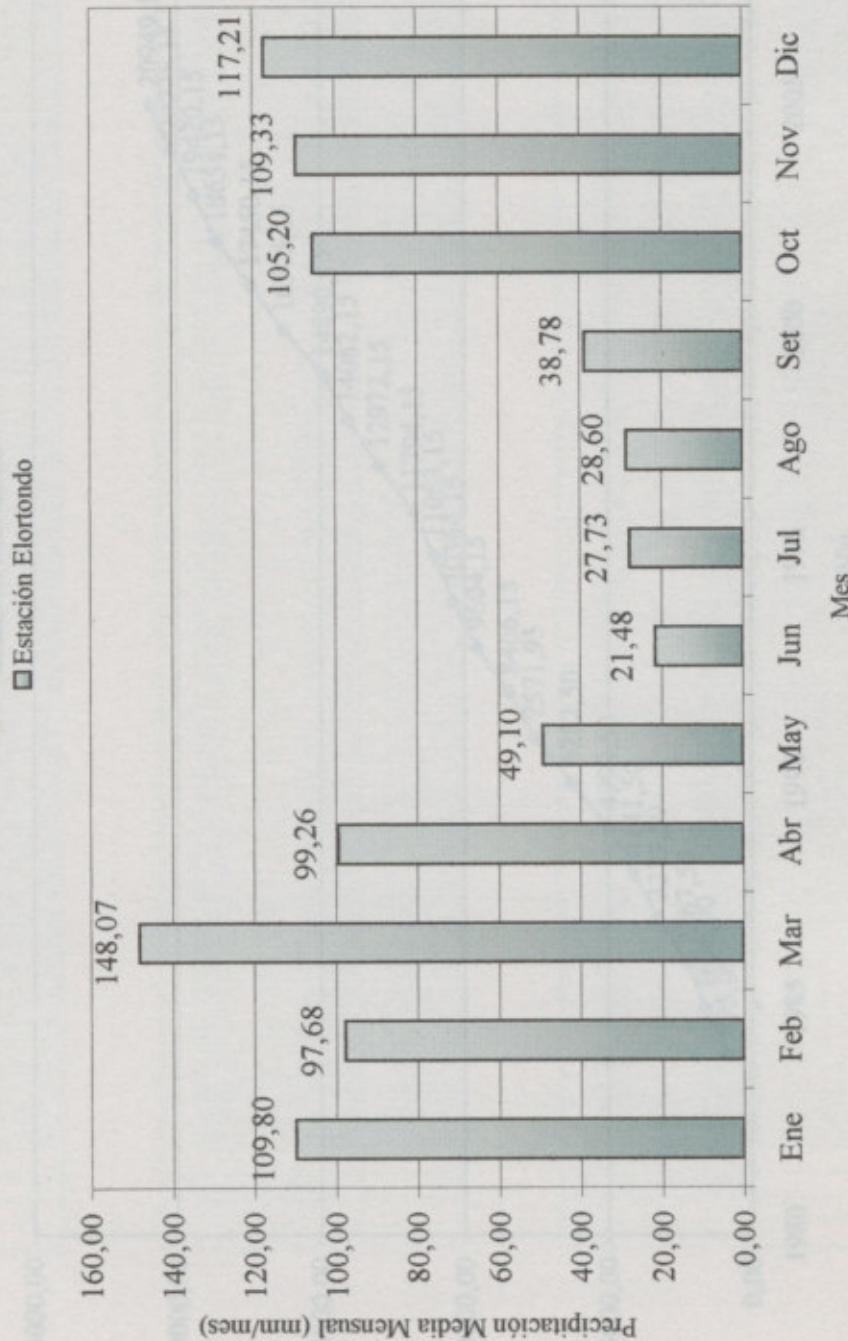


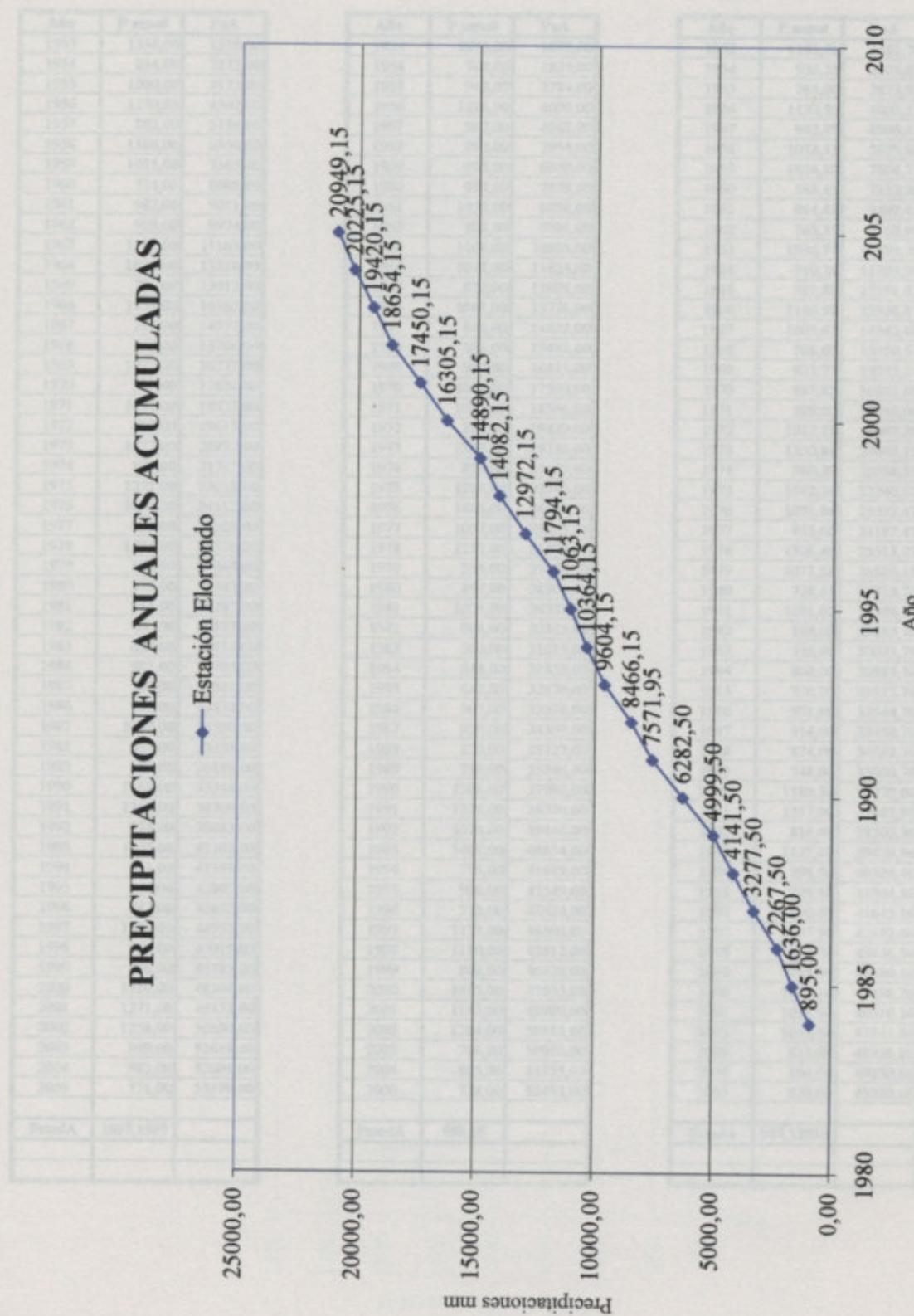
7.5.3. MÓDULOS PLUVIOMÉTRICOS

Estación Elortondo

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Pa	PaA
1984	175,00	242,00	64,00	47,00	34,00	13,00	6,00	24,00	56,00	68,00	100,00	66,00	895,00	895,00
1985	49,00	146,50	24,00	79,50	23,50	3,00	67,00	49,00	77,50	91,00	40,50	90,50	741,00	1636,00
1986	34,00	57,00	36,00	95,00	15,00	22,00	4,50	18,00	40,00	133,00	116,00	61,00	631,50	2267,50
1987	78,00	155,00	196,00	63,00	95,00	0,00	45,00	34,00	19,00	98,00	96,00	131,00	1010,00	3277,50
1988	60,00	71,00	369,00	52,00	0,00	8,00	55,00	0,00	68,00	48,00	63,00	70,00	864,00	4141,50
1989	64,00	61,00	242,00	58,00	49,00	23,00	32,00	30,00	13,00	90,00	55,00	141,00	858,00	4999,50
1990	144,00	159,00	204,00	184,00	105,00	0,00	42,00	10,00	23,00	127,00	183,00	102,00	1283,00	6282,50
1991	217,00	127,50	173,10	78,20	79,90	86,50	26,50	51,60	35,40	105,50	88,70	219,55	1289,45	7571,95
1992	86,65	51,50	140,50	41,10	29,25	22,50	16,95	75,10	86,70	54,95	208,45	80,55	894,20	8466,15
1993	52,00	38,00	100,00	242,00	80,00	98,00	0,00	40,00	42,00	170,00	91,00	185,00	1138,00	9604,15
1994	134,00	62,00	33,00	78,00	95,00	31,00	10,00	35,00	8,00	75,00	34,00	165,00	760,00	10364,15
1995	109,00	41,00	180,00	30,00	30,00	17,00	5,00	0,00	13,00	111,00	104,00	59,00	699,00	11063,15
1996	50,00	175,00	85,00	131,00	16,00	0,00	0,00	4,00	36,00	60,00	38,00	136,00	731,00	11794,15
1997	153,00	93,00	62,00	95,00	30,00	61,00	27,00	19,00	23,00	198,00	203,00	214,00	1178,00	12972,15
1998	200,00	140,00	91,00	98,00	77,00	8,00	51,00	6,00	45,00	112,00	175,00	107,00	1110,00	14082,15
1999	81,00	120,00	206,00	69,00	7,00	20,00	17,00	26,00	39,00	48,00	52,00	123,00	808,00	14890,15
2000	123,00	152,00	100,00	252,00	153,00	5,00	0,00	21,00	50,00	250,00	256,00	53,00	1415,00	16305,15
2001	174,00	22,00	367,00	106,00	5,00	17,00	0,00	63,00	32,00	236,00	71,00	52,00	1145,00	17450,15
2002	102,00	61,00	277,00	63,00	44,00	3,00	16,00	58,00	71,00	66,00	193,00	250,00	1204,00	18654,15
2003	62,00	122,00	155,00	162,00	4,00	0,00	121,00	0,00	14,00	4,00	53,00	69,00	766,00	19420,15
2004	134,00	17,00	77,00	106,00	107,00	0,00	42,00	29,00	0,00	82,00	79,00	132,00	805,00	20225,15
2005	134,00	35,50	76,00	54,00	1,50	34,50	26,00	36,50	61,50	87,00	105,50	72,00	724,00	20949,15
Pm	109,80	97,68	148,07	99,26	49,10	21,48	27,73	28,60	38,78	105,20	109,33	117,21	919,325	

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES





7. 5. 4 SERIE DE REGISTROS ANUALES

Serie 53 años

Estación Runciman

Año	P anual	PaA
1953	1338,00	1338,00
1954	834,00	2172,00
1955	1000,00	3172,00
1956	1130,00	4302,00
1957	882,00	5184,00
1958	1166,00	6350,00
1959	1015,00	7365,00
1960	724,00	8089,00
1961	982,00	9071,00
1962	903,00	9974,00
1963	1189,00	11163,00
1964	1055,00	12218,00
1965	794,00	13012,00
1966	1153,00	14165,00
1967	792,00	14957,00
1968	749,00	15706,00
1969	1071,00	16777,00
1970	909,00	17686,00
1971	1047,00	18733,00
1972	882,00	19615,00
1973	1277,00	20892,00
1974	875,00	21767,00
1975	1251,00	23018,00
1976	1094,00	24112,00
1977	991,00	25103,00
1978	1273,00	26376,00
1979	988,00	27364,00
1980	979,00	28343,00
1981	944,00	29287,00
1982	900,00	30187,00
1983	627,00	30814,00
1984	981,00	31795,00
1985	746,00	32541,00
1986	892,00	33433,00
1987	1097,00	34530,00
1988	865,00	35395,00
1989	785,00	36180,00
1990	1168,00	37348,00
1991	1361,00	38709,00
1992	974,00	39683,00
1993	1425,00	41108,00
1994	851,00	41959,00
1995	846,00	42805,00
1996	847,00	43652,00
1997	1301,00	44953,00
1998	966,00	45919,00
1999	866,00	46785,00
2000	1316,00	48101,00
2001	1271,00	49372,00
2002	1258,00	50630,00
2003	989,00	51619,00
2004	982,00	52601,00
2005	778,00	53379,00
PmedA	1007,1509	

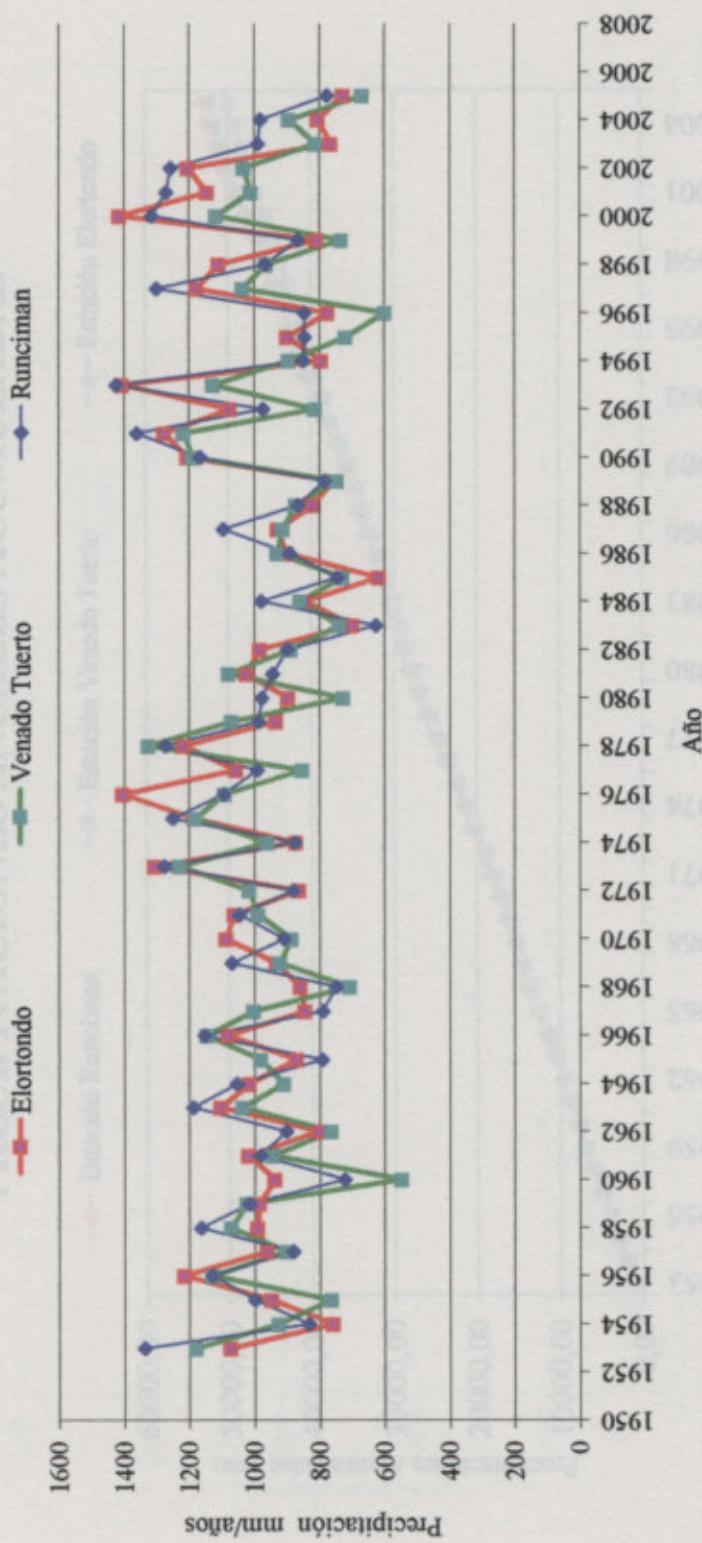
Estación Elortondo

Año	P anual	PaA
1953	1075,00	1075,00
1954	760,00	1835,00
1955	949,00	2784,00
1956	1216,00	4000,00
1957	962,00	4962,00
1958	992,00	5954,00
1959	985,00	6939,00
1960	939,00	7878,00
1961	1020,00	8898,00
1962	803,00	9701,00
1963	1104,00	10805,00
1964	1018,00	11823,00
1965	872,00	12695,00
1966	1081,00	13776,00
1967	846,00	14622,00
1968	861,00	15483,00
1969	932,00	16415,00
1970	1088,00	17503,00
1971	1063,00	18566,00
1972	863,00	19429,00
1973	1307,00	20736,00
1974	873,00	21609,00
1975	1184,00	22793,00
1976	1405,00	24198,00
1977	1057,00	25255,00
1978	1219,00	26474,00
1979	935,00	27409,00
1980	897,00	28306,00
1981	1025,00	29331,00
1982	984,00	30315,00
1983	700,00	31015,00
1984	844,00	31859,00
1985	617,00	32476,00
1986	902,00	33378,00
1987	929,00	34307,00
1988	820,00	35127,00
1989	759,00	35886,00
1990	1206,00	37092,00
1991	1278,00	38370,00
1992	1076,00	39446,00
1993	1408,00	40854,00
1994	795,00	41649,00
1995	900,00	42549,00
1996	775,00	43324,00
1997	1178,00	44502,00
1998	1110,00	45612,00
1999	808,00	46420,00
2000	1415,00	47835,00
2001	1145,00	48980,00
2002	1204,00	50184,00
2003	766,00	50950,00
2004	805,00	51755,00
2005	728,00	52483,00
PmedA	990,25	

Estación Venado Tuerto

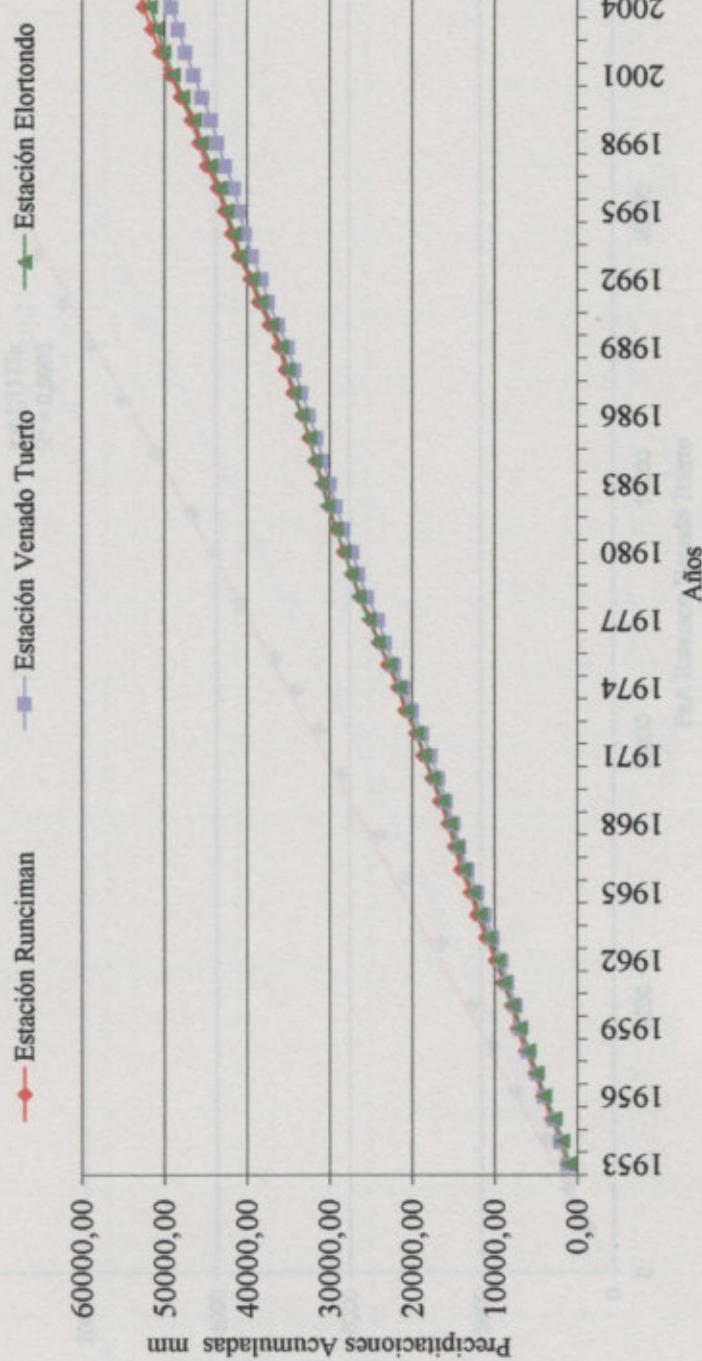
Año	P anual	PaA
1953	1181,70	1181,70
1954	926,35	2108,05
1955	765,00	2873,05
1956	1130,50	4003,55
1957	902,89	4906,44
1958	1073,51	5979,95
1959	1024,80	7004,75
1960	548,45	7553,20
1961	944,41	8497,61
1962	765,35	9262,96
1963	1036,74	10299,70
1964	910,24	11209,94
1965	981,89	12191,83
1966	1146,98	13338,81
1967	1003,67	14342,48
1968	708,03	15050,51
1969	922,73	15973,24
1970	887,82	16861,06
1971	989,00	17850,06
1972	1017,23	18867,29
1973	1230,86	20098,15
1974	960,20	21058,35
1975	1182,26	22240,61
1976	1091,86	23332,47
1977	855,00	24187,47
1978	1326,40	25513,87
1979	1071,28	26585,15
1980	728,61	27313,76
1981	1081,00	28394,76
1982	889,00	29283,76
1983	740,00	30023,76
1984	860,00	30883,76
1985	730,00	31613,76
1986	931,00	32544,76
1987	914,00	33458,76
1988	874,00	34332,76
1989	748,00	35080,76
1990	1189,30	36270,06
1991	1217,90	37487,96
1992	814,40	38302,36
1993	1127,60	39429,96
1994	894,50	40324,46
1995	720,10	41044,56
1996	600,60	41645,16
1997	1037,50	42682,66
1998	963,70	43646,36
1999	733,80	44380,16
2000	1118,10	45498,26
2001	1011,90	46510,16
2002	1033,50	47543,66
2003	813,00	48356,66
2004	894,00	49250,66
2005	670,00	49920,66
PmedA	947,12808	

SERIES DE PRECIPITACIONES ANUALES

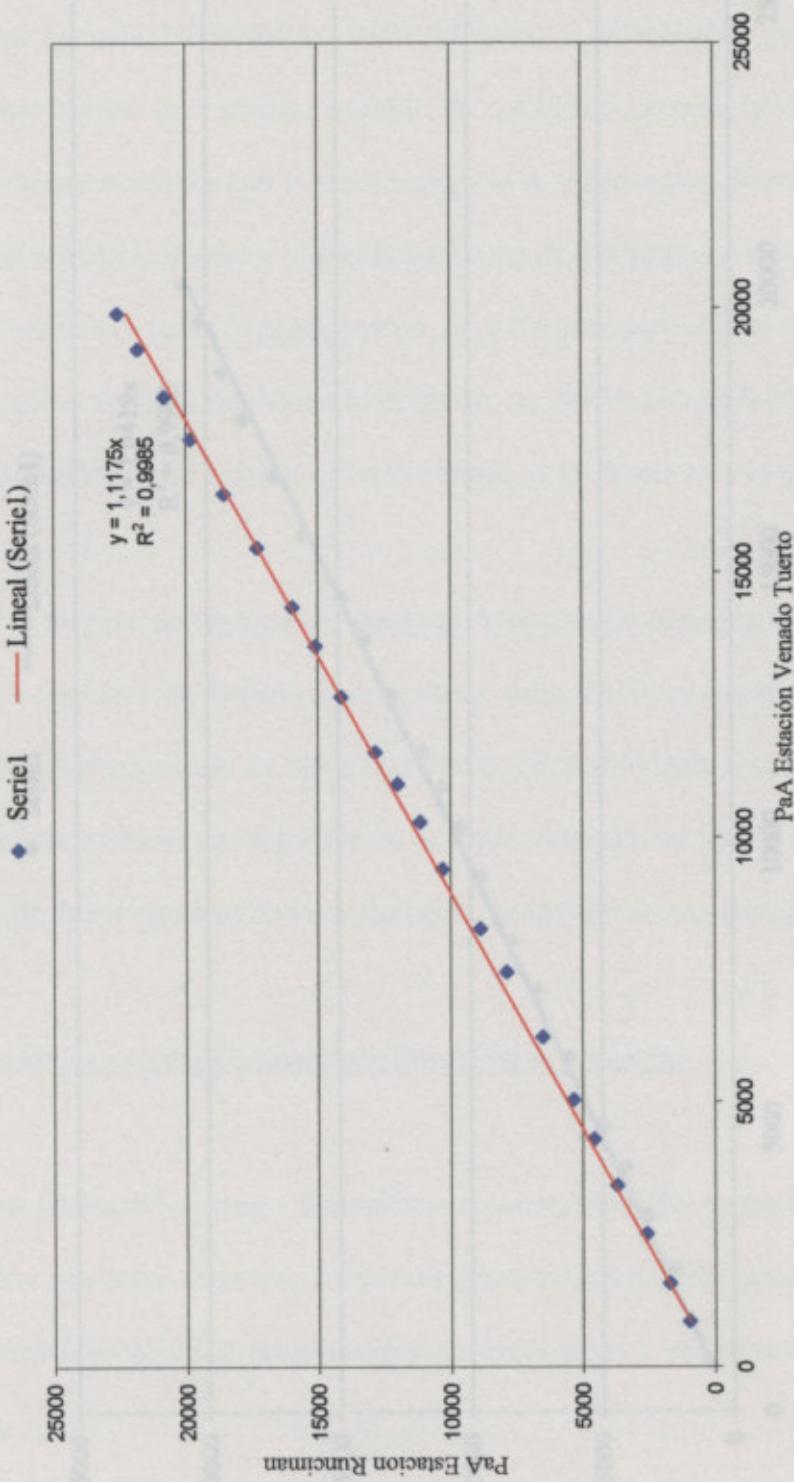


ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

PRECIPITACIONES ANUALES ACUMULADAS



ANALISIS DE CONSISTENCIA



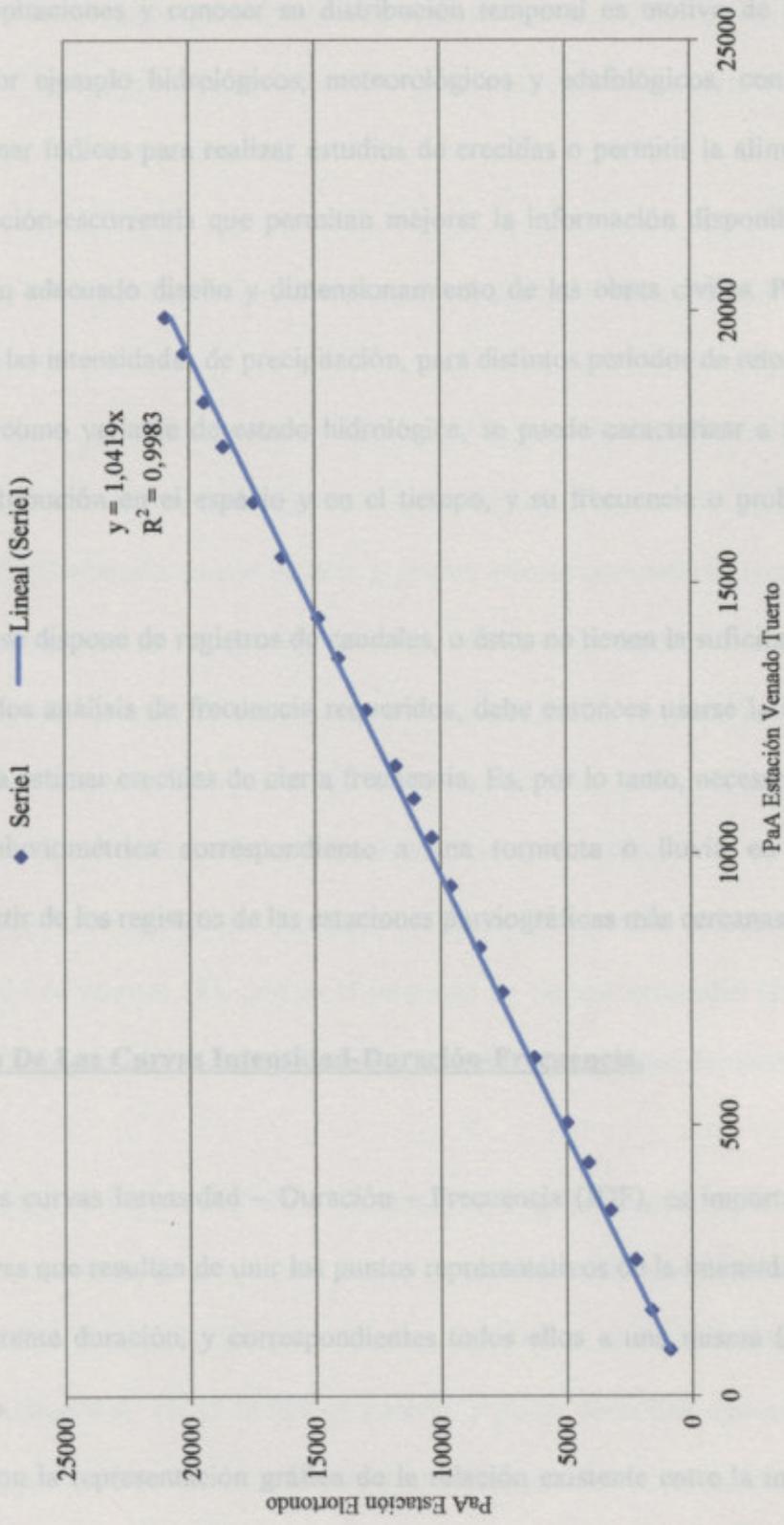
7.6 ESTADÍSTICA HIDROLÓGICA

Estudiar las precipitaciones y conocer su distribución temporal es motivo de interés para diversos fines, por ejemplo hidrológicos, meteorológicos y clíматicos, con lo cual se pueden proporcionar índices para realizar estudios de crecidas o permitir la alimentación de modelos de precipitación-socavamiento que permitan mejorar la información disponible. De esta manera obtener un adecuado diseño y dimensionamiento de los obras y sistemas. Para esto, es necesario conocer las magnitudes de precipitación, para distintos períodos de retorno.

La precipitación es considerada en términos de intensidad y duración, y en su forma hidrológica, se puede caracterizar a través de la intensidad media, la intensidad máxima y el tiempo, y su frecuencia o probabilidad de ocurrencia.

Muchas veces se trabaja con datos de registros de precipitación, los cuales tienen la misma duración, como para tener los análisis de frecuencia requeridos, debe entonces tenerse información pluviométrica sobre cuáles crecidas de cierta frecuencia. Es, por lo tanto, necesario presentar la información en forma estadística correspondiente, lo que permite a las autoridades de agua tomar decisiones de acuerdo a la información obtenida.

ANALISIS DE CONSISTENCIA



7.6.1 Definición De Las Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia

Con respecto a las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, es importante señalar que éstas son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad medida en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o periodo de retorno.

Las curvas IDF son una representación gráfica que muestra la relación entre la intensidad, la duración y la frecuencia o periodo de retorno de la precipitación.

7. 6. ESTADÍSTICA HIDROLÓGICA

Estudiar las precipitaciones y conocer su distribución temporal es motivo de interés para diversos fines, por ejemplo hidrológicos, meteorológicos y edafológicos, con lo cual se pueden proporcionar índices para realizar estudios de crecidas o permitir la alimentación de modelos precipitación-escorrentía que permitan mejorar la información disponible. De esta manera obtener un adecuado diseño y dimensionamiento de las obras civiles. Para esto, es necesario conocer las intensidades de precipitación, para distintos períodos de retorno.

La precipitación, como variable de estado hidrológica, se puede caracterizar a través de la intensidad, su distribución en el espacio y en el tiempo, y su frecuencia o probabilidad de ocurrencia. (..., esta información puede inducir a graves errores por defecto, por cuanto las

Muchas veces no se dispone de registros de caudales, o éstos no tienen la suficiente duración como para hacer los análisis de frecuencia requeridos; debe entonces usarse la información pluviométrica para estimar crecidas de cierta frecuencia. Es, por lo tanto, necesario presentar la información pluviométrica correspondiente a una tormenta o lluvia en formas de intensidades, a partir de los registros de las estaciones pluviográficas más cercanas. expresa en función del periodo de retorno (T), que es el intervalo de tiempo promedio (expresado en

7. 6. 1 Definición De Las Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia.

del diseño (Chow et al., 1994)

Con respecto a las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), es importante señalar que éstas son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno. usadas en obras civiles en general, y poder tener una aplicación a largo

Las curvas IDF son la representación gráfica de la relación existente entre la intensidad, la duración y la frecuencia o periodo de retorno de la precipitación.

7. 6. 1. 2 Intensidad-Duración-Frecuencia.

ocurrencia de determinados sucesos.

En este sentido se debe destacar que la intensidad, según Chow *et al* (1994), se define como la tasa temporal de precipitación, o sea, la altura de agua de precipitación por unidad de tiempo (mm/hr ó pulg/hr), y ésta se expresa como:

$$i = P / Td$$

Donde P es la altura de agua de precipitación en mm o pulg, y Td es la duración de la lluvia, dada usualmente en hr.

Es importante señalar, que cuando sólo se dispone de un pluviómetro en una estación, es evidente que en general sólo se podrá conocer la intensidad media en 24 horas. Como se comprenderá, esta información puede inducir a graves errores por defecto, por cuanto las lluvias de corta duración son en general las más intensas. Es natural entonces que las determinaciones de intensidades de lluvia se hagan a partir de los registros proporcionados por los pluviógrafos, por esta razón se cotejó los resultados con las curvas de IDF de las Ciudades de Rosario (Pcia. de Santa Fe) y Laboulaye (Pcia. de Córdoba).

Otro elemento a estudiar en el diseño de las curvas IDF, es la frecuencia, la cual se expresa en función del período de retorno (T), que es el intervalo de tiempo promedio (expresado en años) entre eventos de precipitación que igualan o exceden la magnitud de diseño (Chow *et al*, 1994).

Por otro lado, según Ulriksen *et al* (1979), la probabilidad de excedencia se define como la probabilidad de que un cierto valor a asumir por la variable aleatoria sea superado. Se define por $1 / T$, en donde T es el período de retorno; por consiguiente, la probabilidad de excedencia sirve para estimar riesgos en obras civiles en general, y poder tener una aplicación a largo plazo en el sector productivo. Además, dentro de las aplicaciones de la estadística, usadas

comúnmente en la hidrología, está la determinación de la probabilidad o del período de recurrencia de determinado suceso.

citado por Kothiyari y Garde, (1992); Sial (1971),

citado por Dickenson, (1977), señala que la función de Gumbel es la más apropiada para

7. 6. 1. 3 Aplicación De Las Curvas Idf.

El uso de las curvas IDF se enmarcan en la estimación de crecidas de cuencas hidrográficas que tienen tiempos de concentración pequeños o de pequeña duración, y su utilidad principal es poder estimar la intensidad, duración y frecuencia de la precipitación en un lugar que no posee pluviógrafo, solamente pluviómetros totalizadores que entregan precipitaciones diarias o lugares donde no existe información pluviométrica. Es importante señalar que uno de los primeros pasos que deben seguirse en muchos proyectos de diseño hidrológico, como es el diseño de obras de ingeniería. La forma más común de hacerlo es utilizar una tormenta de diseño o un evento que involucre una relación entre la intensidad de lluvia, la duración y las frecuencias o períodos de retorno.

7. 6. 1. 4 Análisis Estadístico De Las Variables Hidrológicas.

Con respecto a las variables hidrológicas en estudio, se sabe que las series de caudales y precipitaciones máximas no se ajustan a distribuciones normales, por lo tanto se torna necesario utilizar distribuciones extremas, como la logarítmica-normal, la función Gamma, la función Pearson y la función de Gumbel, según Linsley *et al* (1988), los valores de precipitaciones máximas horarias o diarias, generalmente se ajustan a distribuciones tales como la función de Gumbel..

La función de distribución de probabilidad conocida como Gumbel, no es la única que puede utilizarse para determinar precipitaciones intensas, y es la más conocida. Es la distribución

Gumbel, la distribución que mejor describe la variación de una serie anual de máxima intensidad de precipitación (Verna, 1988), citado por Kothyari y Garde, (1992). Stol (1971), citado por Dickinson, (1977), señala que la función de Gumbel es la más apropiada para representar lluvias anuales extremas.

Luego de un 95% de pruebas, se utilizó la tabla de la teoría de los valores críticos de D en

7. 6. 1. 5 Ajuste De Datos Con Una Función De Distribución De Probabilidad.

Adicionalmente, se realizó una serie de pruebas de bondad de ajuste a la función de probabilidad mencionada anteriormente; entre ellas se encuentran el Coeficiente de Determinación (X^2) y el Test de Kolmogorov-Smirnov.

7. 6. 1. 6 Coeficiente De Determinación X^2

Este coeficiente representa el porcentaje de variación de los datos reales que es explicado por el modelo seleccionado, y se encuentra definido por la siguiente expresión:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (F_n(X)_i - F(X)_i)^2}{\sum (F_n(X)_i - \bar{F}_n(X))^2}$$

Con,

$F_i(X)$ = Frecuencia observada Acumulada.

$F(X)_i$ = Frecuencia teórica Acumulada.

$\bar{F}_n(X)$ = Media de las Frecuencias observadas Acumuladas.

7. 6. 1. 7 Test De Kolmogorov – Smirnov. Este test de bondad de ajuste está basado en un estadístico que mide la desviación de la frecuencia observada acumulada con relación a la frecuencia teórica acumulada. Este test es válido para distribuciones continuas. Sin embargo, sirve tanto para muestras grandes como muestras chicas (Cid *et al*, 1990; Pizarro *et al*, 1986; Shao, 1990).

Una vez determinadas ambas frecuencias, se obtuvo el supremo de las diferencias entre ambas, en la enésima posición de orden, que se denomina **D**.

En donde,

$$D = \text{Sup} |F_n(X)_i - F(X)_i|$$

Luego con un 95% de confianza, se utilizó la tabla de la teoría de los valores críticos de D en la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov; considerando un tamaño de muestra n, se establece lo siguiente;

Sí el valor **D < Dt**. Entonces, se acepta Ho (Ho: El ajuste es adecuado).

Sí el valor **D > Dt**. Entonces, se rechaza Ho (Ha: El ajuste no es adecuado).

	Prueba X _i	T _i	(X _i -X _m) ²	Freq (%)	Gráficas de Intervalos
16	1902	25.00	0.1527	6.473	33.2673
17	1904	26.00	0.3759	12.570	37.5740
18	1906	25.00	0.5980	20.5612	39.0005
19	1908	24.00	0.4807	30.751	32.0471
20	1910	24.00	0.4903	30.7521	32.0035
21	1912	23.00	0.4665	73.8948	46.6002
22	1914	23.00	0.4387	75.0148	45.0007
23	1916	23.00	0.5115	75.0148	51.0003
24	1918	23.00	0.5349	75.0148	51.3993
25	1920	23.00	0.5367	75.0148	55.0000
26	1922	23.00	0.3793	91.1157	37.0003
27	1924	23.00	0.6020	91.1157	60.1995
28	1926	23.00	0.6347	91.1157	61.0000
29	1928	23.00	0.6473	113.397	34.0003
30	1930	23.00	0.6700	157.3884	66.0003
31	1932	23.00	0.6927	157.3884	67.2000
32	1934	23.00	0.7153	181.479	71.0003
33	1936	23.00	0.7380	181.479	53.0007
34	1938	23.00	0.7607	211.793	76.0003
35	1940	23.00	0.7833	192.393	78.3311
36	1942	23.00	0.8060	94.125	80.0004
37	1944	23.00	0.8286	92.020	82.0009
38	1946	23.00	0.8513	92.020	83.1315
39	1948	23.00	0.8740	92.020	87.0001
40	1950	23.00	0.8966	82.117	82.0046
41	1952	23.00	0.9193	81.2284	91.9311
42	1954	23.00	0.9420	81.2284	94.1996
43	1956	23.00	0.9646	874.310	95.4062
44	1958	23.00	0.9873	816.6393	98.7467
ΣX_i		3500.00	$(X_i - X_m)^2$	28122.900	

7.6.2. CALCULO ESTADÍSTICO HIDROLÓGICO

7.6.2.1 Cálculo de Frecuencia Experimental

m	Años	Precip. X _i	Fei	(X _i -X _m) ²	Fei(%)	Gráficos de intervalos
1	2002	151,00	0,0127	5105,7521	1,2693	0
2	2003	151,00	0,0354	5105,7521	3,5358	4
3	1992	130,00	0,0580	2545,6612	5,8024	5
4	2001	127,00	0,0807	2251,9339	8,0689	10
5	1991	118,00	0,1034	1478,7521	10,3354	20
6	1995	115,00	0,1260	1257,0248	12,6020	4
7	2001	115,00	0,1487	1257,0248	14,8685	5
8	1991	109,00	0,1714	867,5702	17,1351	30
9	2000	91,00	0,1940	131,2066	19,4016	4
10	1996	90,00	0,2167	109,2975	21,6682	5
11	1994	85,00	0,2393	29,7521	23,9347	40
12	1986	82,00	0,2620	6,0248	26,2013	5
13	1997	81,00	0,2847	2,1157	28,4678	4
14	1988	80,00	0,3073	0,2066	30,7344	50
15	1988	80,00	0,3300	0,2066	33,0009	4
16	2002	77,00	0,3527	6,4793	35,2675	70
17	1984	76,00	0,3753	12,5702	37,5340	5
18	2004	75,00	0,3980	20,6612	39,8005	4
19	1990	74,00	0,4207	30,7521	42,0671	80
20	1997	74,00	0,4433	30,7521	44,3336	5
21	1990	71,00	0,4660	73,0248	46,6002	4
22	1995	71,00	0,4887	73,0248	48,8667	90
23	1998	71,00	0,5113	73,0248	51,1333	4
24	2000	71,00	0,5340	73,0248	53,3998	100
25	2005	71,00	0,5567	73,0248	55,6664	
26	1986	70,00	0,5793	91,1157	57,9329	
27	1999	70,00	0,6020	91,1157	60,1995	
28	2003	70,00	0,6247	91,1157	62,4660	
29	1989	68,00	0,6473	133,2975	64,7325	
30	1984	67,00	0,6700	157,3884	66,9991	
31	1999	67,00	0,6927	157,3884	69,2656	
32	1996	66,00	0,7153	183,4793	71,5322	
33	1998	66,00	0,7380	183,4793	73,7987	
34	1985	63,00	0,7607	273,7521	76,0653	
35	1987	61,00	0,7833	343,9339	78,3318	
36	1993	61,00	0,8060	343,9339	80,5984	
37	1987	60,00	0,8286	382,0248	82,8649	
38	1993	60,00	0,8513	382,0248	85,1315	
39	2004	60,00	0,8740	382,0248	87,3980	
40	1992	59,00	0,8966	422,1157	89,6646	
41	1994	56,00	0,9193	554,3884	91,9311	
42	2005	56,00	0,9420	554,3884	94,1976	
43	1989	51,00	0,9646	814,8430	96,4642	
44	1985	33,00	0,9873	2166,4793	98,7307	
		ΣX_i	3500,00	$(X_i-X_m)^2$	28322,909	

Media aritmética:

$$Xm = \frac{\Sigma x_i}{N} \Rightarrow 79,5455$$

Desviación standard

$$\sigma = \sqrt{\sum (X_i - Xm)^2 * 1/N} \Rightarrow$$

Parámetro de Escala

$$\alpha = \frac{1}{0.78 * \sigma} \Rightarrow 0,0505316$$

Parámetro de Posición

$$X_0 = Xm - \frac{0.577}{\alpha} \Rightarrow 68,126851$$

7.6.2.2 Aplicación Método del X^2

Fei	Fti	(Fei - Fti) ²
4	4,4	0,16
5	4,4	0,36
4	4,4	0,16
5	4,4	0,36
4	4,4	0,16
4	4,4	0,16
5	4,4	0,36
4	4,4	0,16
5	4,4	0,36
4	4,4	0,16

Frecuencia Esperada

$$Fti = \frac{N}{N^{\circ} \text{ rango}} \Rightarrow 4,400$$

X²

$$X^2 = \frac{\Sigma(Fei - Fti)^2}{Fti} \Rightarrow 0,545$$

Para un 95% de nivel de confianza $X^2_{95\%}=14.1$, entonces $X^2 < X^2_{95\%} \Rightarrow 0,545$

el ajuste es bueno para un nivel de confianza del 95%.

7. 6. 2. 3 Aplicación Test de Kolmogorov - Smirnov

m	Años	Precip X _i	Fei	(Xi-Xo)	a(Xi-Xo)	e ^{-a(Xi-Xo)}	Fti	Fei-Ft	Pti	Fei-Pti
1	2002	151,00	0,0127	82,87	-4,19	0,015	0,985	-0,97	0,015	-0,0024
2	2003	151,00	0,0354	82,87	-4,19	0,015	0,985	-0,95	0,015	0,0203
3	1992	130,00	0,0580	61,87	-3,13	0,044	0,957	-0,90	0,043	0,0151
4	2001	127,00	0,0807	58,87	-2,97	0,051	0,950	-0,87	0,050	0,0309
5	1991	118,00	0,1034	49,87	-2,52	0,080	0,923	-0,82	0,077	0,0261
6	1995	115,00	0,1260	46,87	-2,37	0,094	0,911	-0,78	0,089	0,0367
7	2001	115,00	0,1487	46,87	-2,37	0,094	0,911	-0,76	0,089	0,0593
8	1991	109,00	0,1714	40,87	-2,07	0,127	0,881	-0,71	0,119	0,0523
9	2000	91,00	0,1940	22,87	-1,16	0,315	0,730	-0,54	0,270	-0,0760
10	1996	90,00	0,2167	21,87	-1,11	0,331	0,718	-0,50	0,282	-0,0652
11	1994	85,00	0,2393	16,87	-0,85	0,426	0,653	-0,41	0,347	-0,1077
12	1986	82,00	0,2620	13,87	-0,70	0,496	0,609	-0,35	0,391	-0,1291
13	1997	81,00	0,2847	12,87	-0,65	0,522	0,593	-0,31	0,407	-0,1219
14	1988	80,00	0,3073	11,87	-0,60	0,549	0,578	-0,27	0,422	-0,1150
15	1988	80,00	0,3300	11,87	-0,60	0,549	0,578	-0,25	0,422	-0,0924
16	2002	77,00	0,3527	8,87	-0,45	0,639	0,528	-0,18	0,472	-0,1193
17	1984	76,00	0,3753	7,87	-0,40	0,672	0,511	-0,14	0,489	-0,1139
18	2004	75,00	0,3980	6,87	-0,35	0,707	0,493	-0,10	0,507	-0,1087
19	1990	74,00	0,4207	5,87	-0,30	0,743	0,476	-0,05	0,524	-0,1037
20	1997	74,00	0,4433	5,87	-0,30	0,743	0,476	-0,03	0,524	-0,0811
21	1990	71,00	0,4660	2,87	-0,15	0,865	0,421	0,045	0,579	-0,1129
22	1995	71,00	0,4887	2,87	-0,15	0,865	0,421	0,068	0,579	-0,0902
23	1998	71,00	0,5113	2,87	-0,15	0,865	0,421	0,090	0,579	-0,0676
24	2000	71,00	0,5340	2,87	-0,15	0,865	0,421	0,113	0,579	-0,0449
25	2005	71,00	0,5567	2,87	-0,15	0,865	0,421	0,136	0,579	-0,0222
26	1986	70,00	0,5793	1,87	-0,09	0,910	0,403	0,177	0,597	-0,0180
27	1999	70,00	0,6020	1,87	-0,09	0,910	0,403	0,199	0,597	0,0046
28	2003	70,00	0,6247	1,87	-0,09	0,910	0,403	0,222	0,597	0,0273
29	1989	68,00	0,6473	-0,13	0,01	1,006	0,366	0,282	0,634	0,0128
30	1984	67,00	0,6700	-1,13	0,06	1,059	0,347	0,323	0,653	0,0169
31	1999	67,00	0,6927	-1,13	0,06	1,059	0,347	0,346	0,653	0,0396
32	1996	66,00	0,7153	-2,13	0,11	1,113	0,328	0,387	0,672	0,0437

m	Años	Precip X _i	Fei	(Xi-X ₀)	$\alpha(Xi-X_0)$	e ^{-\alpha(Xi-X_0)}	Fti	Fei-Ft	Pti	Fei-Pti
33	1998	66,00	0,7380	-2,13	0,11	1,113	0,328	0,410	0,672	0,0664
34	1985	63,00	0,7607	-5,13	0,26	1,296	0,274	0,487	0,726	0,0344
35	1987	61,00	0,7833	-7,13	0,36	1,434	0,238	0,545	0,762	0,0218
36	1993	61,00	0,8060	-7,13	0,36	1,434	0,238	0,568	0,762	0,0445
37	1987	60,00	0,8286	-8,13	0,41	1,508	0,221	0,607	0,779	0,0500
38	1993	60,00	0,8513	-8,13	0,41	1,508	0,221	0,630	0,779	0,0727
39	2004	60,00	0,8740	-8,13	0,41	1,508	0,221	0,653	0,779	0,0954
40	1992	59,00	0,8966	-9,13	0,46	1,586	0,205	0,692	0,795	0,1014
41	1994	56,00	0,9193	-12,13	0,61	1,846	0,158	0,761	0,842	0,0772
42	2005	56,00	0,9420	-12,13	0,61	1,846	0,158	0,784	0,842	0,0999
43	1989	51,00	0,9646	-17,13	0,87	2,376	0,093	0,872	0,907	0,0576
44	1985	33,00	0,9873	-35,13	1,78	5,900	0,003	0,985	0,997	-0,0100

Para un nivel de confianza del 95 % "Zc"= 1,36.

Desviación Crítica

$$D_c = \frac{Z_c}{\sqrt{N}} \Rightarrow \frac{1,36}{(44)^{1/2}} = 0,21$$

La Desviación D = (Fei-Pti) = 0,1014 < 0,21 Dc

AJUSTE VALIDO

7. 6. 2. 4 Trazado de la Recta de GUMBEL.

Para F_(x)= 0,99

$$x = \frac{-\ln(-\ln F_{(x)})}{\alpha} + X_0 \Rightarrow x = 159,16$$

Para F_(x)= 0,40

$$x = \frac{-\ln(-\ln F_{(x)})}{\alpha} + X_0 \Rightarrow x = 69,86$$

7. 6. 3 ANALISIS PROBABILISTICO DE GUMBEL**7. 6. 3. 1 Precipitaciones. Para Recurrencia de 50 Años**

Para $F_{(x)} = 0,98$

$$x = \frac{-\ln(-\ln F_{(x)})}{\alpha} + X_0 \Rightarrow x = 145,34 \text{ mm}$$

7. 6. 3. 2 Precipitaciones. Para Recurrencia de 25 Años

Para $F_{(x)} = 0,96$

$$x = \frac{-\ln(-\ln F_{(x)})}{\alpha} + X_0 \Rightarrow x = 131,42 \text{ mm}$$

7. 6. 3. 3 Precipitaciones. Para Recurrencia de 10 Años

Para $F_{(x)} = 0,9$

$$x = \frac{-\ln(-\ln F_{(x)})}{\alpha} + X_0 \Rightarrow x = 112,66 \text{ mm}$$

7. 6. 3. 4 Precipitaciones Para Recurrencia de 5 Años

Para $F_{(x)} = 0,8$

$$x = \frac{-\ln(-\ln F_{(x)})}{\alpha} + X_0 \Rightarrow x = 97,81 \text{ mm}$$

2.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (t_c)

Este parámetro se refiere al tiempo que tarda el agua en su recorrido entre dos puntos determinados: la explotación, el extremo superior de la cuenca y el punto donde se reúne la

Papel Probabilístico de Gumbel para datos Estación Runciman

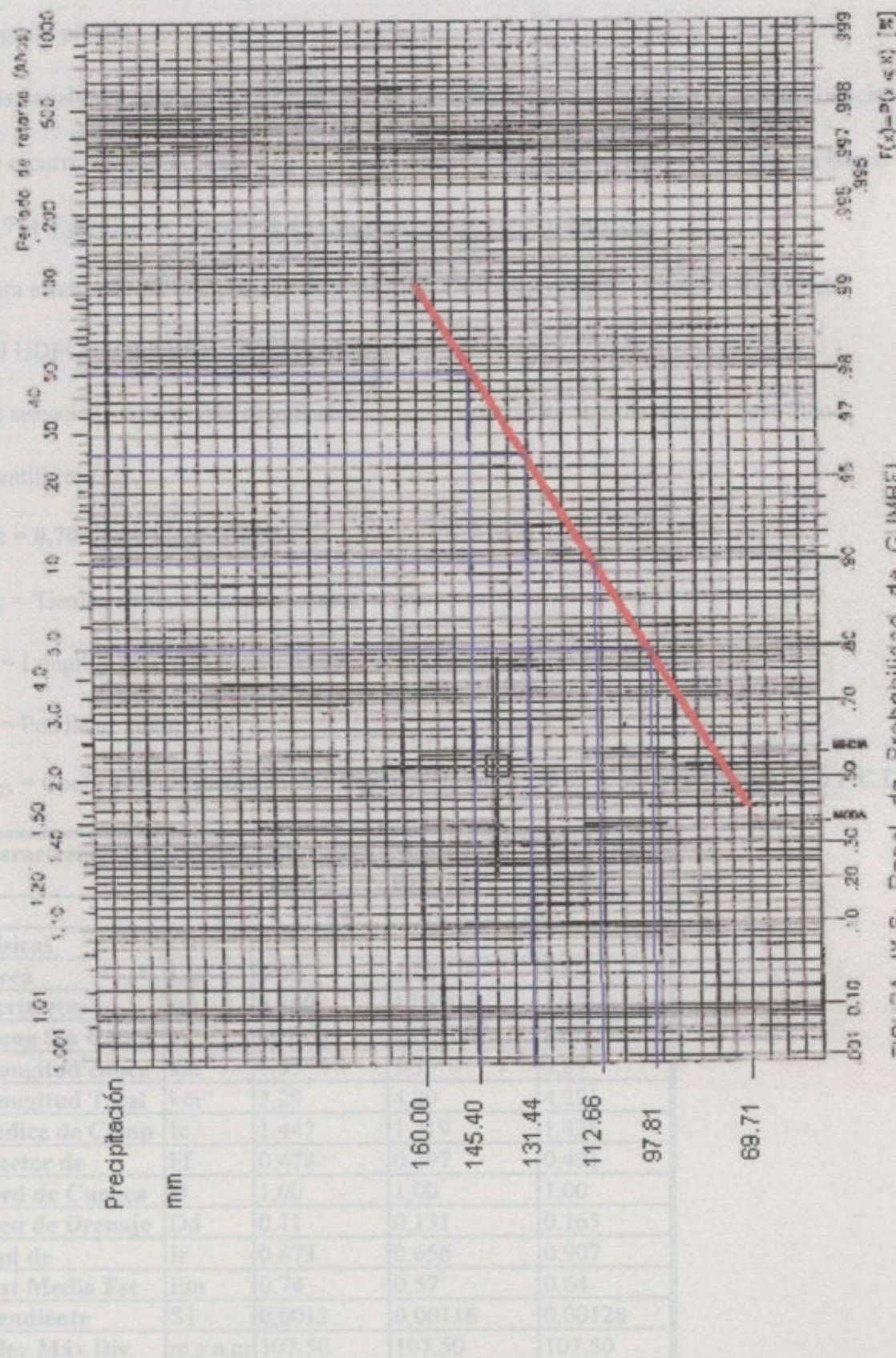


FIGURA IX 5: Papel de Probabilidad de GUMBEL

7. 7 TIEMPO DE CONCENTRACION (tc)

Este parámetro se refiere al tiempo que tarda el agua en su recorrido entre dos puntos

determinados, los cuales son: el extremo superior de la cuenca y el punto donde se mide el gasto pluvial.

Las variables más importantes que afectan los escurrimientos superficiales, son el coeficiente de escurrimiento y el tiempo de concentración, variables que se representan con las letras: **tc**.

7. 7. 1 Cálculos de Tiempos de Concentración en Subcuenca

Para establecer los tiempos de concentración de las subcuenca se empleó la fórmula

del UDFCD, DENVER, COLORADO

Se seleccionó ésta ya que es aplicable a cuencas pequeñas no urbanizadas para flujo mantiforme

$$Tc = 0,70 * (1,10 - C_{25}) * L^{0,50} * S^{-0,33}$$

Tc = Tiempo de Concentración (min)

L = Longitud (m)

S = Pendiente (m/m)

C₂₅ = Coeficiente de escurrimiento según recurrencia R=25 (de Tabla Manual U.D.F.C.D.)

Características	unidad	Subcuenca Oeste	Subcuenca Central	Subcuenca Este
Físicas				
Área	Km ²	2,99	4,44	5,40
Perímetro	km	8.869	10.599	11.763
Long Sin Cauce	m	2938,00	2898,00	3401,00
Longitud cauce	km	0,35	1,39	0,89
Longitud Total	km	3,29	4,29	4,291
Índice de Comp	Ic	1.447	1.419	1.428
Factor de	Ff	0.478	0.497	0.491
Ord de Cuenca	O	1,00	1,00	1,00
Den de Drenaje	Dd	0.11	0.131	0.165
Ind de	Ir	0.473	0.656	0.907
Ext Media Esc	Em	0.74	0.57	0.64
Pendiente	S1	0,0013	0,00116	0,00128
Elev Máx Div	m.s.n.m	107.50	107.50	107.50

Características	unidad	Subcuenca Oeste	Subcuenca Central	Subcuenca Este
Alt Máx Cauce	m.s.n.m	107.50	107.50	107.50
Altitud Media	m.s.n.m	105,35	105.00	105.00
AltSec Control	m.s.n.m	103.20	102.50	102.00
Dif Alt Nac	m	4.30	5.00	5.50
CN		73.68	73.68	73.68
Tc	min	251,80	298,57	289,13

 $a = \text{coeficiente empírico}$

16,4

Características	unidad	Subcuenca Oeste	Subcuenca Central	Subcuenca Este
CN		73,68	73,68	73,68
Tc	min	251,803	298,574	289,132
Tc(en Horas)		4 hs 11'	4 hs 58'	4 hs 50'

Duración t (min)	Intensidad im (mm/min)	Duración t (min)	Intensidad im (mm/min)
5	5.143	180	0.519
10	3.299	210	0.470
15	2.545	240	0.432
30	1.233	270	0.400
45	1.260	300	0.370
60	1.045	330	0.352
90	0.809	360	0.332
120	0.671	390	0.314
150	0.583	440	0.297

INTENSIDADES MEDIAS MÁXIMAS D - E

C. DE LABOULAYE (Reino de Córdoba)

Recurrencia 25 Años

 $Im = b_0(t+e) \quad b_0 = \text{Extrada del Boletín Hidrológico N° 116}$ $im = \text{Intensidad Media Máxima (mm/min)}$ $a = \text{coeficiente empírico}$

13,25

 $b = \text{coeficiente empírico}$

70,3

 $t = \text{tiempo Duración de la tormenta}$

7.7.2.1 INTENSIDADES MEDIAS MÁX. I - D - F**CIUDAD DE ROSARIO (Santa Fe)**

Duración	t (min)	Intensidad im (mm/min)
Recurrencia 25 Años		
5	180	0,364
10	210	0,315
15	240	0,278
30	270	0,245
45	300	0,221
60	330	0,205
90	360	0,188
120	390	0,176
150	420	0,165
180	450	0,158
210	480	0,152
240	510	0,148
300	570	0,139
360	630	0,133
390	660	0,130
420	690	0,128
450	720	0,126
480	750	0,124
510	780	0,122
570	840	0,119
630	900	0,116
660	960	0,114
690	1020	0,112
720	1080	0,110
750	1140	0,108
780	1200	0,106
840	1260	0,104
900	1320	0,102
960	1380	0,100
1020	1440	0,098
1080		
1140		
1200		
1260		
1320		
1380		
1440		

im = Intensidad Media Máxima (mm/min)

a = coeficiente empírico **14,4**n = coeficiente empírico **0,64**

t = tiempo Duración de la tormenta

Duración del evento igual al tiempo de concentración calculado

Duración	Intensidad	Duración	Intensidad
t (min)	im (mm/min)	t (min)	im (mm/min)
5	5,141	180	0,519
10	3,299	210	0,470
15	2,545	240	0,432
30	1,633	270	0,400
45	1,260	300	0,374
60	1,048	330	0,352
90	0,808	360	0,333
120	0,672	720	0,214
150	0,583	1440	0,137

INTENSIDADES MEDIAS MÁX. I - D - F**C. DE LABOULAYE (Pcia de Córdoba)**

Recurrencia 25 Años

im=b/(t+a) Ec. Extraída del Boletín Hidrogeológico N° 116

im = Intensidad Media Máxima (mm/min)

a = coeficiente empírico **13,25**b = coeficiente empírico **70,3**

t = tiempo Duración de la tormenta

Tabla de Duraciones e Intensidades

MÁX. I - D - P

Duración	Intensidad	Duración	Intensidad
t (min)	im (mm/min)	t (min)	im (mm/min)
5	3,852	180	0,364
10	3,024	210	0,315
15	2,488	240	0,278
30	1,625	270	0,248
45	1,207	300	0,224
60	0,960	330	0,205
90	0,681	360	0,188
120	0,528	720	0,096
150	0,431	1440	0,048

Intensidad Duración de la tormenta

Duración del evento igual al tiempo de concentración calculado

Los datos de lluvias de Runciman se obtuvieron del trabajo previo de recolección

de datos en la zona y su posterior tratamiento estadístico.

Duración	Intensidad Rosario	Precipitación	Intensidad Laboulaye	Precipitación
t (min)	im (mm/min)	P (mm)	im (mm/min)	P (mm)
251,8	0,418	105,376	0,265	66,786
298,57	0,375	112,042	0,225	67,313
289,13	0,383	110,753	0,232	67,220

Lluvias con duración 24 Hs

MÁX. I - D - P

Rosario	197,41	mm
Runciman	131,44	mm
Laboulaye	69,66	mm

Extrada del Boletín Hidrogeológico N° 116

im = Intensidad Media Máxima (mm/min)

a = coeficiente empírico 12,3

b = coeficiente empírico 76

t = tiempo Duración de la tormenta

7. 7. 2. 2 INTENSIDADES MEDIAS MÁX. I - D - F**CIUDAD DE ROSARIO (Santa Fe)**

Duración	Intensidad
t (min)	im (mm/min)
5	5,640
10	3,620
15	2,792
30	1,792
45	1,382
60	1,150
90	0,887
120	0,738
150	0,640
180	0,569
210	0,516
240	0,474
270	0,439
300	0,410
330	0,386
360	0,365
720	0,234
1440	0,150

t = tiempo Duración de la tormenta

Duración	Intensidad	Duración	Intensidad
t (min)	im (mm/min)	t (min)	im (mm/min)
5	5,640	180	0,569
10	3,620	210	0,516
15	2,792	240	0,474
30	1,792	270	0,439
45	1,382	300	0,410
60	1,150	330	0,386
90	0,887	360	0,365
120	0,738	720	0,234
150	0,640	1440	0,150

INTENSIDADES MEDIAS MÁX. I - D - F**C. DE LABOULAYE (Pcia de Córdoba)**

Recurrencia 50 Años

$$im=b/(t+a) \quad \text{Ec. Extraída del Boletín Hidrogeológico N° 116}$$

im = Intensidad Media Máxima (mm/min)

$$a = \text{coeficiente empírico} \quad 12,3$$

$$b = \text{coeficiente empírico} \quad 76$$

t = tiempo Duración de la tormenta

Tabla de Duraciones e Intensidades

Duración	Intensidad	Duración	Intensidad
t (min)	im (mm/min)	t (min)	im (mm/min)
5	4,393	180	0,395
10	3,408	210	0,342
15	2,784	240	0,301
30	1,797	270	0,269
45	1,326	300	0,243
60	1,051	330	0,222
90	0,743	360	0,204
120	0,574	720	0,104
150	0,468	1440	0,052

Duración del evento igual al tiempo de concentración calculado

Los datos de lluvias de Runciman se obtuvieron del trabajo previo de recolección

de datos en la zona y su posterior tratamiento estadístico.

Duración	Intensidad Rosario	Precipitación	Intensidad Laboulaye	Precipitación
t (min)	im (mm/min)	P (mm)	im (mm/min)	P (mm)
251,8	0,459	115,621	0,288	72,460
298,57	0,412	122,934	0,244	72,993
289,13	0,420	121,521	0,252	72,899

Lluvias con duración 24 Hs

Rosario	216,60	mm
Runciman	145,34	mm
Laboulaye	75,36	mm

B. HIDROGRAMAS E IMPACTOS MÁS DE FUERZA

B. 1 Tipos De Distribuciones De Lluvia Tempestad (Según Modelo SCS)

El Servicio de Conservación de Suelos ha desarrollado varias distribuciones temporales generalizadas aplicables a los Estados Unidos, entre ellas las 24-h Tipos I, IA, II, y III y las 48-h Tipos I y II. Las 24-h tipos I de distribución temporal son representativas del clima mediterráneo del Pacífico, con inviernos húmedos y veranos secos (Costa de California

CAPITULO 8

aproximadamente al sur de la costa de California). El tipo IA es representativo

de la precipitación de baja velocidad normalmente asociada con tormentas lluviosas breves en el oeste de las Montañas Casenda (Washington y Oregon) y Sierra Nevada (California). La distribución Tipo II es

HIDROGRAMAS

situaciones tropicales con tormentas que causan una mitad de precipitaciones de 24 horas.

La distribución Tipo III es el más intenso de las cuatro distribuciones del SCS y es representativa de las tormentas desastrosas que ocurren al este de las Montañas Casenda (Washington y Oregon) y Sierra Nevada (California), excluyendo las áreas donde la distribución Tipo II es aplicable. Las distribuciones temporales 48-h son aplicables a situaciones que garantizan el uso de duraciones de tormenta de más de 24 horas.

Las distribuciones temporales SCS 24-h Tipos I, IA, II y III fueron diseñadas inicialmente para su uso en el análisis de cuencas de tamaño medio. Sin embargo, su TPS-55 se aplicabilidad se ha extendido a cuencas urbanas pequeñas. Estas distribuciones temporales 24-h intentan abarcar las intensidades de lluvia asociadas con tormentas de corta duración, que van desde 30 minutos a 12 horas. Por ello, son aplicablemente útiles de alta intensidad y adaptables a cuencas similares en tamaño a aquéllas usadas por el Servicio de Conservación de Suelos, esto es aquellas áreas menores a 250 km². Se requiere un juicio considerable cuando se utiliza como tormentas del SCS para cuencas de agua por encima de ese límite.

8. HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE DISEÑO

8. 1 Tipos De Distribuciones De Lluvia Temporal (Según Modelo SCS)

El Servicio de Conservación de Suelos ha desarrollado varias distribuciones temporales generalizadas aplicables a los Estados Unidos, entre ellas las 24-h Tipos I, IA, II, y III y tabla y las 48-h Tipos I y II. Las 24-h tipos I de distribución temporal son representativas del clima marítimo del Pacífico, con inviernos húmedos y veranos secos (Costa de California, aproximadamente al sur de San Francisco). El tipo de distribución Tipo IA es representativo de la precipitación de baja intensidad normalmente asociada con tormentas frontales hacia el oeste de las Montañas Cascada (Washington y Oregon) y Sierra Nevada (California). La distribución Tipo III es representativa de las áreas costeras Atlánticas y del Golfo donde las tormentas tropicales son responsables para cantidades grandes de precipitaciones de 24 horas. La distribución Tipo II es la más intensa de las cuatro distribuciones del SCS y es representativa de las tormentas dominantes que ocurren al este de las Montañas Cascada (Washington y Oregon) y Sierra Nevada (California), excluyendo las áreas donde la distribución Tipo III es aplicable. Las distribuciones temporales 48-h son aplicables a situaciones que garantizan el uso de duraciones de tormenta de más de 24 horas.

Las distribuciones temporales SCS 24-h Tipos I, IA, II y III fueron diseñadas inicialmente para su uso en el análisis de cuencas de tamaño medio. Sin embargo, en TR-55 su aplicabilidad se ha extendido a desagües urbanos pequeños. Estas distribuciones temporales 24-h intentan abarcar las intensidades de lluvia asociadas con tormentas de corta duración, que van desde 30 minutos a 12 horas. Por ello, son típicamente tormentas de alta intensidad adaptables a cuencas similares en tamaño a aquellos usados por el Servicio de Conservación de Suelos, esto es aquellas áreas menores a 250 km². Se requiere un juicio considerable cuando se utiliza estas tormentas del SCS para cuencas de área por encima de este límite.

8. 2 Hietogramas e Hidrogramas De Diseño 25 Años Suelo Tipo II

Recurrencia : 25 Años

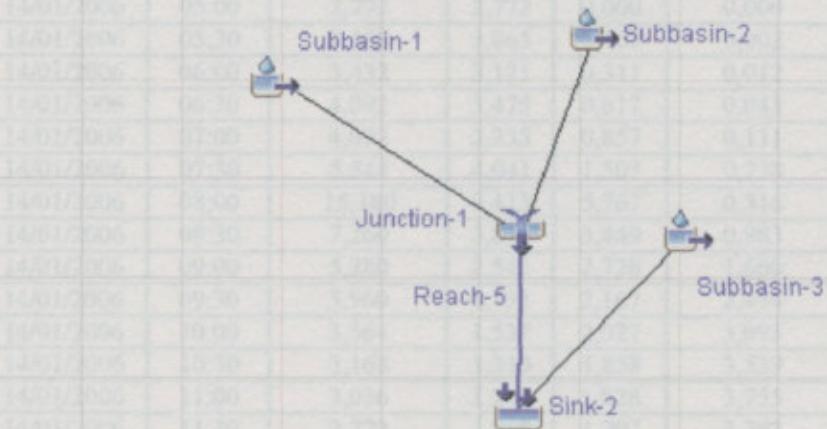
Datos : Estación Runciman

Precipitación : 131 mm

Condiciones de Suelo s/ SCS : Tipo II CN 71,11

Software Utilizado HEC-HMS 3.0.0

Modelo General De Cuenca

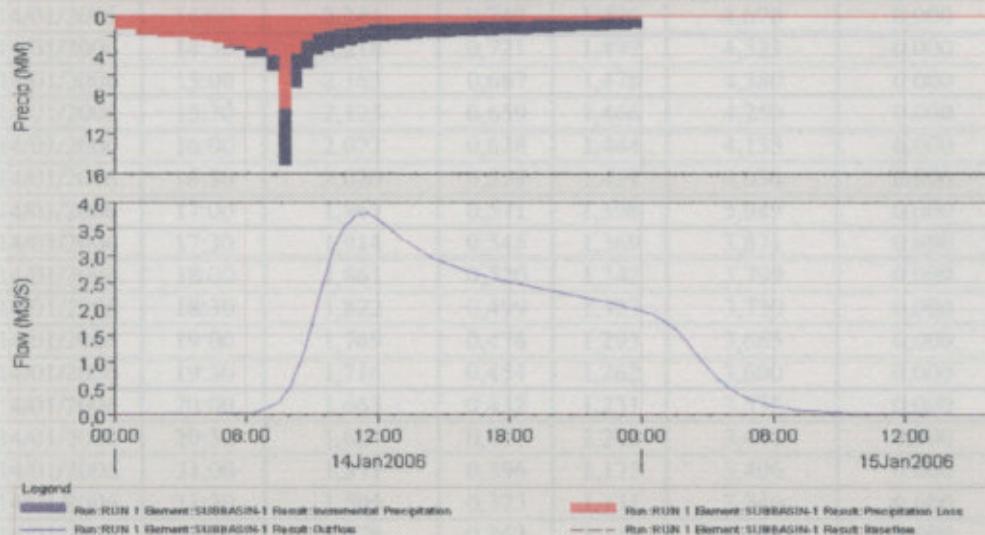


Project:	Project 11	Run:	1	Subbasin:	Oeste
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	2,376	2,376	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	2,508	2,508	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	2,772	2,772	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:30	3,168	3,065	0.103	0.002	0.000	0.002
14/01/2006	06:00	3,432	3,121	0.311	0.012	0.000	0.012
14/01/2006	06:30	4,092	3,475	0.617	0.043	0.000	0.043
14/01/2006	07:00	4,092	3,235	0.857	0.111	0.000	0.111
14/01/2006	07:30	5,544	4,041	1,503	0.238	0.000	0.238
14/01/2006	08:00	15,180	9,413	5,767	0.516	0.000	0.516
14/01/2006	08:30	7,260	3,811	3,449	0.983	0.000	0.983
14/01/2006	09:00	5,280	2,542	2,738	1,660	0.000	1,660
14/01/2006	09:30	3,960	1,793	2,167	2,434	0.000	2,434
14/01/2006	10:00	3,564	1,537	2,027	3,093	0.000	3,093
14/01/2006	10:30	3,168	1,310	1,858	3,539	0.000	3,539
14/01/2006	11:00	3,036	1,208	1,828	3,755	0.000	3,755
14/01/2006	11:30	2,772	1,065	1,707	3,792	0.000	3,792
14/01/2006	12:00	2,508	0,934	1,574	3,673	0.000	3,673
14/01/2006	12:30	2,508	0,906	1,602	3,510	0.000	3,510
14/01/2006	13:00	2,376	0,835	1,541	3,347	0.000	3,347
14/01/2006	13:30	2,376	0,812	1,564	3,203	0.000	3,203
14/01/2006	14:00	2,244	0,748	1,496	3,070	0.000	3,070
14/01/2006	14:30	2,218	0,721	1,497	2,955	0.000	2,955
14/01/2006	15:00	2,165	0,687	1,478	2,856	0.000	2,856
14/01/2006	15:30	2,125	0,659	1,466	2,772	0.000	2,772
14/01/2006	16:00	2,072	0,628	1,444	2,701	0.000	2,701
14/01/2006	16:30	2,020	0,599	1,421	2,641	0.000	2,641
14/01/2006	17:00	1,967	0,571	1,396	2,589	0.000	2,589
14/01/2006	17:30	1,914	0,545	1,369	2,541	0.000	2,541
14/01/2006	18:00	1,861	0,520	1,342	2,496	0.000	2,496
14/01/2006	18:30	1,822	0,499	1,323	2,453	0.000	2,453
14/01/2006	19:00	1,769	0,476	1,293	2,411	0.000	2,411
14/01/2006	19:30	1,716	0,454	1,262	2,369	0.000	2,369
14/01/2006	20:00	1,663	0,432	1,231	2,325	0.000	2,325
14/01/2006	20:30	1,624	0,415	1,208	2,281	0.000	2,281
14/01/2006	21:00	1,571	0,396	1,175	2,235	0.000	2,235
14/01/2006	21:30	1,505	0,373	1,131	2,188	0.000	2,188
14/01/2006	22:00	1,478	0,362	1,117	2,142	0.000	2,142
14/01/2006	22:30	1,412	0,341	1,072	2,094	0.000	2,094

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,360	0,324	1,036	2,045	0,000	2,045
14/01/2006	23:30	1,320	0,310	1,010	1,995	0,000	1,995
15/01/2006	00:00	1,267	0,294	0,973	1,944	0,000	1,944
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	1,873	0,000	1,873
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	1,765	0,000	1,765
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	1,598	0,000	1,598
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	1,373	0,000	1,373
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	1,123	0,000	1,123
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	0,879	0,000	0,879
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	0,666	0,000	0,666
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	0,491	0,000	0,491
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	0,363	0,000	0,363
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,270	0,000	0,270
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,202	0,000	0,202
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,149	0,000	0,149
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,111	0,000	0,111
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,082	0,000	0,082
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,060
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,044	0,000	0,044
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,032	0,000	0,032
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,023	0,000	0,023
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,017
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,012
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,008
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,006
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,004
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

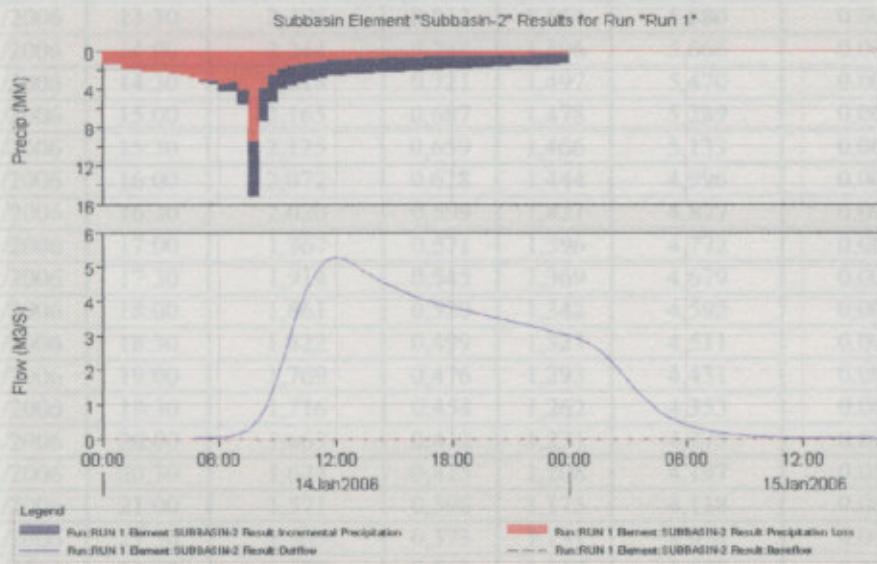
Subbasin Element "Subbasin-1" Results for Run "Run 1"



Project:	Project 11	Run:	1	Subbasin:	Central
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	2,376	2,376	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	2,508	2,508	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	2,772	2,772	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:30	3,168	3,065	0.103	0.002	0.000	0.002
14/01/2006	06:00	3,432	3,121	0.311	0.012	0.000	0.012
14/01/2006	06:30	4,092	3,475	0.617	0.042	0.000	0.042
14/01/2006	07:00	4,092	3,235	0.857	0.109	0.000	0.109
14/01/2006	07:30	5,544	4,041	1,503	0.238	0.000	0.238
14/01/2006	08:00	15,180	9,413	5,767	0.529	0.000	0.529
14/01/2006	08:30	7,260	3,811	3,449	1,018	0.000	1,018
14/01/2006	09:00	5,280	2,542	2,738	1,733	0.000	1,733
14/01/2006	09:30	3,960	1,793	2,167	2,644	0.000	2,644
14/01/2006	10:00	3,564	1,537	2,027	3,559	0.000	3,559
14/01/2006	10:30	3,168	1,310	1,858	4,317	0.000	4,317
14/01/2006	11:00	3,036	1,208	1,828	4,858	0.000	4,858
14/01/2006	11:30	2,772	1,065	1,707	5,161	0.000	5,161
14/01/2006	12:00	2,508	0,934	1,574	5,276	0.000	5,276
14/01/2006	12:30	2,508	0,906	1,602	5,213	0.000	5,213
14/01/2006	13:00	2,376	0,835	1,541	5,036	0.000	5,036
14/01/2006	13:30	2,376	0,812	1,564	4,854	0.000	4,854
14/01/2006	14:00	2,244	0,748	1,496	4,678	0.000	4,678
14/01/2006	14:30	2,218	0,721	1,497	4,523	0.000	4,523
14/01/2006	15:00	2,165	0,687	1,478	4,380	0.000	4,380
14/01/2006	15:30	2,125	0,659	1,466	4,250	0.000	4,250
14/01/2006	16:00	2,072	0,628	1,444	4,135	0.000	4,135
14/01/2006	16:30	2,020	0,599	1,421	4,036	0.000	4,036
14/01/2006	17:00	1,967	0,571	1,396	3,949	0.000	3,949
14/01/2006	17:30	1,914	0,545	1,369	3,871	0.000	3,871
14/01/2006	18:00	1,861	0,520	1,342	3,799	0.000	3,799
14/01/2006	18:30	1,822	0,499	1,323	3,730	0.000	3,730
14/01/2006	19:00	1,769	0,476	1,293	3,665	0.000	3,665
14/01/2006	19:30	1,716	0,454	1,262	3,600	0.000	3,600
14/01/2006	20:00	1,663	0,432	1,231	3,535	0.000	3,535
14/01/2006	20:30	1,624	0,415	1,208	3,471	0.000	3,471
14/01/2006	21:00	1,571	0,396	1,175	3,406	0.000	3,406
14/01/2006	21:30	1,505	0,373	1,131	3,340	0.000	3,340
14/01/2006	22:00	1,478	0,362	1,117	3,271	0.000	3,271
14/01/2006	22:30	1,412	0,341	1,072	3,201	0.000	3,201

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,360	0,324	1,036	3,128	0.000	3,128
14/01/2006	23:30	1,320	0,310	1,010	3,053	0.000	3,053
15/01/2006	00:00	1,267	0,294	0,973	2,977	0.000	2,977
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	2,882	0.000	2,882
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	2,752	0.000	2,752
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	2,565	0.000	2,565
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	2,308	0.000	2,308
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	2,000	0.000	2,000
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	1,675	0.000	1,675
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	1,359	0.000	1,359
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	1,076	0.000	1,076
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	0,833	0.000	0,833
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,640	0.000	0,640
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,498	0.000	0,498
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,387	0.000	0,387
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,301	0.000	0,301
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,233	0.000	0,233
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,180	0.000	0,180
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,139	0.000	0,139
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,107	0.000	0,107
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,082	0.000	0,082
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,063	0.000	0,063
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,048	0.000	0,048
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,037	0.000	0,037
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,028	0.000	0,028
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,021	0.000	0,021
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,015	0.000	0,015
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,011	0.000	0,011
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,008	0.000	0,008
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,01	0.000	0,01
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000

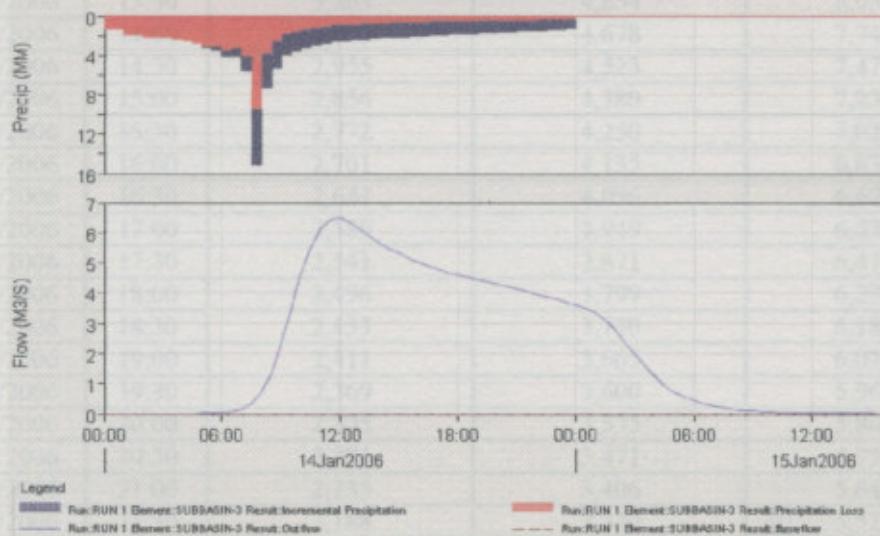


Project:	Project 11	Run:	1	Subbasin:	Este
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	2,376	2,376	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	2,508	2,508	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	2,772	2,772	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:30	3,168	3,065	0,103	0,003	0.000	0,003
14/01/2006	06:00	3,432	3,121	0,311	0,016	0.000	0,016
14/01/2006	06:30	4,092	3,475	0,617	0,055	0.000	0,055
14/01/2006	07:00	4,092	3,235	0,857	0,143	0.000	0,143
14/01/2006	07:30	5,544	4,041	1,503	0,313	0.000	0,313
14/01/2006	08:00	15,180	9,413	5,767	0,691	0.000	0,691
14/01/2006	08:30	7,260	3,811	3,449	1,327	0.000	1,327
14/01/2006	09:00	5,280	2,542	2,738	2,253	0.000	2,253
14/01/2006	09:30	3,960	1,793	2,167	3,417	0.000	3,417
14/01/2006	10:00	3,564	1,537	2,027	4,560	0.000	4,560
14/01/2006	10:30	3,168	1,310	1,858	5,464	0.000	5,464
14/01/2006	11:00	3,036	1,208	1,828	6,090	0.000	6,090
14/01/2006	11:30	2,772	1,065	1,707	6,407	0.000	6,407
14/01/2006	12:00	2,508	0,934	1,574	6,489	0.000	6,489
14/01/2006	12:30	2,508	0,906	1,602	6,347	0.000	6,347
14/01/2006	13:00	2,376	0,835	1,541	6,117	0.000	6,117
14/01/2006	13:30	2,376	0,812	1,564	5,880	0.000	5,880
14/01/2006	14:00	2,244	0,748	1,496	5,666	0.000	5,666
14/01/2006	14:30	2,218	0,721	1,497	5,470	0.000	5,470
14/01/2006	15:00	2,165	0,687	1,478	5,289	0.000	5,289
14/01/2006	15:30	2,125	0,659	1,466	5,133	0.000	5,133
14/01/2006	16:00	2,072	0,628	1,444	4,996	0.000	4,996
14/01/2006	16:30	2,020	0,599	1,421	4,877	0.000	4,877
14/01/2006	17:00	1,967	0,571	1,396	4,772	0.000	4,772
14/01/2006	17:30	1,914	0,545	1,369	4,679	0.000	4,679
14/01/2006	18:00	1,861	0,520	1,342	4,592	0.000	4,592
14/01/2006	18:30	1,822	0,499	1,323	4,511	0.000	4,511
14/01/2006	19:00	1,769	0,476	1,293	4,431	0.000	4,431
14/01/2006	19:30	1,716	0,454	1,262	4,353	0.000	4,353
14/01/2006	20:00	1,663	0,432	1,231	4,275	0.000	4,275
14/01/2006	20:30	1,624	0,415	1,208	4,197	0.000	4,197
14/01/2006	21:00	1,571	0,396	1,175	4,118	0.000	4,118
14/01/2006	21:30	1,505	0,373	1,131	4,036	0.000	4,036
14/01/2006	22:00	1,478	0,362	1,117	3,953	0.000	3,953
14/01/2006	22:30	1,412	0,341	1,072	3,866	0.000	3,866

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,360	0,324	1,036	3,776	0.000	3,776
14/01/2006	23:30	1,320	0,310	1,010	3,686	0.000	3,686
15/01/2006	00:00	1,267	0,294	0,973	3,594	0.000	3,594
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	3,477	0.000	3,477
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	3,313	0.000	3,313
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	3,075	0.000	3,075
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	2,746	0.000	2,746
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	2,356	0.000	2,356
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	1,952	0.000	1,952
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	1,565	0.000	1,565
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	1,223	0.000	1,223
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	0,935	0.000	0,935
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,716	0.000	0,716
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,552	0.000	0,552
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,426	0.000	0,426
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,328	0.000	0,328
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,251	0.000	0,251
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,193	0.000	0,193
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,148	0.000	0,148
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,113	0.000	0,113
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,086	0.000	0,086
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,065	0.000	0,065
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,050	0.000	0,050
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,037	0.000	0,037
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,028	0.000	0,028
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,020	0.000	0,020
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,015	0.000	0,015
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,011	0.000	0,011
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,007	0.000	0,007
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,00	0.000	0,00
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000

Subbasin Element "Subbasin-3" Results for Run "Run 1"

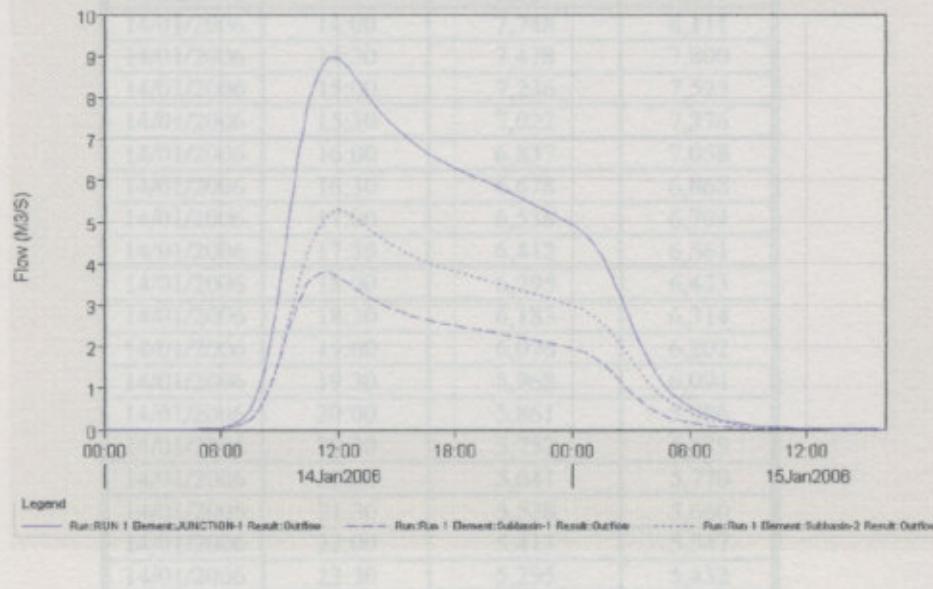


Project:	Project 11	Run:	1	Subbasin:	Unión
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model		Basin 1	
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Mode		Met 1	

Date	Time	Inflow From Subb m ³ /seg	Inflow From Subb 1 m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	05:30	0,002	0,002	0,004
14/01/2006	06:00	0,012	0,012	0,024
14/01/2006	06:30	0,043	0,042	0,085
14/01/2006	07:00	0,111	0,109	0,220
14/01/2006	07:30	0,238	0,238	0,476
14/01/2006	08:00	0,516	0,529	1,045
14/01/2006	08:30	0,983	1,018	2,001
14/01/2006	09:00	1,660	1,733	3,393
14/01/2006	09:30	2,434	2,644	5,078
14/01/2006	10:00	3,093	3,559	6,652
14/01/2006	10:30	3,539	4,317	7,856
14/01/2006	11:00	3,755	4,858	8,613
14/01/2006	11:30	3,792	5,161	8,953
14/01/2006	12:00	3,673	5,276	8,949
14/01/2006	12:30	3,510	5,213	8,723
14/01/2006	13:00	3,347	5,036	8,383
14/01/2006	13:30	3,203	4,854	8,057
14/01/2006	14:00	3,070	4,678	7,748
14/01/2006	14:30	2,955	4,523	7,478
14/01/2006	15:00	2,856	4,380	7,236
14/01/2006	15:30	2,772	4,250	7,022
14/01/2006	16:00	2,701	4,135	6,837
14/01/2006	16:30	2,641	4,036	6,678
14/01/2006	17:00	2,589	3,949	6,538
14/01/2006	17:30	2,541	3,871	6,412
14/01/2006	18:00	2,496	3,799	6,295
14/01/2006	18:30	2,453	3,730	6,183
14/01/2006	19:00	2,411	3,665	6,076
14/01/2006	19:30	2,369	3,600	5,968
14/01/2006	20:00	2,325	3,535	5,861
14/01/2006	20:30	2,281	3,471	5,752
14/01/2006	21:00	2,235	3,406	5,641
14/01/2006	21:30	2,188	3,340	5,528
14/01/2006	22:00	2,142	3,271	5,413
14/01/2006	22:30	2,094	3,201	5,295

Date	Time	Inflow From Subb m ³ /seg	Inflow From Subb 1 m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	2,045	3,128	5,173
14/01/2006	23:30	1,995	3,053	5,048
15/01/2006	00:00	1,944	2,977	4,921
15/01/2006	00:30	1,873	2,882	4,756
15/01/2006	01:00	1,765	2,752	4,517
15/01/2006	01:30	1,598	2,565	4,164
15/01/2006	02:00	1,373	2,308	3,681
15/01/2006	02:30	1,123	2,000	3,122
15/01/2006	03:00	0,879	1,675	2,554
15/01/2006	03:30	0,666	1,359	2,025
15/01/2006	04:00	0,491	1,076	1,567
15/01/2006	04:30	0,363	0,833	1,196
15/01/2006	05:00	0,270	0,640	0,911
15/01/2006	05:30	0,202	0,498	0,699
15/01/2006	06:00	0,149	0,387	0,536
15/01/2006	06:30	0,111	0,301	0,412
15/01/2006	07:00	0,082	0,233	0,315
15/01/2006	07:30	0,060	0,180	0,240
15/01/2006	08:00	0,044	0,139	0,183
15/01/2006	08:30	0,032	0,107	0,139
15/01/2006	09:00	0,023	0,082	0,106
15/01/2006	09:30	0,017	0,063	0,080
15/01/2006	10:00	0,012	0,048	0,060
15/01/2006	10:30	0,008	0,037	0,045
15/01/2006	11:00	0,006	0,028	0,034
15/01/2006	11:30	0,004	0,021	0,024
15/01/2006	12:00	0,002	0,015	0,017
15/01/2006	12:30	0,001	0,011	0,012
15/01/2006	13:00	0,000	0,008	0,008
15/01/2006	13:30	0,000	0,005	0,005
15/01/2006	14:00	0,000	0,003	0,003
15/01/2006	14:30	0,000	0,002	0,002
15/01/2006	15:00	0,000	0,001	0,001
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	16:00			

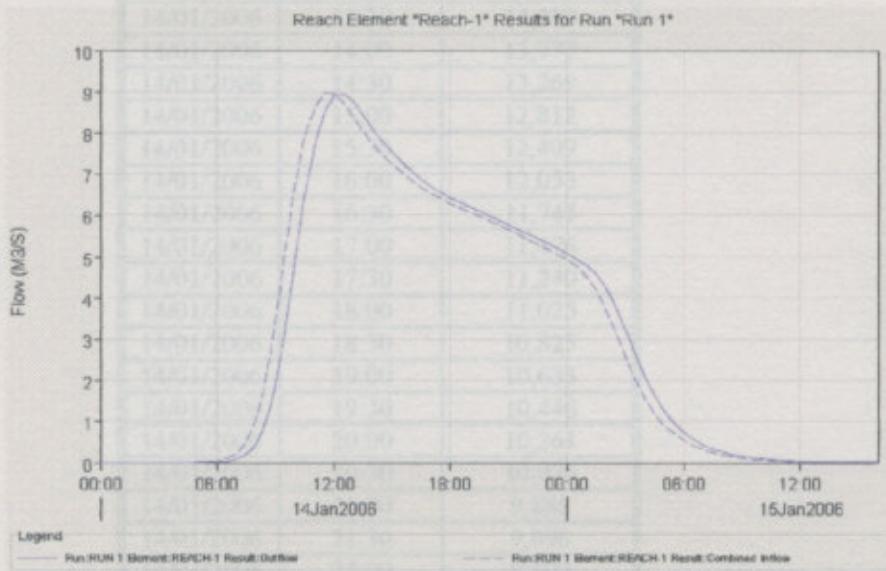
Junction Element "Junction-1" Results for Run "Run 1"



Project:	Project 11	Run:	1	Subbasin:	Traslado
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Inflow m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	0.000	0.000
14/01/2006	05:30	0,004	0,000
14/01/2006	06:00	0,024	0,003
14/01/2006	06:30	0,085	0,021
14/01/2006	07:00	0,220	0,075
14/01/2006	07:30	0,476	0,198
14/01/2006	08:00	1,045	0,434
14/01/2006	08:30	2,001	0,950
14/01/2006	09:00	3,393	1,842
14/01/2006	09:30	5,078	3,161
14/01/2006	10:00	6,652	4,797
14/01/2006	10:30	7,856	6,389
14/01/2006	11:00	8,613	7,655
14/01/2006	11:30	8,953	8,487
14/01/2006	12:00	8,949	8,897
14/01/2006	12:30	8,723	8,950
14/01/2006	13:00	8,383	8,760
14/01/2006	13:30	8,057	8,440
14/01/2006	14:00	7,748	8,111
14/01/2006	14:30	7,478	7,800
14/01/2006	15:00	7,236	7,523
14/01/2006	15:30	7,022	7,276
14/01/2006	16:00	6,837	7,058
14/01/2006	16:30	6,678	6,868
14/01/2006	17:00	6,538	6,704
14/01/2006	17:30	6,412	6,561
14/01/2006	18:00	6,295	6,433
14/01/2006	18:30	6,183	6,314
14/01/2006	19:00	6,076	6,202
14/01/2006	19:30	5,968	6,094
14/01/2006	20:00	5,861	5,986
14/01/2006	20:30	5,752	5,879
14/01/2006	21:00	5,641	5,770
14/01/2006	21:30	5,528	5,660
14/01/2006	22:00	5,413	5,547
14/01/2006	22:30	5,295	5,432

Date	Time	Inflow m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	5,173	5,315
14/01/2006	23:30	5,048	5,194
15/01/2006	00:00	4,921	5,069
15/01/2006	00:30	4,756	4,942
15/01/2006	01:00	4,517	4,783
15/01/2006	01:30	4,164	4,557
15/01/2006	02:00	3,681	4,223
15/01/2006	02:30	3,122	3,761
15/01/2006	03:00	2,554	3,215
15/01/2006	03:30	2,025	2,649
15/01/2006	04:00	1,567	2,113
15/01/2006	04:30	1,196	1,643
15/01/2006	05:00	0,911	1,258
15/01/2006	05:30	0,699	0,958
15/01/2006	06:00	0,536	0,735
15/01/2006	06:30	0,412	0,563
15/01/2006	07:00	0,315	0,432
15/01/2006	07:30	0,240	0,331
15/01/2006	08:00	0,183	0,252
15/01/2006	08:30	0,139	0,192
15/01/2006	09:00	0,106	0,147
15/01/2006	09:30	0,080	0,111
15/01/2006	10:00	0,060	0,084
15/01/2006	10:30	0,045	0,064
15/01/2006	11:00	0,034	0,048
15/01/2006	11:30	0,024	0,036
15/01/2006	12:00	0,017	0,026
15/01/2006	12:30	0,012	0,019
15/01/2006	13:00	0,008	0,013
15/01/2006	13:30	0,005	0,009
15/01/2006	14:00	0,003	0,006
15/01/2006	14:30	0,002	0,004
15/01/2006	15:00	0,001	0,002
15/01/2006	15:30	0,000	0,001
15/01/2006	16:00	0,000	0,000

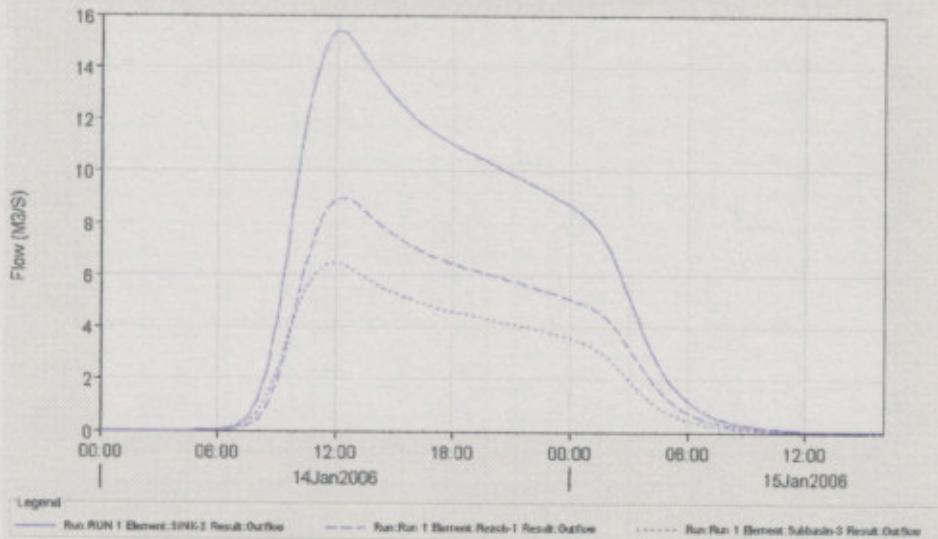


Project:	Project 11	Run:	1	Subbasin:	Punto control
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model			Met 1

Date	Time	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0,000
14/01/2006	00:30	0,000
14/01/2006	01:00	0,000
14/01/2006	01:30	0,000
14/01/2006	02:00	0,000
14/01/2006	02:30	0,000
14/01/2006	03:00	0,000
14/01/2006	03:30	0,000
14/01/2006	04:00	0,000
14/01/2006	04:30	0,000
14/01/2006	05:00	0,000
14/01/2006	05:30	0,003
14/01/2006	06:00	0,019
14/01/2006	06:30	0,076
14/01/2006	07:00	0,218
14/01/2006	07:30	0,510
14/01/2006	08:00	1,125
14/01/2006	08:30	2,277
14/01/2006	09:00	4,094
14/01/2006	09:30	6,578
14/01/2006	10:00	9,356
14/01/2006	10:30	11,853
14/01/2006	11:00	13,745
14/01/2006	11:30	14,894
14/01/2006	12:00	15,386
14/01/2006	12:30	15,297
14/01/2006	13:00	14,877
14/01/2006	13:30	14,320
14/01/2006	14:00	13,777
14/01/2006	14:30	13,269
14/01/2006	15:00	12,812
14/01/2006	15:30	12,409
14/01/2006	16:00	12,053
14/01/2006	16:30	11,745
14/01/2006	17:00	11,476
14/01/2006	17:30	11,240
14/01/2006	18:00	11,025
14/01/2006	18:30	10,825
14/01/2006	19:00	10,633
14/01/2006	19:30	10,446
14/01/2006	20:00	10,261
14/01/2006	20:30	10,076
14/01/2006	21:00	9,888
14/01/2006	21:30	9,696
14/01/2006	22:00	9,500
14/01/2006	22:30	9,298

Date	Time	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	9,091
14/01/2006	23:30	8,880
15/01/2006	00:00	8,664
15/01/2006	00:30	8,420
15/01/2006	01:00	8,096
15/01/2006	01:30	7,632
15/01/2006	02:00	6,969
15/01/2006	02:30	6,117
15/01/2006	03:00	5,167
15/01/2006	03:30	4,213
15/01/2006	04:00	3,336
15/01/2006	04:30	2,578
15/01/2006	05:00	1,973
15/01/2006	05:30	1,510
15/01/2006	06:00	1,161
15/01/2006	06:30	0,892
15/01/2006	07:00	0,684
15/01/2006	07:30	0,524
15/01/2006	08:00	0,400
15/01/2006	08:30	0,305
15/01/2006	09:00	0,233
15/01/2006	09:30	0,177
15/01/2006	10:00	0,134
15/01/2006	10:30	0,101
15/01/2006	11:00	0,075
15/01/2006	11:30	0,056
15/01/2006	12:00	0,041
15/01/2006	12:30	0,029
15/01/2006	13:00	0,020
15/01/2006	13:30	0,013
15/01/2006	14:00	0,008
15/01/2006	14:30	0,005
15/01/2006	15:00	0,002
15/01/2006	15:30	0,001
15/01/2006	16:00	0,000

Sink Element "Sink-2" Results for Run "Run 1"



8. 3 Hietogramas e Hidrogramas De Diseño Recurrencia 25 Años Suelo Tipo III

Recurrencia : 25 Años

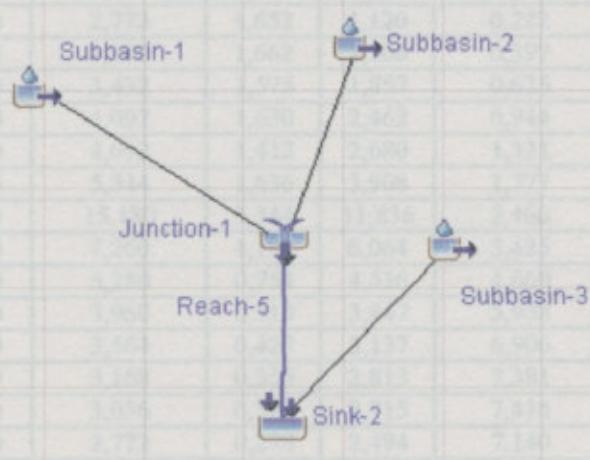
Datos: Estación Runciman

Precipitación: 131 mm

Condiciones de Suelo s/ SCS : Tipo III CN 88

Software Utilizado HEC-HMS 3.0.0

Modelo General De Cuenca

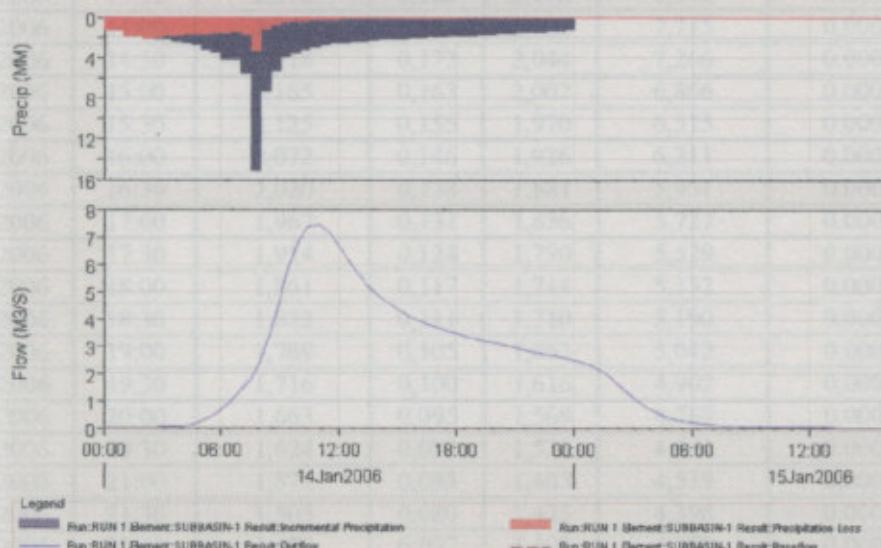


Project:	Project 14	Run:	1	Subbasin:	Oeste
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,112	2,017	0.10	0.00	0.000	0.00
14/01/2006	03:30	2,112	1,798	0.31	0.01	0.000	0.01
14/01/2006	04:00	2,376	1,801	0.58	0.04	0.000	0.04
14/01/2006	04:30	2,508	1,688	0.82	0.11	0.000	0.11
14/01/2006	05:00	2,772	1,652	1,120	0.222	0.000	0.222
14/01/2006	05:30	3,168	1,662	1,506	0.397	0.000	0.397
14/01/2006	06:00	3,432	1,575	1,857	0.635	0.000	0.635
14/01/2006	06:30	4,092	1,630	2,462	0.944	0.000	0.944
14/01/2006	07:00	4,092	1,412	2,680	1,321	0.000	1,321
14/01/2006	07:30	5,544	1,636	3,908	1,777	0.000	1,777
14/01/2006	08:00	15,180	3,344	11,836	2,466	0.000	2,466
14/01/2006	08:30	7,260	1,196	6,064	3,425	0.000	3,425
14/01/2006	09:00	5,280	0,754	4,526	4,669	0.000	4,669
14/01/2006	09:30	3,960	0,513	3,447	5,958	0.000	5,958
14/01/2006	10:00	3,564	0,427	3,137	6,906	0.000	6,906
14/01/2006	10:30	3,168	0,355	2,813	7,381	0.000	7,381
14/01/2006	11:00	3,036	0,321	2,715	7,414	0.000	7,414
14/01/2006	11:30	2,772	0,278	2,494	7,140	0.000	7,140
14/01/2006	12:00	2,508	0,240	2,268	6,621	0.000	6,621
14/01/2006	12:30	2,508	0,229	2,279	6,089	0.000	6,089
14/01/2006	13:00	2,376	0,208	2,168	5,616	0.000	5,616
14/01/2006	13:30	2,376	0,200	2,176	5,216	0.000	5,216
14/01/2006	14:00	2,244	0,182	2,062	4,865	0.000	4,865
14/01/2006	14:30	2,218	0,173	2,044	4,569	0.000	4,569
14/01/2006	15:00	2,165	0,163	2,002	4,319	0.000	4,319
14/01/2006	15:30	2,125	0,155	1,970	4,109	0.000	4,109
14/01/2006	16:00	2,072	0,146	1,926	3,933	0.000	3,933
14/01/2006	16:30	2,020	0,138	1,881	3,784	0.000	3,784
14/01/2006	17:00	1,967	0,131	1,836	3,656	0.000	3,656
14/01/2006	17:30	1,914	0,124	1,790	3,542	0.000	3,542
14/01/2006	18:00	1,861	0,117	1,744	3,439	0.000	3,439
14/01/2006	18:30	1,822	0,111	1,710	3,345	0.000	3,345
14/01/2006	19:00	1,769	0,105	1,663	3,256	0.000	3,256
14/01/2006	19:30	1,716	0,100	1,616	3,171	0.000	3,171
14/01/2006	20:00	1,663	0,095	1,569	3,088	0.000	3,088
14/01/2006	20:30	1,624	0,090	1,533	3,006	0.000	3,006
14/01/2006	21:00	1,571	0,085	1,485	2,925	0.000	2,925
14/01/2006	21:30	1,505	0,080	1,425	2,846	0.000	2,846
14/01/2006	22:00	1,478	0,077	1,401	2,770	0.000	2,770
14/01/2006	22:30	1,412	0,072	1,340	2,694	0.000	2,694

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,360	0,068	1,291	2,619	0.000	2,619
14/01/2006	23:30	1,320	0,065	1,255	2,543	0.000	2,543
15/01/2006	00:00	1,267	0,062	1,206	2,467	0.000	2,467
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	2,369	0.000	2,369
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	2,225	0.000	2,225
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	2,010	0.000	2,010
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	1,723	0.000	1,723
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	1,408	0.000	1,408
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	1,102	0.000	1,102
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	0,834	0.000	0,834
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	0,614	0.000	0,614
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	0,455	0.000	0,455
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,339	0.000	0,339
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,253	0.000	0,253
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,187	0.000	0,187
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,138	0.000	0,138
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,102	0.000	0,102
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,075	0.000	0,075
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,055	0.000	0,055
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,040	0.000	0,040
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,029	0.000	0,029
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,021	0.000	0,021
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,015	0.000	0,015
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,010	0.000	0,010
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,007	0.000	0,007
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,004	0.000	0,004
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,003	0.000	0,003
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,001	0.000	0,001
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000

Subbasin Element "Subbasin-1" Results for Run "Run 1"

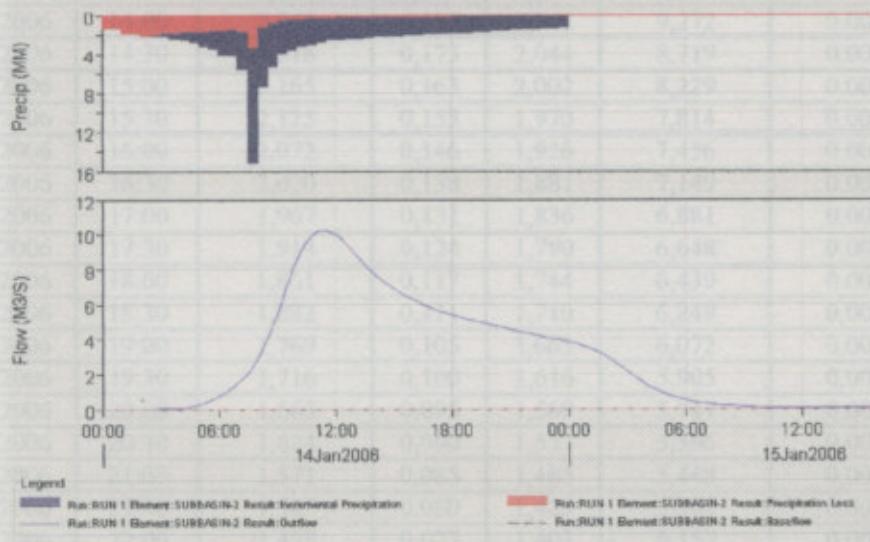


Project:	Project 14	Run:	1	Subbasin:	Central
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,112	2,017	0,095	0,002	0.000	0,002
14/01/2006	03:30	2,112	1,798	0,314	0,012	0.000	0,012
14/01/2006	04:00	2,376	1,801	0,575	0,040	0.000	0,040
14/01/2006	04:30	2,508	1,688	0,820	0,104	0.000	0,104
14/01/2006	05:00	2,772	1,652	1,120	0,222	0.000	0,222
14/01/2006	05:30	3,168	1,662	1,506	0,410	0.000	0,410
14/01/2006	06:00	3,432	1,575	1,857	0,679	0.000	0,679
14/01/2006	06:30	4,092	1,630	2,462	1,038	0.000	1,038
14/01/2006	07:00	4,092	1,412	2,680	1,492	0.000	1,492
14/01/2006	07:30	5,544	1,636	3,908	2,055	0.000	2,055
14/01/2006	08:00	15,180	3,344	11,836	2,882	0.000	2,882
14/01/2006	08:30	7,260	1,196	6,064	3,992	0.000	3,992
14/01/2006	09:00	5,280	0,754	4,526	5,405	0.000	5,405
14/01/2006	09:30	3,960	0,513	3,447	7,037	0.000	7,037
14/01/2006	10:00	3,564	0,427	3,137	8,506	0.000	8,506
14/01/2006	10:30	3,168	0,355	2,813	9,549	0.000	9,549
14/01/2006	11:00	3,036	0,321	2,715	10,116	0.000	10,116
14/01/2006	11:30	2,772	0,278	2,494	10,217	0.000	10,217
14/01/2006	12:00	2,508	0,240	2,268	9,996	0.000	9,996
14/01/2006	12:30	2,508	0,229	2,279	9,485	0.000	9,485
14/01/2006	13:00	2,376	0,208	2,168	8,831	0.000	8,831
14/01/2006	13:30	2,376	0,200	2,176	8,242	0.000	8,242
14/01/2006	14:00	2,244	0,182	2,062	7,715	0.000	7,715
14/01/2006	14:30	2,218	0,173	2,044	7,266	0.000	7,266
14/01/2006	15:00	2,165	0,163	2,002	6,866	0.000	6,866
14/01/2006	15:30	2,125	0,155	1,970	6,515	0.000	6,515
14/01/2006	16:00	2,072	0,146	1,926	6,211	0.000	6,211
14/01/2006	16:30	2,020	0,138	1,881	5,951	0.000	5,951
14/01/2006	17:00	1,967	0,131	1,836	5,727	0.000	5,727
14/01/2006	17:30	1,914	0,124	1,790	5,529	0.000	5,529
14/01/2006	18:00	1,861	0,117	1,744	5,352	0.000	5,352
14/01/2006	18:30	1,822	0,111	1,710	5,190	0.000	5,190
14/01/2006	19:00	1,769	0,105	1,663	5,042	0.000	5,042
14/01/2006	19:30	1,716	0,100	1,616	4,902	0.000	4,902
14/01/2006	20:00	1,663	0,095	1,569	4,769	0.000	4,769
14/01/2006	20:30	1,624	0,090	1,533	4,641	0.000	4,641
14/01/2006	21:00	1,571	0,085	1,485	4,519	0.000	4,519
14/01/2006	21:30	1,505	0,080	1,425	4,398	0.000	4,398
14/01/2006	22:00	1,478	0,077	1,401	4,279	0.000	4,279
14/01/2006	22:30	1,412	0,072	1,340	4,160	0.000	4,160

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,360	0,068	1,291	4,041	0.000	4,041
14/01/2006	23:30	1,320	0,065	1,255	3,922	0.000	3,922
15/01/2006	00:00	1,267	0,062	1,206	3,805	0.000	3,805
15/01/2006	00:30	0.000	0.000	0.000	3,668	0.000	3,668
15/01/2006	01:00	0.000	0.000	0.000	3,489	0.000	3,489
15/01/2006	01:30	0.000	0.000	0.000	3,243	0.000	3,243
15/01/2006	02:00	0.000	0.000	0.000	2,911	0.000	2,911
15/01/2006	02:30	0.000	0.000	0.000	2,518	0.000	2,518
15/01/2006	03:00	0.000	0.000	0.000	2,107	0.000	2,107
15/01/2006	03:30	0.000	0.000	0.000	1,709	0.000	1,709
15/01/2006	04:00	0.000	0.000	0.000	1,352	0.000	1,352
15/01/2006	04:30	0.000	0.000	0.000	1,046	0.000	1,046
15/01/2006	05:00	0.000	0.000	0.000	0,804	0.000	0,804
15/01/2006	05:30	0.000	0.000	0.000	0,625	0.000	0,625
15/01/2006	06:00	0.000	0.000	0.000	0,486	0.000	0,486
15/01/2006	06:30	0.000	0.000	0.000	0,378	0.000	0,378
15/01/2006	07:00	0.000	0.000	0.000	0,292	0.000	0,292
15/01/2006	07:30	0.000	0.000	0.000	0,226	0.000	0,226
15/01/2006	08:00	0.000	0.000	0.000	0,174	0.000	0,174
15/01/2006	08:30	0.000	0.000	0.000	0,134	0.000	0,134
15/01/2006	09:00	0.000	0.000	0.000	0,103	0.000	0,103
15/01/2006	09:30	0.000	0.000	0.000	0,079	0.000	0,079
15/01/2006	10:00	0.000	0.000	0.000	0,061	0.000	0,061
15/01/2006	10:30	0.000	0.000	0.000	0,046	0.000	0,046
15/01/2006	11:00	0.000	0.000	0.000	0,035	0.000	0,035
15/01/2006	11:30	0.000	0.000	0.000	0,026	0.000	0,026
15/01/2006	12:00	0.000	0.000	0.000	0,019	0.000	0,019
15/01/2006	12:30	0.000	0.000	0.000	0,014	0.000	0,014
15/01/2006	13:00	0.000	0.000	0.000	0,010	0.000	0,010
15/01/2006	13:30	0.000	0.000	0.000	0,007	0.000	0,007
15/01/2006	14:00	0.000	0.000	0.000	0,004	0.000	0,004
15/01/2006	14:30	0.000	0.000	0.000	0,002	0.000	0,002
15/01/2006	15:00	0.000	0.000	0.000	0,001	0.000	0,001
15/01/2006	15:30	0.000	0.000	0.000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	16:00	0.000	0.000	0.000	0,000	0.000	0,000

Subbasin Element "Subbasin-2" Results for Run "Run 1"

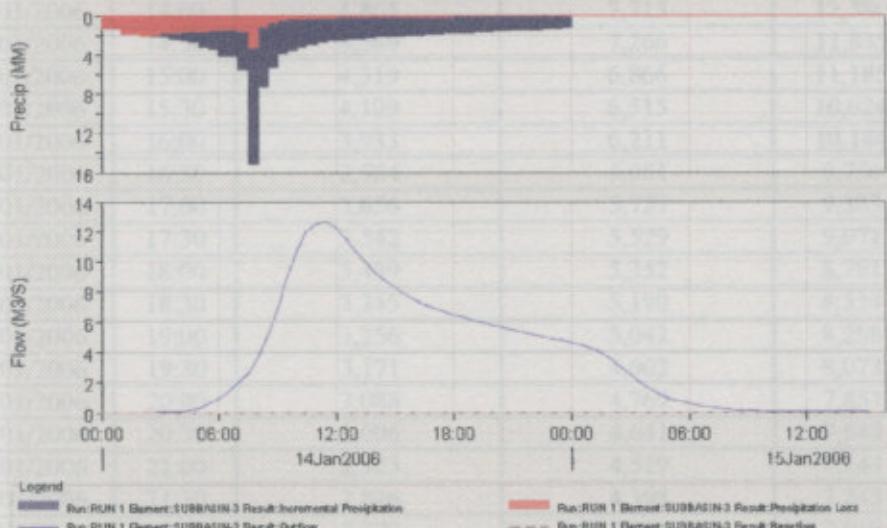


Project:	Project 14	Run:	1	Subbasin:	Este
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model	Met 1		

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,320	1,320	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	1,980	1,980	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,112	2,112	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,112	2,017	0.095	0.002	0.000	0.002
14/01/2006	03:30	2,112	1,798	0.314	0.015	0.000	0.015
14/01/2006	04:00	2,376	1,801	0.575	0.053	0.000	0.053
14/01/2006	04:30	2,508	1,688	0.820	0.137	0.000	0.137
14/01/2006	05:00	2,772	1,652	1,120	0.292	0.000	0.292
14/01/2006	05:30	3,168	1,662	1,506	0.535	0.000	0.535
14/01/2006	06:00	3,432	1,575	1,857	0.880	0.000	0.880
14/01/2006	06:30	4,092	1,630	2,462	1,339	0.000	1,339
14/01/2006	07:00	4,092	1,412	2,680	1,915	0.000	1,915
14/01/2006	07:30	5,544	1,636	3,908	2,625	0.000	2,625
14/01/2006	08:00	15,180	3,344	11,836	3,673	0.000	3,673
14/01/2006	08:30	7,260	1,196	6,064	5,088	0.000	5,088
14/01/2006	09:00	5,280	0,754	4,526	6,889	0.000	6,889
14/01/2006	09:30	3,960	0,513	3,447	8,947	0.000	8,947
14/01/2006	10:00	3,564	0,427	3,137	10,749	0.000	10,749
14/01/2006	10:30	3,168	0,355	2,813	11,947	0.000	11,947
14/01/2006	11:00	3,036	0,321	2,715	12,549	0.000	12,549
14/01/2006	11:30	2,772	0,278	2,494	12,562	0.000	12,562
14/01/2006	12:00	2,508	0,240	2,268	12,176	0.000	12,176
14/01/2006	12:30	2,508	0,229	2,279	11,440	0.000	11,440
14/01/2006	13:00	2,376	0,208	2,168	10,634	0.000	10,634
14/01/2006	13:30	2,376	0,200	2,176	9,902	0.000	9,902
14/01/2006	14:00	2,244	0,182	2,062	9,272	0.000	9,272
14/01/2006	14:30	2,218	0,173	2,044	8,719	0.000	8,719
14/01/2006	15:00	2,165	0,163	2,002	8,229	0.000	8,229
14/01/2006	15:30	2,125	0,155	1,970	7,814	0.000	7,814
14/01/2006	16:00	2,072	0,146	1,926	7,456	0.000	7,456
14/01/2006	16:30	2,020	0,138	1,881	7,149	0.000	7,149
14/01/2006	17:00	1,967	0,131	1,836	6,881	0.000	6,881
14/01/2006	17:30	1,914	0,124	1,790	6,648	0.000	6,648
14/01/2006	18:00	1,861	0,117	1,744	6,439	0.000	6,439
14/01/2006	18:30	1,822	0,111	1,710	6,249	0.000	6,249
14/01/2006	19:00	1,769	0,105	1,663	6,072	0.000	6,072
14/01/2006	19:30	1,716	0,100	1,616	5,905	0.000	5,905
14/01/2006	20:00	1,663	0,095	1,569	5,747	0.000	5,747
14/01/2006	20:30	1,624	0,090	1,533	5,596	0.000	5,596
14/01/2006	21:00	1,571	0,085	1,485	5,448	0.000	5,448
14/01/2006	21:30	1,505	0,080	1,425	5,302	0.000	5,302
14/01/2006	22:00	1,478	0,077	1,401	5,157	0.000	5,157
14/01/2006	22:30	1,412	0,072	1,340	5,012	0.000	5,012

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,360	0,068	1,291	4,868	0.000	4,868
14/01/2006	23:30	1,320	0,065	1,255	4,726	0.000	4,726
15/01/2006	00:00	1,267	0,062	1,206	4,587	0.000	4,587
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	4,419	0.000	4,419
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	4,195	0.000	4,195
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	3,883	0.000	3,883
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	3,460	0.000	3,460
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	2,963	0.000	2,963
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	2,453	0.000	2,453
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	1,965	0.000	1,965
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	1,535	0.000	1,535
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	1,174	0.000	1,174
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,899	0.000	0,899
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,693	0.000	0,693
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,535	0.000	0,535
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,411	0.000	0,411
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,315	0.000	0,315
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,242	0.000	0,242
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,185	0.000	0,185
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,141	0.000	0,141
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,108	0.000	0,108
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,082	0.000	0,082
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,062	0.000	0,062
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,047	0.000	0,047
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,035	0.000	0,035
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,026	0.000	0,026
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,019	0.000	0,019
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,013	0.000	0,013
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,009	0.000	0,009
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,005	0.000	0,005
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,003	0.000	0,003
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,001	0.000	0,001
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000

Subbasin Element "Subbasin-3" Results for Run "Run 1"

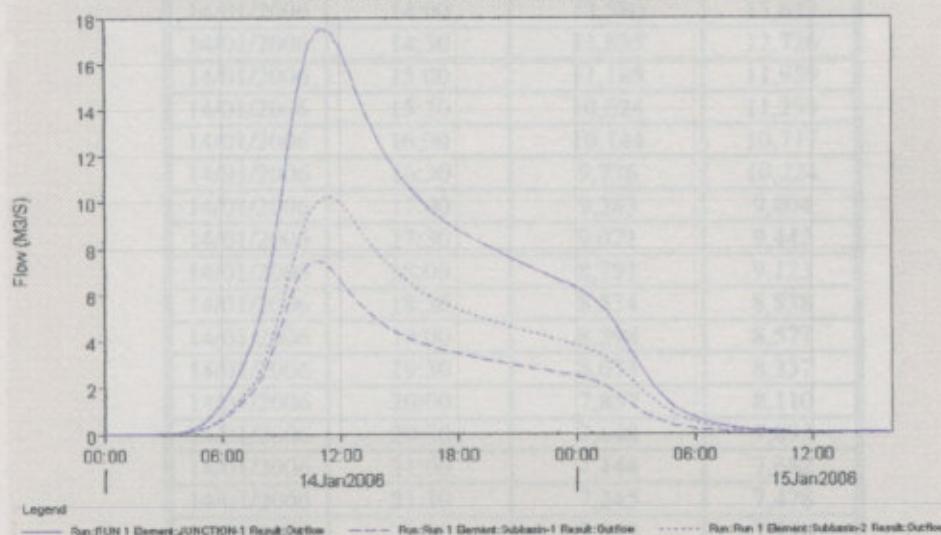


Project:	Project 14	Run:	1	Subbasin:	Unión
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model		Basin 1	
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorol. Model		Met 1	

Date	Time	Inflow Subb 1 m ³ /seg	Inflow Subb 2 m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000
14/01/2006	03:00	0,002	0,002	0,004
14/01/2006	03:30	0,012	0,012	0,023
14/01/2006	04:00	0,041	0,040	0,082
14/01/2006	04:30	0,107	0,104	0,211
14/01/2006	05:00	0,222	0,222	0,444
14/01/2006	05:30	0,397	0,410	0,807
14/01/2006	06:00	0,635	0,679	1,314
14/01/2006	06:30	0,944	1,038	1,982
14/01/2006	07:00	1,321	1,492	2,813
14/01/2006	07:30	1,777	2,055	3,833
14/01/2006	08:00	2,466	2,882	5,347
14/01/2006	08:30	3,425	3,992	7,417
14/01/2006	09:00	4,669	5,405	10,074
14/01/2006	09:30	5,958	7,037	12,995
14/01/2006	10:00	6,906	8,506	15,411
14/01/2006	10:30	7,381	9,549	16,930
14/01/2006	11:00	7,414	10,116	17,530
14/01/2006	11:30	7,140	10,217	17,357
14/01/2006	12:00	6,621	9,996	16,617
14/01/2006	12:30	6,089	9,485	15,574
14/01/2006	13:00	5,616	8,831	14,446
14/01/2006	13:30	5,216	8,242	13,458
14/01/2006	14:00	4,865	7,715	12,580
14/01/2006	14:30	4,569	7,266	11,835
14/01/2006	15:00	4,319	6,866	11,185
14/01/2006	15:30	4,109	6,515	10,624
14/01/2006	16:00	3,933	6,211	10,144
14/01/2006	16:30	3,784	5,951	9,736
14/01/2006	17:00	3,656	5,727	9,383
14/01/2006	17:30	3,542	5,529	9,071
14/01/2006	18:00	3,439	5,352	8,791
14/01/2006	18:30	3,345	5,190	8,534
14/01/2006	19:00	3,256	5,042	8,298
14/01/2006	19:30	3,171	4,902	8,073
14/01/2006	20:00	3,088	4,769	7,857
14/01/2006	20:30	3,006	4,641	7,648
14/01/2006	21:00	2,925	4,519	7,444
14/01/2006	21:30	2,846	4,398	7,245
14/01/2006	22:00	2,770	4,279	7,049
14/01/2006	22:30	2,694	4,160	6,854

Date	Time	Inflow Subb 1 m ³ /seg	Inflow Subb 2 m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	2,619	4,041	6,660
14/01/2006	23:30	2,543	3,922	6,465
15/01/2006	00:00	2,467	3,805	6,273
15/01/2006	00:30	2,369	3,668	6,037
15/01/2006	01:00	2,225	3,489	5,714
15/01/2006	01:30	2,010	3,243	5,253
15/01/2006	02:00	1,723	2,911	4,634
15/01/2006	02:30	1,408	2,518	3,926
15/01/2006	03:00	1,102	2,107	3,208
15/01/2006	03:30	0,834	1,709	2,543
15/01/2006	04:00	0,614	1,352	1,967
15/01/2006	04:30	0,455	1,046	1,501
15/01/2006	05:00	0,339	0,804	1,143
15/01/2006	05:30	0,253	0,625	0,878
15/01/2006	06:00	0,187	0,486	0,673
15/01/2006	06:30	0,138	0,378	0,516
15/01/2006	07:00	0,102	0,292	0,394
15/01/2006	07:30	0,075	0,226	0,301
15/01/2006	08:00	0,055	0,174	0,229
15/01/2006	08:30	0,040	0,134	0,174
15/01/2006	09:00	0,029	0,103	0,132
15/01/2006	09:30	0,021	0,079	0,100
15/01/2006	10:00	0,015	0,061	0,075
15/01/2006	10:30	0,010	0,046	0,056
15/01/2006	11:00	0,007	0,035	0,042
15/01/2006	11:30	0,004	0,026	0,031
15/01/2006	12:00	0,003	0,019	0,022
15/01/2006	12:30	0,001	0,014	0,015
15/01/2006	13:00	0,000	0,010	0,010
15/01/2006	13:30	0,000	0,007	0,007
15/01/2006	14:00	0,000	0,004	0,004
15/01/2006	14:30	0,000	0,002	0,002
15/01/2006	15:00	0,000	0,001	0,001
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000

Junction Element "Junction-1" Results for Run "Run 1"

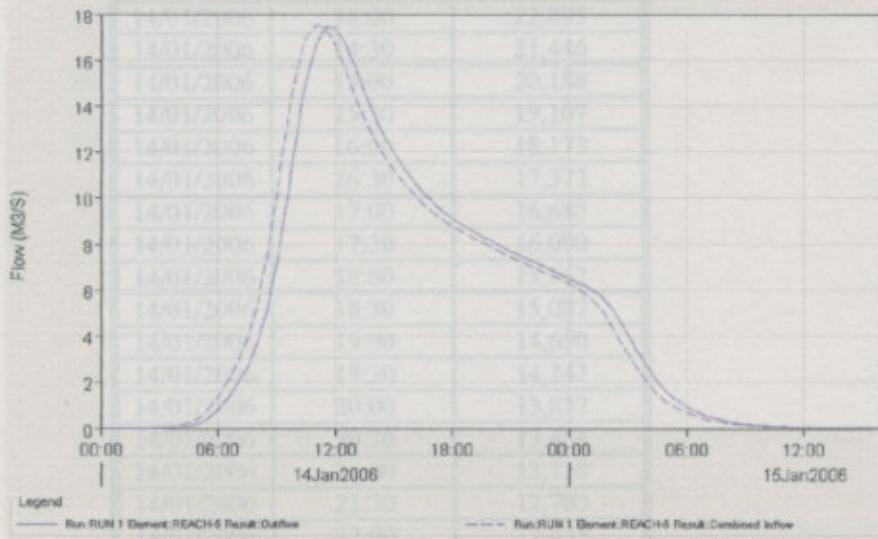


Project:	Project 14	Run:	1	Subbasin:	Traslado
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Inflow m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0,000	0,000
14/01/2006	00:30	0,000	0,000
14/01/2006	01:00	0,000	0,000
14/01/2006	01:30	0,000	0,000
14/01/2006	02:00	0,000	0,000
14/01/2006	02:30	0,000	0,000
14/01/2006	03:00	0,004	0,000
14/01/2006	03:30	0,023	0,003
14/01/2006	04:00	0,082	0,020
14/01/2006	04:30	0,211	0,072
14/01/2006	05:00	0,444	0,190
14/01/2006	05:30	0,807	0,406
14/01/2006	06:00	1,314	0,747
14/01/2006	06:30	1,982	1,230
14/01/2006	07:00	2,813	1,871
14/01/2006	07:30	3,833	2,674
14/01/2006	08:00	5,347	3,663
14/01/2006	08:30	7,417	5,095
14/01/2006	09:00	10,074	7,072
14/01/2006	09:30	12,995	9,631
14/01/2006	10:00	15,411	12,508
14/01/2006	10:30	16,930	15,009
14/01/2006	11:00	17,530	16,677
14/01/2006	11:30	17,357	17,430
14/01/2006	12:00	16,617	17,386
14/01/2006	12:30	15,574	16,740
14/01/2006	13:00	14,446	15,748
14/01/2006	13:30	13,458	14,634
14/01/2006	14:00	12,580	13,623
14/01/2006	14:30	11,835	12,726
14/01/2006	15:00	11,185	11,959
14/01/2006	15:30	10,624	11,293
14/01/2006	16:00	10,144	10,717
14/01/2006	16:30	9,736	10,224
14/01/2006	17:00	9,383	9,804
14/01/2006	17:30	9,071	9,442
14/01/2006	18:00	8,791	9,123
14/01/2006	18:30	8,534	8,838
14/01/2006	19:00	8,298	8,577
14/01/2006	19:30	8,073	8,337
14/01/2006	20:00	7,857	8,110
14/01/2006	20:30	7,648	7,893
14/01/2006	21:00	7,444	7,682
14/01/2006	21:30	7,245	7,478
14/01/2006	22:00	7,049	7,278
14/01/2006	22:30	6,854	7,081

Date	Time	Inflow m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	6,660	6,887
14/01/2006	23:30	6,465	6,692
15/01/2006	00:00	6,273	6,498
15/01/2006	00:30	6,037	6,305
15/01/2006	01:00	5,714	6,076
15/01/2006	01:30	5,253	5,768
15/01/2006	02:00	4,634	5,330
15/01/2006	02:30	3,926	4,737
15/01/2006	03:00	3,208	4,044
15/01/2006	03:30	2,543	3,328
15/01/2006	04:00	1,967	2,654
15/01/2006	04:30	1,501	2,063
15/01/2006	05:00	1,143	1,578
15/01/2006	05:30	0,878	1,202
15/01/2006	06:00	0,673	0,922
15/01/2006	06:30	0,516	0,707
15/01/2006	07:00	0,394	0,542
15/01/2006	07:30	0,301	0,415
15/01/2006	08:00	0,229	0,316
15/01/2006	08:30	0,174	0,241
15/01/2006	09:00	0,132	0,184
15/01/2006	09:30	0,100	0,139
15/01/2006	10:00	0,075	0,106
15/01/2006	10:30	0,056	0,080
15/01/2006	11:00	0,042	0,060
15/01/2006	11:30	0,031	0,044
15/01/2006	12:00	0,022	0,032
15/01/2006	12:30	0,015	0,023
15/01/2006	13:00	0,010	0,016
15/01/2006	13:30	0,007	0,011
15/01/2006	14:00	0,004	0,007
15/01/2006	14:30	0,002	0,005
15/01/2006	15:00	0,001	0,003
15/01/2006	15:30	0,000	0,001
15/01/2006	16:00	0,000	0,000

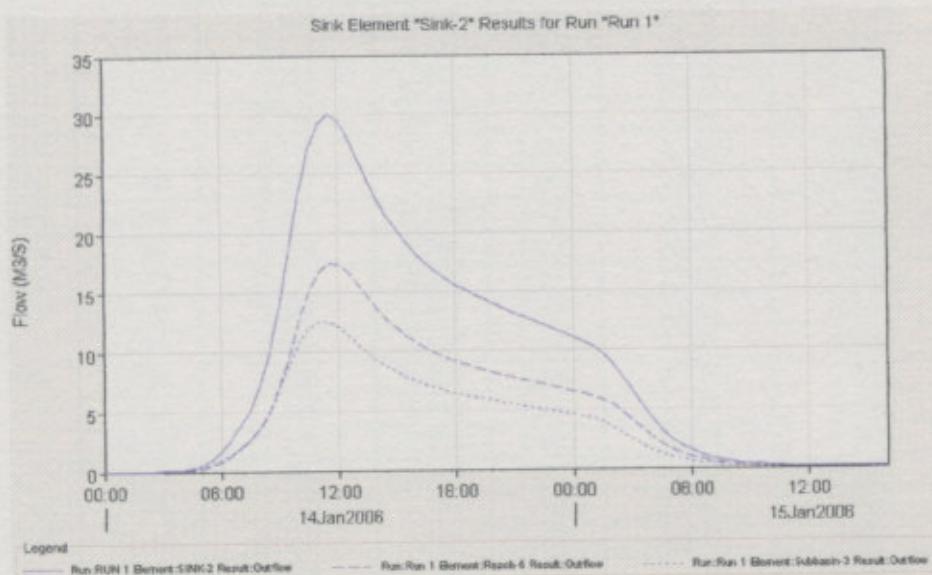
Reach Element "Reach-5" Results for Run "Run 1"



Project:	Project 14	Run:	1	Subbasin:	Punto control
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0.000
14/01/2006	00:30	0.000
14/01/2006	01:00	0.000
14/01/2006	01:30	0.000
14/01/2006	02:00	0.000
14/01/2006	02:30	0.000
14/01/2006	03:00	0,002
14/01/2006	03:30	0,018
14/01/2006	04:00	0,073
14/01/2006	04:30	0,210
14/01/2006	05:00	0,481
14/01/2006	05:30	0,941
14/01/2006	06:00	1,626
14/01/2006	06:30	2,568
14/01/2006	07:00	3,785
14/01/2006	07:30	5,300
14/01/2006	08:00	7,335
14/01/2006	08:30	10,182
14/01/2006	09:00	13,960
14/01/2006	09:30	18,578
14/01/2006	10:00	23,257
14/01/2006	10:30	26,956
14/01/2006	11:00	29,226
14/01/2006	11:30	29,992
14/01/2006	12:00	29,562
14/01/2006	12:30	28,180
14/01/2006	13:00	26,381
14/01/2006	13:30	24,536
14/01/2006	14:00	22,895
14/01/2006	14:30	21,446
14/01/2006	15:00	20,188
14/01/2006	15:30	19,107
14/01/2006	16:00	18,173
14/01/2006	16:30	17,373
14/01/2006	17:00	16,685
14/01/2006	17:30	16,090
14/01/2006	18:00	15,562
14/01/2006	18:30	15,087
14/01/2006	19:00	14,650
14/01/2006	19:30	14,243
14/01/2006	20:00	13,857
14/01/2006	20:30	13,488
14/01/2006	21:00	13,130
14/01/2006	21:30	12,780
14/01/2006	22:00	12,435
14/01/2006	22:30	12,094

Date	Time	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	11,754
14/01/2006	23:30	11,418
15/01/2006	00:00	11,085
15/01/2006	00:30	10,724
15/01/2006	01:00	10,272
15/01/2006	01:30	9,651
15/01/2006	02:00	8,790
15/01/2006	02:30	7,701
15/01/2006	03:00	6,497
15/01/2006	03:30	5,293
15/01/2006	04:00	4,189
15/01/2006	04:30	3,237
15/01/2006	05:00	2,477
15/01/2006	05:30	1,895
15/01/2006	06:00	1,457
15/01/2006	06:30	1,118
15/01/2006	07:00	0,858
15/01/2006	07:30	0,657
15/01/2006	08:00	0,502
15/01/2006	08:30	0,383
15/01/2006	09:00	0,291
15/01/2006	09:30	0,221
15/01/2006	10:00	0,168
15/01/2006	10:30	0,126
15/01/2006	11:00	0,094
15/01/2006	11:30	0,070
15/01/2006	12:00	0,051
15/01/2006	12:30	0,036
15/01/2006	13:00	0,025
15/01/2006	13:30	0,017
15/01/2006	14:00	0,010
15/01/2006	14:30	0,006
15/01/2006	15:00	0,003
15/01/2006	15:30	0,001
15/01/2006	16:00	0,000



8. 4 Hietogramas e Hidrogramas De Diseño Recurrencia 50 Años Suelo Tipo II

Recurrencia : 50 Años

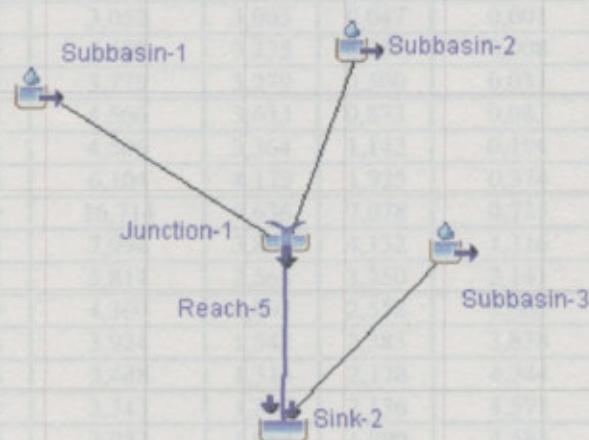
Lugar : Runciman

Precipitación : 145,34 mm

Condiciones de Suelo s/ SCS : Tipo II CN 71,11

Software Utilizado HEC-HMS 3.0.0

Modelo General De Cuenca



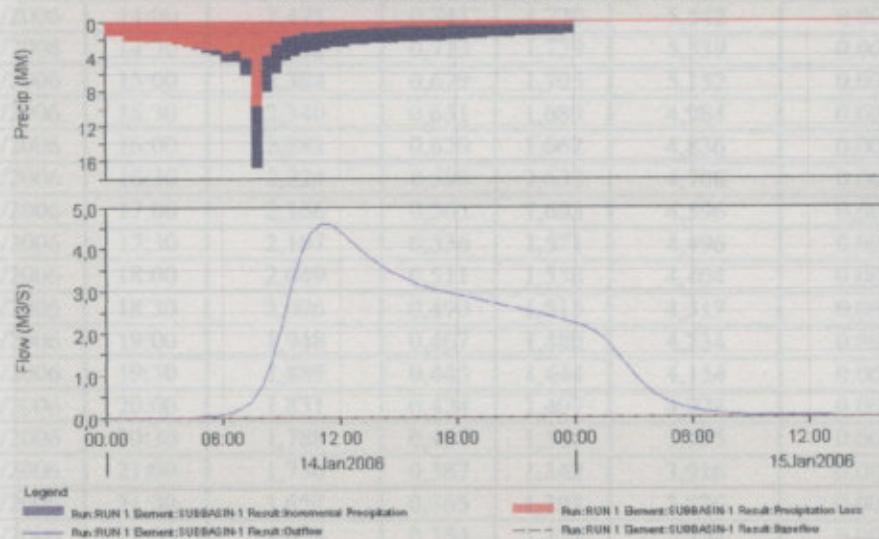
				Direct Runoff	Base Flow	Total Flow
				in³/sec	in³/sec	in³/sec
14/01/2006	01:00	2,150	0,007	0,002	0,002	0,002
14/01/2006	02:00	2,150	0,008	0,003	0,003	0,003
14/01/2006	03:00	2,525	1,002	0,640	0,640	0,640
14/01/2006	04:00	2,525	1,003	0,641	0,641	0,641
14/01/2006	05:00	2,222	2,007	0,887	0,887	0,887
14/01/2006	06:00	2,222	2,009	0,889	0,889	0,889
14/01/2006	07:00	2,222	2,010	0,890	0,890	0,890
14/01/2006	08:00	2,203	2,010	0,890	0,890	0,890
14/01/2006	09:00	2,203	2,011	0,891	0,891	0,891
14/01/2006	10:00	2,203	2,012	0,892	0,892	0,892
14/01/2006	11:00	2,203	2,013	0,893	0,893	0,893
14/01/2006	12:00	2,203	2,014	0,894	0,894	0,894
14/01/2006	13:00	2,203	2,015	0,895	0,895	0,895
14/01/2006	14:00	2,203	2,016	0,896	0,896	0,896
14/01/2006	15:00	2,203	2,017	0,897	0,897	0,897
14/01/2006	16:00	2,203	2,018	0,898	0,898	0,898
14/01/2006	17:00	2,203	2,019	0,899	0,899	0,899
14/01/2006	18:00	2,203	2,020	0,900	0,900	0,900
14/01/2006	19:00	2,203	2,021	0,901	0,901	0,901
14/01/2006	20:00	2,203	2,022	0,902	0,902	0,902
14/01/2006	21:00	2,203	2,023	0,903	0,903	0,903
14/01/2006	22:00	2,203	2,024	0,904	0,904	0,904
14/01/2006	23:00	2,203	2,025	0,905	0,905	0,905

Project:	Project 15	Run:	1	Subbasin:	Oeste
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,453	1,453	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,453	1,453	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	2,180	2,180	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	2,180	2,180	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	2,616	2,616	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	2,761	2,761	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	3,052	3,005	0,047	0,001	0.000	0,001
14/01/2006	05:30	3,488	3,235	0,253	0,008	0.000	0,008
14/01/2006	06:00	3,779	3,279	0,500	0,031	0.000	0,031
14/01/2006	06:30	4,506	3,633	0,873	0,087	0.000	0,087
14/01/2006	07:00	4,506	3,364	1,142	0,194	0.000	0,194
14/01/2006	07:30	6,104	4,179	1,925	0,374	0.000	0,374
14/01/2006	08:00	16,714	9,636	7,078	0,735	0.000	0,735
14/01/2006	08:30	7,994	3,862	4,132	1,316	0.000	1,316
14/01/2006	09:00	5,814	2,564	3,250	2,141	0.000	2,141
14/01/2006	09:30	4,360	1,803	2,558	3,066	0.000	3,066
14/01/2006	10:00	3,924	1,542	2,383	3,838	0.000	3,838
14/01/2006	10:30	3,488	1,311	2,178	4,344	0.000	4,344
14/01/2006	11:00	3,343	1,207	2,136	4,571	0.000	4,571
14/01/2006	11:30	3,052	1,062	1,990	4,583	0.000	4,583
14/01/2006	12:00	2,761	0,929	1,832	4,409	0.000	4,409
14/01/2006	12:30	2,761	0,901	1,860	4,189	0.000	4,189
14/01/2006	13:00	2,616	0,829	1,787	3,976	0.000	3,976
14/01/2006	13:30	2,616	0,806	1,810	3,789	0.000	3,789
14/01/2006	14:00	2,471	0,741	1,730	3,618	0.000	3,618
14/01/2006	14:30	2,442	0,713	1,729	3,470	0.000	3,470
14/01/2006	15:00	2,384	0,679	1,705	3,344	0.000	3,344
14/01/2006	15:30	2,340	0,651	1,689	3,236	0.000	3,236
14/01/2006	16:00	2,282	0,620	1,662	3,146	0.000	3,146
14/01/2006	16:30	2,224	0,590	1,633	3,069	0.000	3,069
14/01/2006	17:00	2,166	0,563	1,603	3,002	0.000	3,002
14/01/2006	17:30	2,107	0,536	1,571	2,942	0.000	2,942
14/01/2006	18:00	2,049	0,511	1,538	2,885	0.000	2,885
14/01/2006	18:30	2,006	0,490	1,515	2,831	0.000	2,831
14/01/2006	19:00	1,948	0,467	1,480	2,779	0.000	2,779
14/01/2006	19:30	1,889	0,445	1,444	2,727	0.000	2,727
14/01/2006	20:00	1,831	0,424	1,407	2,674	0.000	2,674
14/01/2006	20:30	1,788	0,407	1,381	2,620	0.000	2,620
14/01/2006	21:00	1,730	0,387	1,342	2,565	0.000	2,565
14/01/2006	21:30	1,657	0,365	1,291	2,509	0.000	2,509
14/01/2006	22:00	1,628	0,354	1,274	2,454	0.000	2,454
14/01/2006	22:30	1,555	0,333	1,222	2,398	0.000	2,398

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	1,497	0,316	1,181	2,340	0.000	2,340
14/01/2006	23:30	1,453	0,303	1,150	2,281	0.000	2,281
15/01/2006	00:00	1,395	0,287	1,108	2,222	0.000	2,222
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	2,140	0.000	2,140
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	2,015	0.000	2,015
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	1,824	0.000	1,824
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	1,566	0.000	1,566
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	1,281	0.000	1,281
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	1,003	0.000	1,003
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	0,759	0.000	0,759
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	0,559	0.000	0,559
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	0,414	0.000	0,414
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,308	0.000	0,308
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,230	0.000	0,230
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,170	0.000	0,170
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,126	0.000	0,126
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,093	0.000	0,093
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,069	0.000	0,069
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,050	0.000	0,050
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,037	0.000	0,037
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,027	0.000	0,027
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,019	0.000	0,019
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,014	0.000	0,014
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,010	0.000	0,010
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,007	0.000	0,007
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,004	0.000	0,004
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,002	0.000	0,002
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,001	0.000	0,001
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000

Subbasin Element "Subbasin-1" Results for Run "Run 1"

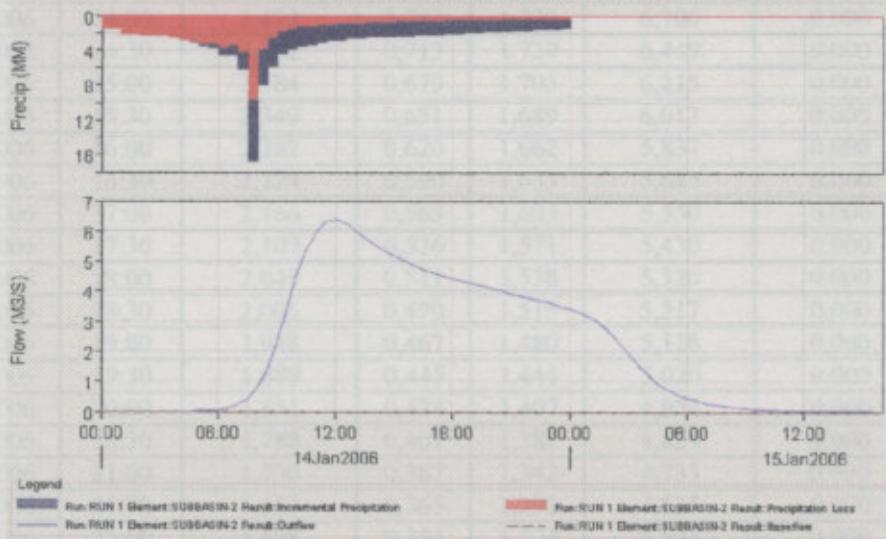


Project:	Project 15	Run:	1	Subbasin:	Central
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model		Basin 1	
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,453	1,453	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,453	1,453	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	2,180	2,180	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	2,180	2,180	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	2,616	2,616	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	2,761	2,761	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	3,052	3,005	0.047	0.001	0.000	0.001
14/01/2006	05:30	3,488	3,235	0.253	0.008	0.000	0.008
14/01/2006	06:00	3,779	3,279	0.500	0.030	0.000	0.030
14/01/2006	06:30	4,506	3,633	0.873	0.085	0.000	0.085
14/01/2006	07:00	4,506	3,364	1,142	0.193	0.000	0.193
14/01/2006	07:30	6,104	4,179	1,925	0.382	0.000	0.382
14/01/2006	08:00	16,714	9,636	7,078	0.767	0.000	0.767
14/01/2006	08:30	7,994	3,862	4,132	1,386	0.000	1,386
14/01/2006	09:00	5,814	2,564	3,250	2,267	0.000	2,267
14/01/2006	09:30	4,360	1,803	2,558	3,371	0.000	3,371
14/01/2006	10:00	3,924	1,542	2,383	4,460	0.000	4,460
14/01/2006	10:30	3,488	1,311	2,178	5,345	0.000	5,345
14/01/2006	11:00	3,343	1,207	2,136	5,959	0.000	5,959
14/01/2006	11:30	3,052	1,062	1,990	6,282	0.000	6,282
14/01/2006	12:00	2,761	0,929	1,832	6,379	0.000	6,379
14/01/2006	12:30	2,761	0,901	1,860	6,265	0.000	6,265
14/01/2006	13:00	2,616	0,829	1,787	6,019	0.000	6,019
14/01/2006	13:30	2,616	0,806	1,810	5,775	0.000	5,775
14/01/2006	14:00	2,471	0,741	1,730	5,542	0.000	5,542
14/01/2006	14:30	2,442	0,713	1,729	5,339	0.000	5,339
14/01/2006	15:00	2,384	0,679	1,705	5,152	0.000	5,152
14/01/2006	15:30	2,340	0,651	1,689	4,984	0.000	4,984
14/01/2006	16:00	2,282	0,620	1,662	4,836	0.000	4,836
14/01/2006	16:30	2,224	0,590	1,633	4,708	0.000	4,708
14/01/2006	17:00	2,166	0,563	1,603	4,596	0.000	4,596
14/01/2006	17:30	2,107	0,536	1,571	4,496	0.000	4,496
14/01/2006	18:00	2,049	0,511	1,538	4,404	0.000	4,404
14/01/2006	18:30	2,006	0,490	1,515	4,317	0.000	4,317
14/01/2006	19:00	1,948	0,467	1,480	4,234	0.000	4,234
14/01/2006	19:30	1,889	0,445	1,444	4,154	0.000	4,154
14/01/2006	20:00	1,831	0,424	1,407	4,074	0.000	4,074
14/01/2006	20:30	1,788	0,407	1,381	3,995	0.000	3,995
14/01/2006	21:00	1,730	0,387	1,342	3,916	0.000	3,916
14/01/2006	21:30	1,657	0,365	1,291	3,836	0.000	3,836
14/01/2006	22:00	1,628	0,354	1,274	3,754	0.000	3,754
14/01/2006	22:30	1,555	0,333	1,222	3,670	0.000	3,670

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	1,497	0,316	1,181	3,583	0,000	3,583
14/01/2006	23:30	1,453	0,303	1,150	3,495	0,000	3,495
15/01/2006	00:00	1,395	0,287	1,108	3,406	0,000	3,406
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	3,295	0,000	3,295
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	3,144	0,000	3,144
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	2,930	0,000	2,930
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	2,635	0,000	2,635
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	2,283	0,000	2,283
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	1,911	0,000	1,911
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	1,551	0,000	1,551
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	1,228	0,000	1,228
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	0,950	0,000	0,950
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,730	0,000	0,730
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,568	0,000	0,568
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,441	0,000	0,441
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,343	0,000	0,343
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,266	0,000	0,266
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,205	0,000	0,205
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000	0,158
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000	0,122
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000	0,094
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000	0,072
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,055	0,000	0,055
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,042	0,000	0,042
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,032	0,000	0,032
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,024	0,000	0,024
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,018	0,000	0,018
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,013
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,009
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,006
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,004
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

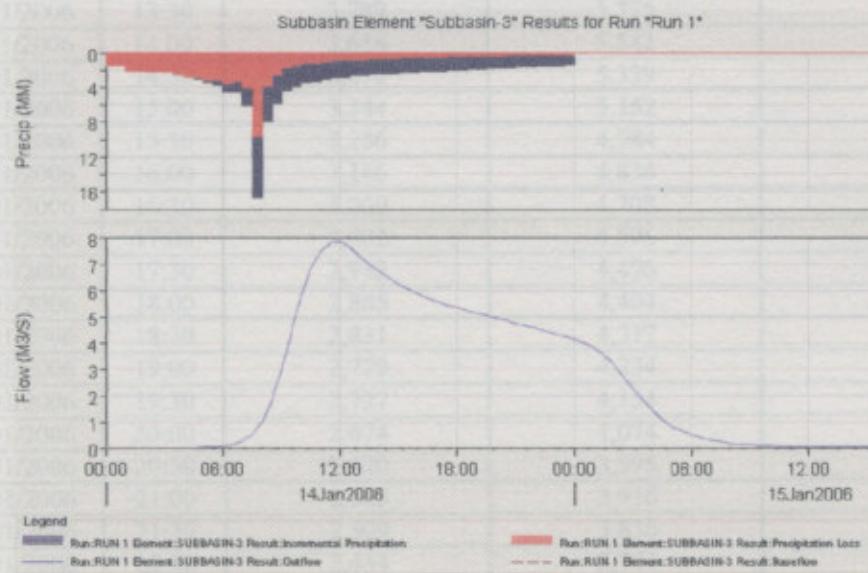
Subbasin Element "Subbasin-2" Results for Run "Run 1"



Project:	Project 15	Run:	1	Subbasin:	Este
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m ³ /seg	Base Flow m ³ /seg	Total Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00				0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	1,453	1,453	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	1,453	1,453	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	2,180	2,180	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	2,180	2,180	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	2,325	2,325	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	2,616	2,616	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	2,761	2,761	0.000	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	3,052	3,005	0.047	0.001	0.000	0.001
14/01/2006	05:30	3,488	3,235	0.253	0.010	0.000	0.010
14/01/2006	06:00	3,779	3,279	0.500	0.039	0.000	0.039
14/01/2006	06:30	4,506	3,633	0.873	0.111	0.000	0.111
14/01/2006	07:00	4,506	3,364	1,142	0.253	0.000	0.253
14/01/2006	07:30	6,104	4,179	1,925	0.499	0.000	0.499
14/01/2006	08:00	16,714	9,636	7,078	0.998	0.000	0.998
14/01/2006	08:30	7,994	3,862	4,132	1,801	0.000	1,801
14/01/2006	09:00	5,814	2,564	3,250	2,939	0.000	2,939
14/01/2006	09:30	4,360	1,803	2,558	4,347	0.000	4,347
14/01/2006	10:00	3,924	1,542	2,383	5,704	0.000	5,704
14/01/2006	10:30	3,488	1,311	2,178	6,754	0.000	6,754
14/01/2006	11:00	3,343	1,207	2,136	7,459	0.000	7,459
14/01/2006	11:30	3,052	1,062	1,990	7,788	0.000	7,788
14/01/2006	12:00	2,761	0,929	1,832	7,835	0.000	7,835
14/01/2006	12:30	2,761	0,901	1,860	7,618	0.000	7,618
14/01/2006	13:00	2,616	0,829	1,787	7,302	0.000	7,302
14/01/2006	13:30	2,616	0,806	1,810	6,988	0.000	6,988
14/01/2006	14:00	2,471	0,741	1,730	6,706	0.000	6,706
14/01/2006	14:30	2,442	0,713	1,729	6,449	0.000	6,449
14/01/2006	15:00	2,384	0,679	1,705	6,215	0.000	6,215
14/01/2006	15:30	2,340	0,651	1,689	6,013	0.000	6,013
14/01/2006	16:00	2,282	0,620	1,662	5,837	0.000	5,837
14/01/2006	16:30	2,224	0,590	1,633	5,685	0.000	5,685
14/01/2006	17:00	2,166	0,563	1,603	5,550	0.000	5,550
14/01/2006	17:30	2,107	0,536	1,571	5,430	0.000	5,430
14/01/2006	18:00	2,049	0,511	1,538	5,320	0.000	5,320
14/01/2006	18:30	2,006	0,490	1,515	5,217	0.000	5,217
14/01/2006	19:00	1,948	0,467	1,480	5,118	0.000	5,118
14/01/2006	19:30	1,889	0,445	1,444	5,020	0.000	5,020
14/01/2006	20:00	1,831	0,424	1,407	4,924	0.000	4,924
14/01/2006	20:30	1,788	0,407	1,381	4,829	0.000	4,829
14/01/2006	21:00	1,730	0,387	1,342	4,733	0.000	4,733
14/01/2006	21:30	1,657	0,365	1,291	4,635	0.000	4,635
14/01/2006	22:00	1,628	0,354	1,274	4,534	0.000	4,534
14/01/2006	22:30	1,555	0,333	1,222	4,431	0.000	4,431

Date	Time	Precipitation mm	Loss mm	Excess mm	Direct Flow m³/seg	Base Flow m³/seg	Total Flow m³/seg
14/01/2006	23:00	1,497	0,316	1,181	4,325	0.000	4,325
14/01/2006	23:30	1,453	0,303	1,150	4,218	0.000	4,218
15/01/2006	00:00	1,395	0,287	1,108	4,111	0.000	4,111
15/01/2006	00:30	0,000	0,000	0,000	3,974	0.000	3,974
15/01/2006	01:00	0,000	0,000	0,000	3,784	0.000	3,784
15/01/2006	01:30	0,000	0,000	0,000	3,511	0.000	3,511
15/01/2006	02:00	0,000	0,000	0,000	3,135	0.000	3,135
15/01/2006	02:30	0,000	0,000	0,000	2,688	0.000	2,688
15/01/2006	03:00	0,000	0,000	0,000	2,227	0.000	2,227
15/01/2006	03:30	0,000	0,000	0,000	1,785	0.000	1,785
15/01/2006	04:00	0,000	0,000	0,000	1,395	0.000	1,395
15/01/2006	04:30	0,000	0,000	0,000	1,067	0.000	1,067
15/01/2006	05:00	0,000	0,000	0,000	0,817	0.000	0,817
15/01/2006	05:30	0,000	0,000	0,000	0,630	0.000	0,630
15/01/2006	06:00	0,000	0,000	0,000	0,486	0.000	0,486
15/01/2006	06:30	0,000	0,000	0,000	0,374	0.000	0,374
15/01/2006	07:00	0,000	0,000	0,000	0,287	0.000	0,287
15/01/2006	07:30	0,000	0,000	0,000	0,221	0.000	0,221
15/01/2006	08:00	0,000	0,000	0,000	0,169	0.000	0,169
15/01/2006	08:30	0,000	0,000	0,000	0,129	0.000	0,129
15/01/2006	09:00	0,000	0,000	0,000	0,098	0.000	0,098
15/01/2006	09:30	0,000	0,000	0,000	0,075	0.000	0,075
15/01/2006	10:00	0,000	0,000	0,000	0,057	0.000	0,057
15/01/2006	10:30	0,000	0,000	0,000	0,043	0.000	0,043
15/01/2006	11:00	0,000	0,000	0,000	0,032	0.000	0,032
15/01/2006	11:30	0,000	0,000	0,000	0,023	0.000	0,023
15/01/2006	12:00	0,000	0,000	0,000	0,017	0.000	0,017
15/01/2006	12:30	0,000	0,000	0,000	0,012	0.000	0,012
15/01/2006	13:00	0,000	0,000	0,000	0,008	0.000	0,008
15/01/2006	13:30	0,000	0,000	0,000	0,005	0.000	0,005
15/01/2006	14:00	0,000	0,000	0,000	0,003	0.000	0,003
15/01/2006	14:30	0,000	0,000	0,000	0,001	0.000	0,001
15/01/2006	15:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0,000

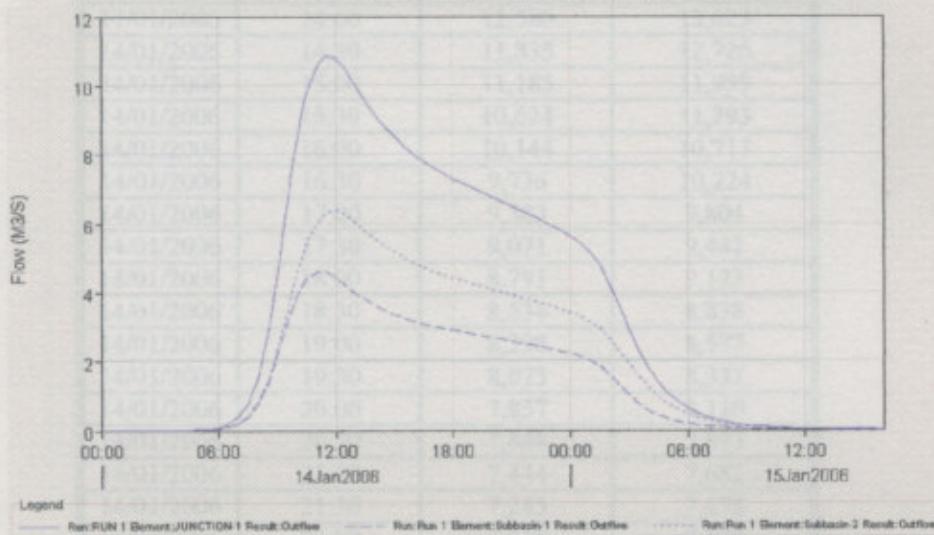


Project:	Project 15	Run:	1	Subbasin:	Unión
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model		Basin 1	
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorol. Model		Met 1	

Date	Time	Inflow Subb 1 m ³ /seg	Inflow Subb 2 m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	03:30	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:00	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	04:30	0.000	0.000	0.000
14/01/2006	05:00	0.001	0.001	0.002
14/01/2006	05:30	0.008	0.008	0.015
14/01/2006	06:00	0.031	0.030	0.060
14/01/2006	06:30	0.087	0.085	0.171
14/01/2006	07:00	0.194	0.193	0.387
14/01/2006	07:30	0.374	0.382	0.756
14/01/2006	08:00	0.735	0.767	1.502
14/01/2006	08:30	1.316	1.386	2.702
14/01/2006	09:00	2.141	2.267	4.408
14/01/2006	09:30	3.066	3.371	6.437
14/01/2006	10:00	3.838	4.460	8.299
14/01/2006	10:30	4.344	5.345	9.689
14/01/2006	11:00	4.571	5.959	10.530
14/01/2006	11:30	4.583	6.282	10.864
14/01/2006	12:00	4.409	6.379	10.789
14/01/2006	12:30	4.189	6.265	10.454
14/01/2006	13:00	3.976	6.019	9.995
14/01/2006	13:30	3.789	5.775	9.563
14/01/2006	14:00	3.618	5.542	9.160
14/01/2006	14:30	3.470	5.339	8.809
14/01/2006	15:00	3.344	5.152	8.496
14/01/2006	15:30	3.236	4.984	8.220
14/01/2006	16:00	3.146	4.836	7.982
14/01/2006	16:30	3.069	4.708	7.777
14/01/2006	17:00	3.002	4.596	7.599
14/01/2006	17:30	2.942	4.496	7.437
14/01/2006	18:00	2.885	4.404	7.289
14/01/2006	18:30	2.831	4.317	7.148
14/01/2006	19:00	2.779	4.234	7.014
14/01/2006	19:30	2.727	4.154	6.881
14/01/2006	20:00	2.674	4.074	6.748
14/01/2006	20:30	2.620	3.995	6.615
14/01/2006	21:00	2.565	3.916	6.482
14/01/2006	21:30	2.509	3.836	6.346
14/01/2006	22:00	2.454	3.754	6.208
14/01/2006	22:30	2.398	3.670	6.068

Date	Time	Inflow Subb 1 m ³ /seg	Inflow Subb 2 m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	2,340	3,583	5,924
14/01/2006	23:30	2,281	3,495	5,776
15/01/2006	00:00	2,222	3,406	5,627
15/01/2006	00:30	2,140	3,295	5,435
15/01/2006	01:00	2,015	3,144	5,159
15/01/2006	01:30	1,824	2,930	4,754
15/01/2006	02:00	1,566	2,635	4,201
15/01/2006	02:30	1,281	2,283	3,563
15/01/2006	03:00	1,003	1,911	2,914
15/01/2006	03:30	0,759	1,551	2,311
15/01/2006	04:00	0,559	1,228	1,787
15/01/2006	04:30	0,414	0,950	1,364
15/01/2006	05:00	0,308	0,730	1,039
15/01/2006	05:30	0,230	0,568	0,798
15/01/2006	06:00	0,170	0,441	0,612
15/01/2006	06:30	0,126	0,343	0,470
15/01/2006	07:00	0,093	0,266	0,359
15/01/2006	07:30	0,069	0,205	0,274
15/01/2006	08:00	0,050	0,158	0,209
15/01/2006	08:30	0,037	0,122	0,159
15/01/2006	09:00	0,027	0,094	0,121
15/01/2006	09:30	0,019	0,072	0,091
15/01/2006	10:00	0,014	0,055	0,069
15/01/2006	10:30	0,010	0,042	0,052
15/01/2006	11:00	0,007	0,032	0,038
15/01/2006	11:30	0,004	0,024	0,028
15/01/2006	12:00	0,002	0,018	0,020
15/01/2006	12:30	0,001	0,013	0,014
15/01/2006	13:00	0,000	0,009	0,009
15/01/2006	13:30	0,000	0,006	0,006
15/01/2006	14:00	0,000	0,004	0,004
15/01/2006	14:30	0,000	0,002	0,002
15/01/2006	15:00	0,000	0,001	0,001
15/01/2006	15:30	0,000	0,000	0,000
15/01/2006	16:00	0,000	0,000	0,000

Junction Element "Junction-1" Results for Run "Run 1"

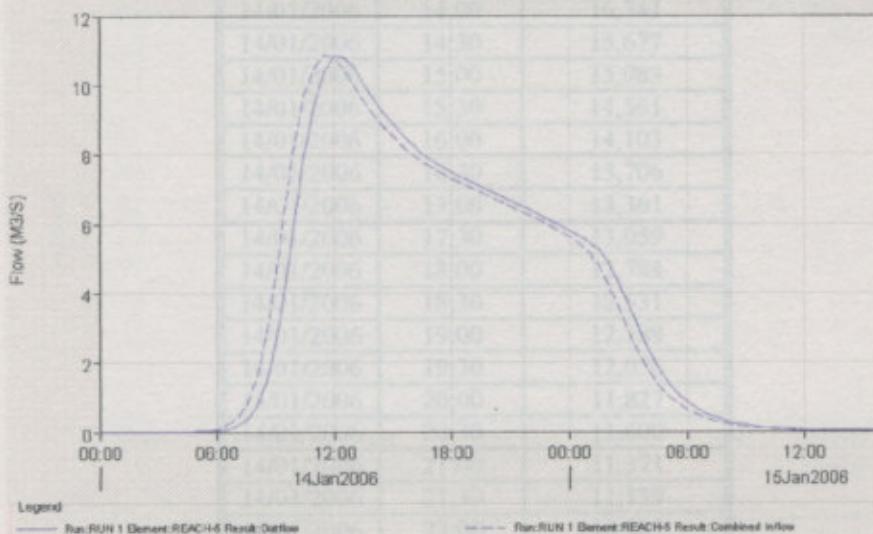


Project:	Project 15	Run:	1	Subbasin:	Reach
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model		Met 1	

Date	Time	Inflow m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0.000	0.000
14/01/2006	00:30	0.000	0.000
14/01/2006	01:00	0.000	0.000
14/01/2006	01:30	0.000	0.000
14/01/2006	02:00	0.000	0.000
14/01/2006	02:30	0.000	0.000
14/01/2006	03:00	0.004	0.000
14/01/2006	03:30	0.023	0.003
14/01/2006	04:00	0.082	0.020
14/01/2006	04:30	0.211	0.072
14/01/2006	05:00	0.444	0.190
14/01/2006	05:30	0.807	0.406
14/01/2006	06:00	1.314	0.747
14/01/2006	06:30	1.982	1.230
14/01/2006	07:00	2.813	1.871
14/01/2006	07:30	3.833	2.674
14/01/2006	08:00	5.347	3.663
14/01/2006	08:30	7.417	5.095
14/01/2006	09:00	10.074	7.072
14/01/2006	09:30	12.995	9.631
14/01/2006	10:00	15.411	12.508
14/01/2006	10:30	16.930	15.009
14/01/2006	11:00	17.530	16.677
14/01/2006	11:30	17.357	17.430
14/01/2006	12:00	16.617	17.386
14/01/2006	12:30	15.574	16.740
14/01/2006	13:00	14.446	15.748
14/01/2006	13:30	13.458	14.634
14/01/2006	14:00	12.580	13.623
14/01/2006	14:30	11.835	12.726
14/01/2006	15:00	11.185	11.959
14/01/2006	15:30	10.624	11.293
14/01/2006	16:00	10.144	10.717
14/01/2006	16:30	9.736	10.224
14/01/2006	17:00	9.383	9.804
14/01/2006	17:30	9.071	9.442
14/01/2006	18:00	8.791	9.123
14/01/2006	18:30	8.534	8.838
14/01/2006	19:00	8.298	8.577
14/01/2006	19:30	8.073	8.337
14/01/2006	20:00	7.857	8.110
14/01/2006	20:30	7.648	7.893
14/01/2006	21:00	7.444	7.682
14/01/2006	21:30	7.245	7.478
14/01/2006	22:00	7.049	7.278
14/01/2006	22:30	6.854	7.081

Date	Time	Inflow m ³ /seg	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	6,660	6,887
14/01/2006	23:30	6,465	6,692
15/01/2006	00:00	6,273	6,498
15/01/2006	00:30	6,037	6,305
15/01/2006	01:00	5,714	6,076
15/01/2006	01:30	5,253	5,768
15/01/2006	02:00	4,634	5,330
15/01/2006	02:30	3,926	4,737
15/01/2006	03:00	3,208	4,044
15/01/2006	03:30	2,543	3,328
15/01/2006	04:00	1,967	2,654
15/01/2006	04:30	1,501	2,063
15/01/2006	05:00	1,143	1,578
15/01/2006	05:30	0,878	1,202
15/01/2006	06:00	0,673	0,922
15/01/2006	06:30	0,516	0,707
15/01/2006	07:00	0,394	0,542
15/01/2006	07:30	0,301	0,415
15/01/2006	08:00	0,229	0,316
15/01/2006	08:30	0,174	0,241
15/01/2006	09:00	0,132	0,184
15/01/2006	09:30	0,100	0,139
15/01/2006	10:00	0,075	0,106
15/01/2006	10:30	0,056	0,080
15/01/2006	11:00	0,042	0,060
15/01/2006	11:30	0,031	0,044
15/01/2006	12:00	0,022	0,032
15/01/2006	12:30	0,015	0,023
15/01/2006	13:00	0,010	0,016
15/01/2006	13:30	0,007	0,011
15/01/2006	14:00	0,004	0,007
15/01/2006	14:30	0,002	0,005
15/01/2006	15:00	0,001	0,003
15/01/2006	15:30	0,000	0,001
15/01/2006	16:00	0,000	0,000

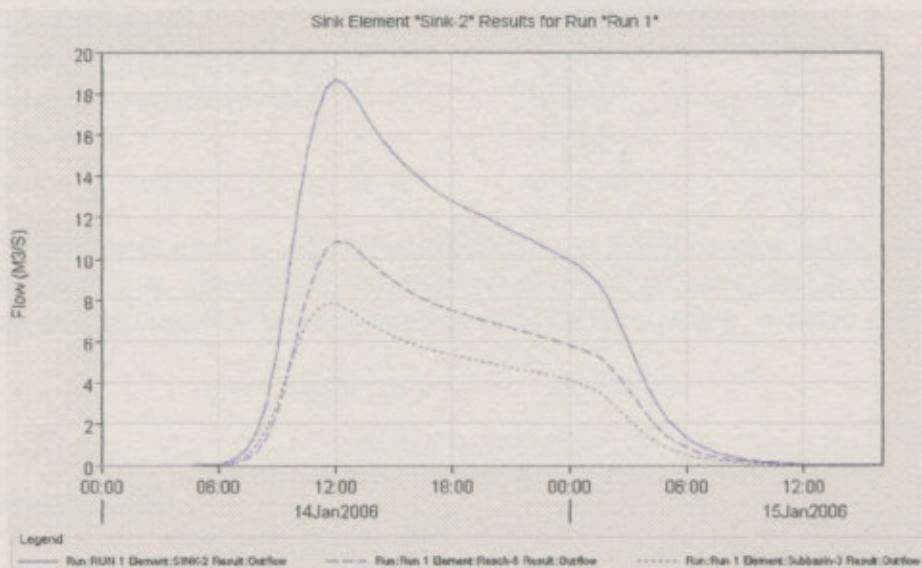
Reach Element "Reach-5" Results for Run "Run 1"



Project:	Project 15	Run:	1	Subbasin:	Punto control
Start of Run	14/01/2006 0:00:00	Basin Model	Basin 1		
End of Run	15/01/2006 16:00:00	Meteorologic Model			Met 1

Date	Time	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	00:00	0,000
14/01/2006	00:30	0,000
14/01/2006	01:00	0,000
14/01/2006	01:30	0,000
14/01/2006	02:00	0,000
14/01/2006	02:30	0,000
14/01/2006	03:00	0,000
14/01/2006	03:30	0,000
14/01/2006	04:00	0,000
14/01/2006	04:30	0,000
14/01/2006	05:00	0,001
14/01/2006	05:30	0,012
14/01/2006	06:00	0,052
14/01/2006	06:30	0,164
14/01/2006	07:00	0,406
14/01/2006	07:30	0,850
14/01/2006	08:00	1,693
14/01/2006	08:30	3,178
14/01/2006	09:00	5,442
14/01/2006	09:30	8,470
14/01/2006	10:00	11,802
14/01/2006	10:30	14,742
14/01/2006	11:00	16,916
14/01/2006	11:30	18,177
14/01/2006	12:00	18,643
14/01/2006	12:30	18,419
14/01/2006	13:00	17,812
14/01/2006	13:30	17,059
14/01/2006	14:00	16,341
14/01/2006	14:30	15,677
14/01/2006	15:00	15,083
14/01/2006	15:30	14,561
14/01/2006	16:00	14,103
14/01/2006	16:30	13,706
14/01/2006	17:00	13,361
14/01/2006	17:30	13,059
14/01/2006	18:00	12,784
14/01/2006	18:30	12,531
14/01/2006	19:00	12,289
14/01/2006	19:30	12,056
14/01/2006	20:00	11,827
14/01/2006	20:30	11,600
14/01/2006	21:00	11,371
14/01/2006	21:30	11,139
14/01/2006	22:00	10,902
14/01/2006	22:30	10,662

Date	Time	Out Flow m ³ /seg
14/01/2006	23:00	10,416
14/01/2006	23:30	10,166
15/01/2006	00:00	9,911
15/01/2006	00:30	9,626
15/01/2006	01:00	9,251
15/01/2006	01:30	8,717
15/01/2006	02:00	7,956
15/01/2006	02:30	6,982
15/01/2006	03:00	5,897
15/01/2006	03:30	4,808
15/01/2006	04:00	3,806
15/01/2006	04:30	2,942
15/01/2006	05:00	2,252
15/01/2006	05:30	1,723
15/01/2006	06:00	1,324
15/01/2006	06:30	1,017
15/01/2006	07:00	0,780
15/01/2006	07:30	0,598
15/01/2006	08:00	0,457
15/01/2006	08:30	0,348
15/01/2006	09:00	0,265
15/01/2006	09:30	0,202
15/01/2006	10:00	0,153
15/01/2006	10:30	0,115
15/01/2006	11:00	0,086
15/01/2006	11:30	0,064
15/01/2006	12:00	0,047
15/01/2006	12:30	0,033
15/01/2006	13:00	0,023
15/01/2006	13:30	0,015
15/01/2006	14:00	0,009
15/01/2006	14:30	0,005
15/01/2006	15:00	0,003
15/01/2006	15:30	0,001
15/01/2006	16:00	0,000



7. CALCULO HIDRAULICO

Con los caudales de diseño obtenidos anteriormente procedemos al cálculo hidráulico de las alcantarillas.

Para esto relacionando la velocidad con la pendiente y el radio hidráulico, mediante trabajos experimentales, CHEZY propuso la siguiente expresión:

$$V = C \cdot Rh^{0.5}$$

Donde: V = Velocidad media en m/s

Rh = Radio hidráulico en m

S = Pendiente en m/m

C = Coeficiente de Chezy

CAPITULO 9

El valor del coeficiente C que aparece en la ecuación depende de la naturaleza y粗nchezamiento de las características materiales y estado de los materiales de los conductos. Entre los valores más destacados para el coeficiente de rugosidad tenemos:

Según Manning:

CALCULO HIDRAULICO

Los coeficientes propuestos n , para el cálculo de diámetros y velocidades directas se indican en la tabla siguiente:

Coeficiente de rugosidad

Material	Manning (n)
Tubos de concreto simple	0.013
Tubos de arcilla vitrificada	0.013
Tubos de yeso cemento	0.013
Tubos de hierro fundido	0.012
Canales de Hormigón	0.016
Canal de mampostería (adobe)	0.015
Canal de mampostería (piedra)	0.017
Canales de tierra	0.025

De las fórmulas anteriores, la más recomendada por su sencillez, con resultados suficientes para su aplicación en alcantarillas, colectores, canales de dimensiones grandes y pequeñas es la fórmula de Manning. Por lo tanto reemplazando en la ecuación el valor de C se tiene:

$$V = I \cdot Rh^{0.5} \cdot S^{1/2}$$

En función del caudal:

$$Q = d \cdot Rh^{2.5} \cdot S^{3/2}$$

9. CALCULO HIDRÁULICO

Con los caudales de diseño obtenidos anteriormente procedemos al cálculo hidráulico de las alcantarillas.

Para esto relacionando la velocidad con la pendiente y el radio hidráulico, mediante trabajos experimentales, CHEZY propuso la siguiente expresión:

$$V = C \cdot Rh \cdot S^{1/2}$$

Donde : V = Velocidad media en m/s

Rh = Radio hidráulico en m

S = Pendiente en m/m

C = Coeficiente de Chezy

El valor del coeficiente C que depende del radio hidráulico, la pendiente y principalmente de las características, naturaleza y estado de las paredes de la alcantarilla. Entre los valores más destacados para el coeficiente de rugosidad tenemos:

Según Manning:

Material	Rectangular Hormigón	Rectangular Hormigón	Rectangular Hormigón
Coeficiente de Manning	$C = \frac{Rh^{1/6}}{n}$	0.016	0.015
Pendiente i	0.0050	0.0050	0.0050

Los coeficientes promedios n, para el cálculo de alcantarillas o conductores diversos se indican en la tabla siguiente:

Coeficiente de rugosidad

Material	Manning (n)
Tubos de concreto simple	0.013
Tubos de arcilla vitrificada	0.013
Tubos de asbesto cemento	0.013
Tubos de hierro fundido	0.012
Canales de Hormigón	0.016
Canales de mampostería (ladrillo)	0.015
Canales de mampostería (piedra)	0.017
Canales de tierra	0.025

De las formulas anteriores, la más recomendada por su sencillez, con resultados satisfactorios para su aplicación en alcantarillas, colectores, canales de dimensiones grandes y pequeñas es la formula de Manning. Por lo tanto reemplazando en la ecuación el valor de C se tiene:

$$V = \frac{I}{n} \cdot Rh^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

En función del caudal:

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Donde : Rh = Radio Hidráulico

S = Pendiente (m/m)

A = Área de la sección transversal (m^2)

n = Coeficiente de Manning

Condiciones del Suelo

9. 1 Cálculos Secciones de Alcantarillas

Caudal de Proyecto [m^3/seg]

Recurrencia

OESTE

CENTRAL

ESTE

25 Años

Rectangular

Rectangular

Condiciones del Suelo

II

Hormigón

Hormigón

SUBCUENCAS

Caudal de Proyecto [m^3/seg]

OESTE

CENTRAL

ESTE

Geometría de la Sección

Rectangular

Rectangular

Rectangular

Material

Hormigón

Hormigón

Hormigón

Coeficiente de Manning

0.016

0.016

0.016

Pendiente i

0.0050

0.0050

0.0050

Ancho [m]

1.200

2.400

1.800

Alto [m]

1.500

1.500

1.500

Sección [m^2]

1.800

3.600

2.700

Perímetro Mojado [m]

5.400

7.800

6.600

Radio Hidráulico

0.333

0.462

0.409

Vsección llena[m/seg]

2.125

2.639

2.435

Q lleno [m^3/seg]

3.824

9.502

6.576

SUBCUENCAS

Caudal de Proyecto [m^3/seg]

OESTE

CENTRAL

ESTE

Geometría de la Sección

Rectangular

Rectangular

Rectangular

Material

Hormigón

Hormigón

Hormigón

Coeficiente de Manning

0.016

0.016

0.016

Pendiente i

0.0050

0.0050

0.0050

Ancho [m]

1.400

2.700

2.100

Alto [m]

1.500

1.500

1.500

Sección [m^2]

2.100

4.050

3.450

Perímetro Mojado [m]

5.800

9.400

8.400

Radio Hidráulico

0.362

0.482

0.409

Vsección llena[m/seg]

2.245

2.717

2.435

Q lleno [m^3/seg]

4.715

11.025

9. 2 Cálculos secciones de AlcantarillasRecurrencia **25 Años**Condiciones del Suelo **III**

SUBCUENCAS	OESTE	CENTRAL	ESTE
Caudal de Proyecto [m ³ /seg]	7.22	17.16	12.23
Geometría de la Sección	Rectangular	Rectangular	Rectangular
Material	Hormigón	Hormigón	Hormigón
Coeficiente de Manning	0.016	0.016	0.016
Pendiente i	0.0050	0.0050	0.0050
Ancho [m]	2.000	3.900	3.000
Alto [m]	1.500	1.500	1.500
Sección [m ²]	3.000	5.850	4.500
Perímetro Mojado [m]	7.000	10.800	9.000
Radio Hidráulico	0.429	0.542	0.500
Vsección llena[m/seg]	2.512	2.937	2.784
Q lleno[m ³ /seg]	7.536	17.179	12.528

9. 3 Cálculos secciones de AlcantarillasRecurrencia **50 Años**Condiciones del Suelo **II**

SUBCUENCAS	OESTE	CENTRAL	ESTE
Caudal de Proyecto [m ³ /seg]	4.58	10.96	7.83
Geometría de la Sección	Rectangular	Rectangular	Rectangular
Material	Hormigón	Hormigón	Hormigón
Coeficiente de Manning	0.016	0.016	0.016
Pendiente i	0.0050	0.0050	0.0050
Ancho [m]	1.400	2.700	2.100
Alto [m]	1.500	1.500	1.500
Sección [m ²]	2.100	4.050	3.150
Perímetro Mojado [m]	5.800	8.400	7.200
Radio Hidráulico	0.362	0.482	0.438
Vsección llena[m/seg]	2.245	2.717	2.547
Q lleno[m ³ /seg]	4.715	11.005	8.023

16. MEMORIA DE CALCULO ALCANTARILLAS

La práctica en talca creó en algunos incoherencias tipos aprobadas por la DNV. No obstante se procedió a la verificación del caso correspondiente a la de mayores dimensiones. Es importante destacar que hay estructuras existentes, cuyas secciones resultan insuficientes para las nuevas condiciones de diseño, por lo que se les plantea el punto solucionar la construcción de nuevas claves de arte complementando las existentes. La ampliación mediante profundización de la clave de acuerdo a lo establecido en el punto 10.1.2.

CAPITULO 10

para que no sufran erosiones por el punto de máxima velocidad, o por incremento de la velocidad, o su demolición y reemplazo.

DIMENSIONAMIENTO ALCANTARILLAS

esta evaluación se realizó para el diseño de alcantarillas de hormigón armado. El análisis de los rizogramas se realizó para un diámetro entre un mínimo de 7.00 m y un máximo de 3.00 m.

Otro criterio en cuanto al tipo de obra se relaciona con la categoría del cauce, se estipula prudentemente adoptar estructuras de Hormigón armado que permitan una mayor vida útil y demandan menor fuerza de mantenimiento.

10. 1. Criterios De Diseño Estructural.

Tomando en consideración los aspectos señalados anteriormente en cuanto a los sectores hidrológicos revisados y en cuanto a las características de los suelos de fundación se elige como configuración estructural más adecuada la utilización de huecos cerrados de hormigón armado de secciones cuadradas o rectangulares de bases y alturas variables teniendo en cuenta las requerimientos del proyecto hidráulico.

10. MEMORIA DE CALCULO ALCANTARILLAS

La práctica en estos casos es adoptar alcantarillas tipos aprobadas por la DNV. No obstante se procedió a la verificación del caso correspondiente a la de mayores dimensiones .

Es importante destacar que hay estructuras existentes, cuyas secciones resultan insuficientes para las nuevas condiciones de diseño, por lo que se ha planteado diversas soluciones: la construcción de nuevas obras de arte complementando las existentes; la ampliación -mediante profundización de la cota de desagüe y correspondiente recalce- la protección de solera existente, para que no sufran erosiones por el paso de mayores caudales y consiguiente incremento de la velocidad, o su demolición y reemplazo.

La solera de la construcción tiene una pendiente suave e igual a la del canal no revestido. Esta evaluación se basa en el relevamiento y reconocimiento visual efectuado. El análisis de los requerimientos hidráulicos indica la necesidad de cubrir luces variables entre un mínimo de 1,00 m y un máximo de 3,00 m.

Otro criterio en cuanto al tipo de obra se relaciona con la categoría del camino: se estimó prudente adoptar estructuras de hormigón armado que garantizan una mayor vida útil y demandan menos tareas de mantenimiento.

10. 1 Criterios De Diseño Estructural.

Tomando en consideración los aspectos señalados anteriormente en cuanto a las secciones hidráulicas requeridas y en cuanto a las características de los suelos de fundación se elige como configuración estructural más adecuada la utilización de marcos cerrados de hormigón armado de secciones cuadradas o rectangulares de luces y alturas variables teniendo en cuenta los requerimientos del proyecto hidráulico.

El esquema estructural se define con un pórtico tipo marco cerrado y se encuentra sometido a empujes hidráulicos exteriores, a subpresión, a las cargas de tránsito vehicular establecidas por las normas de la DNV para un puente tipo A-20.

Los marcos cerrados de hormigón armado, en forma individual, trabajan como una estructura rígida, Permite la posibilidad de adecuarlo a tapadas diferentes. Permite modular las estructuras, lo que implica la posibilidad de sistematizar –y por consiguiente optimizar- las distintas etapas y procesos constructivos: encofrados, doblado y colocación de armaduras y hormigonado de los distintos componentes y la flexibilidad de la estructura para adaptarla a distintos requerimientos de carga, ya sean viales o ferroviarias. Para cubrir las luces de proyecto se utilizan marcos simples

La solera de la conducción tiene una pendiente suave e igual a la del canal no revestido. Los tabiques laterales tendrán un espesor de 0,15 m en la base, al igual que la platea de fondo, y de 0,15 m en el coronamiento. Esta estructura se funda a la cota 102,30 mIGM, asentada sobre una platea de hormigón de asiento tipo H-8, de un espesor de 8 cm.

El conjunto de las estructuras de hormigón armado deberá ajustarse a las normas CIRSOC, en cuanto a materiales -aceros y hormigones-, tecnologías y metodologías constructivas.

La estructura se construirá con hormigón estructural Tipo H-21, la platea de trabajo se ejecutará con hormigón tipo H-8.

Se justifica la elección de este tipo estructural por los siguientes aspectos:

Baja capacidad portante de los suelos de fundación (0,40 a 1 kg/cm²).

El empleo de fundaciones profundas resulta antieconómico debido a la ausencia de estratos resistentes a profundidades razonables

A los efectos de los cálculos que serán desarrollados, se han tenido en cuenta los reglamentos "Bases para el Cálculo de Puentes de M° A°" de la D.N.V. y el CIRSGC 201 "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de M° A° y P°".

10. 2 Marco Simple

Esta estructura está constituida por una losa de fondo, tabiques laterales y una losa superior vinculados entre sí con continuidad de las armaduras principales. Las alas se proyectan empotradas a los tabiques extremos. La losa de fundación se apoya sobre una capa de hormigón pobre de limpieza tipo H8 de 0,05 m de espesor, la cual sobresale 0,20 m respecto a los bordes exteriores de la alcantarilla. Para cubrir las luces y alturas de proyecto los marcos se han modulado en base a una altura de 1,50 m. Dicha altura se considera por requerimientos constructivos y de servicio, para permitir una adecuada limpieza y mantenimiento. En cuanto a las luces, los marcos simples se modularon para 1,50 y 2,50 m.

Para el caso de cruces de Rutas Nacionales se utiliza el diseño contemplado en el Plano Tipo Z-2915 de la DNV. Consiste en un puente-losa de luces simples o múltiples, que puede fundarse mediante platea cuando la capacidad portante del suelo de fundación es reducida. Se utilizan muros de ala empotrados a los estribos y los bordes tipo A, B o C según el ancho de calzada adoptado.

Planos tipo de DNV → Plano Tipo Z-2915 de la DNV.

Se adopta:

Cabezales para alcantarillas de hormigón armado N°4140:

P° del baso = 1.93 Ton/m²

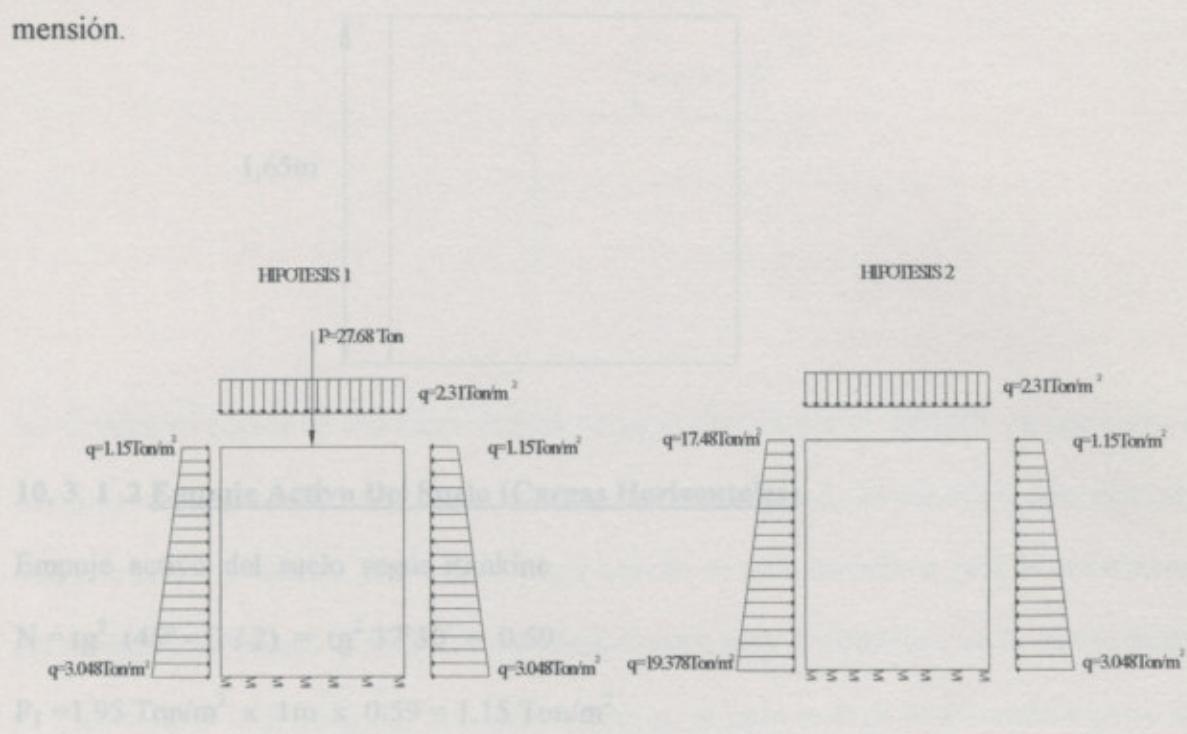
10. 3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

10. 3. 1. 1 Peso Propio, Fuerzas Verticales

A los efectos de los cálculos que aquí se desarrollan, se han tenido en cuenta los reglamentos “Bases para el Cálculo de Puentes de H° A°” de la D.N.V. y el CIRSOC 201 “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de H° A° y P°”.

Conforme al primero, se considera a las obras proyectadas de categoría A-20.

Para la verificación de desarrolló el cálculo correspondiente a la alcantarilla de mayor dimensión.



10. 3. 1 Análisis De Cargas Permanentes

a) PESO PROPIO

b) EMPUJE LATERAL DEL SUELO

Se adopta:

$$P_{H^o} = 2.4 \text{ Ton/m}^3$$

$$P_{\text{del suelo}} = 1.95 \text{ Ton/m}^3$$

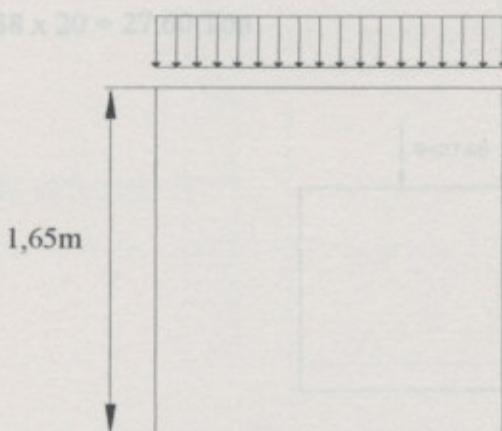
10. 3. 1.1 Peso Propio (Cargas Verticales)

$$\text{Losa alcantarilla} = 0.2m \times 2.4 \text{ Ton/m}^3 = 0.48 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Suelo} = 1m \times 1.95 \text{ Ton/m}^3 = 1.95 \text{ Ton/m}^2$$

Se considera planadora A-30 (Peso Total = 20 Toneladas) sobre la alcantarilla.

$$P_d = K_c \times P_t = 1.38 \times 20 = 27.6 \text{ Ton/m}^2$$



No se tiene en cuenta en este caso ninguna carga producida por el tránsito ya que existe un

10. 3. 1 .2 Empuje Activo Del Suelo (Cargas Horizontales)

Empuje activo del suelo según Rankine a cuando se está llevando a cabo la construcción

$$N = \tan^2 (45^\circ - \phi / 2) = \tan^2 37^\circ 30' = 0,59$$

Un factor desfavorable para la camionera, en la cual la máquina

$$P_1 = 1.95 \text{ Ton/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 0.59 = 1.15 \text{ Ton/m}^2$$

Si se considera solo una carga, si peso total de la planadora como una

$$P_{\max} = 1.95 \text{ Ton/m}^3 \times 2.65 \text{ m} \times 0.59 = 3.048 \text{ Ton/m}^2$$

10. 3. 2. 1 Empuje Activo Del Suelo La Carga Móvil

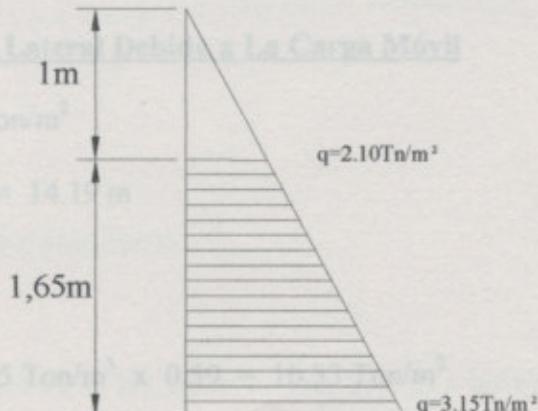
$$\text{Para } q_{\max} = 27.68 \text{ Ton/m}^2$$

$$h = 27.68 \text{ Ton/m}^2 = 14.19 \text{ m}$$

$$1.95 \text{ Ton/m}^3$$

$$\text{Por Rankine}$$

$$B = 14.19 \text{ m} \times 1.95 \text{ Ton/m}^3 = 27.68 \text{ Ton/m}^2$$



10. 3. 2 Análisis De Cargas Móviles

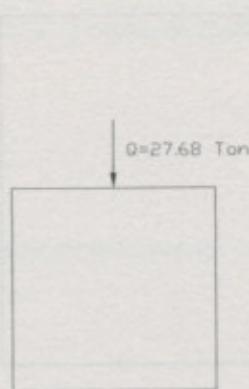
Coeficiente de impacto

$$K = 1 + \frac{16}{L + 40} =$$

$$K = 1 + \frac{16}{1.65 + 40} = 1.38$$

Se considera aplanadora A-20 (Peso Total = 20 Toneladas) sobre la alcantarilla.

$$P_d = K \times P = 1.38 \times 20 = 27.60 \text{ Ton}$$



No se tiene en cuenta en este caso ninguna carga producida por el tránsito ya que existe un terraplén mayor a 0,50m; éste disipa las cargas en profundidad, se considera solo una carga (reglamentaria) producida por la aplanadora cuando se está llevando a cabo la construcción del terraplén, adoptando la situación más desfavorable para la estructura, en la cual la máquina estaría sobre la alcantarilla, se supone entonces, al peso total de la aplanadora como una carga puntual de 27.68 Ton.

10.3.2.1 Empuje Lateral Debido a La Carga Móvil

$$\text{Para } q_{acc} = 27.68 \text{ Ton/m}^2$$

$$h = \frac{27.68 \text{ Ton/m}^2}{1.95 \text{ Ton/m}^3} = 14.19 \text{ m}$$

Por Rankine

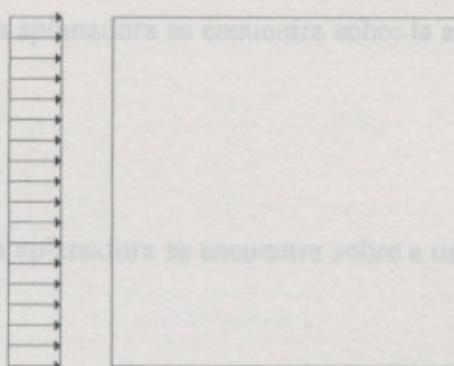
$$P = 14.19 \text{ m} \times 1.95 \text{ Ton/m}^3 \times 0.59 = 16.33 \text{ Ton/m}^2$$

Se considera la aplanadora a un lado de la alcantarilla, sobre el terraplén.

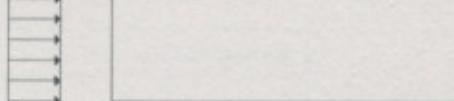
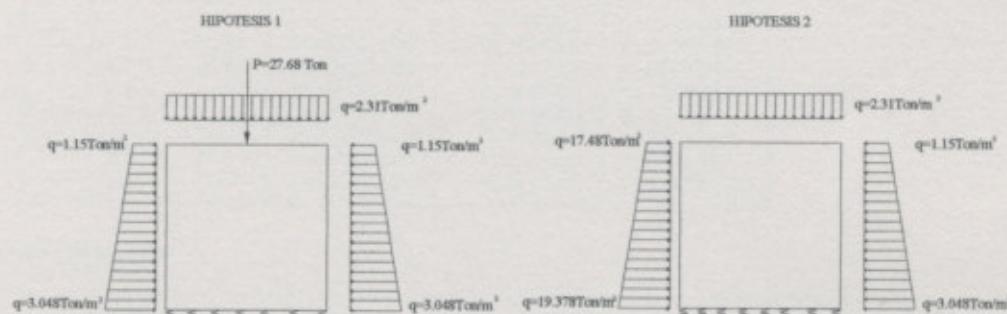
Sistema cuyos grados de libertad están restringidos con vinculos elásticos, de ésta manera se tiene en cuenta la reacción del suelo, ya que la constante k de los resorte es está calculada en relación directa con los resultados obtenidos del estudio del suelo en el que se está proyectando la alcantarilla.

10. 4. 1 Hipótesis 1

Suponiendo el caso en el que la estructura se encuentra sobre la alcantarilla.

**10. 4. 2 Hipótesis 2**
 $q=16.33 \text{ Ton/m}^2$

Suponiendo el caso en el que la estructura se encuentra sobre un costado de la alcantarilla.

**10. 3. 3 Configuración Final De Cargas****10. 4 Cálculo De Solicitaciones**

Para obtener los valores de las solicitudes debido a las cargas en ésta estructura se utilizó P-PLAN, un software de cálculo matemático en el cual se ha considerado la misma como un sistema cuyos grados de libertad están restringidos con vínculos elásticos, de ésta manera se tiene en cuenta la reacción del suelo, ya que la constante k de los resortes está calculada en relación directa con los resultados obtenidos del estudio del suelo en el que se está proyectando la alcantarilla.

10. 4. 1 Hipótesis 1

Suponiendo el caso en el que la aplanadora se encuentra sobre la alcantarilla.

10. 4. 2 Hipótesis 2

Suponiendo el caso en el que la aplanadora se encuentra sobre a un costado de la alcantarilla.

Modelo	Velocidad	Alcanciada	Alcanciada	Alcanciada	Alcanciada	Alcanciada	Alcanciada

a) Planos

| Alcanciada |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

b) Tabla de resultados

Modelo	Alcanciada						

Proyecto : Alcantarilla Central Hipotesis 1 R8 Trap

GEOMETRIA**Unidades**

Fuerza	: t
Longitud	: m
Giro	: rad

**8 Nodos**

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
1	0,00	0,00	--
2	0,51	0,00	--
3	1,02	0,00	--
4	1,53	0,00	--
5	2,04	0,00	--
6	2,55	0,00	--
7	2,55	1,65	--
8	0,00	1,65	--

8 Barras

Barra	A _i	A _j	L	E	F	J
1	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
2	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
3	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
4	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
5	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
6	--	--	1,65	3000000,00	0,200000	0,01666667
7	--	--	2,55	3000000,00	0,200000	0,00066667
8	--	--	1,65	3000000,00	0,200000	0,01666667

6 Restricciones

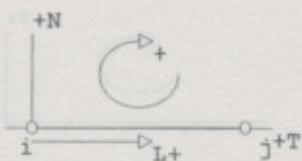
Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	Kapo-X	Kapo-Y	Kapo-G
1	X	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
2	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
3	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
4	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
5	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
6	X	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00

Proyecto : Alcantarilla Central Hipotesis 1 R8 Trap

CARGAS RA

Unidades

Fuerza : t
Longitud : m
Giro : rad



8 Modos

Nodo	Cod.	Descripción	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
	1/2	Distribuida	X	X	X	X	X	X
	3	Fuerza	X		X		X	
	4	Momento		X				
	5	Temperatura			X	X		

Hipótesis 1

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
6	2	0,000	1,650	3,180	1,150	0,000	0,000
7	3	1,275	2,550	27,680	0,000	0,000	0,000
7	1	0,000	2,550	2,340	2,340	0,000	0,000
8	2	0,000	1,650	-3,180	-1,150	0,000	0,000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento

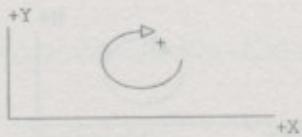
6 Desplazamientos

Modo	u-N1	u-N2	u-N3	u-N4	u-N5	u-N6	u-N7	u-N8	u-N9
1	X								
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Proyecto : Alcantarilla Central Hipotesis 2 R8 Trap

GEOMETRIA**Unidades**

Fuerza : t
 Longitud : m
 Giro : rad

**8 Nodos**

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
1	0,00	0,00	--
2	0,51	0,00	--
3	1,02	0,00	--
4	1,53	0,00	--
5	2,04	0,00	--
6	2,55	0,00	--
7	2,55	1,65	--
8	0,00	1,65	--

8 Barras

Barra	A _i	A _j	L	E	F	J
1	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
2	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
3	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
4	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
5	--	--	0,51	3000000,00	0,200000	0,00066667
6	--	--	1,65	3000000,00	0,200000	0,01666667
7	--	--	2,55	3000000,00	0,200000	0,00066667
8	--	--	1,65	3000000,00	0,200000	0,01666667

6 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApox	KApo-Y	KApo-G
1	X	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
2	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
3	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
4	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
5	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00
6	X	-	-	0,000	0,000	0,000	0,00	2,34	0,00

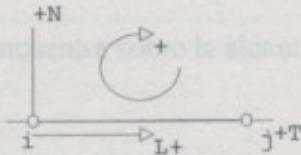
Proyecto : Alcantarilla Central Hipótesis 2 R8 Trap

CARGAS**Unidades**

Fuerza : t
 Longitud : m
 Giro : rad

Suponiendo el caso de la alcantarilla

Ver planilla



Cod.	Descripción	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1/2	Distribuida	X	X	X	X	X	X
3	Fuerza	X		X		X	
4	Momento		X				
5	Temperatura			X	X		

10, 5, 2 Hipótesis 2

Suponiendo el caso de la alcantarilla

Hipótesis 1**Cargas en Barras**

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
6	2	0,000	1,650	3,180	1,150	0,000	0,000
7	1	0,000	2,550	2,310	2,310	0,000	0,000
8	2	0,000	1,650	-19,370	-17,480	0,000	0,000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento

10. 5 Datos obtenidos de P-PLAN

10. 5. 1 Hipótesis 1

Suponiendo el caso en el que la aplanadora se encuentra sobre la alcantarilla.

Ver planilla

10. 5. 2 Hipótesis 2

Suponiendo el caso en el que la aplanadora se encuentra sobre a un costado de la alcantarilla.

Ver planilla

Planilla de Vigas

Planilla de Vigas

Unidades Solicitaciones

Hormigón : Br 210,00 kg/cm²

Acero

Bs 4200,00 kg/cm²Fuerza : t
Longitud : m

Viga	L [m]	b ₀	d	M ₀	M _t	M _J	As [cm ²]	n	d	+	n	d	Armadura Longitudinal		Q ₁ Q _t Q _J	T _{c1} T _{c2} T _{c3}	Estreros	lon. [m]			
													n	d	[cm ²]	n	d	a/	[cm ² /m]		
1	100	20	5,56	0,00	15,15	5,20							15,71	11,21	7,3	2,9	12,2	4	8 15,0	13,40	0,10
	0	0	4,99	0,00	13,44	5,20							15,71	11,21	7,2	2,9	11,9	4	8 15,0	13,40	0,31
	0,51	17	3	-0,16	0,00	0,40	5,10						3,93	11,21	6,8	2,7	11,4	4	6 10,0	11,31	0,10
2	100	20	-0,16	0,00	0,40	5,10							3,93	5,61	3,4	1,4	5,7	4	6 15,0	7,54	0,10
	0	0	-0,45	0,00	1,12	5,10							3,93	5,61	3,5	1,4	5,8	4	6 15,0	7,54	0,31
	0,51	17	3	-3,02	0,00	7,95	3,16	+	2	12	8,29		5,61	3,5	1,4	5,9	4	6 15,0	7,54	0,10	
3	100	20	-3,02	0,00	7,95	3,16	+	2	12	8,29			8,29	0,00	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,10
	0	0	-3,02	0,00	7,95	3,16	+	2	12	8,29			8,29	0,00	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,10
	0,51	17	3	-3,02	0,00	7,95	3,16	+	2	12	8,29		0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,10
4	100	20	-3,02	0,00	7,95	3,16	+	2	12	8,29			-5,61	3,5	1,4	5,9	4	6 15,0	7,54	0,10	
	0	0	-2,73	0,00	7,19	2,16	+	3	12	7,41			-5,61	3,5	1,4	5,8	4	6 15,0	7,54	0,31	
	0,51	17	3	-0,16	0,00	0,40	5,10						3,93	-5,61	3,4	1,4	5,7	4	6 15,0	7,54	0,10
5	100	20	-0,16	0,00	0,40	5,10							3,93	-11,21	6,8	2,7	11,4	4	6 10,0	11,31	0,10
	0	0	4,99	0,00	13,44	5,20							15,71	-11,21	7,2	2,9	11,9	4	8 15,0	13,40	0,31
	0,51	17	3	5,56	0,00	15,15	5,20						15,71	-11,21	7,3	2,9	12,2	4	8 15,0	13,40	0,10
6	100	20	9,88	-4,12	28,79	9,20							28,27	16,82	12,1	6,1	25,5	4	10 12,5	25,13	0,51
	0	0	-9,67	-4,12	28,07	9,20							28,27	13,84	9,9	4,0	16,6	4	8 12,5	16,08	1,53
	0,55	17	3	9,88	-4,12	28,79	9,20						28,27	-16,82	12,1	6,1	25,5	4	10 12,5	25,13	0,51
7	2,55	17	3	9,88	-4,12	28,79	9,20														

Planilla de columnas

Unidades Solicitudes		Hormigón : Br 210,00 kg/cm ²
Fuerza	: t	Aero : Bs 4200,00 kg/cm ²
Longitud : m		

Hormigón : Br 210,00 kg/cm²
Aero : Bs 4200,00 kg/cm²

Columna	L [m]	b	d	h	h"	M	N	As [cm ²]	Arm. Vertical (x cara)				Estribos				
									n	d	+ n	d	Q [cm ² /m]	n	d	c/ [cm ² /m]	
6	1,65	20	100	97	3	9,88	-16,82	1,19	4	16			8,04	-4,12	0,8	2	6 20,0 2,83
8	1,65	20	100	97	3	-9,88	-16,82	1,19	4	16			8,04	4,12	0,8	2	6 20,0 2,83

Planilla de Vigas

Unidades Sólicitaciones
Fuerza : t
Longitud : m

Hormigón : Br 210,00 kg/cm²
Acero : Bs 4200,00 kg/cm²

Viga	L [m]	b bo h	d do h ⁿ	M _L Mt M _J	N _t N _j	As [cm ²]	Armadura Longitudinal			Q _t Q _j	T ₀₁ Tot T ₀₁	T ₀₁ Tot T ₀₁	Estreros	lon. [m]	
							n	d	+						
1	0,51	100 0 17	20 0 3	6,25 6,07 4,44	0,00 0,00 0,00	17,23 16,73 11,95	6	20		18,85	3,56	2,4	0,9	3,9	4 0,10
							2	20	+	18,85	3,56	2,3	0,9	3,9	4 0,31
2	0,51	100 0 17	20 0 3	4,44 1,54 1,22	0,00 0,00 0,00	11,95 3,96 3,14	2	20	+	3 16	12,32	6,30	4,1	1,6	6,8 0,10
							5	10		3 16	12,32	6,30	4,0	1,6	6,7 0,31
3	0,51	100 0 17	20 0 3	1,22 -1,79 -2,13	0,00 0,00 0,00	5,10 4,60 5,53	5	10		3 10	9,93	6,56	4,0	1,6	6,7 0,10
							2	12	+	3 10	4,62	6,56	4,0	1,6	6,7 0,31
4	0,51	100 0 17	20 0 3	-2,13 -4,12 -4,34	0,00 0,00 0,00	5,53 10,96 11,69	5	12		3 16	12,32	4,34	2,7	1,1	4,5 0,10
							2	20	+	3 16	12,32	4,34	2,8	1,1	4,6 0,31
5	0,51	100 0 17	20 0 3	-4,34 -4,32 -4,15	0,00 0,00 0,00	11,69 11,64 11,06	0	12,69		3 16	12,32	-0,37	0,2	0,1	4,5 0,10
							2	20	+	3 16	12,32	-0,37	0,2	0,1	4,6 0,10
7	2,55	100 0 17	20 0 3	7,14 -4,12 -4,12	-8,35 -8,35 -8,35	18,56 9,18 10,69	6	20		18,85	7,56	5,2	2,1	8,6	6 12,5 0,51
							3	20	+	3 16	9,42	5,79	3,7	1,5	6,1 1,53
7	2,55	20 0 3	-4,62	-8,35	-8,35	10,69	2	20	+	3 16	12,32	2,84	1,8	0,7	6 15,0 0,51

Planilla de Columnas

Unidades Solicitaciones
 Hormigón : Br 210,00 kg/cm²
 Acero : Bs 4200,00 kg/cm²

Fuerza : t	Longitud : m
------------	--------------

Columna	L [m]	b	d	h	h"	M	N	As [cm ²]	Arm. Vertical (x cara)				Q [cm ² /m]	n	d	a/ [cm ² /m]	Estríbos	
									n	d	+	n					n	d
6	1,65	20	100	97	3	7,14	-7,56	1,67	4	16			8,04	-8,35	1,5	2	6	20,0
8	1,65	20	100	97	3	6,59	1,67	3,27	4	16			8,04	-15,72	7,0	2	6	20,0

ADUJO 70 20 20 = 28,27 cm²/m**10. 6. Dimensionamiento De Armaduras**

CAJA 14 cm

10. 6. 1 Losas SUPERIOR Y PLATEA

Cálculo De Armadura Repartida

b = 100 cm ancho de losa (ancho unitario)

ancho de losas adyacentes 20% de la armadura mayor o 30 ó 60 mm

d = 20 cm altura de losa

ASPIAS 20% = 3,21 cm²/m

h = 18 cm

 $\beta_r = 1,75 \text{ Kn/cm}^2$ tensión del hormigón

S = 17,00 cm separación entre barras

 $\beta_s = 42 \text{ Kn/cm}^2$ tensión del acero

100/ S = 2,36 BARRAS cantidad de barras

Cálculo De Armadura PrincipalADUJO 70 20 10 = 5,51 cm²/m

Mx = 9860 Kncm

CAJA 14 cm

$$ms = \frac{Mx}{b \times h^2 \times \beta_r} = 0,174$$

$$b \times h^2 \times \beta_r$$

10. 6. 2 Tabla de datos

Wm = 0,367 S/TABLA N° 1:3 PAG. 30 CUADERNO 220

b = 100 cm ancho de losa (ancho unitario)

d = 20 cm altura de losa

$$As = \frac{Wm \times b \times h}{\beta_s \times \beta_r} = 27,53 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\beta_s / \beta_r$$

1,75 Kn/cm² tensión del hormigón

$$S \leq 15 + d/10 = 17,00 \text{ cm separación entre barras}$$

 $\beta_s = 42 \text{ Kn/cm}^2$ tensión del acero

100/ S = 5,88 BARRAS cantidad de barras

ADOPTO 9 Ø 20 = 28,27 cm²/m

CADA 11 cm

M₁₂₀ = 120 Kn/m²

Cálculo De Armadura Repartición

$M_{120} = 120 \text{ Kn}/\text{m}^2 \rightarrow 0,073$

armadura reglamentarias 20% de la armadura mayor o 3Ø 6mm

AS1=AS x 20% = 5,51 cm²/m

W_m = 0,134 S/TABLA N° 13 PAG. 30 CUADERNO 220

S ≤ 2 x d = 40 cm separación entre barras

100/ S = 2,50 BARRAS cantidad de barras

100/ S = 2,50 BARRAS

ADOPTO 7 Ø 10 = 5,51 cm²/m

CADA 10 14 cm separación entre barras

100/ S = 5,88 BARRAS cantidad de barras

10. 6. 2 Tabiques

ADOPTO 3 Ø 12 = 18,18 cm²/m

b = 100 cm ancho de losa (ancho unitario)

d = 20 cm altura de losa

h = 18 cm

$\beta_r = 1,75 \text{ Kn}/\text{cm}^2$ tensión del hormigón

$\beta_s = 42 \text{ Kn}/\text{cm}^2$ tensión del acero LA ARMADURA MAYOR O 3Ø 6mm

AS1=AS x 20% = 2,01 cm²/m

Cálculo De Armadura Principal

$S \leq 2x d = 40 \text{ cm}$ separación entre barras

$$M_x = 4120 \text{ Kn} \cdot \text{cm}$$

$100/S = 2,50 \text{ BARRAS}$ cantidad de barras

$$m_s = \frac{M_x}{b \times h^2 \times \beta_r} = 0,073$$

ADOPTO $\varnothing 8 \text{ cm} = 2,51 \text{ cm}^2/\text{m}$

CADA 20 cm

$$W_m = 0,134 \text{ S/TABLA N° 1:3 PAG. 30 CUADERNO 220}$$

$$A_s = W_m \times b \times h = 10,05 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\beta_s/\beta_r$$

$S \leq 15 + d/10 = 17,00 \text{ cm}$ separación entre barras

$100/S = 5,88 \text{ BARRAS}$ cantidad de barras

ADOPTO $9 \varnothing 12 = 10,18 \text{ cm}^2/\text{m}$

CADA 11 cm

Cálculo De Armadura Repartición

ARMADURA REGLAMENTARIAS 20% DE LA ARMADURA MAYOR O $3\varnothing 6\text{mm}$

$$A_{s1} = A_s \times 20\% = 2,01 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$S \leq 2 \times d =$ 40 cm separación entre barras

100/ S = 2,50 BARRAS cantidad de barras

ADOPTO 5 Ø 6 2,51 cm²/m

CADA 20 cm

CAPITULO 11

CONCLUSIONES

II CONCLUSIONES

Los carreteras y ferrocarriles se encuentran entre las obras de ingeniería civil cuyo beneficio es más generalizado. Son símbolo de progreso y de comunicación.

En muchas ocasiones, al construir una carretera o ferrocarril, se crean una brecha en la frontera hidrológica entre los dos lados que quedan a ambos lados de esa obra.

Según sea la posición relativa del camino respecto a un sistema cultural se habrá conservado cuando las dos siguientes obras hidrológicas: si una vía terrestre se construye perpendicular a un río podrá llegar a funcionar como una barrera para las inundaciones.

CAPITULO 11

Si la vía terrestre se construye paralela a él funcionará como un barro de protección contra inundaciones.

Los problemas a que se ha hecho mención son graves principalmente en la zona de pluvios.

Por esta razón todo morador de la cuenca del río Chancay que vive en la costa debe seguir sus recomendaciones.

CONCLUSIONES

En el caso de la cuenca del río Chancay, esto significa no contradecir La Cuenca del río Chancay y sus espacios geográficos adyacentes que conforman la Pampa Depresiva y cada sector de la Pampa Ochulada, se encuentra en el seno de la región Tampamarca caracterizada por la alta pendiente en la elevación general del terreno, la realidad, puede señalarlo que se sitúa en ese gran espacio, tiene cuenca hidrográfica en el sentido estricto de la palabra, porque las aguas drenan muy fuertemente, en algunos casos hacia Iquitos, en otros casi todo drenaje pasa por la falla de pasiones. Se dice, en términos más sencillos, que se trata de un escenario de tránsito de tipo difuso y poco concentrado. En consecuencia, para abordar el problema de la alternancia de inundaciones y sequía (y no solo las inundaciones) en este espacio hay que tener en cuenta todas las complejidades de su geografía.

En primer lugar, es necesario considerar que la precipitación y la evapotranspiración (en todos los tránsiciones verticales del ciclo hidrológico) tienen influencia sobre el desarrollo de las inundaciones (desdoblamiento horizontal del ciclo hidrológico). Esto es un concepto relevante de la complejidad y la vulnerabilidad de los grandes flujos. Si se tiene en cuenta este vínculo

11 CONCLUSIONES

Las carreteras y ferrocarriles se encuentran entre las obras de ingeniería civil cuyo beneficio es más generalizado. Son símbolo de progreso y de comunicación.

En muchas ocasiones, al construir una carretera o ferrocarril, se construye una verdadera frontera hidráulica entre las dos áreas que quedan a ambos lados de esa obra.

Según sea la posición relativa del camino respecto a una corriente natural se habrá construido una de las dos siguientes obras hidráulicas: si una vía terrestre se construye perpendicular a un río podrá llegar a funcionar como una presa, en cambio si se construye paralela a él funcionará como un borde de protección contra inundaciones.

Los problemas a que se ha hecho mención son graves principalmente en la zona de planicie.

Por esta razón toda modificación de la naturaleza en manos del hombre debe seguir sus dictados, esto significa no contradecirla. La Cuenca del Salado y sus espacios geográficos adyacentes que conforman la Pampa Deprimida y cierto sector de la Pampa Ondulada, se encuentran en el seno de la región Pampeana caracterizada por la falta de pendiente en la nivelación general del terreno. En realidad, puede señalarse que no existe en ese gran espacio, una cuenca hidrográfica, en el sentido estricto de la palabra, porque las aguas drenan muy lentamente, en algunos casos hacia lagunas, en otros casos hacia arroyos, justamente por la falta de pendiente. Se dice, en términos más técnicos, que se trata de un escurrimiento difíltoso de tipo difuso y poco concentrado. En consecuencia, para solucionar el problema de la alternancia de inundaciones y sequías (y no sólo las inundaciones) en esta región hay que tener en cuenta todas las condiciones de su geografía.

En primer lugar, es necesario considerar que la precipitación y la evapotranspiración (es decir, todas las transferencias verticales del ciclo hidrológico) tienen influencia sobre el escurrimiento (transferencia horizontal del ciclo hidrológico). Este es un concepto relevante de la geografía y la hidrología de las grandes llanuras. Si se tiene en cuenta esta singularidad

geográfica determinante, enseguida será posible advertir que hacer altos terraplenes, superada la capacidad de drenaje pueden producir inundaciones en manto, y fundamentalmente hay que intentar que el agua se infiltre y se evapore (que es el dictado de la naturaleza.). Para ello, evidentemente las buenas prácticas agronómicas que mantengan porosos y permeables los suelos y la forestación que permita una mayor evaporación, son mucho más importantes que promover los escurrimientos (especialmente aquéllos que conectan formas de la naturaleza o de la obra hidráulica, como los cauces y canales, con las formas y dimensiones de las microcuencas, geoformas que antes no estaban conectadas).

En segundo lugar, las obras hidráulicas pueden concretarse en armonía con la naturaleza y en combinación con ella a través de pequeñas obras hidráulicas. Por ejemplo, el INTA durante muchos años ha bregado por la pequeña obra hidráulica en combinación con buenas prácticas agronómicas para favorecer la cooperación entre los propietarios de las mismas microcuencas, tan típicas de la región.

En tercer lugar, el problema no es sólo hidráulico, sino también la consideración de muchos otros condicionantes como el manejo de los suelos, las prácticas agrícolas y la ganadería que por sobrepastoreo genera consecuencias negativas, el impacto hídrico de la construcción de terraplenes viales, de canales, etc., y otras múltiples modificaciones ambientales.

En cuarto lugar, el manejo hidráulico debe ser integral para todo el espacio geográfico regional. El espacio geográfico es un sistema ambiental en el que todas sus partes componentes son más que la suma de cada una de ellas.

En quinto lugar, el manejo de las aguas debe ser integral, hay que planificar un conjunto de obras y de acciones hidráulicas. Pero también actividades de educación ambiental y de participación ciudadana que abarquen todas las dimensiones involucradas (por ejemplo, planes de forestación, -para mejorar la capacidad de evapotranspiración, que es la bomba

hidrológica, mucho más importante que el escurrimiento para mejorar las condiciones hídricas de este espacio geográfico y, en consecuencia, solucionar el problema de las sequías e inundaciones.

En sexto lugar, el comportamiento de estas subunidades está profundamente alterado por la presencia de caminos, albardones, canalizaciones y otras obras, lo cual, debido a la muy baja pendiente de la zona, contribuye a alterar las formas y dimensiones de las subunidades, como así también las velocidades de circulación del agua. No es ambientalmente sustentable conectar arroyos, o lagunas antes no integradas por la naturaleza, cortar médanos, etc. Todo esto puede provocar más problemas que soluciones, o por lo menos, sólo soluciones parciales y el agravamiento general del problema. Hay que pensar que el agua es un recurso natural demasiado precioso para ser despilfarrado en un mundo en el que la escasez de la misma será uno de los problemas ambientales dominantes de los próximos tiempos para la humanidad, y también para Argentina, si no se maneja de manera sustentable este aspecto del patrimonio natural.

En séptimo lugar, es imprescindible tener presente que el problema del agua en la Pampa Deprimida no es sólo la inundación sino también las sequías y que en muchas oportunidades, se verifica la alternancia de las sequías e inundaciones y hasta la simultaneidad del problema (en las partes altas de los terrenos domina la sequía y en las parte bajas, la inundación o los anegamientos.) Si a través de múltiples obras hidráulicas se fomentan los escurrimientos superficiales para que el agua drene con mayor fuerza y rapidez, menos agua se infiltrará para los tiempos de sequía. Los productores agropecuarios bien saben que "es preferible dos inundaciones a una sequía",

En síntesis, el manejo del agua en una región supone poner en marcha la racionalidad geográfica, considerar la multiplicidad de factores que intervienen frente al problema

ambiental, en este caso la cuestión hidrática, que abarca no sólo a las inundaciones sino también a las sequías. Además, es fundamental considerar todo lo atinente a la participación ciudadana y, primordialmente, la educación ambiental para generar la conciencia cooperativa y solidaria de todos los actores sociales intervenientes (pobladores, productores, políticos, científicos, profesionales, empresarios y Estado). Se trata, en definitiva de promover el bien común y concretar obras, ni más ni menos, en armonía con la naturaleza. A todos los fenómenos climáticos que provocan degradación de los suelos debemos sumarles los canales de desagüe que se han realizado para evacuar el agua de pueblos y campos, lo único que provocan es inundar aun más esos campos, ya que los mismos pueden interconectar las lagunas y con ello aguas que estaban a una mayor cota invaden a cotas menores.

Ingr. Lilia Soljan

Agron. Walter Meier

Teg. Juan Pablo Trombani

Ing. Claudio Bearzotti

Ing. Agr. Gustavo Casagrande

Sr. Ricardo Martín

Sr. Jorge Arona

Sr. Bilićich

Sra. Encrcia Beznalitovici

Sra. Aymeric Dominguez

Sr. Gustavo Sánchez

Sr. Clinton Gentilotti

Sr. Joaquín Vellone

AGRADECIMIENTOS**BIBLIOGRAFIA**

Quiero agradecer a todos quienes me apoyaron en estos años, familia, amigos, compañeros, docentes y hacerlos participe de estos momentos tan esperados.

Vaya en la siguiente lista, obligadamente incompleta mi reconocimiento y gratitud.

Ing. Ricardo Blanco

Ing. Daniel Davobe

Ing. Carlos Alberdi

Inga. Lidia Soljan

Agrm. Walter Meier

Ing. Juan Pablo Trombini

Ing. Claudio Bearzotti

Ing Agr. Gustavo Casagrande

Sr. Ricardo Martin

Sr. Jorge Arona

Sr. Bilicich

Srta. Lucrecia Bezmalinovich

Srta. Aymara Dominguez

Sr. Gustavo Sanchez

Sr. Gastón Gentiletti

Sr. Joaquín Valloire

BIBLIOGRAFIA

- APUNTES DE CATEDRA
- HIDROLOGIA PROCESOS Y METODOS
H. ORSOLINI, E. ZIMMERMANN, P BASILE
- HIDROLOGIA EN LA INGENIERIA
G MONSALVE
- DESCRIPCION HIDROGEOLOGICA BOLETIN 116
R. KREIMER
- CARTA DE SUELOS DE LA REP. ARGENTINA HOJA 3363-36
INTA
- HIDROLOGIA SUBTERRANEA II CONGRESO ARGENTINO
CONICET
- HIDROLOGIA EN AREAS DE LLANURA
UNESCO – MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
- ESTIMACION DE CRECIDAS EN CUENCA CON DATOS
- INSUFICIENTES (1º PARTE)
ING C PAOLI , R GIORIA (PUBLICACION DHGA – UNL)
- CALCULO DE ALCANTARILLAS - NORMAS DNV
DGHA – DNV
- ESTRUCTURACION DE VIAS TERRESTRES
- SOFTWARE HEC – HMS 3.0.0
US ARMY CORPS www.hec.usace.army.mil.

CAPITULO 12

PLANOS

SÍMBOLOS

(R)	Ruta nacional	(C)	Coppia de pinos
(P)	Ruta provincial primaria	(A)	Calzada de asfalto
(S)	Ruta provincial secundaria	(D)	Ducto - tubo
(L)	Avenida y bulevar	(L)	Límite interurbano
(P)	Calle pavimentada	(L)	Calle desordenada
(C)	Calle sin pavimentar	(F)	Ferrocarril
(M)	Calle mejorada	(P)	Paseo
(B)	Bosque en colonización	(A)	Arroyo
(B)	Bosque clásico	(L)	Línea
(C)	Calle comunal pavimentada	(T)	Tren
(B)	Bosque seco	(P)	Parque para deportes

Universidad Tecnológica Nacional F. R. Varela Fuerte

Proyecto Integrador:

ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Director:

DR. CARMEL G. ARRIETA LAM

ÁREA COMPRENDIDA

Fecha:

11-07-2000

1



SIMBOLOGIAS

(3)	Ruta nacional	(○)	Capital de provincia
(14)	Ruta provincial primaria	(○)	Cabecera de departamento
2-S	Ruta provincial secundaria	○	Ciudad - Pueblo
—	Autopista y Multitrocha	—	Límite interprovincial
—	Camino pavimentado	—	Límite departamental
—	Camino sin pavimentar	→	Ferrocarril
—	Camino mejorado	●	Peaje
—	Camino en construccion	—	Río - Arroyo
—	Camino clausurado	—	Laguna
—	Camino comunal pavimentado	—	Canal
—	Traza no abierta	=====	Proyecto puente Rosario-Victoria

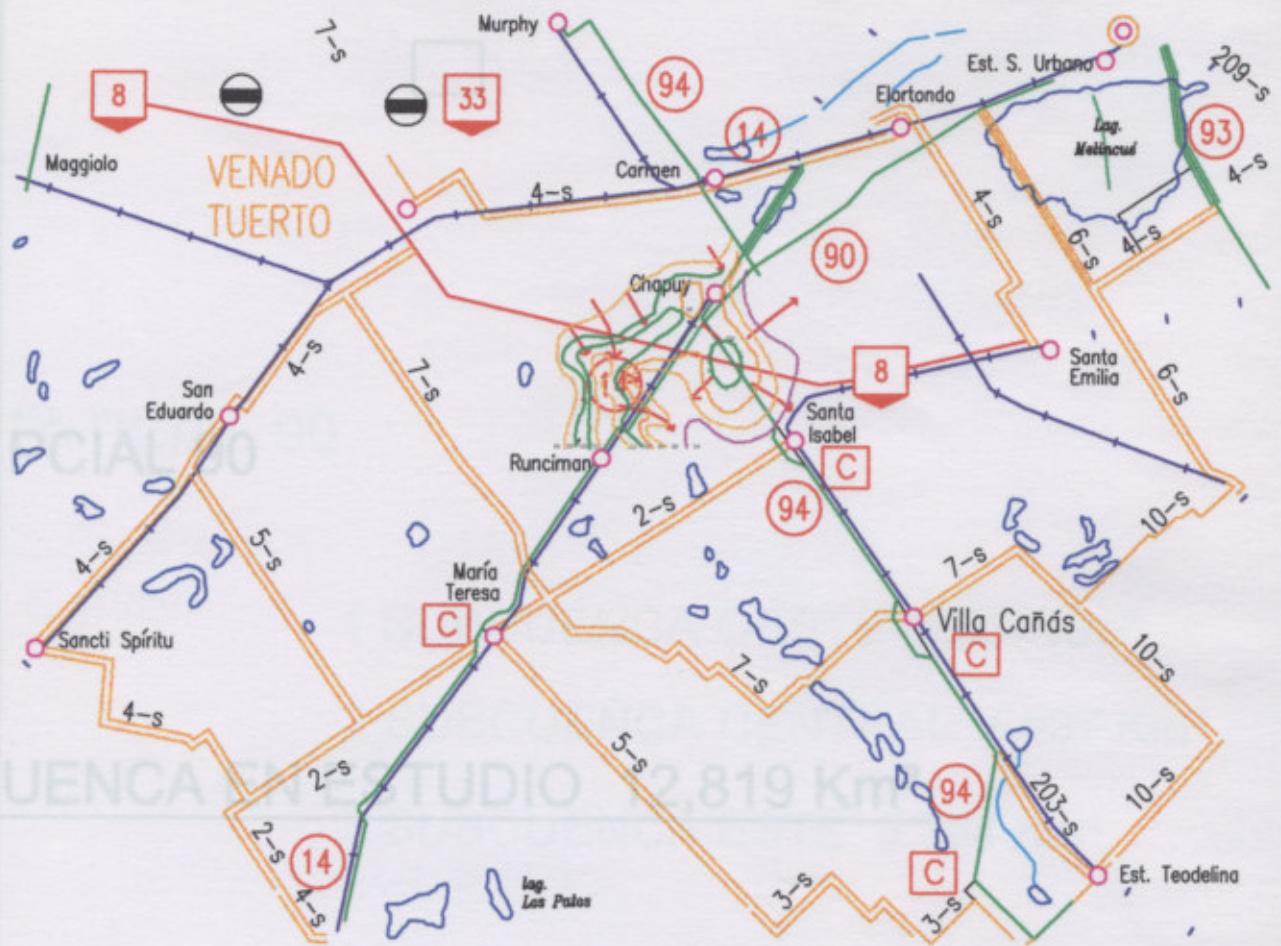
Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

ESCURRIMIENTO
AREA COMPRENDIDA

Fecha: 11-07-2006
Plano N° 1



SIMBOLOGIAS

	Ruta nacional		Capital de provincia
	Ruta provincial primaria		Cabecera de departamento
	Ruta provincial secundaria		Ciudad - Pueblo
	Autopista y Multitrocha		Límite interprovincial
	Camino pavimentado		Límite departamental
	Camino sin pavimentar		Ferrocarril
	Camino mejorado		Peaje
	Camino en construcción		Río - Arroyo
	Camino clausurado		Laguna
	Camino comunal pavimentado		Canal
	Traza no abierta		Proyecto puente Rosario-Victoria

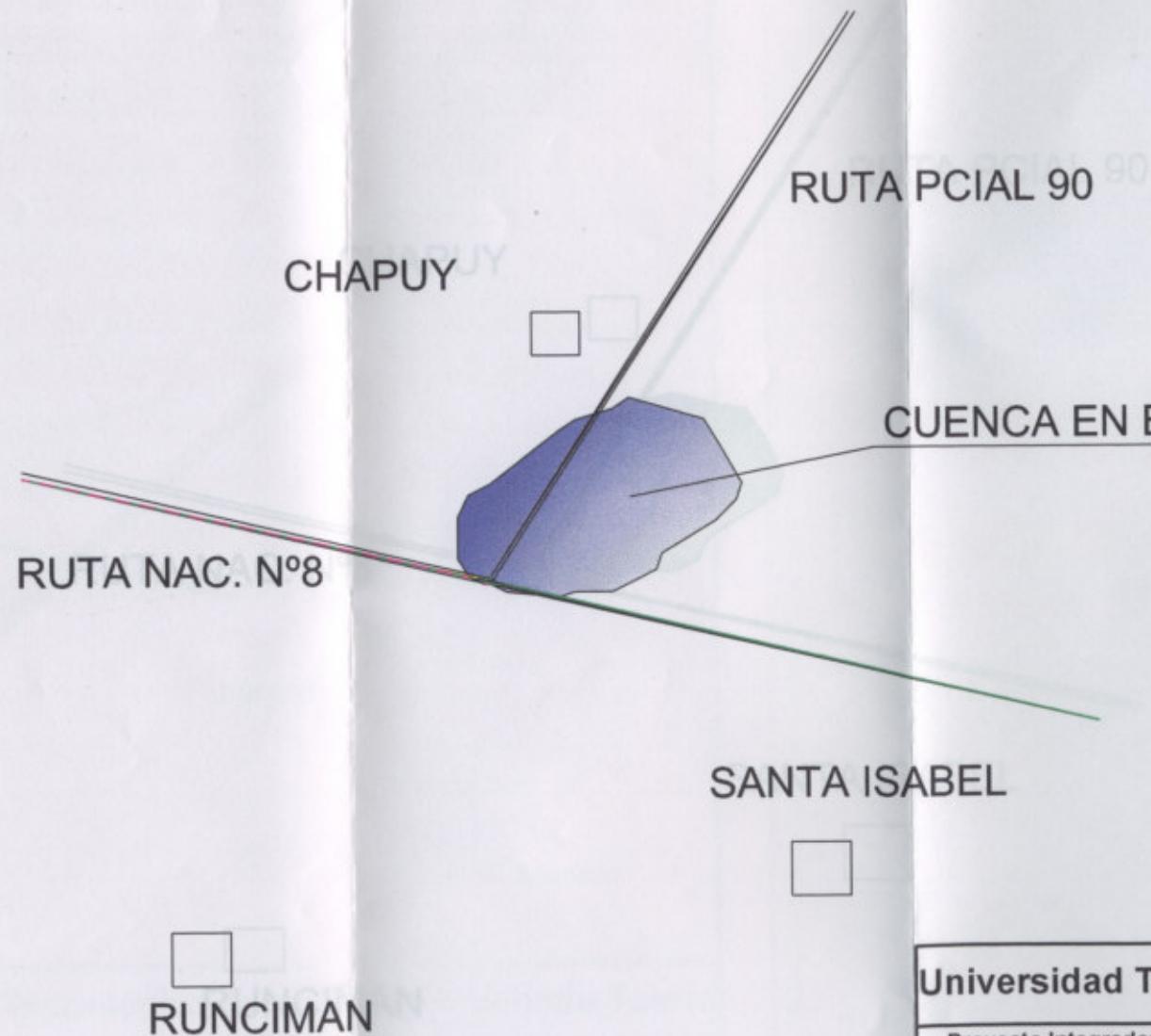
Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

ESCURRIMIENTO SUBSUPERFICIAL

Fecha: 11-07-2006 Plano N° 2



Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

AREA COMPRENDIDA

Fecha:
11-07-2006

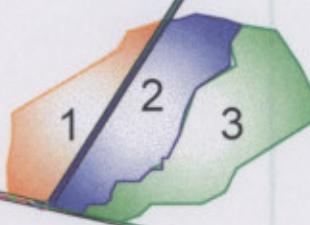
Plano N°
3

ELORTONDO



RUTA PCIAL 90

CHAPUY



RUTA NAC. N°8

1 SUBCUENCA OESTE 2,987 Km²

2 SUBCUENCA CENTRAL 4.437 Km²

3 SUBCUENCA ESTE 5.394 Km²

SANTA ISABEL



Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

Fecha:
11-07-2006

Plano N°
4

AREA COMPRENDIDA

5

5

Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Diseñado por:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

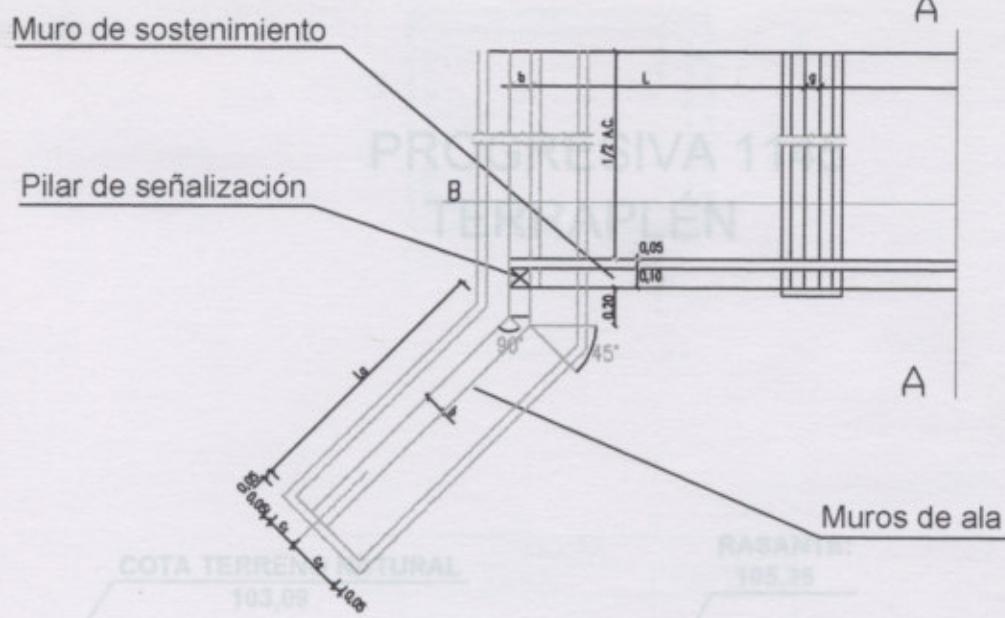
Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

Fecha:
11-07-2006

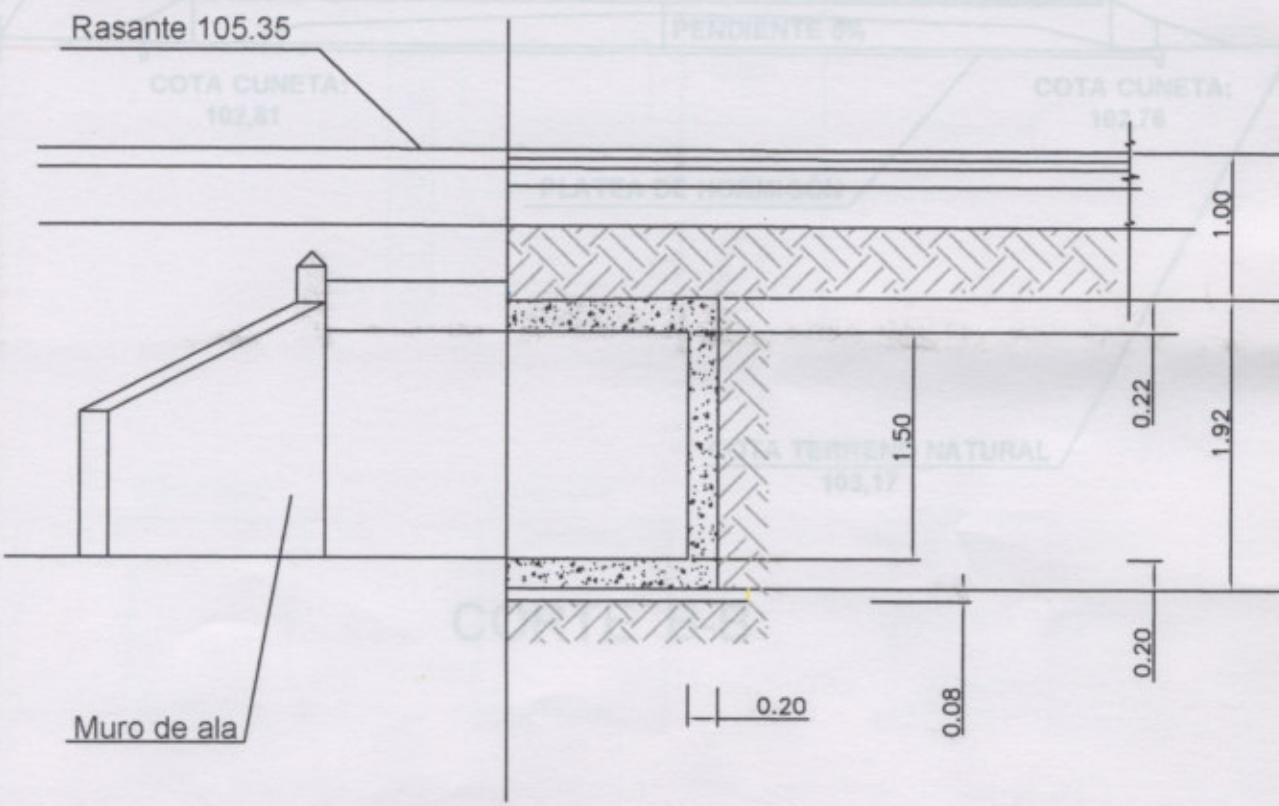
TOPOGRAFÍA Y TRAZAS



SEMI PLANTA



SEMI VISTA



SEMI CORTE A-A

Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

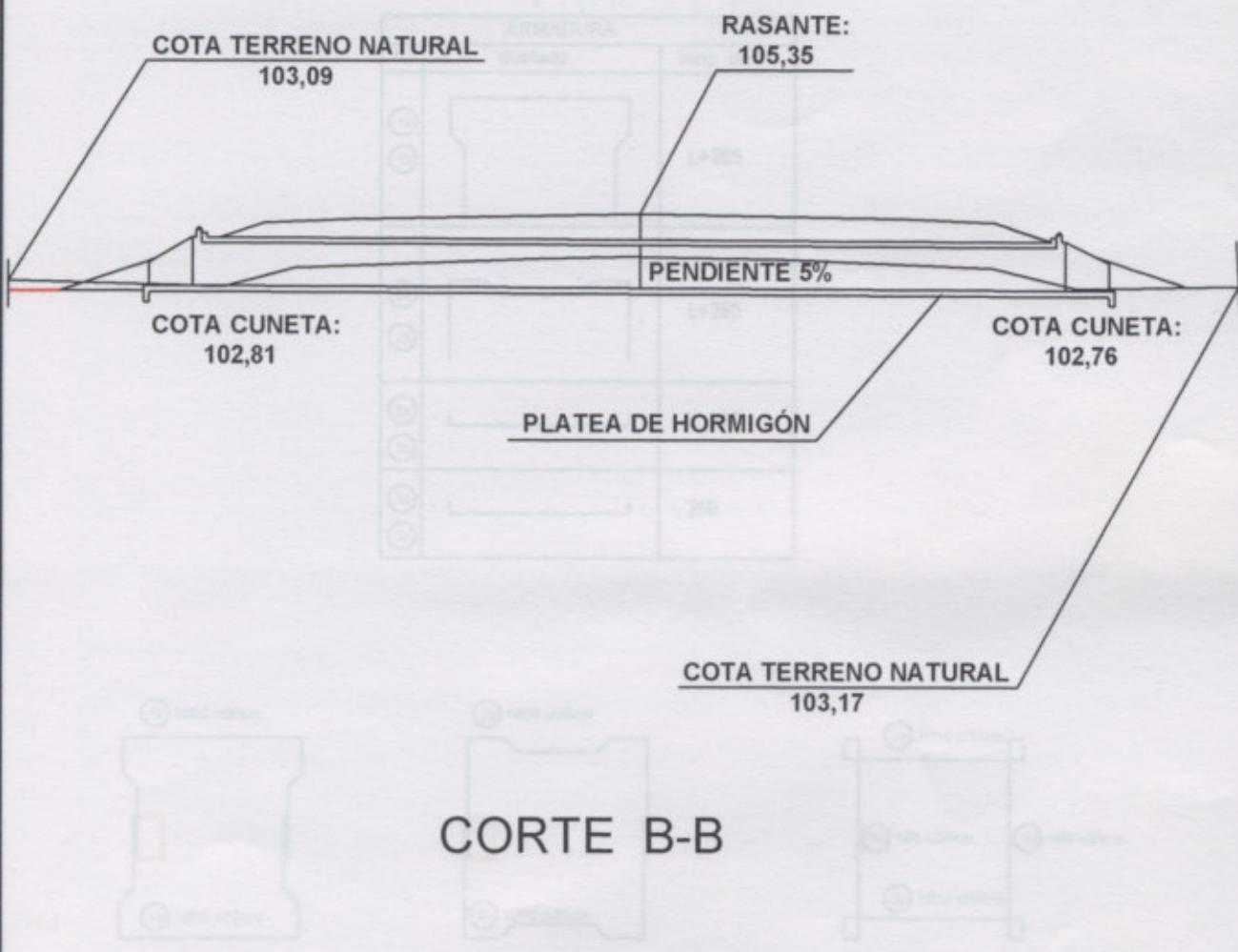
ALCANTARILLA

Fecha:
11-07-2006

Plano N°
6

PROGRESIVA 1145

TERRAPLÉN



Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

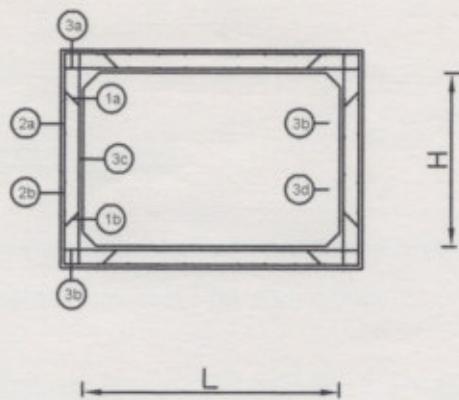
Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

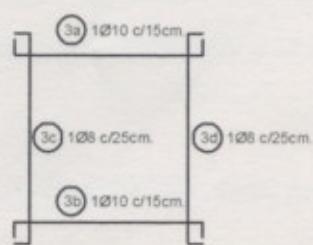
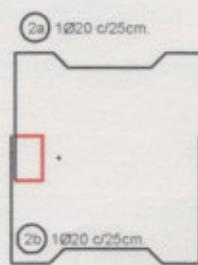
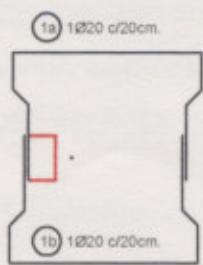
PERFIL DE ALCANTARILLA

Fecha:
11-07-2006

Plano N°
7



ARMADURA		
Nº	doblado	long. unit.
(1a) (1b)		L+265
(2a) (2b)		L+265
(3a) (3b)		L +60
(3c) (3d)		210



Universidad Tecnológica Nacional F. R. Venado Tuerto

Proyecto Integrador:
ESTUDIO HIDROLÓGICO INTERSECCIÓN VIAL

Dibujo:
DANIEL G. ARRIETA LANG

**ALCANTARILLA
[PLANILLA DE DOBLADO]**

Fecha: 11-07-2006 Plano N° **8**

ANEXOS

CLASIFICACIONES DE SUELOS

Existen numerosas clasificaciones de suelos, desarrolladas bajo muy diferentes puntos de vista. Históricamente podemos destacar las siguientes:

Con base geológica: Falta retroceso del tipo de roca madre, se trata de una de las principales clasificaciones que se desarrollaron.

Con base química: Clasifica teniendo en cuenta la composición química de los suelos (sección descomposición del complejo).

ANEXOS

Con base climática: Dokuchaiev. Suelos sueltos evolución dependiente del clima (ciclos térmicos) evolución independiente del clima y ciclos secuenciales (poco evolucionados, no se conoce todavía como será su evolución).

Con bases morfas: se utilizan parámetros diferenciadores de distintos tipos.

Con base geomorfológica: grado de desarrollo del perfil, grado de alteración, tipo de horizontes, hidromorfia, propiedades galvanicas, CGR, mineralogía.

Con bases informáticas: análisis propiedades morfológicas del suelo bien directamente en el perfil o amalgando material en el laboratorio. Representa actualmente la tendencia más aceptada en las modernas clasificaciones de suelos, como la RIC-TAKENDOM y la de los PALEÓSUELOS.

En el sistema Soil de USA se incluye el concepto de horizontes diagénicos, supuestos de la importancia de los mismos.

Un horizonte diagénico es un horizonte definido morfológicamente, con la mayor precisión posible, con datos de campo y de laboratorio, para su utilización en la clasificación del suelo.

ANEXO A**CLASIFICACIONES DE SUELOS**

Existen numerosísimas clasificaciones de suelos, desarrolladas bajo muy diferentes puntos de vista. Históricamente podemos destacar las siguientes.

Con base geológica: Fallou (en función del tipo de roca madre; se trata de una de las primeras clasificaciones que se desarrollaron).

Con base química: Gedroitz (grado de saturación del complejo adsorbente). von Sigmund (catión dominante del complejo adsorbente). Pallman (intensidad, dirección y elementos del lavado).

Con base climática: Dokuchaiev. Suelos zonales (evolución dependiente del clima), suelos intrazonales (evolución independiente del clima) y suelos azonales (poco evolucionados, no se conoce todavía como será su evolución).

Con bases mixtas: se utilizan caracteres diferenciales de distinto tipo.

Reconocimiento de Suelos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Soil Survey Staff) es el que ha impulsado la Argentina. Tanto en INTA como en los demás ámbitos.

Con bases genéticas: grado de desarrollo del perfil, grado de alteración, tipos de humus, hidromorfia, propiedades químicas, CO_3^- , mineralogía ...

Con bases morfométricas: utilizan propiedades medibles del suelo, bien directamente en el perfil o analizando muestras en el laboratorio. Representa actualmente la tendencia más aceptada en las modernas clasificaciones de suelos, como la SOIL TAXONOMY y la de la FAO/UNESCO

El Soil Survey Staff de USA introdujo el concepto de horizontes diagnósticos, cuyo uso se ha impuesto en todo el mundo.

Un horizonte diagnóstico es un horizonte definido morfométricamente, con la mayor precisión posible, con datos de campo y de laboratorio, para su utilización en la clasificación del suelo.

Por otra parte, el Instituto de Investigación establece una colección de suelos productiva de los países de una región, permitiendo la vinculación entre los suelos

Estos horizontes se definen de una manera mucho más completa que como se hace para la nomenclatura ABC, además se utilizan criterios cuantitativos, los cuales estaban totalmente ausentes en la terminología ABC.

Por otra parte existen otros caracteres diferentes que no son horizontes y son llamadas propiedades diagnósticas. Son elementos esenciales para la clasificación y son definidos de manera similar a como se hace con los horizontes diagnósticos.

Aunque con jerarquías y desarrollos absolutamente distintos, básicamente estas dos clasificaciones utilizan la misma filosofía: el empleo de horizontes diagnósticos como claves de clasificación y de propiedades diagnósticas como caracteres diferentes de menor rango.

Los horizontes diagnósticos y propiedades diagnósticas no son todos comunes para ambas clasificaciones. Tampoco las definiciones de los horizontes y propiedades están definidos exactamente de la misma manera en ambos sistemas.

INTA

El Sistema de Clasificación de Suelos Soil Taxonomy, desarrollado por el Servicio de Reconocimiento de Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos (Soil Survey Staff) es el que se ha adoptado en la Argentina, tanto en el INTA como en otros ámbitos científicos y técnicos que conducen proyectos de relevamiento de suelos.

Los antecedentes bibliográficos del INTA consisten en una descripción general de las áreas de estudio, y una descripción del uso del suelo vinculada principalmente con la capacidad de uso e índice de productividad de los suelos reconocidos por esta institución.

Basándose en el Sistema de Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras (USDA-SCS) y en el Sistema de Índice de Productividad (IP), el INTA ha realizado valoraciones con fines agrícolas para cada subgrupo de suelos identificado en la provincia.

La clasificación por Capacidad de Uso consiste en la agrupación de los suelos "arables" de acuerdo a sus potencialidades y limitaciones para una producción continua de cultivos comunes. Los suelos "no arables" son agrupados de acuerdo a sus limitaciones para producir vegetación perenne. En ambos casos se incluye la condición de no producir deterioro durante un período prolongado.

Por otra parte, el Índice de Productividad establece una relación numérica de la capacidad productiva de las tierras de una región, permitiendo la vinculación entre la información

edafoclimática y vegetación natural con el área económica y administrativa. Para esta determinación se utiliza la información básica relacionada con los datos de las propiedades, clasificación, estado y distribución de los suelos, clima, vegetación, hidrología y fauna.

Para obtener la valoración numérica de la productividad potencial de los suelos, en primer lugar se adjudicó un índice numérico continuo para cada unidad cartográfica de suelos. Luego se estableció una relación multiplicativa entre los parámetros considerados, ya que de esta manera el factor menos favorable o limitante, que es el que controla el resultado final, permite obtener un enfoque más realista de la interacción.

Clase V: Los suelos de esta clase presentan limitaciones que restringen su uso a la producción agropecuaria. La determinación del IP es realizada en dos etapas: en la primera, se calcula el Índice de Productividad de la unidad taxonómica (IPt) y en la segunda, a partir de los resultados de la primera y con la introducción de las fases y porcentaje de participación en el área de cada unidad taxonómica de suelos, son calculados los índices de productividad de las unidades cartográficas (IPc).

Clase VI: Los suelos poseen gran cantidad de rocas que lo hacen improductivos para la agricultura, por lo que queda restringido a pasturas, campo natural de pastoreo, forestación y

CAPACIDAD DE USO

La capacidad de uso de los suelos presentes en las áreas de estudio es presentada en dos modos diferentes. El primero corresponde a un inventario de las tierras según las clases y subclases de capacidad de uso por departamento. El segundo modo se presenta por unidades cartográficas de suelo.

En las tablas que se presentan a continuación se representan las capacidades de usos de los suelos a través de números romanos y letras minúsculas correspondientes a las clases y subclases. Para una mejor comprensión de las tablas estas se describen brevemente a continuación:

Clase I: Suelos con pocas limitaciones de uso. Son aptos para cultivos labrados, pasturas, campos naturales de pastoreo, forestación y recreo. Son suelos productivos y requieren prácticas comunes de manejo.

Clase II: Estos suelos poseen algunas limitaciones. Requieren para su habilitación un manejo cuidadoso para prevenir deterioros o para mejorar la relación aire-agua. Pueden ser utilizados

para cultivos labrados, pasturas, campos naturales de pastoreo, forestación y conservación de la fauna silvestre.

Clase III: Presentan severas limitaciones. Requieren prácticas de conservación más difíciles de aplicar y mantener que en la clase anterior. Pueden ser utilizados para cultivos labrados, para pasturas, campos naturales de pastoreo, forestación y conservación de la fauna silvestre.

Clase IV: Estos suelos presentan limitaciones muy severas que restringen la elección de cultivos y requieren un manejo cuidadoso. Pueden ser utilizados para cultivos labrados, pasturas, campos naturales de pastoreo, forestación o conservación de la fauna silvestre.

Clase V: Los suelos de esta clase presentan limitaciones que restringen su uso a la producción de pasturas y árboles forestales, campos naturales de pastoreo y conservación de la fauna silvestre. Estos suelos poseen excesiva humedad, sufren frecuentes inundaciones, son pedregosos y tienen limitaciones climáticas.

Clase VI: En esta clase, los suelos poseen graves limitaciones que lo hacen ineptos para los cultivos, por lo que queda restringido a pasturas, campo natural de pastoreo, forestación y conservación de la fauna silvestre. Dadas las condiciones físicas de estos suelos es conveniente introducir mejoras en las pasturas y campos naturales de pastoreo cuando se requiera.

Clase VII: Estos suelos presentan limitaciones muy graves que lo hacen inadecuados para el laboreo y su uso queda restringido al pastoreo, forestación y conservación de la fauna silvestre. Se debe aplicar mejoras a las pasturas y campos naturales de pastoreo. Estos suelos pueden estar pobemente adaptados para la forestación.

Clase VIII: Los suelos de esta clase presentan tales limitaciones que resulta imposible sus uso para la producción comercial de plantas, su uso se restringe a recreación, conservación de la fauna silvestre provisión de agua o fines estéticos.

Las subclases son grupos de unidades de capacidad dentro de las clases, que poseen el mismo tipo de limitaciones dominantes para su uso agrario provenientes del suelo y clima.

Las cuatro limitaciones reconocidas son:

Riesgo de Erosión (e): Corresponde a suelos en los que la susceptibilidad o el riesgo de erosión es el problema de uso dominante.

Exceso de humedad, drenaje deficiente o peligro de inundación(w): Pertenece a suelos donde el exceso de agua es riesgo o limitación de uso dominante.

Limitaciones en la zona de actividad radical (s): Estas limitaciones son el resultado de la incidencia de factores tales como suelos someros, pedregosidad, baja capacidad de retención de humedad, baja fertilidad difícil de corregir y salinidad o alcalinidad sódica.

Limitaciones climáticas (c): Suelos que se ven afectados por las características de humedad y temperatura principalmente, en la zona de llanura con precipitaciones superiores a 800 mm anuales.

Las fórmulas que se aplicaron para obtener los valores antes indicados corresponden a:

Región VIII

$$IP = H \times D \times Pe \times Ta \times S \times N \times Mo \times P \times Pg \quad (1)$$

Región

$$IP=H \times D \times Pe \times Ta \times Tb \times S \times N \times Mo \times P \times Pg \quad (2)$$

El esquema desarrollado por el Departamento de Agricultura de los EE.UU y el adoptado por donde:

IP: Índice de Productividad	H: Condición Climática	D: Drenaje
Pe: Profundidad efectiva	Ta: Textura superficial	Tb: textura subsuperficial
S: Salinidad	N: Alcalinidad	Mo: Materia orgánica
P: Pendiente	Pg: Pedregosidad	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SOIL TAXONOMY

I. Introducción a la clasificación de suelos

(Birkeland, 1999, cap. 2; Buol et al., 1997, cap. 6; Cobrera, 1993, cap. 3; Fanning y Fanning, 1989,

capítulos 17, 18 y 19; Porta et al., 2003, capítulo 5 ; White, 1997, cap. 14)

Clasificar es una forma de ordenar una disciplina creando al mismo tiempo un lenguaje común para intercambiar conocimientos. La clasificación es indispensable para crear mapas temáticos, como los mapas de suelos. El problema con los suelos es que forman un continuo, con cambios graduales de unos a otros, lo que dificulta su clasificación.

Las clasificaciones iniciales se basaron en: (1) la textura: los suelos se clasificaban como fracos, arcillosos, arenosos u orgánicos; y (2) material parental: los suelos se denominaban calcáreos, graníticos, arenosos, etc.

En 1951, el Soil Survey Staff del Departamento de Agricultura de los EEUU comenzó un nuevo sistema de clasificación usando aproximaciones sucesivas para determinar la capacidad de un suelo para encajar en categorías predefinidas. Este proceso iterativo culminó en 1906 con la Seventh Approximation, que luego se convertiría en el libro “Soil Taxonomy” publicado en 1975

El esquema desarrollado por el Departamento de Agricultura de los EEUU (y el adoptado por la FAO) usa la presencia de horizontes superficiales y subsuperficiales específicos y criterios de diagnóstico para clasificar y cartografiar los suelos, en contraposición a las clasificaciones anteriores, que usaban como criterio básico la presencia de materia orgánica y el tipo de humus. En resumen, se encontró que se podía construir un sistema de clasificación basado en aquellas propiedades de los suelos que no eran susceptibles de cambiar con facilidad, como la textura, el grado de lixiviado y la capacidad de cambio catiónico.

Este esquema se asienta en determinadas propiedades descriptivas de los suelos y raramente considera todos los atributos de un suelo. Un esquema alternativo consistiría en hacer la mayor cantidad de observaciones y medidas y luego introducirlas en una rutina estadística que clasificara los suelos en grupos naturales basados en la taxonomía numérica. Este tipo de esquema no ha tenido un seguimiento mayoritario.

II. Criterios de clasificación de la Soil Taxonomy

(Birkeland, 1999, cap. 2; Buol et al., 1997, cap. 7; Fanning y Fanning, 1989, capítulos 21 a 27; Gisbert e Ibáñez, 2003, capítulo 6; Porta et al., 2003, capítulo 19)

La clasificación de los suelos comienza reconociendo un número limitado de horizontes de diagnóstico basados en la morfología y las propiedades químicas. Se han definido dos tipos de horizontes de diagnóstico dependiendo de que sean superficiales o sub-superficiales: epipediones y endopediones, respectivamente.

Los epipediones son 8, seis de ellos naturales y dos modificados por el hombre:

Móllico (L. -mollis = blando, mullido): Horizonte superficial grueso, de color oscuro, típico de praderas y estepas, con más del 50% de la CCC dominada por bases (Ca, Mg, K).

Úmbrico (L. -umbra = sombra): Similar al mólico, excepto que su porcentaje de saturación en bases es < 50%.

Hístico (Gr. -histos = tejido): Un horizonte superficial orgánico, saturado con agua parte o todo el año, con gran cantidad de carbono orgánico.

Antrópico (Gr. -anthropos = ser humano): Similar al epipedón mólico, pero modificado por el hombre, con gran cantidad de fosfato como consecuencia del uso prolongado de material de camas de animales.

Plaggen (Al. -Plaggen = hierba cortada): Epipedón artificial con un espesor mínimo de 50 cm que se eleva sobre la superficie original del suelo formado por acumulación continua de material para camas de animales.

Melánico: Epipedón grueso, negro, relacionado con suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas. Normalmente tiene una densidad aparente baja.

Óchrino: Agrupa a todos los epipediones cuyo color es demasiado claro, que tienen demasiado poco carbono orgánico, o demasiado delgados para ser mólicos, úmbricos, antrópicos, plaagen o hísticos. Es el epipedón más común.

Folístico: Generalmente material orgánico que contiene >75% de fibras de Sphagnum y está saturado menos de 30 días al año.

Los endopediones son 20:

Ágrico (L. -ager = campo): Horizonte compacto formado inmediatamente debajo de la capa arada y que contiene cantidades significativas de limo, arcilla y materia orgánica iluviales.

Álbico (L. -albus = blanco): Horizonte lixiviado, de color claro, del que se ha eliminado la arcilla y los óxidos de hierro libres.

Argílico (L. -argilla = arcilla): Horizonte iluvial enriquecido en arcilla de forma apreciable.

Cálcico (L. -calcic = calcio): Horizonte enriquecido con carbonato de calcio o carbonato de magnesio pulverulentos o en forma de concreciones, con un espesor de más de 15 cm.

Cámbico (L. -cambiare = cambiar): Horizonte alterado en el que el material parental ha sido edafizado por formación de estructura, liberación de óxidos de hierro, autigénesis de arcillas y destrucción de la textura original de la roca. “La definición de un horizonte cámbico es compleja porque el material del suelo debe mostrar evidencias de cambios por edafogénesis, pero no tantas evidencias como para poder ser denominado un horizonte argílico o espódico”. No aparece en suelos muy arenosos. El tamaño de grana debe ser arena muy fina o menor.

Duripán (L. -durus = duro + pan): Horizonte subsuperficial cementado por sílice o silicatos de aluminio. El grado de cementación es tal que los fragmentos secos del horizonte permanecen unidos después de un prolongado agitamiento.

Espódico (Gr. -spodos = ceniza): Horizonte iluvial enriquecido en materia orgánica, hierro y aluminio.

Fragipán (L. -fragillis = frágil + pan): Horizonte subsuperficial con textura franca, compacto, permeable, de densidad aparente alta que es frágil cuando está húmedo y duro cuando está seco. Se desmorona o fractura cuando se sumerge en agua.

Glósico (Gr. -glossa = lengua): Horizonte de 5 o más cm de espesor en el que lenguas de un horizonte E superior penetran en un horizonte inferior argílico, nátrico o kándico.

Gypsico (L. -gypsum = yeso): Horizonte enriquecido en yeso de más de 15 cm de espesor.

Kándico: Derivado de “kandita”, término general para referirse a las arcillas caoliniticas. Se trata de un endopedión con arcillas de baja actividad (arcillas 1:1) similar a un horizonte óxico pero con más arcilla en el horizonte superficial suprayacente y con un cambio abrupto de textura entre el horizonte superficial y los inferiores.

Nátrico (L. -natrum = sodio): Horizonte iluvial enriquecido en arcillas, con el complejo de cambio dominado por cationes de sodio. Similar en todo lo demás a un horizonte argílico.

Óxico (= óxidos): Horizonte con un contenido muy bajo en minerales meteorizables (lo que significa que todos ellos han desaparecido debido a una meteorización intensa y prolongada), con arcillas de tipo caolinita y minerales accesorios muy insolubles como el cuarzo (en forma de granos de tamaño arena), una capacidad de cambio catiónico baja y arcillas mal dispersadas.

Permafrost: Horizonte en el que la temperatura está siempre por debajo de 0°C, con hielo permanente.

Petrocálcico (Gr. -petra = piedra + cálcico): Un horizonte cálcico cementado.

Petrogypsico (Gr. -petra = piedra + gypsico): Un horizonte gypsico cementado.

Plintita (Gr. -plinthos = ladrillo): Material formado en regiones tropicales como consecuencia de procesos de ferralitización (laterización). Comienza siendo vesicular y poroso para terminar endurecido en forma de costra ferruginosa.

Plácico (L. -plax = plano): Horizonte de poco espesor, negro o marrón rojizo, cementado por hierro, hierro y manganeso o un complejo de hierro y materia orgánica. Impide el paso de las raíces.

Sálico (L. -sal = sal): Horizonte enriquecido en sales más solubles que el yeso, de más de 15 cm de espesor.

Sómbrico (L. -sombra = oscuro): Endopiedión oscuro, de buen drenaje que contiene humus iluvial con una CCC baja y bajo porcentaje de saturación en bases. Puede confundirse con un horizonte A enterrado (Ab).

Sulfúrico (L. -sulfur = azufre): Horizonte mineral u orgánico de más de 15 cm de espesor, con un pH de 3.5 o menor y que contiene jarosita (sulfato hidratado de hierro) o más de un 0.05% de sulfatos solubles en agua.

Aparte de los horizontes de diagnóstico, la Soil Taxonomy utiliza características diagnósticas y regímenes de humedad y de temperatura para clasificar los suelos.

Características diagnósticas: Keys to Soil Taxonomy

Algunas se aplican sólo a horizontes minerales (19 características), otras sólo a horizontes orgánicos (6 características) y por fin otras son comunes a ambos (10 características).

Regímenes de humedad. Se definen 5 regímenes: ácuico, údico, ústico, xérico y arídico (o tórrico). El apartado 4.2 del tema 19 de Porta et al. (2003) y el capítulo 3 de Keys to Soil Taxonomy (2003) los describe con detalle.

Regímenes de temperatura. Se definen 9 regímenes: cryico, frígido, mésico, térmico, hipertérmico, isofrígido, isomésico, isotérmico e isohipertérmico. También están descritos en Porta et al (2003) y Keys to Soil Taxonomy (2003).

III. Categorías de la Soil Taxonomy

(Birkeland, 1999, cap. 2; Buol et al., 1997, cap. 7; Fanning y Fanning, 1989, capítulos 21 a 27; Gisbert e Ibáñez, 2003, capítulo 6; Porta et al., 2003, capítulo 19)

La clasificación de la Soil Taxonomy se organiza en niveles (categorías) y, dentro de cada nivel, los suelos se separan en clases (taxones) de acuerdo a una serie de características diferentes.

Una categoría es un conjunto de clases, definidas al mismo nivel de abstracción, que incluye todos los suelos considerados por el sistema de clasificación.

La Soil Survey Staff (2003), Keys to Soil Taxonomy, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. Novena edición, 331 pp.

Soil Taxonomy tiene 6 niveles de clasificación que, del más general al más particular, son: orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie.

Una clase es un grupo de suelos similares por lo que respecta a las propiedades seleccionadas y distinguida de las demás clases por diferencias en esas propiedades.

Una característica que diferencia es una propiedad usada para hacer las divisiones en la clasificación. En Soil Taxonomy, las estas características son los epipediones, los endopediones, las características de diagnóstico y los regímenes de humedad y temperatura.

El esquema de clasificación de la Soil Taxonomy consta de 12 órdenes, 64 subórdenes, más de 300 grandes grupos, unos 1400 subgrupos, unas 8000 familias, y alrededor de 19,000 series (sólo en EEUU).

Orden: Las propiedades que se utilizan para diferenciar los suelos a nivel de orden son aquellas que reflejan el tipo de proceso formador del suelo dominante. Todos los órdenes terminan en "-sol", por ejemplo: entisol.

Suborden: Basado principalmente en propiedades que afectan a la edafogénesis, o que son importantes para el crecimiento de las plantas, o que han sido seleccionadas porque son las variables ambientales que más influyen en el desarrollo de cada suborden. Por ejemplo, aquent, que es un entisol saturado en agua (características redoxomórficas).

Gran Grupo: Dentro del mismo gran grupo se incluyen suelos con perfiles edáficos similares y distinguidos por el régimen de humedad y de temperatura y por el grado de saturación en bases. Por ejemplo, psammaquent, que es un entisol saturado en agua con textura arenosa; o haplaquent, que incluye a todos aquellos aquents que no han sido incluidos en ningún otro gran grupo (normalmente el elemento formador de gran grupo -hapl se usa con este sentido).

Subgrupo: Define el "concepto central" de cada suelo, tal como "típico" (el suelo que tipifica el gran grupo), lítico (relativo al material parental), ácuico (relativo al grado de humedad), etc. Por ejemplo pasmmaquent típico. para indicar aquellos psammaquent que son los más característicos de ese gran grupo.

Familia: Basadas en propiedades físicas y químicas que afectan al manejo de los suelos. Consiste en una serie de adjetivos (mínimo dos) tal como "psammaquent típico, franco, mezclado, no ácido, mésico".

Serie: Agrupa suelos formados sobre un material particular con horizontes muy similares en sus características diferenciadoras y organizados en perfiles idénticos.

Entre las características que se usan están el color, la textura, la estructura, el pH, la consistencia y la composición mineralógica y química. Son nombres locales que no informan de las características de la serie. Por ejemplo, Valdosta o Tifton.

IV. Los 12 órdenes de suelos y los elementos formadores de subórdenes y grandes grupos

(Buol et al., 1997, cap. 7; Fanning y Fanning, 1989, capítulo 27; Gisbert e Ibáñez, 2003, capítulo 6; Porta et al., 2003, capítulo 1999)

La segunda edición de Soil Taxonomy (1999) distingue 12 órdenes de suelos:

Gelisoles: Suelos permanentemente helados, con permafrost ("el").

Histosoles: Suelos orgánicos ("-ist").

Spodosoles: Suelos con un horizonte espódico ("-od").

Andisoles: Suelos desarrollados sobre materiales volcánicos ("-and").

Oxisoles: Suelos con un horizonte óxico o con plintita ("-ox").

Vertisoles: Suelos con arcillas expansibles que se agrietan cuando están secos ("-ert").

Aridisoles: Suelos de áreas desérticas y semidesérticas ("-id").

Ultisoles: Suelos con un horizonte argílico y bajo porcentaje de saturación en bases ("-ult").

Mollisoles: Suelos con un horizonte A oscuro y alto porcentaje de saturación en bases ("-oll").

Alfisoles: Suelos con un horizonte argílico y un porcentaje moderado a alto de saturación en bases ("-alf").

Inceptisoles: Suelos poco desarrollados ("-ept").

Entisoles: Suelos recientes, muy poco desarrollados ("-ent").

Los subórdenes y los grandes grupos usan sufijos (elementos formadores de subórdenes y grandes grupos) para agrupar suelos con similitudes importantes en el tipo, disposición y grado de expresión de los horizontes, en los regímenes de humedad y temperatura y en el porcentaje de saturación en bases. Algunos de los elementos formadores más comunes se definen a continuación. La lista completa puede encontrarse en las tablas 7.3 (33 elementos formadores de subórdenes) y 7.4 (52 elementos formadores de grandes grupos) de Buol et al. (1997), pp. 227-229.

"alb-" como en "alboll", que se refiere a un mollisol con un horizonte A álbico.

"aq-" como en "aqualf", que indica un alfisol con características redoxomórficas (gley) por encharcamiento.

"cry-" como en "cryand", que es un andisol desarrollado en clima muy frío.

"fluv-" como en "fluvent", un entisol desarrollado sobre depósitos "fol-" como en "folist", que es un histosol con turba fibrica.

"hum-" como en "humult", que es un ultisol con un horizonte A húmico.

"sal-" como en "salid", un aridisol con un horizonte sálico aluviales.

"ud-" como en "udert", que es un vertisol de zonas húmedas.

"umb-" como en "umbrept", para referirse a un inceptisol con un epipedón úmbrico.

"xer-" como en "xerolt", un ultisol de clima semiárido.

Finalmente, la letra R se añade a los clímatos de dominio.

CLASIFICACIÓN KOPPEN

A comienzos del siglo XX el climatólogo y botánico alemán Wladimir Köppen presentó un sistema de clasificación de las distintas zonas climáticas del mundo basándose en los diversos tipos de vegetación que ahí se encuentran. Esta clasificación empírica del clima ha sido mejorada continuamente y, aunque ha sido criticada fuertemente, sigue siendo hasta hoy uno de los métodos más conocidos de clasificación climática.

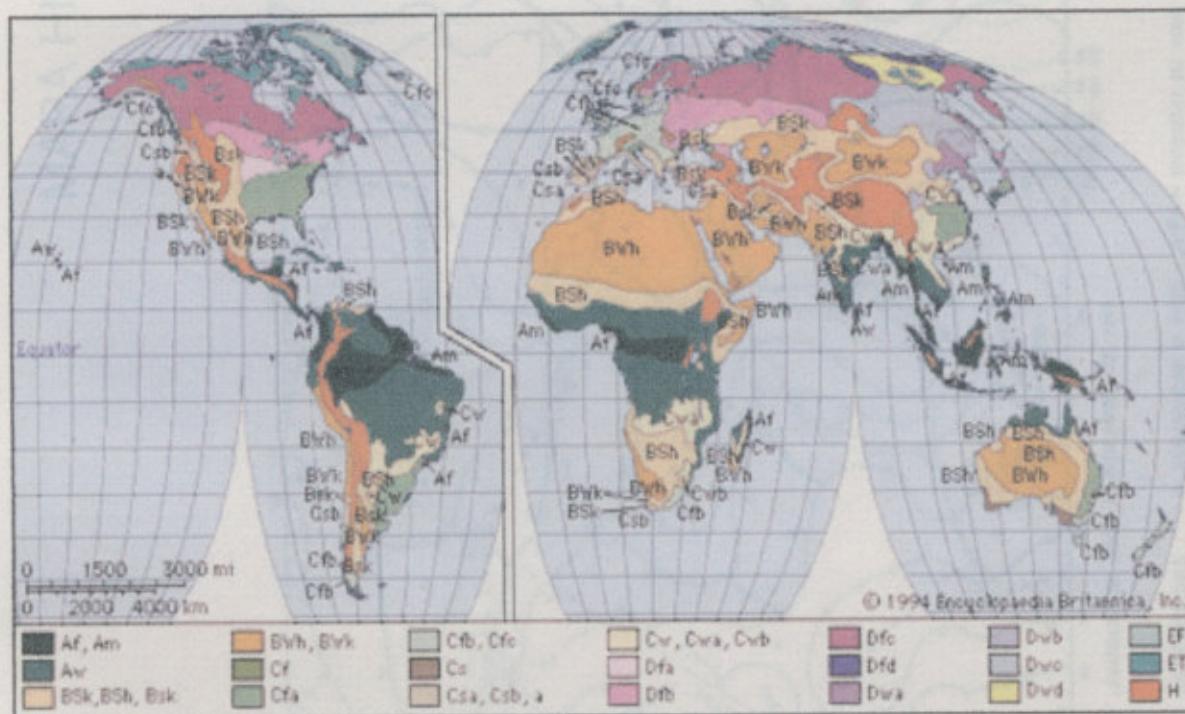
La clasificación de Köppen se basa en una subdivisión de las zonas climáticas del mundo en cinco grupos principales, los cuales se representan por las letras en mayúscula A, B, C, D, E y H.

Los climas tipo A corresponden a las zonas más cálidas del planeta, y dentro de este grupo se diferencian aquellos climas con estaciones secas en invierno (Aw), estaciones secas cortas (Am) y climas sin estación seca (Af).

Los climas tipo E abarcan las regiones más frías de la tierra, y se subdividen en climas de tundra (ET) y climas de nieve/hielo (EF).

Por otro lado, los tipos de clima de latitudes medias (letras C y D) se especifican mediante una segunda letra minúscula, la cual indica si en esta región climática existe una estación seca en el verano (s), en el invierno (w) o no existe estación seca (f). Aquí también se agrega una tercera letra (a, b, c ó d) que indica cuán cálido es el verano o cuán frío es el invierno.

En los climas tipo B el principal factor que controla la vegetación no es la temperatura, sino la sequedad. Aquí la aridez no solamente se relaciona con las precipitaciones, sino también con las pérdidas de agua del suelo por evaporación. Dado que la evaporación no es una variable meteorológica convencional, Köppen se vio obligado a expresar la aridez en términos de un índice de temperatura y precipitación. Estos climas se dividen en climas áridos (BW) y climas semi-áridos (BS), y se utiliza una tercera letra para indicar si es un clima cálido (h) o frío (k). Finalmente, la letra H se asigna a los climas de montaña.



MAPA HIDROGEOOLÓGICO

