



Institut français de recherche scientifique
pour le développement en coopération



PUMANI
UN MODELO
DE REPRESENTACIÓN
DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA
EN LOS ANDES

Jorge MIGUEIS
Dominique HERVÉ
Didier GENIN
Gilles RIVIÈRE

Jorge MIGUEIS, Dominique HERVÉ, Didier GENIN, Gilles RIVIÈRE

PUMANI
UN MODELO DE REPRESENTACIÓN
DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA
EN LOS ANDES

**Les opinions exprimées dans ce document
n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs**

Introducción	1-3
Convenciones de la documentación	1
Tipografía	1
Notas	1
¿Cómo empezar ?	1
A leer antes que nada	1
Instalación del paquete	2
Advertencias	3
Modelo cualitativo	3
Derechos de autor	3
El Modelo	4-14
Una Comunidad	4
El manejo de las tierras	5
La vida social	5
Una finca	5
Una familia	6
Animales	6
Material	6
Los trabajos agrícolas	6
Sobre los cultivos	7
Los animales	10
Un clima	11
Los riesgos de helada	11
El clima y los rendimientos	13
Las precipitaciones y los trabajos agrícolas	14
Presentación rápida del paquete	14-23
Una aplicación MDI	15
¿Qué es ?	15
Consecuencias en Pumani	15

Principio de utilización	17
Creación de archivos de datos	17
Lanzamiento de una simulación	19
Los resultados	20
Configuración	22
El directorio de trabajo	22
La hoja de cálculo	23
El directorio de instalación	23

Creación y modificación de archivos de datos 24-43

Archivos modelos	24
¿ Qué son ?	24
Su creación	24
Guardar el nuevo archivo de datos	26
Archivo principal	26
Sección : Archivos	26
Sección: Días	27
Sección: Fiestas	28
Sección: Resultados	29
Archivo: Explotación	29
Sección: Explotación	29
Sección: Personas	30
Sección: Animales	31
Sección: Sexos de lo bovinos	31
Sección: Edades de los bovinos	31
Sección: Implemento	32
Sección: Cargo Social	32
Sección: Calendario	32
Sección: Distancias	33
Secciones: Superficies	33
Sección: Stocks	37
Sección: Días	38
Archivo calendario	38
Sección: Por defecto	38
Sección: Días de la semana	38
Sección: Períodos	38
Sección: Días particulares	39

Archivo clima	40
Su estructura	40
¿ Cómo crear el archivo clima ?	40
Lectura / Modificación de un archivo	41
Método	41
Editor interno de textos	42
Lanzamiento de una simulación	44-55
Lectura de los datos	44
Modificación de los parámetros	47
Velocidades	48
Tiempos	49
<i>Aynuqa / Sayaña</i>	50
Topografía	51
Animales	52
Otros	53
Lanzamiento e interrupción de una simulación	54
Los resultados	56-65
Resultados en forma de textos	56
Diario	56
Animales	57
Cultivos	58
Actividades de las personas	59
Ventana resultados textos	60
Resultados gráficos	61
Los animales	62
Los cultivos	62
Las personas	62
Ventana de gráficos	62

Utilización de la ayuda	66-71
¿ Cómo recurrir a la ayuda ?	66
A partir de una ventana de la aplicación	66
A partir de una caja de diálogo	68
El manejo dinámico de la ayuda	68
Anexos	A1- A4
La iteración principal	A-1
Cargos y fiestas	A-2
Los mensajes	A-3
Bibliografía	A-4
Índice	I.1- I.5

Introducción

Este manual describe, de una manera detallada, el conjunto de las posibilidades del paquete Pumani, realizado en el marco del convenio IBTA-ORSTOM. La primera parte le permitirá conocer los conceptos del modelo, la segunda, familiarizarse con los comandos del paquete.

Convenciones de la documentación

Tipografía

Estilo	Sentido
<i>Itálica</i>	palabra de lengua extranjera o concepto importante del modelo
Century gothic	opciones del menú del paquete
PEQUEÑA MAYÚSCULA	secciones de archivo de datos
Courrier	ejemplo

Notas

Si el texto comienza por	Proporciona
Nota	informaciones complementarias sobre el tema en curso
Importante	advertencia: destrucción de datos...

¿Cómo empezar ?

A leer antes que nada

Se necesita primero leer el segundo capítulo "El Modelo" de este manual para comprender los conceptos del modelo sobre el funcionamiento de una finca de una comunidad del Altiplano boliviano. Luego usted puede leer el capítulo que presenta rápidamente el paquete Pumani "Presentación rápida del paquete".

Instalación del paquete

La instalación del paquete se efectúa en Windows 3.1. Usted debe contar con una computadora que tenga las características mínimas siguientes:

- ✓ computadora compatible P.C.486 SX
- ✓ 4 Mb de memoria viva
- ✓ 4 Mb de espacio libre en el disco duro

Inserte el disquete de instalación en una unidad y, a partir de la opción Ejecutar del menú Archivo del administrador de programas de Windows, ejecute el mando n: Install (n: nombre de la unidad). Luego le basta con seguir las instrucciones (figura 1.1).

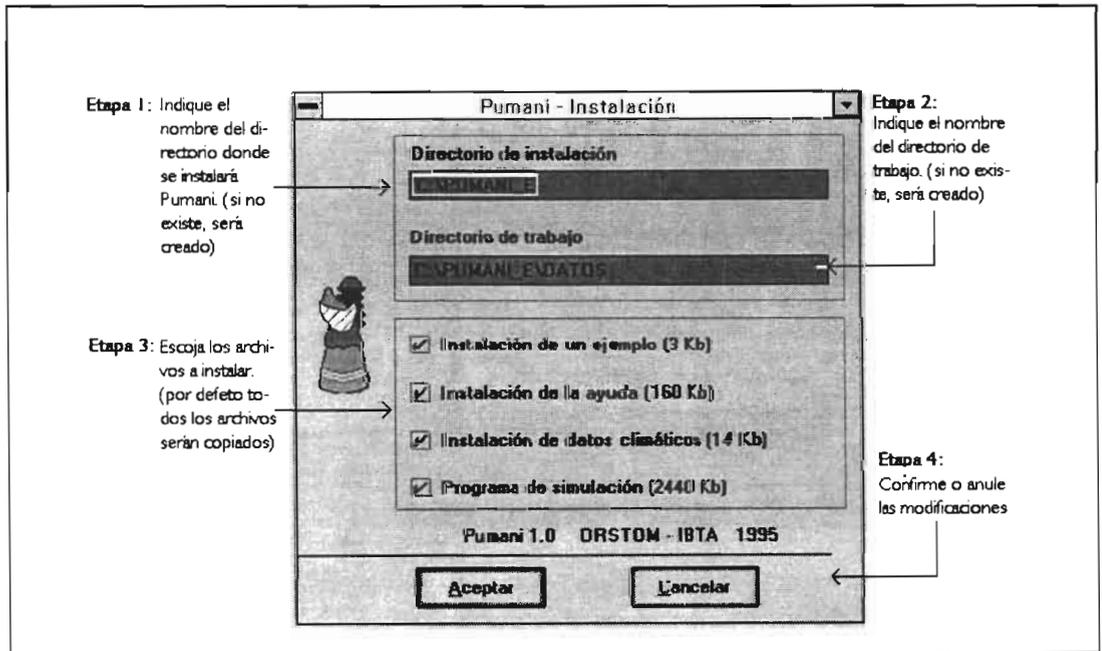


Figura 1.1 - Instalación de Pumani -

Advertencias

Modelo cualitativo

Varios criterios pueden ser utilizados para realizar una clasificación de modelos. Uno de ellos corresponde a la noción de modelo cuantitativo y de modelo cualitativo:

- ✓ un modelo cuantitativo utiliza representaciones matemáticas para expresar la realidad.
- ✓ un modelo cualitativo utiliza esencialmente reglas cualitativas para representar una porción de la realidad. A grosso modo, podemos decir que un modelo cualitativo se acerca más a un sistema experto.

Debido a estas diferencias, es necesario entender que estos dos tipos de modelo no tienen exactamente la misma utilidad. Un modelo cualitativo, generalmente, no permite tener resultados numéricos fiables mas permite comprender un funcionamiento, determinar posibles tendencias.

Derechos de autor

Presentamos aquí la versión No 1.5 del modelo PUMANI, realizada en 1994-1996 dentro del marco de la convención IBTA-ORSOM por los siguientes autores: Jorge Migueis, Dominique Hervé, Didier Genin, Gilles Rivière. Su manual es: Migueis (J.), Hervé (D.), Genin (D.), Rivière (G.), 1998 - *PUMANI, un modelo de representacion de la actividad agropecuaria en los Andes*. Document Orstom Montpellier n°8, 88 p. <http://www.mpl.orstom.fr/LEA/spanish/Eniveau2/Eprog4a.html>
Este modelo es propiedad del ORSTOM ; no debe ser difundido, copiado o modificado, sin su autorización previa.

✉ Sr. Jorge MIGUEIS	IMA - Informatique	Ref. perso : 12 rue Montera, 75012 Paris, orny@club-internet.fr
✉ Sr. Dominique HERVE	ORSTOM-LER	BP 5045, 34032 Montpellier, Cedex 1, Dominique.Herve@mpl.orstom.fr
✉ Sr. Didier GENIN	ORSTOM-LER	BP 5045, 34032 Montpellier, Cedex 1, genin@francemultimedia.fr
✉ Sr. Gilles RIMERE	CERMA-EHESS	54, boulevard Raspail 75006 Paris, gilles@dynamo.com.ar

El Modelo

Este modelo se basa en las investigaciones realizadas por el ORSTOM¹ sobre la gestión del descanso de la tierra, en una comunidad del altiplano Central boliviano, la comunidad de Pumani. Se busca una representación muy simplificada del modo de funcionamiento de una finca de esta comunidad. El modelo ha sido diseñado inicialmente para estudiar las consecuencias, en las fincas, de una reducción del tiempo de descanso, decidida colectivamente. El programa Pumani es el resultado del esfuerzo de investigación y de síntesis de investigadores de diversas disciplinas, de ciencias agronómicas y de ciencias sociales, quienes han trabajado en Pumani entre 1990 y 1995. Seguimientos anuales de actividad de todos los miembros de algunas familias de Pumani han posibilitado calibrar el modelo.

El sistema de gestión en parte colectiva del descanso largo pastoreado, encontrado en Pumani, no es específico de los Andes. La situación en la cual las parcelas están, luego de la cosecha, abiertas a todos los rebaños del pueblo, se encuentra en numerosas sociedades campesinas. El modelo está centrado en las interacciones entre la actividad agrícola y ganadera; tiene una constitución sencilla y genérica. Puede interesar a equipos de investigadores que trabajen sobre el tema de sistemas de producción o investigadores aislados, para que encuentren qué conocimientos, complementarios a los suyos, son necesarios para una comprensión más global del funcionamiento de la finca.

La flexibilidad del modelo (por ejemplo la selección de periodos) y las posibilidades de simulación ofrecidas (clima, numerosos parámetros introducidos) deberían facilitar su utilización a los actores del desarrollo rural, formadores, extensionistas y agentes de desarrollo, en los andes y, más allá, a todos los concernidos en la economía campesina. Este manual presenta solo las características de los objetos, necesarias a su formalización informática. Para informaciones detalladas sobre la comunidad estudiada se puede consultar la bibliografía en el anexo 4.

Una Comunidad

La comunidad es, al mismo tiempo: un territorio delimitado, un conjunto de familias y una institución regida por la asamblea comunal que es convocada por las autoridades que constituyen el sindicato agrario. Es así que, en Pumani, están establecidas aproximadamente 200 familias, repartidas en cinco poblaciones. Las

¹ Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo en Cooperación

tierras, destinadas esencialmente a la agricultura y a la ganadería, pueden estar situadas en cumbres, laderas o pampas.

El manejo de las tierras

El manejo de las tierras es particular. En efecto podrá ser calificado de "colectivo" en la mayoría de las tierras y de "privado" en las otras.

Las tierras en gestión "colectiva" o *aynuqa* están agrupadas en trece sectores. En un año dado, únicamente tres sectores son cultivados, los otros diez quedan en descanso. Al año siguiente, el sector cultivado durante tres años entra en descanso y un nuevo sector que estaba en descanso, entra en cultivo. Así, los campesinos cultivan un sector durante tres años seguidos y luego lo dejan descansar durante diez años. Es la comunidad quién define el sector a cultivar cada año durante la asamblea general del miércoles de cenizas, asimismo que las fechas de entrada de los animales en el sector de *aynuqa* ya cosechado. Hemos denominado "días de pastos altos" al día a partir del cual los bovinos y equinos están autorizados a entrar en el tercer sector de *aynuqa* aquel sector que entrará en descanso durante 10 años, y pastar libremente los rastrojos altos (plantas adventicias y base de tallos de cebada). Cuatro días más tarde, una vez que los bovinos pastaron, entran los ovinos para terminar con lo que queda, los rastrojos bajos.

Las tierras en "manejo privado" o *sayaña* generalmente están situadas cerca de las casas. Cada familia cultiva allí lo que le plazca sin tener que obedecer a directivas de la comunidad y maneja sus inter-cultivos a su manera.

La vida social

Cada campesino, miembro de la comunidad, debe asumir durante su vida cargos sociales o religiosos. Asumir un cargo social consiste en pagar los gastos que corresponden a una fiesta o asistir a las reuniones en calidad de autoridad del sindicato agrario o autoridad política local. Existen numerosos cargos. En este modelo tomamos en cuenta algunas de estas funciones sociales o religiosas que influyen más directamente en el funcionamiento de las fincas. Usted encontrará la lista en el anexo 2.

Una finca

Este modelo simula el funcionamiento de una sola finca. Otro modelo, en proceso de elaboración permitirá representar las interacciones entre varias explotaciones.

Una familia

En cada finca vive una familia para la cual hemos distinguido cinco tipos de personas:

- ✓ hombre entre 18 y 65 años;
- ✓ mujeres entre 18 y 65 años;
- ✓ adolescentes entre 14 y 17 años;
- ✓ niños entre 6 y 13 años;
- ✓ personas de más de 65 años (abuelos).

Animales

Cada familia posee bovinos, ovinos y asnos. Utiliza sobre todo a los bovinos como animales de tiro y a los asnos como animales de carga. La alimentación de los bovinos varía durante el año y según su actividad. Así, su régimen se compone principalmente de heno de cebada, al cual pueden agregarse ichu, alfalfa o cebada verde. En el modelo no tomamos en cuenta la alimentación de los asnos ni de los ovinos que está constituida por pastizales en las tierras en descanso. Los animales pueden ser vendidos o comprados en las ferias, mas en esta versión del modelo no se valorizan.

Material

La yunta de bueyes es la más utilizada para efectuar las labranzas, las siembras y el aporque de la papa. A veces, las familias alquilan un tractor² para realizar la roturación³ cuando sus medios financieros les permiten. Las cosechas se efectúan a mano. Los asnos son utilizados para el transporte de heces de ovino, productos cosechados y cebada para alimentar a los bovinos.

Los trabajos agrícolas

Hemos distinguido varios trabajos agrícolas. Algunos pueden desarrollarse simultáneamente y ser realizados por la o las misma(s) persona(s).

² Las familias no tienen tractor. Sólo una familia de la comunidad estudiada y una cooperativa pudieron permitirse inversión de esta índole. Tractores pueden ser alquilados en la ex-hacienda vecina

³ Se usa para roturar un arado de disco enganchado al tractor.

Sobre los cultivos

Las roturaciones

Las labranzas son efectuadas antes de la siembra de la papa, que es la cabeza de rotación. No hay roturaciones antes de la siembra de los otros cultivos. Las parcelas experimentan dos roturaciones sucesivas y cruzadas, durante las cuales el campesino arranca los arbustos que se encuentran en la parcela. Una segunda persona puede ayudar en esta tarea. Los arbustos arrancados son cargados hasta la casa en asno.

Si un hombre, solo, ara sus parcelas con yunta, la operación dura en promedio ocho días por hectárea. Si una persona ayuda se estima que el tiempo necesario es de dos veces menos. Generalmente, el campesino ara primero las parcelas situadas en *aynuqa* luego las parcelas en *sayaña*. Además, comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en pampa luego en cumbre y finalmente en ladera.

Siembra de la papa

La siembra de papa sólo puede ser efectuada en parcelas que hayan tenido dos roturaciones cruzadas. Además previamente debe haberse puesto guano en la parcela. Un hombre dirige el arado mientras una mujer o un hombre pone la semilla y echa el guano (1000 Kg/ha). Una tercera persona (un adolescente o una persona de edad) puede ayudar a echar el guano.

La velocidad promedio de siembra, para un equipo de dos personas, es de aproximadamente seis días por hectárea. Con la ayuda de una tercera persona se estima que el tiempo necesario es la mitad. Generalmente, el campesino siembra primero las parcelas situadas en *aynuqa* luego las parcelas en *sayaña*. Además comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en pampa luego cumbre y finalmente en ladera.

Aporque de la papa

Un hombre efectúa esta operación con ayuda de un arado. Se necesitan aproximadamente dos días para aporcar una hectárea de papa. Generalmente, el campesino aporca primero las parcelas situadas en *aynuqa* luego las parcelas en *sayaña*. Además, comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en pampa luego en cumbre y finalmente en ladera.

Cosecha de la papa

Una mujer incluso un hombre, un adolescente, pasa quince días por hectárea para cosechar la papa. Las papas cosechadas son en seguida transportadas en un asno o en espalda de hombre. Generalmente, la señora cosecha primero las parcelas situadas en *aynuqa* y luego las parcelas en *sayaña*. Además, comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en pampa luego en cumbre y finalmente en ladera.

Siembra de la cebada

La cebada aparece en segunda y tercera posición en la rotación de los cultivos. Un hombre dirige el arado mientras que una mujer o un adolescente realiza la siembra. Generalmente, el campesino siembra primero las parcelas en *sayaña* luego las parcelas en *aynuqa*. Además, comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en pampa luego ladera y finalmente en cumbre. Se necesitan aproximadamente dos días de trabajo para sembrar una hectárea.

Cosecha de la cebada

Las familias de la comunidad utilizan sobre todo cebada como forraje. La cebada cosechada y seca es apilada como heno alado de la casa. Un adulto corta la cebada con la ayuda de una hoz al raz del tallo, la deja secar en la chacra luego la carga en un asno y/o en su espalda. Necesita en promedio doce días para cosechar una hectárea de cebada. Generalmente, el campesino cosecha primero las parcelas situadas en *aynuqa*, luego las parcelas en *sayaña*. Además, comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en pampa luego en ladera y finalmente en cumbre. En realidad, en las dos últimas ubicaciones, se espera cosechar grano.

Cosecha de la cebada verde

La cebada verde se la corta entre las fases de crecimiento del tallo y grano lechoso. Es suministrada diariamente a los bovinos. Un hombre incluso una mujer o un adolescente puede efectuar esta operación. La cebada cosechada es transportada por la persona que realizó la siega. Se necesita en promedio seis días para cosechar una hectárea de cebada verde. Esta cosecha se realiza solamente en parcelas de *sayaña*. Comienza preferentemente por las parcelas ubicadas en cumbre luego en ladera y finalmente en pampa.

Siembra de la quinua

La quinua, como la cebada, viene en segunda o tercera posición en la rotación de los cultivos. Contrariamente a la papa o la cebada, la quinua sólo se cultiva en *aynuqa*. Un hombre solo puede realizar este trabajo. A veces una mujer, o un adolescente o bien incluso un viejo, ayuda al jefe de familia. Un hombre solo puede sembrar en cuatro días una hectárea con quinua, mas con la ayuda de otra persona se estima que el tiempo se reducirá a la mitad sembrando la misma superficie. El campesino comienza la siembra en las parcelas en pampa luego en cumbre y finalmente en ladera.

Cosecha de la quinua

Una mujer, o un adolescente o un niño o incluso un anciano, puede realizar la cosecha solo. Un asno permite llevar la quinua cosechada a la casa. Se necesita aproximadamente un día para cosechar una hectárea de quinua. La cosecha empieza, generalmente, en parcelas en pampa luego en cumbre y finalmente en ladera.

Corte de alfalfa

La alfalfa sólo es cultivada en *sayaña* y en parcelas en pampa de las zonas más húmedas o cercanas a un río. Los campesinos efectúan dos siegas⁴; el tercer corte es pastado por los animales. Un hombre solo pasa en promedio nueve días y medio efectuado una siega en una hectárea. La alfalfa es transportada enseguida a la casa en asno y a espalda del hombre.

Transporte de guano

El guano es utilizado para la siembra de la papa. Por esta razón, el campesino debe llevar el guano a las parcelas donde va a sembrar la papa. Utiliza asnos para efectuar el transporte. Un asno puede llevar en promedio cuarenta y seis kilos de guano. El tiempo de transporte depende de la distancia a recorrer entre la parcela a sembrar y el corral donde se almacena el guano.

4

Hemos considerado que hay que esperar treinta días después del final de la primera siega antes de realizar la segunda.

Los animales

Bovino amarrado

Durante el día, los bovinos son atados a una estaca en una zona de la *sayaña* donde pueden pastar. Sin embargo, su régimen alimentario depende esencialmente del aporte forrajero diario.

Período	Régimen ⁵ (en promedio por día)
abril a diciembre	5 Kg de cebada
diciembre a enero	4 Kg de cebada y 1 Kg de alfalfa
enero a marzo	2 Kg de cebada, 2 Kg de cebada verde y 1 Kg de alfalfa
marzo a abril	3 Kg de cebada y 2 Kg de cebada verde

Si un bovino trabaja, se le dan dos kilogramos y medio de cebada adicional. Si no queda suficiente cebada para alimentar correctamente a los bovinos, el campesino puede mezclar, en partes iguales, el *ichu* con la cebada.

No obstante, existen aproximadamente ocho días al año en que los bovinos pueden pastorear, vigilados por una mujer, los rastrojos altos en las *aynuqa* 2 y 3. Estas fechas para el pastoreo de rastrojos altos son fijadas por la comunidad.

Recoger ichu

Un campesino va a recoger *ichu* si considera que ya no hay más cebada para alimentar a sus bovinos durante las siguientes semanas. El *ichu* es una gramínea dura de bajo valor forrajero (*Stipa ichu*) que se encuentra sobre todo en las cimas de cerros y laderas altas. Hemos estimado que el umbral de iniciación de esta operación corresponde a una reserva de cebada inferior a cincuenta días de consumo.

Según la riqueza de la región en *Stipa ichu*, el campesino dispone de dos maneras de obtener este producto:

- ✓ si la zona es rica en *ichu*, puede "cosecharla" mientras vigila a los ovinos en el descanso largo
- ✓ si la zona es pobre en *ichu*, debe ir con asnos a otra región para cosechar⁶.

Pastoreo de los ovinos

Cada día, un niño o una mujer o un anciano se encarga de la vigilancia de los ovinos en los descansos. En el modelo, hemos considerado que los ovinos son conducidos al pastizal un mínimo de tres horas por día.

Venta y compra de bovinos

La venta y la compra de los animales se hace en las ferias. los bovinos machos son vendidos, generalmente, entre junio y julio cuando tienen más de cinco años. Las vacas son vendidas en septiembre y octubre cuando alcanzan la edad de ocho años. En esta misma época los campesinos compran jóvenes bovinos machos de dieciocho meses que puedan trabajar.

Un clima

El clima reviste una gran importancia. En efecto, numerosas heladas⁷ causan pérdidas importantes durante el ciclo agrícola. Además, existe una gran variedad interanual del clima que hace difícil el manejo de los riesgos.

Los riesgos de helada

Aparentemente las heladas no tienen gran incidencia sobre la cebada. Hemos tomado en cuenta este riesgo mayor para la papa dulce y la quinua.

⁶ En este último caso, el campesino generalmente debe pagar un derecho de cosecha.

⁷ Se registran en promedio 201 días de helada por año en la estación meteo-rológica de Patacamaya, cerca de la comunidad estudiada. Los datos meteo-rológicos han sido suministrados por el Dr. Jean VACHER (ORSTOM-SENAMIH).

Cultivo	Riesgo a partir de
Papa dulce	-2°C a nivel del suelo antes de la floración
Quinua	-8°C a nivel del suelo antes de la floración y -5° después de la floración.

Si hay hielo, consideramos que el 70% del cultivo en la parcela estudiada es destruido.

El modelo toma en cuenta situaciones de pampa, ladera y cumbre para determinar la temperatura mínima⁸ a nivel del suelo (T_{sol}) en función de la temperatura mínima leída diariamente en una estación metereológica (T).

Situación topográfica	Temperatura
pampa	$T_{sol}=0.9300*T-2.60$
ladera	$T_{sol}=0.7905*T-1.06$
cumbre	$T_{sol}=0.7440*T-0.56$

8

Las relaciones fueron determinadas para la zona de Qhapaqamaya de la comunidad. Esta zona es intermedia del punto de vista de las temperaturas mínimas en la comunidad (Damien de BOULET DU PORTAL, 1993).

El Clima y los rendimientos

Cálculo del rendimiento

El clima influye enormemente en los rendimientos de los cultivos, ya sea por las heladas, las precipitaciones, las hojas sol... En este modelo hemos estimado que existe una relación lineal entre el cúmulo de la evapotranspiración real del cultivo durante su desarrollo y el rendimiento.

Cultivo	Rendimiento (T/ha)=f(ETR)
Quinua	$Rdt=0.016*ETR-1.678$
Papa	$Rdt=0.062*ETR-7$

Cálculo de la evapotranspiración real

La evapotranspiración real se calcula según los datos climáticos proporcionados:

$$\begin{aligned}
 ETR_j &= P_j + P_{j-1} - ETM_{j-1} && \text{si } P_{j-1} > ETM_{j-1} \\
 ETR_j &= P_j && \text{si } P_{j-1} \leq ETM_{j-1} \\
 ETM_j &= k_{c_j} * ETP_j
 \end{aligned}$$

con:

- ETR_j evapotranspiración real del día j
- P_j Precipitación el día j (dato climático)
- ETM_j evapotranspiración máxima el día j
- K_{cj} coeficiente del cultivo el día j (proporcionado por el modelo)
- ETP_j evapotranspiración potencial el día j (dato climático)

Las precipitaciones y los trabajos agrícolas

La posibilidad de realizar ciertos trabajos agrícolas depende de la humedad del suelo y por lo tanto de la lluvia.

La siembra

Las lluvias humidifican el lecho de simiente permitiendo así la siembra. Para poder comenzar la siembra, estimamos que se necesita precipitaciones cuyo cúmulo⁹ pasa de los seis mm.

Las roturaciones

Las lluvias son necesarias, pero pueden volver el suelo muy "plástico" para una labranza.

Estimamos que por lo menos se necesita diez mm de precipitaciones acumuladas para poder roturar, pero habrá que esperar tres días sin labrar si llueve más de diez mm por día, y seis días si llueve más de veinte mm por día. Sin embargo, hay que reducir a la mitad estas estimaciones de cúmulo de precipitaciones durante el invierno (mayo a agosto), ya que entonces cae nieve y no lluvias.

El aporque de la papa

Esta operación no puede ser realizada si en el mismo día las precipitaciones pasan de los diez mm. En ese caso, hay que esperar al menos tres días. En el caso de precipitaciones superiores a veinte mm, se espera por lo menos seis días.

⁹

Se considera días consecutivos de lluvia que no obstante pueden presentar cortes de dos días máximo.

Presentación rápida del paquete

Este capítulo describe brevemente el conjunto de las posibilidades del paquete Pumani para facilitar el primer contacto. Para informaciones complementarias, puede remitirse a los capítulos posteriores.

Una aplicación MDI

Pumani es una aplicación dicha MDI (*Multiple Documento Interface*).

¿ Qué es ?

Una aplicación MDI ofrece la posibilidad de manejar varios documentos simultáneamente. Por ejemplo Winword es una aplicación MDI que permite trabajar en varios textos al mismo tiempo. La interfase utilizador de estas aplicaciones debe obedecer a ciertas reglas precisas. Así, existe una ventana principal que forma el marco en el cual el programa se ejecutará. Esta ventana principal puede contener otras ventanas hijas, exhibiendo cada una un documento. Todas las ventanas documentos hijos son mantenidas en la ventana principal y, no importa cual sea su tamaño, no pueden dejar el interior de esta ventana principal (figura 3.1).

Consecuencias en Pumani

Multiventanas

Pumani puede abrir varias ventanas hijas simultáneamente, cada una puede tener un rol y una apariencia diferentes. Se distinguen cinco tipos de ventanas:

- ✓ ventana de mensajes -enteramente manejada por el paquete, muestra los errores encontrados durante el análisis de datos proporcionados al simulador-;
- ✓ ventana de simulación -controla una simulación-;
- ✓ editor de textos- permite editar los archivos de textos tales como archivos de datos-;
- ✓ resultados textos muestra los resultados de una simulación en forma de textos-;
- ✓ resultados gráficos - muestra los resultados de una simulación en forma de gráficos;

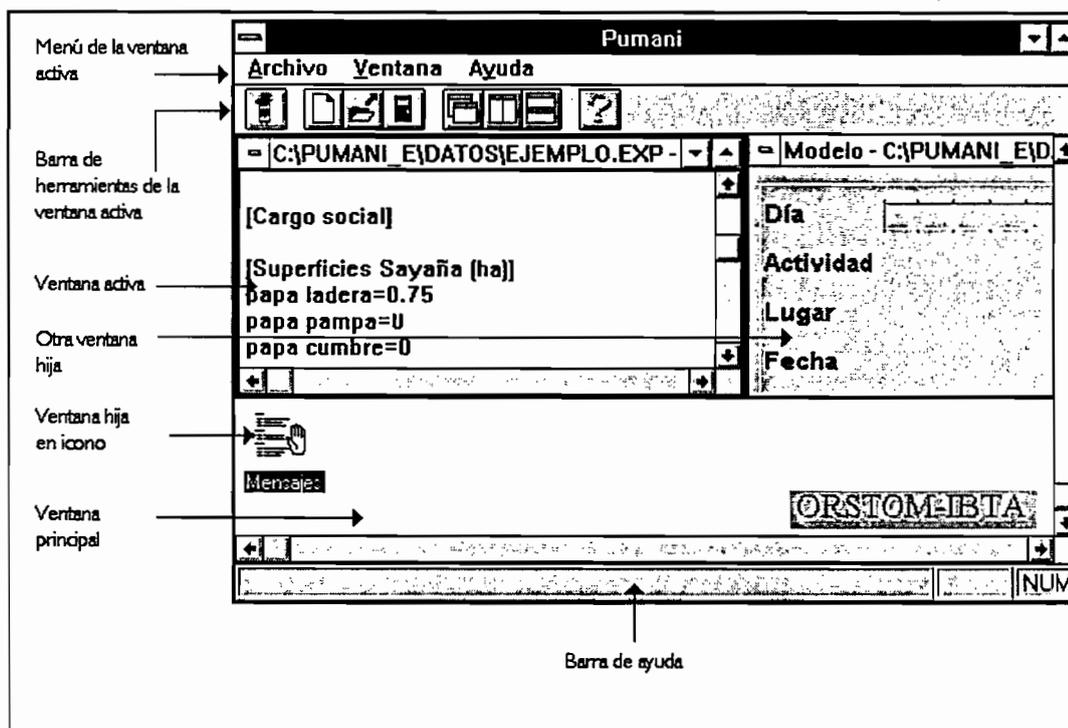


Figura 3.1. - Una aplicación MDI -

Simulaciones

El programa fue limitado voluntariamente para impedir el desarrollo de varias simulaciones al mismo tiempo. En efecto varias simulaciones sincronizadas pueden provocar que su sistema Windows funcione muy lentamente. Además el hecho de que cada simulación moviliza la memoria viva, puede llevar a que su sistema se vea en la imposibilidad de asignar la cantidad de memoria que exige el programa.

Principio de utilización

Su trabajo será dividido en tres grandes etapas:

- ☞ creación de archivos de datos;
- ☞ lanzamiento de una simulación;
- ☞ análisis de los resultados obtenidos.

Creación de archivos de datos

Antes de cualquier simulación, usted debe crear los archivos de datos que serán utilizados por el paquete. Estos archivos deberán poseer todas las informaciones útiles sobre la explotación cuyo funcionamiento se desea simular, el clima... Distinguimos cuatro tipos de archivos de datos:

- ⊞ archivo principal- archivo llamado por el simulador y que posee los nombres de los archivos explotación y clima así como las fechas de principio y fin del período simulado y los períodos de la iteración principal del modelo (anexo I), en los cuales se fija el orden de prioridad de las actividades simuladas -;
- ⊞ archivo explotación - posee las informaciones sobre la explotación: número de personas, de animales, material agrícola, superficies de los bloques de cultivo...-;
- ⊞ archivo calendario - calendario de trabajo de cada persona que trabaja en la explotación -;
- ⊞ archivo clima- posee los datos climáticos sobre un año civil -;

Para crear estos archivos puede utilizar la instrucción Nuevos datos del menú Archivo del paquete (figura 3.2). Un editor de textos le permitirá concebir uno de estos archivos a partir de un bosquejo.

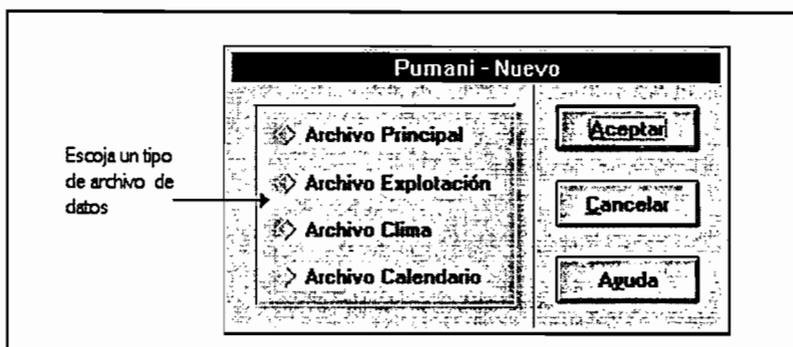


Figure 3.2 - Nuevos datos -

Lanzamiento de una simulación

Una vez que se hayan creado todos los archivos de datos, usted puede solicitar el lanzamiento de una simulación. Para ello, elija el comando Modelo del menú Archivo. Una caja de diálogo (figura 3.3) le pedirá el nombre del archivo principal que hay que asociar a la simulación. Antes de abrir una ventana de simulación, el paquete verifica la coherencia de sus datos.

Se puede también automáticamente Pumani como un comando del DOS, y ejecutar una simulación asociada con el archivo especificado (*.pri), como por ejemplo :

```
C:\> WIN C:\PUMANI\PUMANI.EXE C:\PUMANI\SIMULE\ESSAI.PRI
```

Ejemplo 3.1. Ejecución de Pumani a partir de DOS.

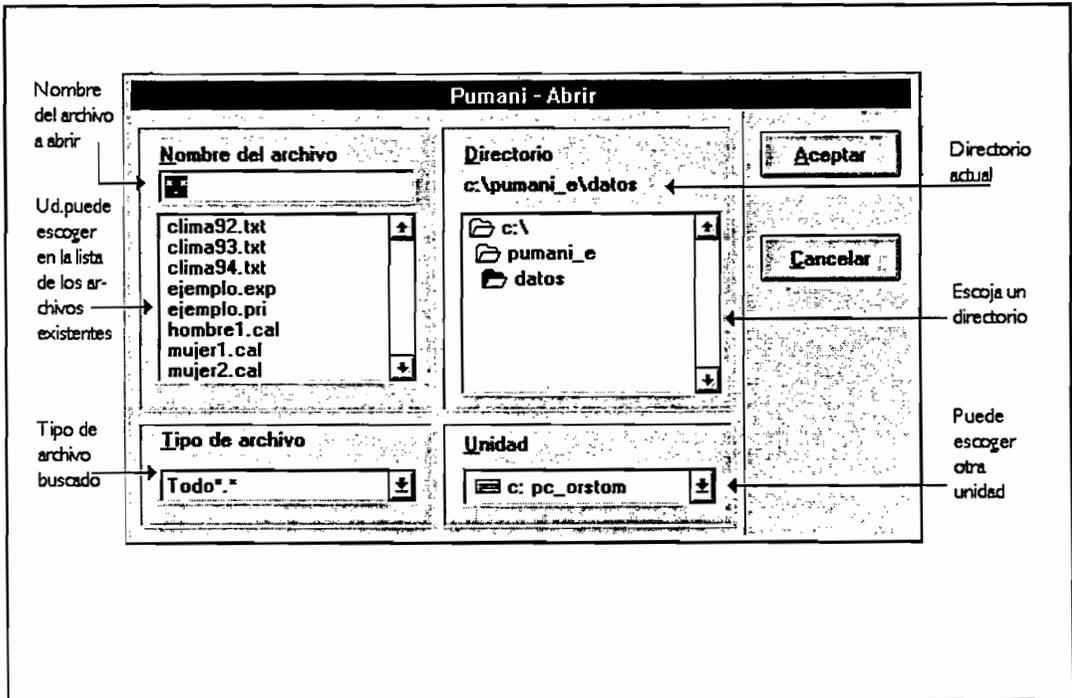


Figura 3.3 - Abrir un modelo -

Cuando una ventana de simulación (figura 3.4) está abierta, usted puede solicitar la ejecución de la simulación; sin embargo le aconsejamos verificar, vía la opción Parámetros del menú Simulación, si los parámetros¹⁰ del modelo le convienen. Para lanzar la simulación elija la opción Lanzar del menú Simulación.

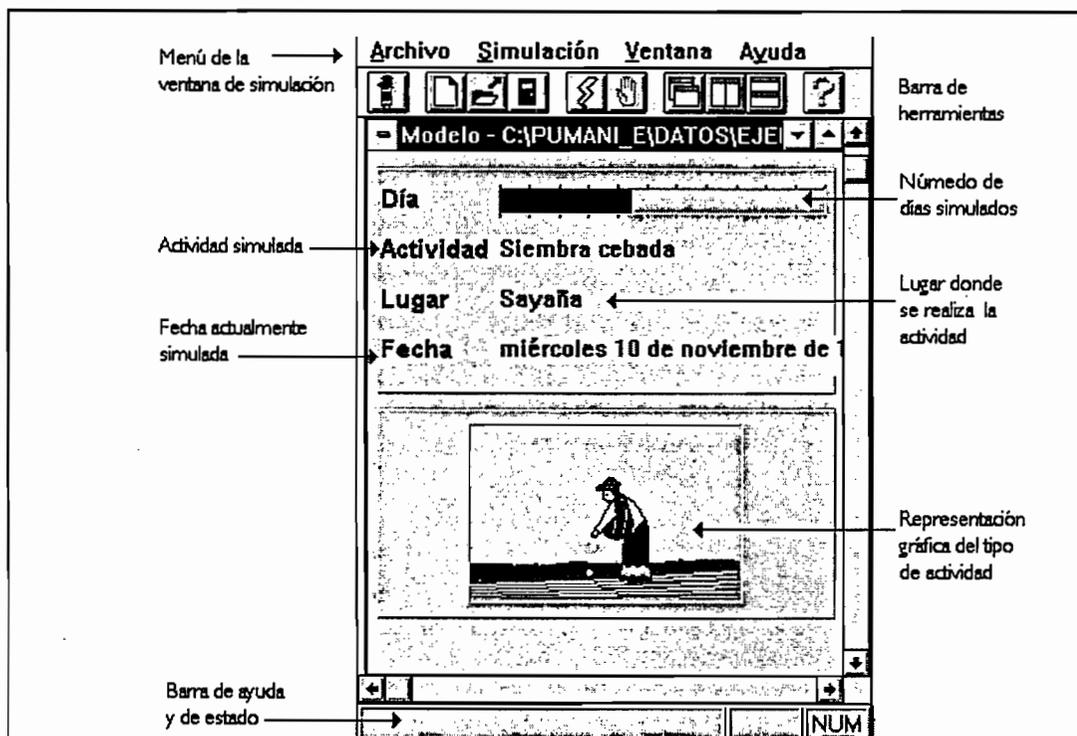


Figura 3.4 - Ventana de simulación -

Cuando la simulación llega a su fin, automáticamente la ventana de simulación se cierra y se exhiben los resultados.

¹⁰

El modelo comprende numerosos parámetros que pueden ser modificados por el usuario. Los valores por defecto de estos parámetros corresponden a los valores más probables según los estudios realizados en la comunidad de Pumani.

Los resultados

Los resultados de una simulación son presentados en forma de textos, recuperables por todo procesador de textos y hoja de cálculo, y en forma de gráficos (figura 3.5). Usted puede imprimir estos resultados para estudiarlos mejor.

Nota: en todo momento usted puede interrumpir una simulación a través de la opción Interrumpir del menú Simulación y pedir la exhibición de resultados provisorios con la opción Resultados del mismo menú.

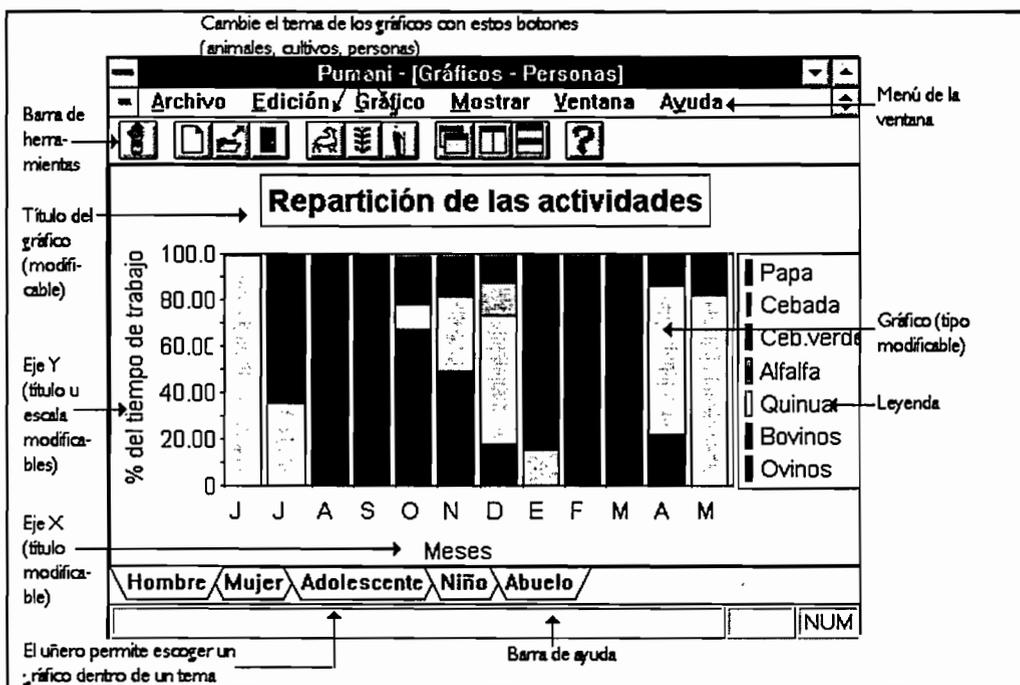


Figura 3.5 - Resultados en forma de gráficos -

Configuración

La configuración del paquete - repertorio de trabajo, hoja de cálculo que hay que utilizar, repertorio de instalación - es memorizada en el archivo Pumani.ini, creado en el repertorio de Windows. Usted puede modificarlo manualmente con la ayuda de un simple editor de textos, o simplemente utilizando el comando Configuración

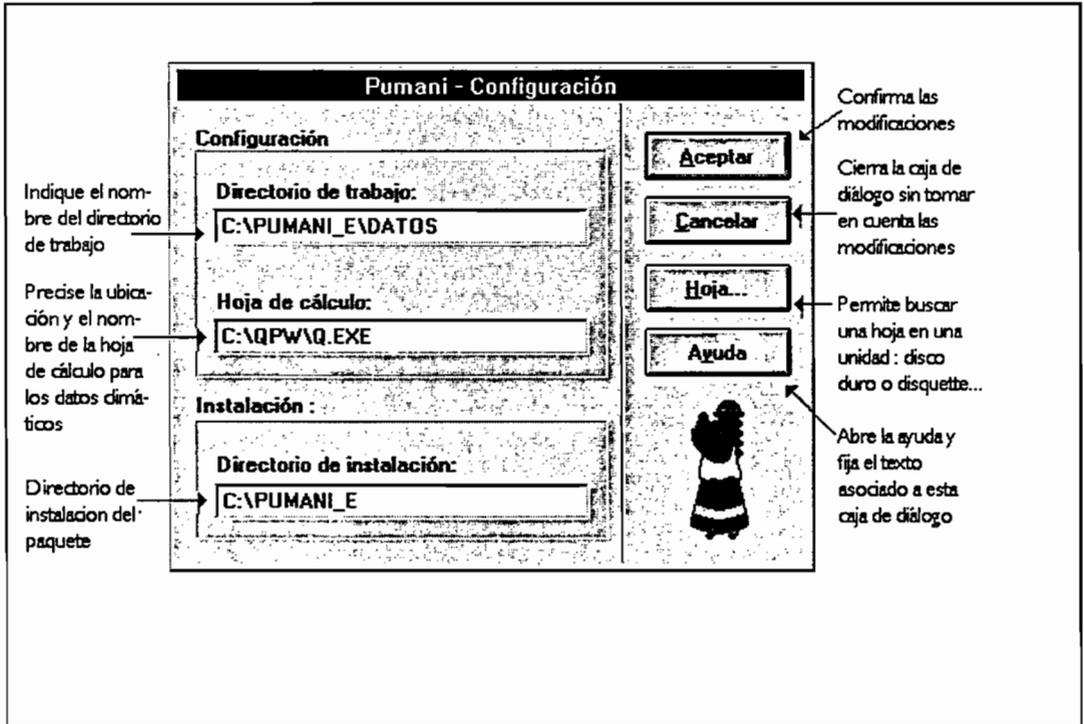


Figura 3.6 - Configuración de Pumani -

Pumani del menú Archivo (figura 3.6).

Nota: si el archivo de configuración es erróneo, Pumani fija un mensaje de errores y le propone corregir el archivo.

El directorio de trabajo

El directorio de trabajo es el directorio utilizado por defecto por el paquete. Así, en una búsqueda de archivo, si no ha sido especificado ningún camino de acceso, Pumani va dentro de este repertorio para leer el archivo. Asimismo, para salvaguardar archivos, el paquete propone este repertorio por omisión.

La hoja de cálculo

Para crear, leer y modificar un archivo de datos climáticos, el paquete recurre preferentemente a una hoja de cálculo. Usted debe indicar el nombre completo de esta hoja de cálculo y su ubicación exacta en la zona de edición Hoja de cálculo.

Nota: el botón Hoja... permite buscar la hoja de cálculo sobre una unidad (disco duro, disquete...) y actualiza automáticamente la zona de edición Hoja de cálculo (figura 3.7)

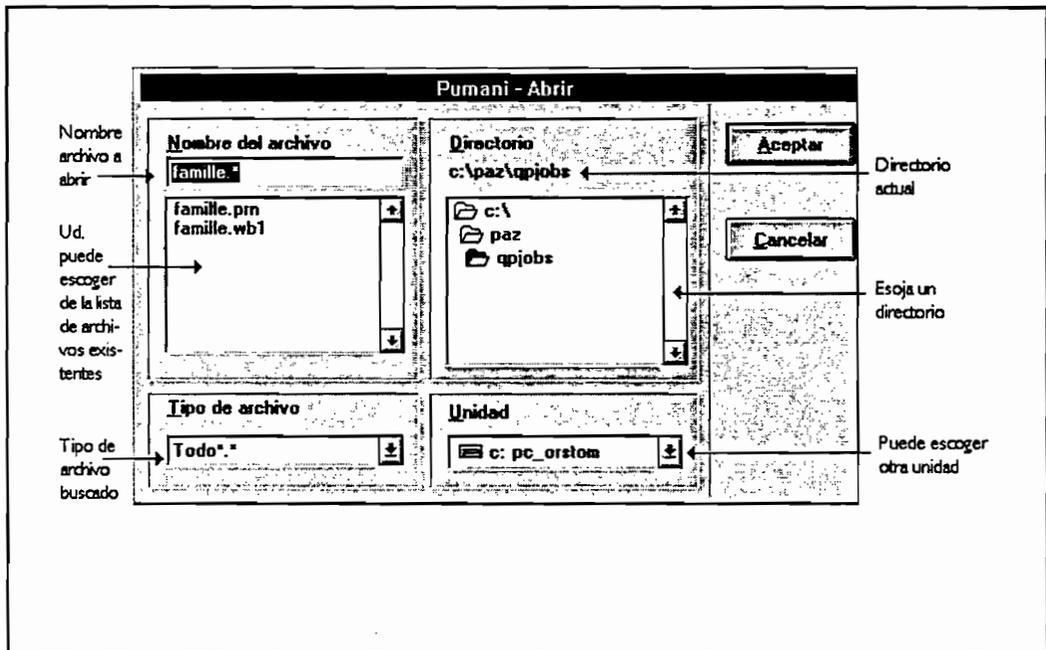


Figura 3.7 - Buscar una hoja de cálculo -

El directorio de instalación

Esta información, memorizada durante la instalación del paquete, nunca debería ser modificada. Sin embargo, si usted mueve el paquete hacia otro repertorio, debe precisar la ubicación de este nuevo repertorio de instalación.

Creación y modificación de archivos de datos

Los archivos de datos son un elemento primordial en una simulación. Determinan su desenvolvimiento y su tipo: calibración, validación, tests de hipótesis. Se debe dar un cuidado especial a la elaboración de estos archivos.

Archivos modelos

¿ Qué son ?

Pumani le ofrece la posibilidad de crear fácilmente archivos de datos gracias a la noción de archivos modelos. Son bosquejos de archivo de datos establecidos por el paquete. Usted sólo tiene que completar las líneas de datos según las informaciones que posee o que imagina.

Su creación

A través de la opción Nuevos datos del menú Archivo, usted puede pedir al paquete que cree un archivo modelo. Una caja de diálogo (figura 4.1) le pedirá precisar el tipo de archivos de datos que usted desea constituir: archivo principal, archivo explotación, archivo clima, archivo calendario. Una vez conocido el tipo de archivo, un editor de texto aficha el archivo modelo adecuado.

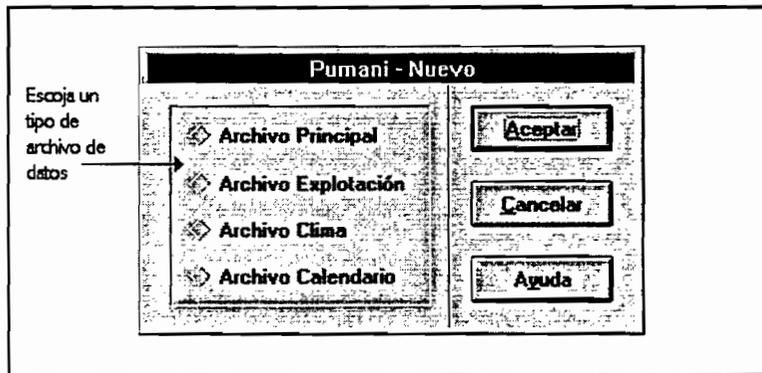


Figura 4.1 -Nuevo archivo de datos -

Nota: las partes "ARCHIVO PRINCIPAL", "ARCHIVO EXPLOTACIÓN", "ARCHIVO CALENDARIO" y "ARCHIVO CLIMA" de este capítulo describen de una manera detallada la composición de los archivos de datos y la utilización de archivos modelos para cada tipo de archivos.

Guardar el nuevo archivo de datos

Después de haber modificado un archivo modelo, con el fin de obtener un nuevo archivo de datos, nos basta con elegir la opción Guardar o bien Guardar como del menú Archivo del paquete para poder conservar el archivo creado en disco duro o disquete (figura 4.2)

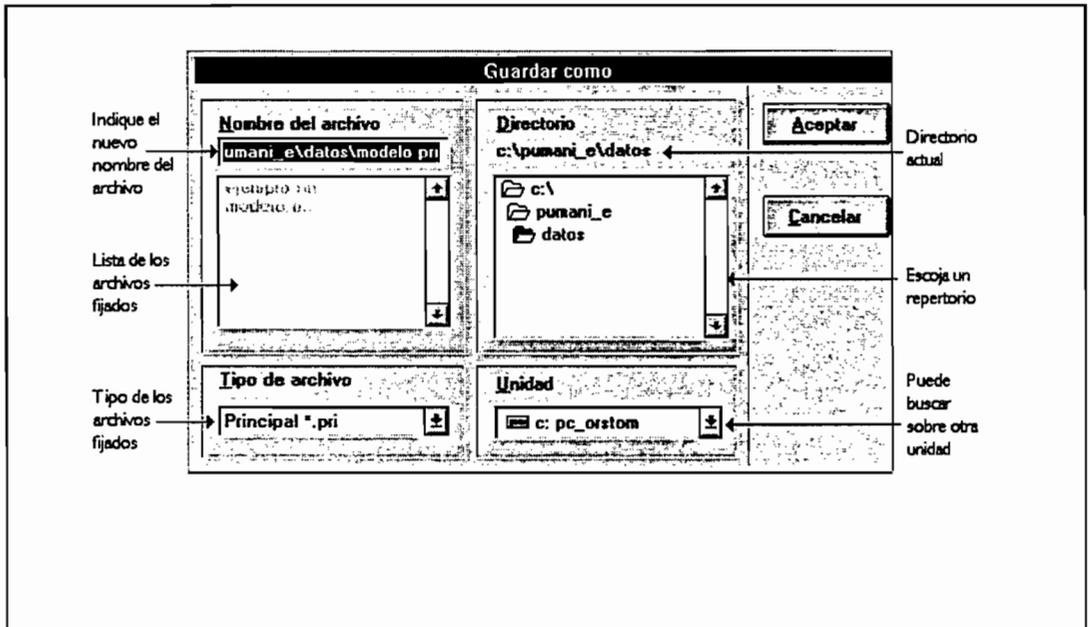


Figura 4.2 - Guardar un archivo de datos -

Archivo principal

El archivo principal es el primer archivo llamado por el simulador. Contiene el nombre de los otros archivos que serán abiertos luego por el archivo principal.

Sección : Archivos

Línea de Explotación

Usted debe indicar el nombre del archivo de datos del tipo EXPLOTACIÓN que deberá ser utilizado por el simulador.

Importante: si este archivo está dentro de un directorio diferente al directorio de trabajo indicado en la configuración del paquete, usted debe especificar el camino completo que permita encontrar este archivo.

Líneas clima año 1 y año 2

Usted debe indicar los nombres de los archivos que poseen los datos climáticos sobre los dos años civiles cubiertos por la simulación.

Importante: Si este archivo está dentro de un directorio diferente del directorio de trabajo especificado en la configuración del paquete, usted debe especificar el camino completo que permite encontrar este archivo.

```
(Archivos)
Explotación=explota.exp
clima año 1=clima 94.txt
clima año 2=c:\PUMANI\Clima_95.txt
```

Ejemplo 4.1 - Sección ARCHIVOS de un archivo principal -

Sección: Días

Línea Primer día de la simulación

Indique la fecha del día de "rastros altos"; es el primer día de trabajo que deberá ser simulado.

Nota: Las fechas deben ser introducidas con el formato DD.MM.AAAA

Línea Ultimo día de la simulación

Indique la fecha del último día de trabajo que deberá ser simulado; será un día antes del día de rastros altos del año próximo.

Nota: Las fechas deben ser introducidas bajo el formato DD.MM.AAAA

```
[Días (JJ.MM.AAAA)]
primer día de la simulación= 25.6.1994
último día de la simulación= 14.6.1994
```

Ejemplo 4.2 - Sección DIAS de un archivo principal -

Sección: Períodos

Línea Inicio período

Indique la fecha del primer día del período.

Nota: Las fechas se deben introducir con el formato DD.MM.AAAA

Línea número de actividades obligatorias

Indique el número mínimo de actividades que deberán ser simuladas en el período en cuestión.

Línea Actividades

Indique un máximo de 18 actividades por período seguidas de su orden de ejecución.

```
[Periodo 1]
Inicio período=27.6.1993
Número actividades obligatorias=2
Bovinos amarrados=1
Pastoreo ovino mínimo=2
Roturación=3
Cosecha papa=4
Cosecha cebada=5
Venta toro=6
Pastoreo ovino facultativo=7
```

Ejemplo 4.3 - Sección PERÍODOS de un archivo principal -

Sección: fiestas

En esta sección, usted debe indicar las fechas de las fiestas mencionadas (Capítulo I "Modelo-Una comunidad-una vida social"). Las fechas de estas fiestas varían cada año, por lo que el modelo no puede determinarlas por sí mismo.

Nota: Las fechas deben ser introducidas en formato DD.MM.AAAA.

```
[Fiestas (JJ.MM.AAAA)]
una misa=16.12.1994;      fiesta del agua
pentecostés=5.6.1995
```

Ejemplo 4.4 - Sección FIESTAS de un archivo principal -

Sección: Resultados

Esta sección comprende una sola línea. Después de la simulación, los resultados son automáticamente guardados en forma de archivos textos legibles por otros paquetes.¹¹ Usted debe indicar las seis primeras letras del nombre de estos futuros archivos. El paquete completará este nombre agregando dos letras adicionales que permiten diferenciar los archivos resultados y la extensión ".res". Usted obtendrá así los siguientes archivos:

- ⊞ xxxxxdi.res-diario de las actividades día por día-;
- ⊞ xxxxxan.res-resultados referentes a los animales-;
- ⊞ xxxxxcu.res-resultados sobre los cultivos -;
- ⊞ xxxxxpe.res-resultados sobre las personas-;

```
[Resultados]
nombre de los archivos (6 caracteres)=ex_1
-----
[resultados]
nombre de los archivos(6
caracteres)=c:\otro\ex_94
```

Ejemplo 4.5 - Sección RESULTADOS de un archivo principal -

Importante: Si desea conservar los archivos de resultados en un directorio diferente del directorio de trabajo especificado en la configuración del paquete, debe indicar el camino completo que permita guardar estos archivos.

Archivo Explotación

Este archivo posee las informaciones sobre la estructura de la explotación en donde se desea simular el funcionamiento: animales, personas, material, superficie de las tierras, etc.

¹¹

Todo paquete que pueda leer archivos textos ASCII. Atención, si usted lee estos archivos a través de un paquete en MS-DOS, los caracteres especiales como las letras acentuadas pueden ser reemplazados por otros caracteres.

Sección: Explotación

El paquete no lee esta sección del archivo. Fue creada para permitirle a usted distinguir los diferentes archivos explotación.

Línea: Nombre del campesino

Usted puede indicar el nombre del jefe de familia de la explotación estudiada.

Línea: Fecha

Usted puede precisar a qué fecha corresponden los datos que proporciona sobre la explotación. Las fechas deben ser introducidas en el formato DD.MM.AAAA.

Nota: Por defecto, el paquete menciona la fecha del día.

```
[Explotación]
nombre del campesino= Juan Segovia
fecha= 20.6.1994
```

Ejemplo 4.6- Sección EXPLOTACION de un archivo explotación -

Sección: Personas

Usted debe indicar el número de personas, por categoría de mano de obra (Capítulo 2 "Modelo de una explotación- una familia"), que pueden trabajar¹² en la explotación.

¹²

Consideramos a las personas que pueden trabajar en la explotación y no a las personas presentes en la explotación. Durante ciertos períodos del año, algunas personas externas a la explotación pueden ayudar a la familia. Además, los miembros muy ancianos o demasiado jóvenes de la familia y que no pueden trabajar, no deben ser tomados en cuenta.

```
[Personas]
hombres=1
mujeres=2
adolescentes=0
niños=4
abuelos=0
```

Ejemplo 4.7 - Sección PERSONAS de un archivo explotación -

Sección: Animales

Usted debe indicar el número de animales, por categoría, manejados por la explotación.

```
[Animales]
bovinos=2
ovinos=40
asnos=3
```

Ejemplo 4.8 - Sección ANIMALES de un archivo explotación -

Sección: Sexos de los bovinos

Usted debe precisar para cada bovino, el sexo del animal : "H" para hembra y "M" para macho. La redacción de cada línea debe ser creada utilizando la palabra "bovino" al que se agrega como sufijo el número del bovino considerado: bovino1, bovino2, bovino3, etc.

```
[Sexos de los bovinos (H o M)]
bovinos1=H
bovinos2=M
```

Ejemplo 4.9- Sección SEXO DE BOVINOS de un archivo explotación -

Sección: Edades de los bovinos

Usted debe precisar la edad de cada bovino en número de años. La redacción de cada línea debe ser creada utilizando la palabra "bovino", a la que se agrega como sufijo el número de bovino considerado: bovino1, bovino2, bovino3, etc.

```
[Edades de los bovinos]
bovinos1=2
bovinos2=0.5           ;seis meses
```

Ejemplo 4.10- Sección EDADES DE BOVINOS - de un archivo explotación -

Sección: Implemento

Indique el número de arados que pueden ser utilizados por la familia y el acceso o no a los servicios de un tractorista (tractor=1, para un tractor disponible, en la misma finca o alquilado).

```
[Implemento]
tractor=0
arado=1
```

Ejemplo 4.11 - Sección MATERIAL de un archivo explotación -

Sección: Cargo Social

Usted puede precisar para cada adulto que trabaja en la explotación, su cargo dentro de la comunidad. A cada cargo está asociada una cifra; usted debe utilizar esa cifra (cf. Anexo 2 "Cargos sociales y fiestas"). La redacción de cada línea de archivo debe ser creada utilizando la palabra "hombre", "mujer" o "viejo", a la cual se agrega como sufijo el número, dentro de su categoría, de la persona considerada: hombre1, hombre2, mujer1, etc.

```
[Cargo social]
hombre1=1
mujer1=1
```

Ejemplo 4.12 - Sección CARGO SOCIAL de un archivo explotación -

Sección: Calendario

A cada persona que trabaja en la explotación, debe asociarle un archivo calendario que permitirá conocer su disponibilidad día por día. Cada línea del archivo debe ser creada utilizando la palabra "hombre" o "mujer" o "adolescente" o "niño" o "viejo", a la cual se le agrega como sufijo el número dentro de la categoría de la persona considerada: hombre1, hombre2, mujer1, niño1, niño2, etc.

```
[Calendario]
hombre=ebh_94.cal
mujer1=ebf1_94.cal
mujer2=ebf2_94.cal
niño1=c:\pumani\niño\ebe1_94.cal
niño2=c:\pumani\niño\ebe2_94.cal
niño3=c:\pumani\niño\ebe3_94.cal
niño4=c:\pumani\niño\ebe4_94.cal
abuelo1=eba_94.cal
```

Ejemplo 4.13 - Sección CALENDARIO de un archivo explotación -

Importante: Si un archivo calendario está dentro de un directorio diferente del directorio de trabajo especificado en la configuración del paquete, usted debe indicar el camino completo que permita encontrar este archivo.

Sección: Distancias

Usted debe indicar las distancias en kilómetros que separan la casa del campesino del baricentro de cada *aynuqa* mencionada (ejemplo 4.14). Entendemos por *aynuqa* o, la nueva *aynuqa* que será cultivada con papa, el año que sigue al año simulado, y en la cual el campesino empezará la rotación desde marzo (figura 4.3).

```
[Distancias (km)]
aynuqa 0=5.3
aynuqa 1=8.2
aynuqa 2=6
aynuqa 3=3.4
```

Ejemplo 4.14 - Sección DISTANCIAS de un archivo explotación -

Secciones: Superficies

Indique en hectáreas la superficie de cada bloque de cultivos mencionado. El año simulado cae en dos años civiles y prácticamente sobre tres ciclos agrícolas (figura 4.3). Tomando en cuenta la rotación de las *aynuqa* (figura 4.4), se distinguen 6 bloques que corresponden al tipo de tierra y al período de referencia (año de la simulación A1, año anterior A-1, año siguiente A+1): *sayaña*, *aynuqa*1, *aynuqa* 2, *aynuqa* 3, *aynuqa* 4 que entra entonces en descanso el año de la simulación (el primer día de la simulación es el día de los rastrojos altos), *aynuqa*0 que se convertirá en *aynuqa* 1 el año siguiente (A+1) (figura 4.5).

Estos bloques luego son subdivididos en función del cultivo y de la situación topográfica (ejemplo 4.15).

```
[Superficie Aynuqa 1 (ha)
papa ladera=0.3
papa cumbre=0
papa pampa=0.2
...
[Superficies roturación segundo paso (ha)
sayaña ladera = 0.3
sayaña pampa=0
sayaña cumbre=0.1
```

Ejemplo 4.15 - Secciones SUPERFICIES de un archivo explotación -

El día de rastrojos altos, algunas superficies quedan prestas por cosechar o roturar. A partir de esta fecha, las superficies contabilizadas (entradas del modelo), son las que dispone el agricultor el año en curso y que destina, en cada tipo de tierra, a cada cultivo (plan previsional de cultivos). Algunas operaciones de cultivo no podrán ser realizadas debido a las condiciones climáticas, la falta de medios etc... Las superficies realmente trabajadas por el agricultor son generadas por el modelo.

Secciones: Superficies tierras roturadas

Indique las superficies de tierras en *aynuqa* 1 y *sayaña* que ya fueron labradas por el campesino entre marzo y el primer día de simulación (R① en la figura 4.5).

Nota: el campesino ya comenzó sus roturaciones en las tierras donde serán plantadas las papas antes del día de los rastrojos en la *aynuqa* 4.

Importante: Las superficies indicadas deben ser inferiores a aquellas especificadas en las secciones SUPERFICIES *Aynuqa* 1 y SUPERFICIES *Sayaña* para la papa.

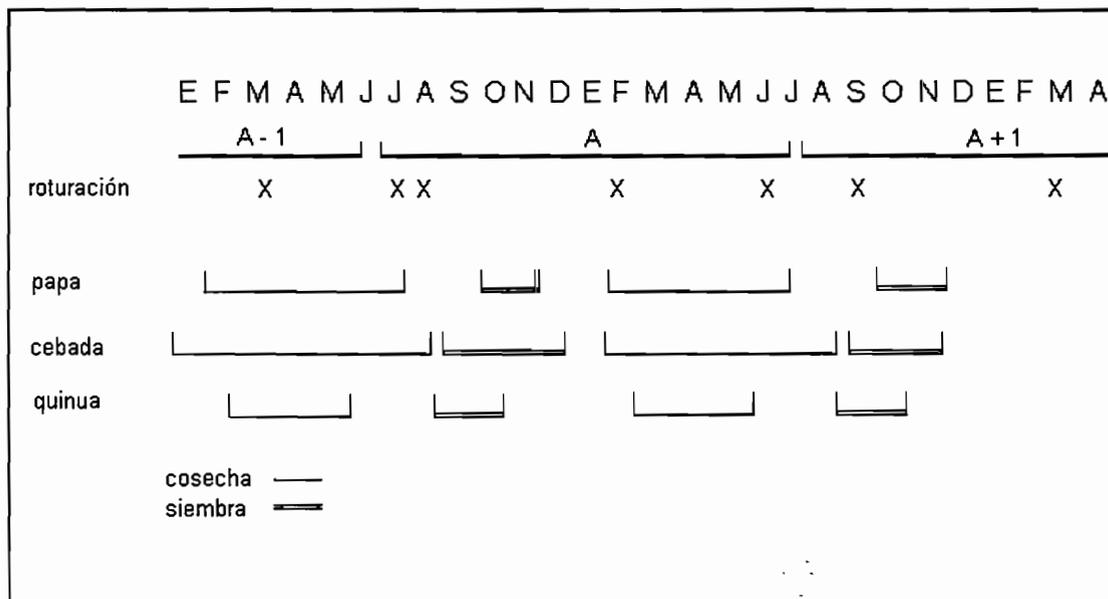


Figura 4.3 - Período simulado -

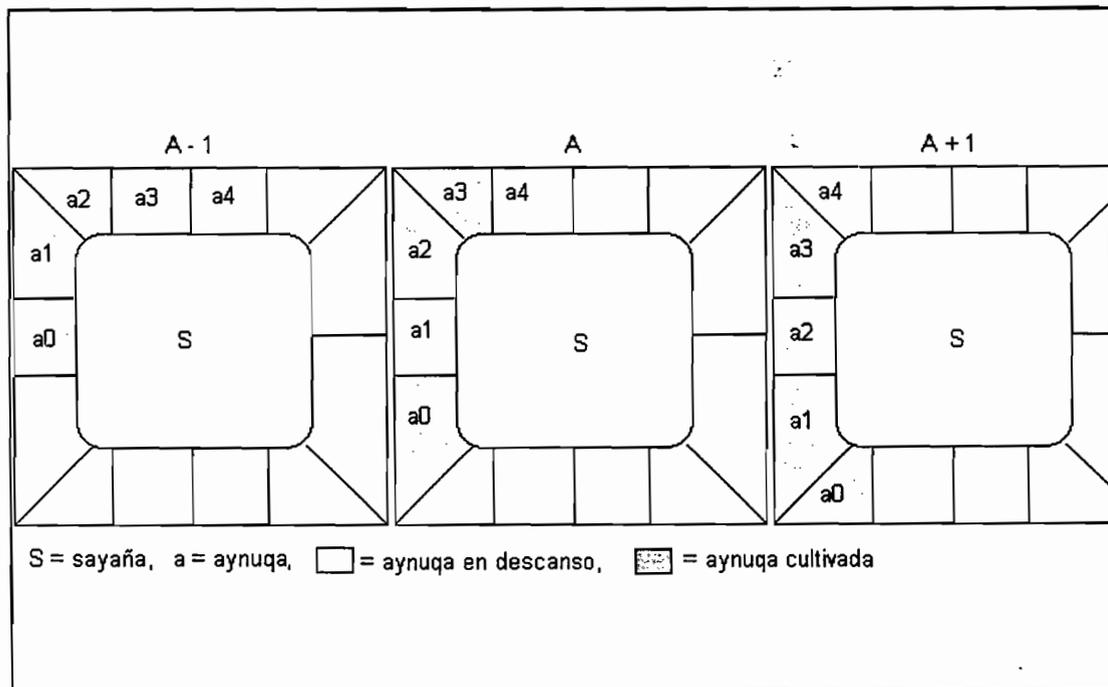


Figura 4.4 - Esquema de rotación de las ayuqa -

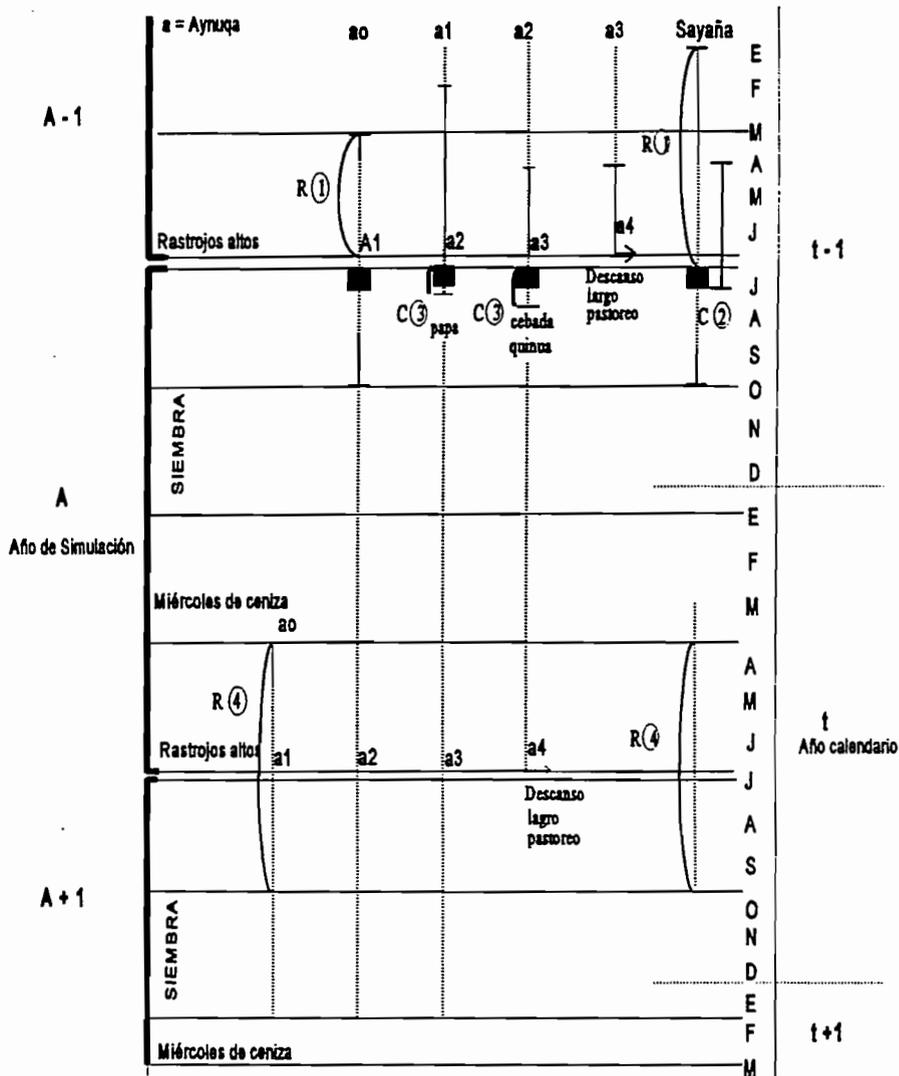


Figura 4.5 -Superficies de las terras introducidas en el modelo -

Sección: cosechar sayaña año anterior

Indique las superficies de las tierras en *sayaña* que quedan por cosechar, en papa y cebada, los primeros días de la simulación (C② en la figura 4.5).

Nota: El campesino no ha terminado todas sus cosechas en *sayaña*, el día de los rastrojos altos en la cuarta *aynuqa*.¹³

Sección: cosechar aynuqa año anterior

Indique las superficies de las tierras en *aynuqa* 2 y 3¹⁴ que quedan por cosechar, con papa y cebada, los primeros días de la simulación (C③ en la figura 4.5).

Nota: El campesino ha terminado todas sus cosechas el día de los rastrojos altos en la *aynuqa* 4 (a4) pero no recursivamente en las otras dos *aynuqas*.

Importante: Las superficies indicadas deben ser inferiores a las superficies especificadas en las secciones SUPERFICIES *Aynuqa* 2 y SUPERFICIES *Aynuqa* 3.

Secciones : que hay que roturar en *sayaña* y *aynuqa* 1 del siguiente año.

Indique las superficies de las tierras que el campesino piensa arar para plantar la papa el año que sigue al año agrícola simulado (A+ 1) (R④ en la figura 4.5).

Nota: el campesino comienza las roturaciones desde marzo cuando una simulación termina con los rastrojo altos a fines de junio, inicios de julio.

Sección: Stocks

Indique la importancia de las existencias (en toneladas) de cebada y guano que quedan del año anterior en el primer día de la simulación

¹³ Se comienza el modelo el día de los rastrojos altos en la *aynuqa* 4 que es la *aynuqa*3 del año agrícola anterior y que entra en descanso el año de la simulación.

¹⁴ Estas tierras corresponden a las *aynuqas* 1 y 2 del último año debido al sistema de rotación de las tierras.

```
[Stocks ( toneladas)]  
cebada=5.2  
guano=0
```

Ejemplo 4.16- Sección STOCKS de un archivo explotación -

Archivo calendario

Es necesario asociar un archivo calendario a cada persona que trabaja en una explotación. Este archivo permite conocer las disponibilidades cotidianas de la persona (en horas) para efectuar los trabajos puramente agrícolas.

Sección: Por defecto

Indique el número de horas cotidianas de que dispone generalmente la persona para los trabajos agrícolas.

```
[Por defecto]  
horas=9
```

Ejemplo 4.17 - Sección POR DEFECTO de un archivo calendario -

Sección: Días de la semana

Si en ciertos días de la semana la persona considerada tiene una disponibilidad, para los trabajos agrícolas, diferente de la indicada en la sección POR DEFECTO, indique el número de horas de que dispone en las líneas que corresponde a los días mencionados.

```
[Días de la semana]  
jueves=5  
domingo=0
```

Ejemplo 4.18 - Sección DIAS DE LA SEMANA de un archivo calendario -

Sección: Períodos

Durante ciertos períodos del año, la persona considerada puede tener una disponibilidad diferente de la indicada en la sección POR DEFECTO. En ese caso, indique en esta sección los límites de estos períodos y las disponibilidades correspondientes. Para ello, cree nuevas líneas de la siguiente manera:

- ☞ La redacción está compuesta por la letra "P" seguida del número del período considerado. Usted puede crear cincuenta períodos; los números de los períodos deben ser consecutivos, el primer período tiene el número 1-;
- ☞ El dato debe ser de la forma **PRIMER DIA¹⁵. ULTIMO DIA¹⁵, NUMERO DE HORAS.**

[Períodos]

P₁=21.11.1994, 5.1.1995, 6

P₂=18.2.1995, 3.3.1995, 0

Ejemplo 4.19 - Sección PERÍODOS de un archivo calendario -

Sección: Días particulares

Algunos días del año, por razones privadas, la persona considerada puede tener una disponibilidad, para los trabajos agrícolas, diferente a la fijada en la sección **Por defecto**. En ese caso, cree una nueva línea en esta sección indicando el número del día particular, la fecha y el número de horas disponibles para ese día.

[Días particulares]

d₁=11.1.95, 0

d₂= 3.2.95, 4

Ejemplo 4.20 - Sección DÍAS PARTICULARES de un archivo calendario -

Archivo clima

Un archivo clima contiene los datos meteorológicos medidos cotidianamente, cerca¹⁶ de la comunidad estudiada, durante un año civil.

Su estructura

Su estructura es bastante simple:

- ✓ La primera línea corresponde a la redacción de tres columnas de datos (temperaturas mínimas, precipitaciones, ETP);
- ✓ Las líneas siguientes -hay tantas líneas como número de días en el año considerado- corresponden a los datos mismos; la primera cifra es la temperatura mínima en °C, la segunda, separada de la primera por una tabulación, representa las precipitaciones en mm, la tercera, separada de la segunda por una tabulación, es el valor de la ETP¹⁷ para el día estudiado.

Tmin	P (mm)	ETP
4.2	3.1	3.84
2.3	1.2	3.95
-1.2	0	2.96

Ejemplo 4.21 - Extracto de un archivo clima -

¿ Cómo crear el archivo clima ?

Debido a la particularidad de su estructura, se recomienda mucho crear un archivo con ayuda de una hoja de cálculo. Usted debe precisar que el archivo debe ser guardado bajo el formato archivo texto ASCII, utilizando las tabulaciones como separaciones. Si, durante la configuración del paquete, usted ha dado el nombre de una hoja de cálculo disponible en su computadora, Pumani, a través de la opción **Nuevos datos** del menú **Archivo**, se encarga de llamar la aplicación adecuada y llenar la primera línea del archivo.

¹⁶ En el caso de Pumani, las mediciones fueron efectuadas en Ayo- Ayo.

¹⁷ Evapotranspiración potencial calculada según el método de Penman.

Lectura / Modificación de un archivo

Método

Dado que los archivos de datos son archivos textos, usted puede releerlos y modificarlos a través de cualquier editor de texto o procesador de texto. Sin embargo, le recomendamos utilizar los editores de textos integrados al paquete Pumani. Para ello, utilice el comando **Abrir** del menú **Archivo** y elija, por medio de la caja de diálogo fijada (figura 4.6), el archivo que usted desea visualizar o modificar.

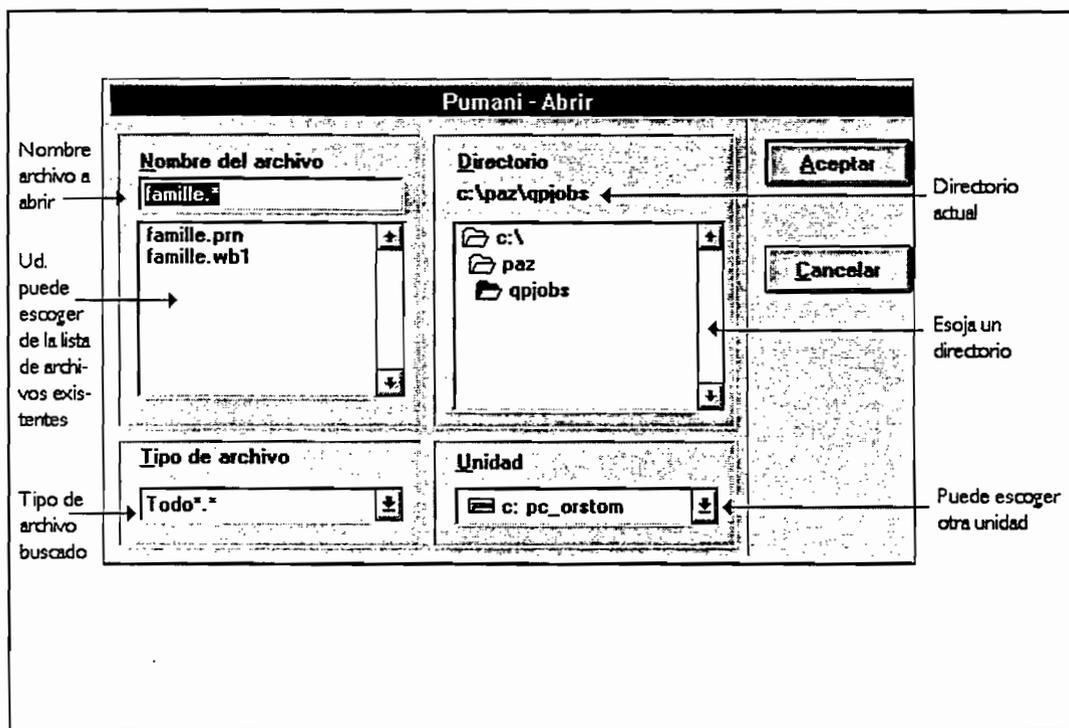


Figura 4.6 - Apertura de un archivo de datos existente -

Nota: En el caso de un archivo de datos climáticos, Pumani recurrirá a la hoja de cálculo que usted habrá especificado durante la configuración del paquete.

Usted puede guardar las modificaciones de estos archivos, si usted utiliza un editor interno del simulador, gracias a la opción **Guardar** o **Guardar como** en el menú **Archivo** (figura 4.6).

Editor interno de textos

Pumani puede editar varios textos al mismo tiempo abriendo ventanas de edición (figuras 4.7 y 4.8). Cada ventana es un pequeño editor de textos que posee funcionalidades de base: cortar, pegar, copiar, buscar una palabra, reemplazar una palabra e imprimir.

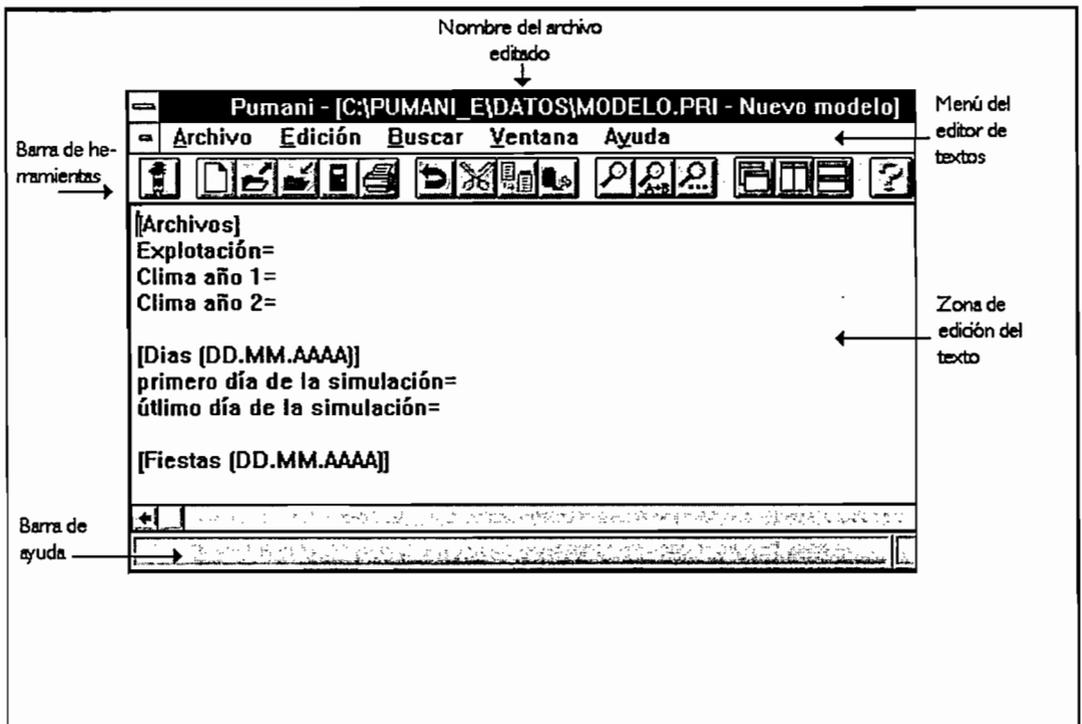


Figura 4.7 - Editor interno de textos -

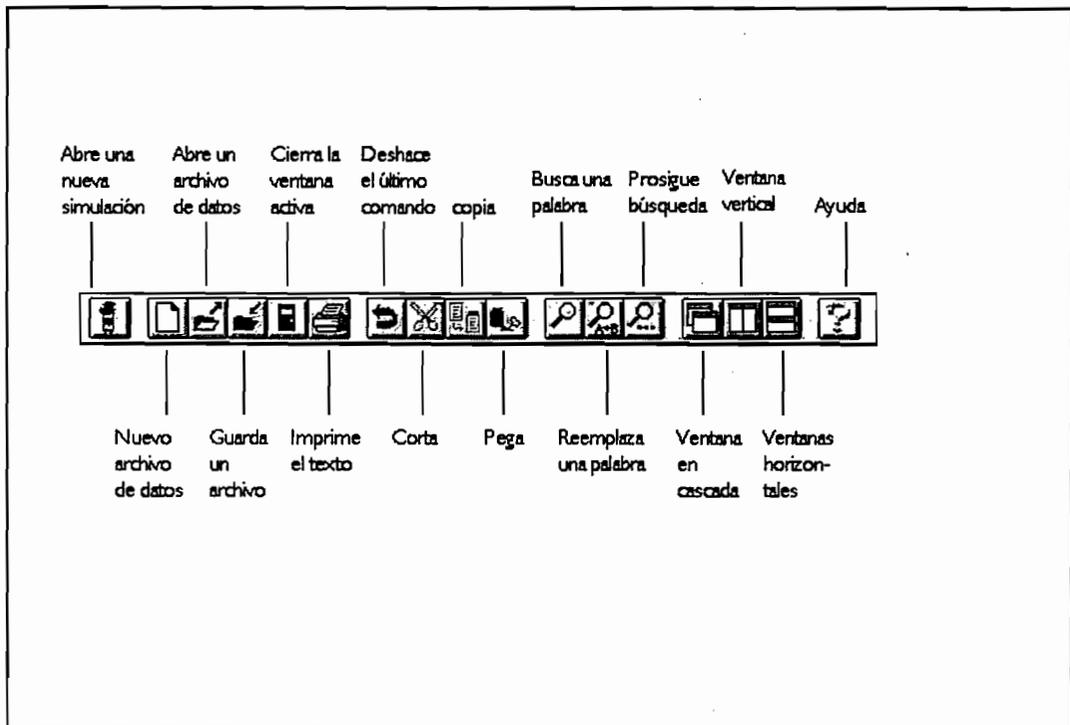


Figura 4.8 - Barra de instrumentos de una ventana de mensajes-

Lanzamiento de una simulación

Luego de la creación de todos los archivos de datos, usted puede pedir la ejecución de la simulación. Podemos distinguir tres etapas en esta petición :

- ☞ lectura y análisis por medio del paquete de datos proporcionado;
- ☞ eventualmente, modificación por medio del usuario de valores por omisión y de los parámetros del modelo;
- ☞ lanzamiento efectivo de la simulación.

Lectura de los datos

A través de la opción Modelo del menú Archivo, usted debe especificar el nombre del archivo de datos principal que debe leer el simulador (figura 5.1). A partir de las informaciones conservadas en este archivo (capítulo "Creación y modificación de los archivos de datos") el programa accede al conjunto de datos que le son necesarios para ejecutar una simulación.

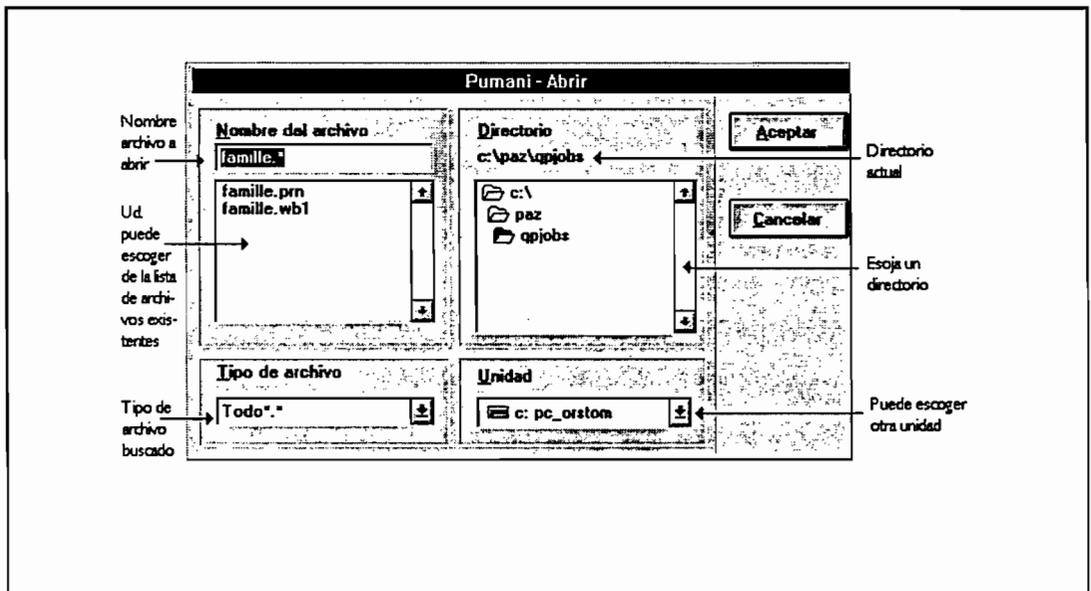


Figura 5.1 - Apertura de un archivo principal -

El simulador efectúa un análisis profundo de los datos proporcionados. Los resultados de este análisis son fijados en la ventana MENSAJE del paquete (figuras 5.2 y 5.3). Si no se detecta error alguno, la ventana de simulación se abre (figura 5.11). Las modificaciones de los parámetros del modelo, la petición de ejecución de la simulación o su interrupción, se harán en esta ventana de simulación.

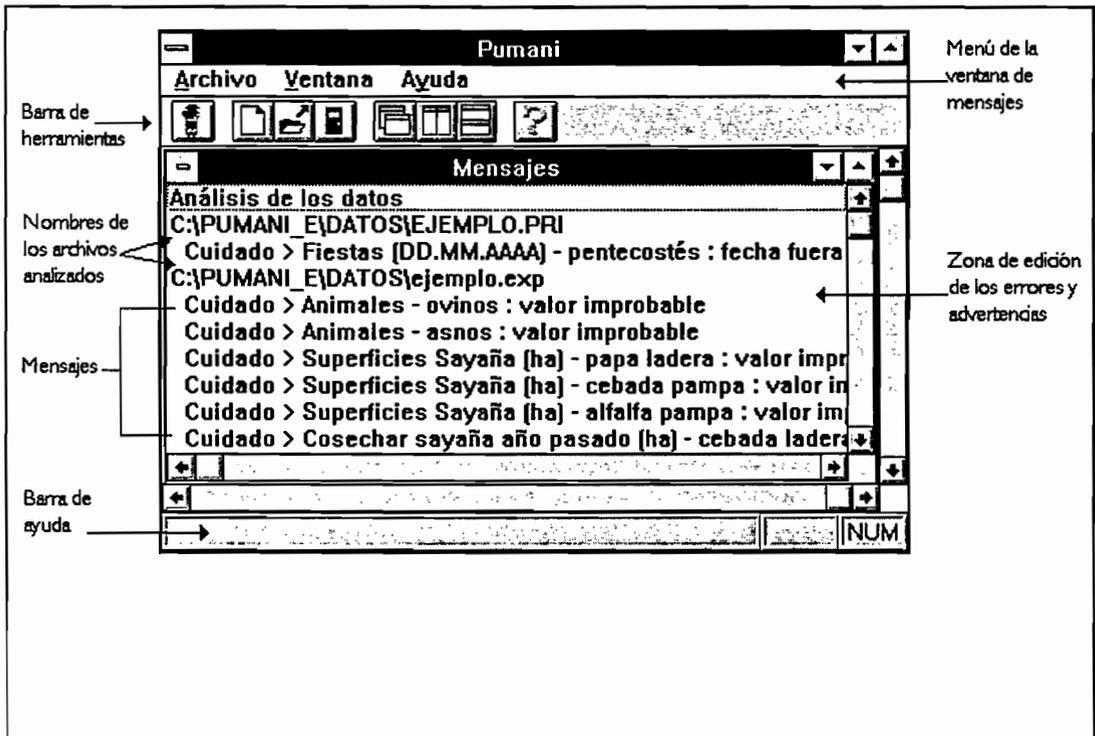


Figura 5.2 - Ventana Mensaje -

Nota: en el anexo 3, usted encontrará la lista de los mensajes de error emitidos por el paquete, así como su sentido.

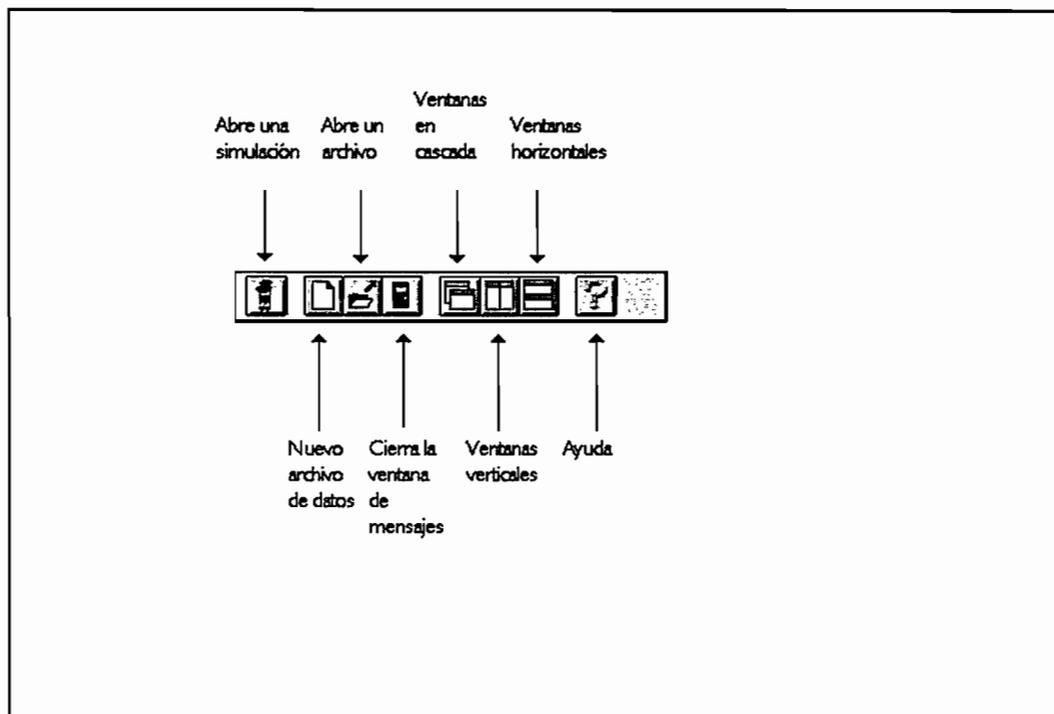


Figura 5.3 - Barra de herramientas de una ventana de mensaje -

Modificación de los parámetros

Antes de pedir la ejecución de una simulación, puede ser necesario cambiar los valores de ciertos parámetros del modelo. Para ello, elija el comando **Parámetros** del menú **Simulación**. Una primera caja de diálogo (figura 5.4) le permitirá elegir el tipo de parámetros que usted desea modificar.

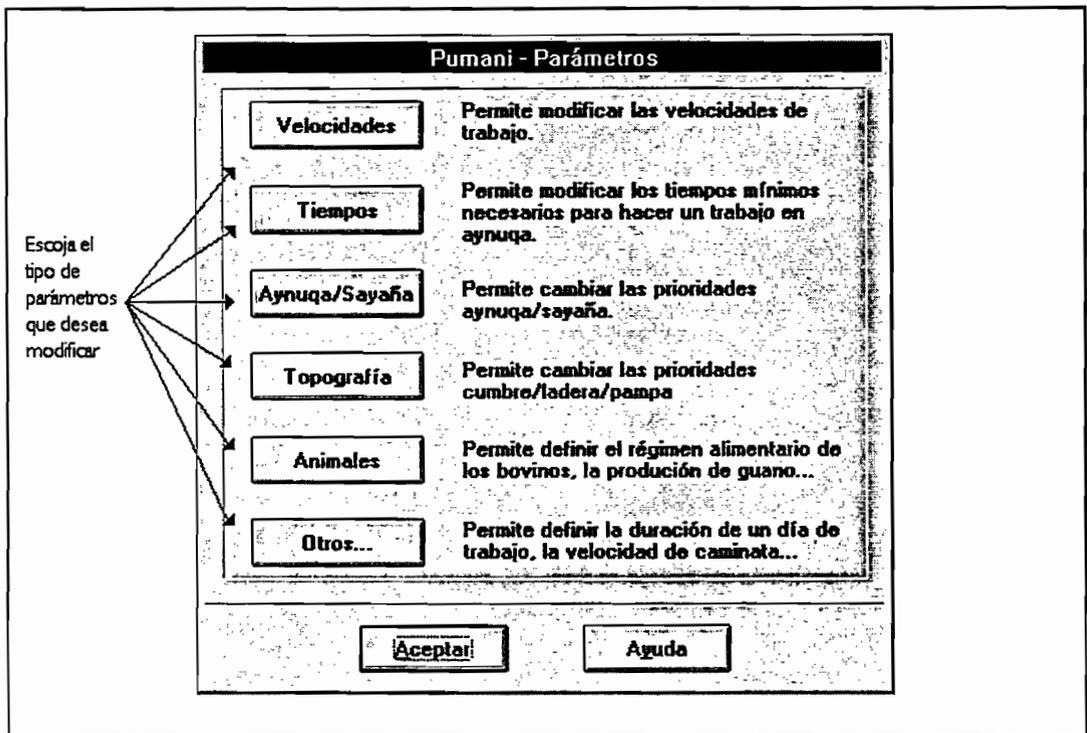


Figura 5.4 - Modificación de parámetros -

Velocidades

Esta Opción le permite modificar, por medio de su caja de dialogo (figura 5.5), las velocidades de ejecución de las actividades agrícolas modeladas. Estas velocidades corresponden a los equipos de trabajo completos para cada actividad (capítulo 2 "El Modelo").

Pumani - Velocidades	
Tractor	0.3
Roturación 1	4.0
Roturación 2	4.0
Aporque	2.0
Cosecha Papa	15.0
Cosecha Cebada	12.0
Cosecha Quinua	1.0
Corte Alfalfa	9.5
Siembra Papa	3.0
Siembra Cebada	2.0
Siembra Quinua	2.0

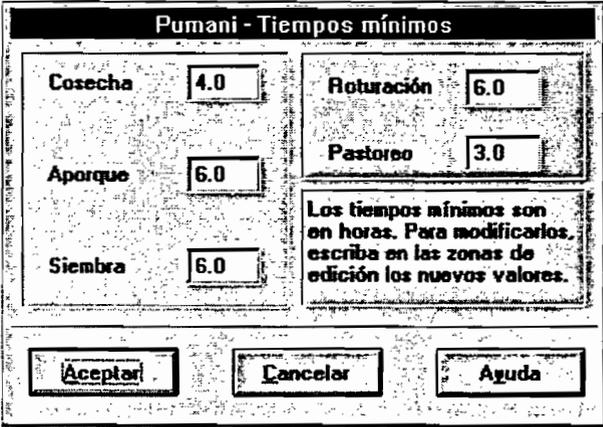
Las velocidades son en días por hectárea. Para modificarlas, escriba los nuevos valores en las zonas de edición.

Aceptar **Cancelar** **Ayuda**

Figura 5.5 - Modificación de las velocidades de trabajo -

Tiempos

Una caja de diálogo le da la posibilidad de cambiar el tiempo mínimo del que deben disponer los equipos de trabajo para llevar a cabo un trabajo en una *aynuqa*, tomando en cuenta la distancia en la cual se encuentra.



Pumani - Tiempos mínimos

Cosecha	4.0	Roturación	6.0
Aporque	6.0	Pastoreo	3.0
Siembra	6.0	Los tiempos mínimos son en horas. Para modificarlos, escriba en las zonas de edición los nuevos valores.	

Aceptar Cancelar Ayuda

Figura 5.6 - Modificación de los tiempos mínimos -

Aynuqa / Sayaña

Esta opción le deja la posibilidad de modificar las prioridades de trabajo *aynuqa* / *sayaña* de cada taller. Así, usted debe imponer al campesino de realizar una actividad de preferencia en *sayaña* y no en *aynuqa* o bien a la inversa.

Pumani - Aynuqa / Sayaña

Para modificar las prioridades *aynuqa/sayaña*, indique la prioridad la más elevada para cada tipo de trabajo.

Roturación Aynuqa	Siembra papa Aynuqa
Siembra cebada Sayaña	Cosecha papa Aynuqa
Cosecha cebada Aynuqa	Aporque Aynuqa

Aperte el botón para visualizar las prioridades

Aceptar Cancelar Ayuda

Figura 5.7 - Modificación de las prioridades *aynuqa/sayaña* -

Topografía

Esta opción le permite cambiar las prioridades topográficas de una actividad *Pampa/Ladera/Cumbre*. Así, usted puede imponer a un campesino que comience de preferencia en las parcelas en *ladera* luego en *pampa* y luego en *cumbre* o cualquier otro tipo de prioridad.

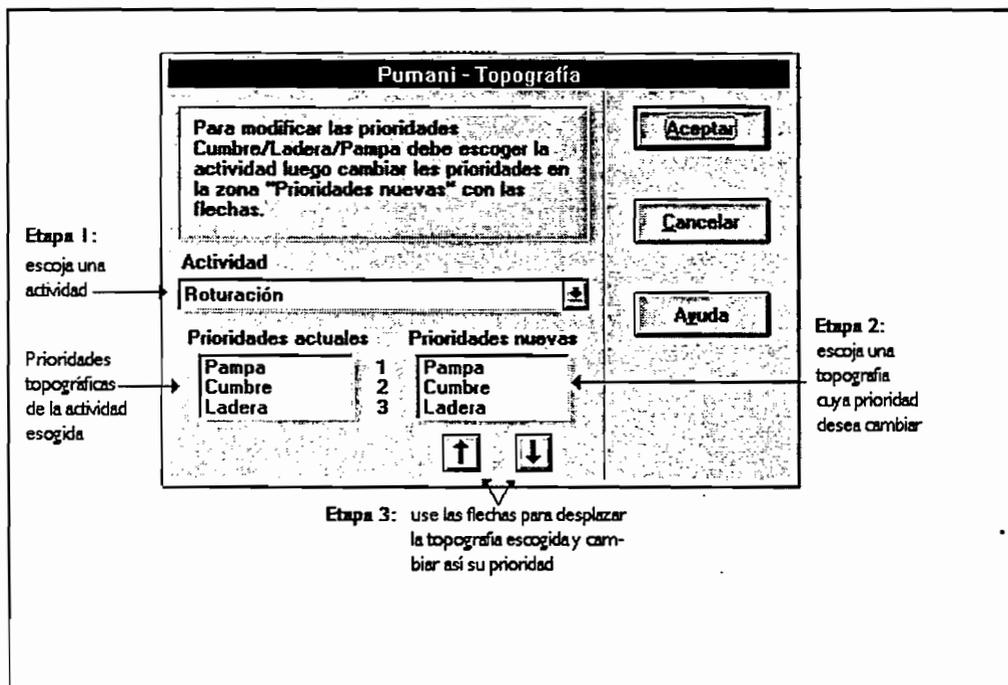


Figura 5.8 - Modificaciones de la prioridades topográficas -

Animales

Una caja de diálogo le permite cambiar los datos asociados a los animales: régimen alimenticio de los bovinos, producción de heces por ovinos y por día, etc.

Pumani - Animales

Alimentación bovina Los pesos son en kilos de materia seca. La cantidad de cebada que comen los animales es : cebada comida= cebada - alfalfa - cebada verde si hay alfalfa o cebada verde. Cuando no hay bastante cebada se da ichu. El porcentaje de ichu esta definido en "Proporción Ichu".		Cuantos kilos de guano puede llevar un asno ? <input style="width: 50px;" type="text" value="46.0"/>
Cebada <input style="width: 50px;" type="text" value="5.0"/>	Cebada Verde <input style="width: 50px;" type="text" value="2.0"/>	Cuantos gramos de guano produce un ovino por día ? <input style="width: 50px;" type="text" value="110.0"/>
Alfalfa <input style="width: 50px;" type="text" value="1.0"/>	Proporción Ichu (%) <input style="width: 50px;" type="text" value="50.0"/>	Edad de venta de los toros <input style="width: 50px;" type="text" value="5.0"/>
Cebada cuando trabaja <input style="width: 50px;" type="text" value="2.5"/>		Edad de venta de las vacas <input style="width: 50px;" type="text" value="8.0"/>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Ayuda"/> </div>		Edad de compra de los toros <input style="width: 50px;" type="text" value="1.5"/>

Figura 5.9 - Modificación de los datos vinculados a la ganadería -

Otros

A través de esta opción usted puede cambiar los valores de varios parámetros como: cantidad de guano a esparcir por hectárea, número de días de espera entre dos siegas de alfalfa...

Pumani - Otros parámetros		
Duración de un día de trabajo (horas)	9.0	
Velocidad de caminata (km/h)	4.0	
Intervalo entre dos cortes de alfalfa (días)	30	
Cantidad de guano que se debe poner en las parcelas de papa (kg/ha)	1500.	
Días mínimos de reserva de cebada	50	
Número de días para buscar ichu afuera de la comunidad	3	
<input checked="" type="checkbox"/> ¿ Se debe buscar el ichu afuera de la comunidad ?		
Rendimiento Cebada (T/ha)	2.0	
Rendimiento cebada verde (T/ha)	1.3	
<input type="button" value="Aceptar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>	<input type="button" value="Ayuda"/>

Figura 5.10 - Modificación de otros parámetros -

Lanzamiento e interrupción de una simulación

Después de abrir una ventana de simulación y haber cambiado los valores por defecto de algunos parámetros del modelo, usted puede pedir la ejecución de la simulación con el comando **Comenzar** del menú **Simulación**. En cualquier momento puede exigir la interrupción de la simulación a través de la opción **Interrumpir** del menú **Simulación** y la reanudación de simulación por medio de la opción **Comenzar** del mismo menú. Cuando la simulación es interrumpida, pueden modificarse nuevamente los parámetros del modelo, gracias a **Parámetros** del menú **Simulación** y pedir la exhibición de los resultados temporales a través de la opción **Resultados** del mismo menú.

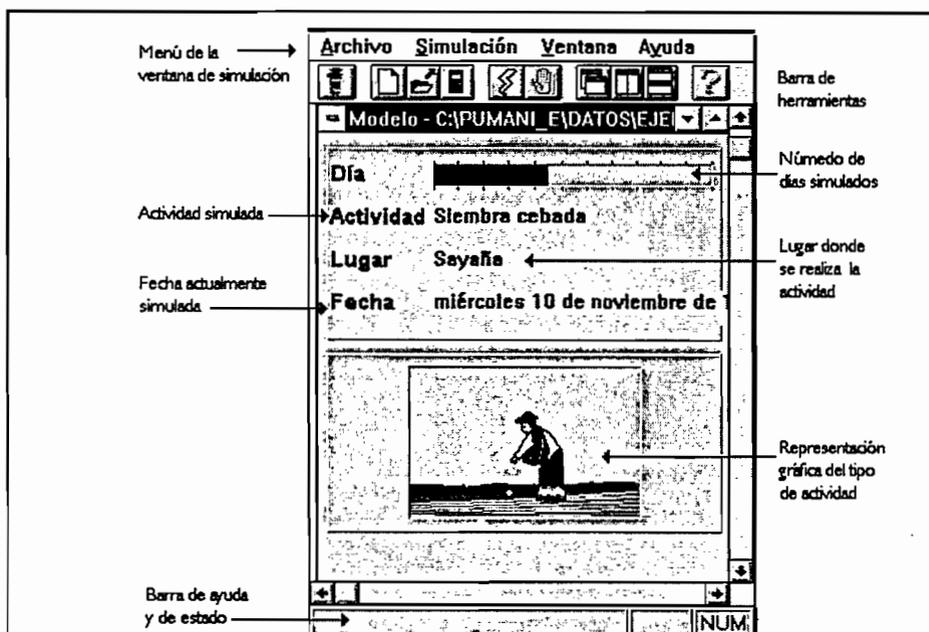


Figura 5.11 - Ventana de simulación (simulación parada) -

Nota: Usted puede modificar la velocidad de simulación eligiendo el comando Velocidad de menú Simulación.

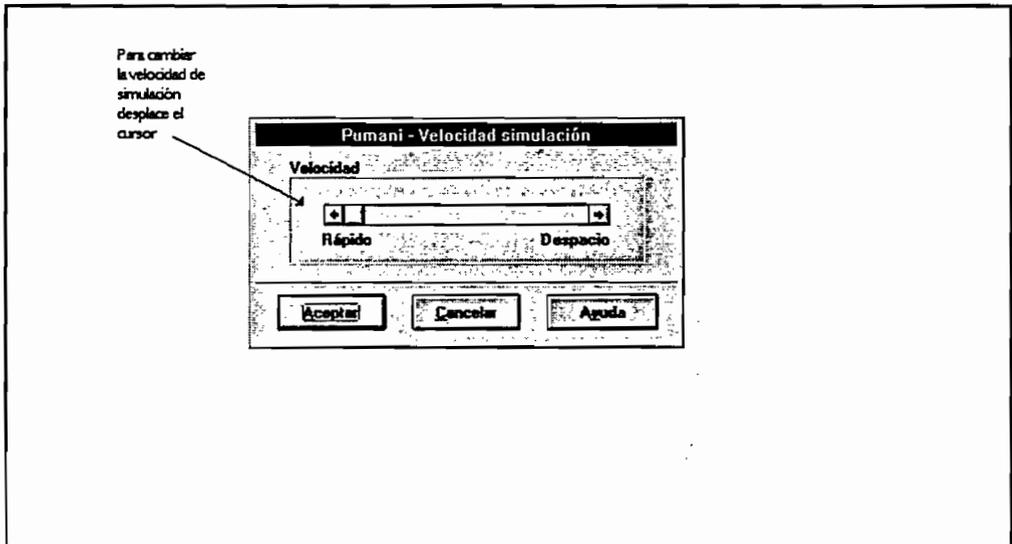


Figura 5.12 - Cambio de la velocidad de ejecución de una simulación -

Los resultados

Cuando una simulación se acaba o se interrumpe, usted puede pedir la fijación de los resultados obtenidos por medio del simulador. Pumani presenta sus resultados en dos formas distintas:

- △ exhibición de los archivos textos;
- △ fijación de gráficos predefinidos.

Resultados en forma de textos

Pumani guarda los resultados obtenidos en forma de cuatro archivos textos ASCII legibles por cualquier editor, tratamiento de texto u hoja de cálculo:

- ✓ registro del conjunto de actividades diarias llevadas a cabo en la explotación;
- ✓ inventario de los datos vinculados a la cría de animales como el régimen alimenticio de los bovinos cada mes, la duración del pastoreo ovino, la producción del guano;
- ✓ plan de cultivos y producciones de los cultivos;
- ✓ parte de cada actividad en el trabajo agrícola mensual realizada por cada persona o tipo de persona.

Importante: durante cada solicitud de visualización de los resultados, éstos últimos son proporcionados automáticamente al día por el paquete; así, si usted desea conservar resultados intermedios, previamente debe guardarlos en nuevos archivos gracias al mando **Guardar como** del menú **Archivo**.

Diario

El nombre de este archivo es de la forma "xxxxxdi.res". El simulador inscribe ahí las actividades realizadas cada día en la explotación y el lugar de desarrollo (ejemplo 6.1). Este registro puede ayudarle a comprender mejor los otros resultados, más complejos, presentados por el programa.

```

...
28.6.1993
Bovino amarrado
Pastoreo ovino mínimo
Cosecha cebada
Sayaña
29.6.1993
Bovino amarrado
Pastoreo ovino mínimo
Cosecha cebada
Sayaña
...

```

Ejemplo 6.1 - Extracto de un archivo resultado Diario -

Animales

El nombre de este archivo es de la forma "xxxxxan.res". Presenta la producción mensual de guano ovino, el régimen alimenticio promedio cotidiano y mensual de un bovino, el tiempo promedio cotidiano y por mes de cuidado de los ovinos, (ejemplo. 6.2).

Producción de guano (kg)				
Mes	Producción			
6	18.48			
7	143.22			
8	143.22			
Alimentación de los bovinos (kg)				
Mes	Cebada	Ceb.V.	Ichu	Alfalfa
6	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4.84	0.00	0.00	0.00
8	5.08	0.00	0.00	0.00
Tiempo de pastoreo de los ovinos (h)				
Mes	Tiempo			
6	3.00			
7	8.97			
8	8.42			

Ejemplo 6.2 - Extracto de un archivo resultado sobre la cria de animales -

Nota: estos resultados también se presentan con ayuda de gráficos. Usted puede releer este archivo con ayuda de una hoja de cálculo con el fin de crear nuevos gráficos, imprimir cuadros, etc.

Cultivos

El nombre de este archivo es de la forma "xxxxxcu.res", donde usted encontrará los planes de cultivo y las producciones obtenidas (ejemplo 6.3).

...				
Distribución de los cultivos (Ha)				
Sayaña				
	Sie.	Cos.	Rot . 1	Rot . 2
Cebada	3.80	3.02		
Ceb.V	0.78			
Alfalfa		1.68		
papa	0.29	0.29	0.30	0.00
Aynuqa1				
	Sie.	Cos	Rot . 1	Rot . 2
Papa	0.84	0.84	0.00	0.27
Aynuqa2				
	Sie.	Cos.		
Cebada	0.38	0.38		
Quinoa	0.00	0.00		

Ejemplo 6.3 - Extracto de un archivo resultado sobre los cultivos -

Abreviaciones:

- ☞ Sie.: siembra
- ☞ Cos.: cosecha
- ☞ Rot. 1: roturación primer paso del arado
- ☞ Rot.2: roturación segundo paso del arado.

Nota: Algunos de estos resultados son presentados también con ayuda de gráficos. Usted puede releer este archivo con ayuda de una hoja de cálculo para crear nuevos gráficos, imprimir cuadros, etc

Actividades de las personas

El nombre de este archivo es de la forma "xxxxxpe.res". Son cuadros que muestran la duración de cada tipo de actividades en hora por mes para cada tipo de persona -hombre, mujer, adolescente, niño, viejo- y para cada persona (ejemplo 6.4).

Importancia de cada actividad por persona (h/mes)								
hombre 0								
Mes	Ceb.	Ceb.V	Papa	Quinoa	Alfalfa	Ovino	Bovino	tiempo
6	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
7	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	18.9
8	0.0	0.0	22.8	0.0	0.0	0.0	10.7	36.4

Ejemplo 6.4 - Extracto archivo resultado sobre las personas -

Nota: Algunos de estos resultados se presentan también con ayuda de gráficos. Usted puede releer este archivo con ayuda de una hoja de cálculo para crear nuevos gráficos, imprimir cuadros, etc.

Ventana resultados textos

Los archivos textos, excepto el diario, son presentados en una sola ventana donde están asociados un editor de texto y un número que permite elegir el archivo a editar (figuras 6.1 y 6.2).

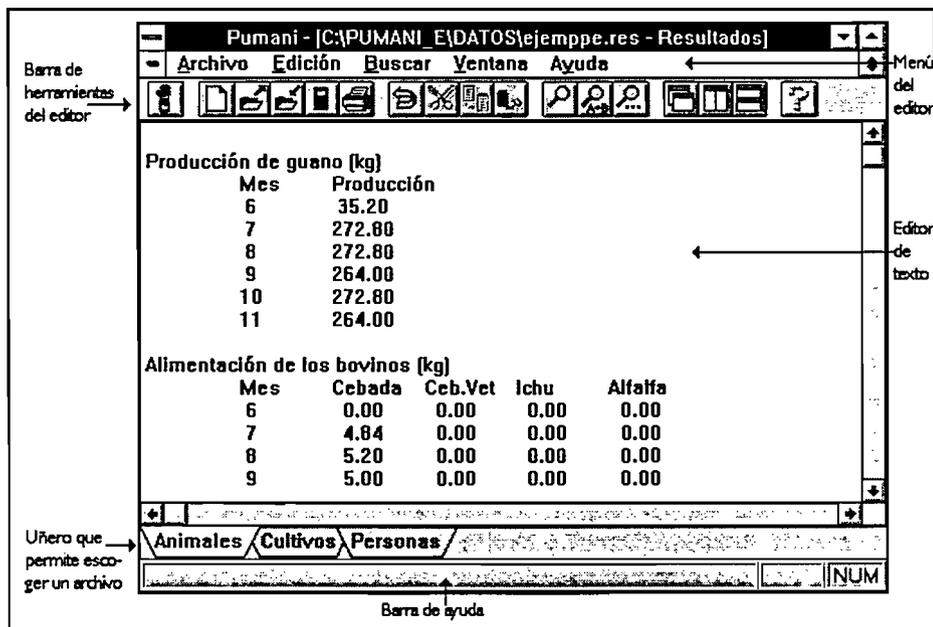


Figura 6.1 - Ventana Resultados textos -

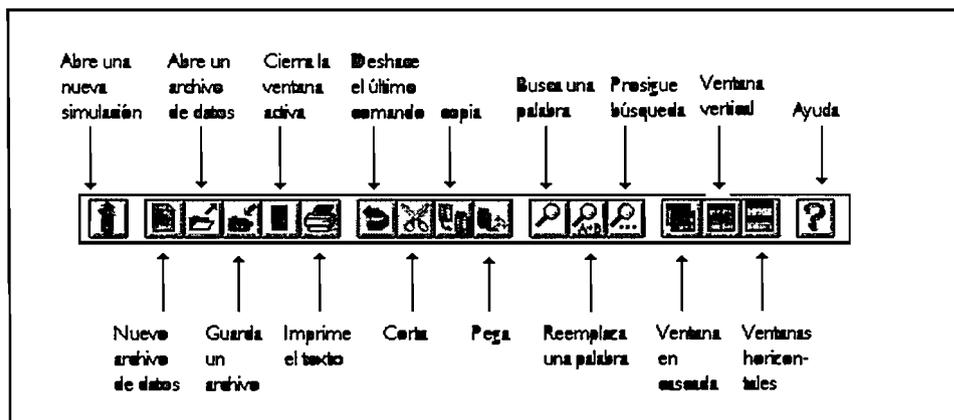


Figure 6.2 - Barra de herramientas de una ventana de edición -

Resultados gráficos

Algunos resultados, presentados anteriormente, son retomados en forma de gráficos. Sin embargo, le aconsejamos recurrir a una hoja de cálculo para crear cuadros y gráficos personalizados a partir de los archivos creados por la aplicación.

Importante: Los gráficos pueden ser guardados en archivos *.gra por medio de la opción **Guardar** del menu **Archivo**, de Pumani. EL formato de este tipo de archivos es propio a Pumani. Para recuperar un archivo de este tipo, utilice la opción **Abrir** del menú **Archivo**. Es posible visualizar estos archivos, pero no es posible imprimirlos.

Sugerencia: Si usted desea imprimir o modificar la presentación de uno de estos gráficos, le aconsejamos utilizar la opción **Copiar** del menú **Edición** una vez que el gráfico esté presente en la pantalla. Luego usted deberá abrir otro programa que tenga la posibilidad de tratar imágenes en formato bitmap (*.bmp) tal como lo hace WordPerfect, QuattroPro, Win Word, Paint Brush, etc.

Una vez en área de gráficos de uno de estos paquetes, usted puede recuperar el gráfico por medio de la opción **Pegar** del menu **Edición**. Mas no olvide que como ahora se trata de una imagen, solo puede retocarla e imprimirla.

Los animales

Sólo se representan en forma de gráficos los resultados sobre el régimen alimenticio de los ovinos, el tiempo de vigilancia y cuidado del rebaño de ovinos.

Los cultivos

Los planes de cultivo son retomados en forma de gráficos. Asimismo, una curva permite visualizar la evolución mensual de las existencias de cebada heno en la explotación durante el año agrícola simulado.

Las personas

Los gráficos presentan, para cada tipo de persona -hombre, mujer, adolescente, niño, viejo- y por mes, la parte de cada actividad en el trabajo efectuado.

Ventana de gráficos

Presentación

Una sola ventana permite mostrar el conjunto de los gráficos (figuras 6.3 y 6.4). Las opciones del menú **Mostrar** le permite escoger el tema de los gráficos -animales, cultivos, personas-. Un número asociado a la ventana permite escoger un gráfico dentro de un tema.

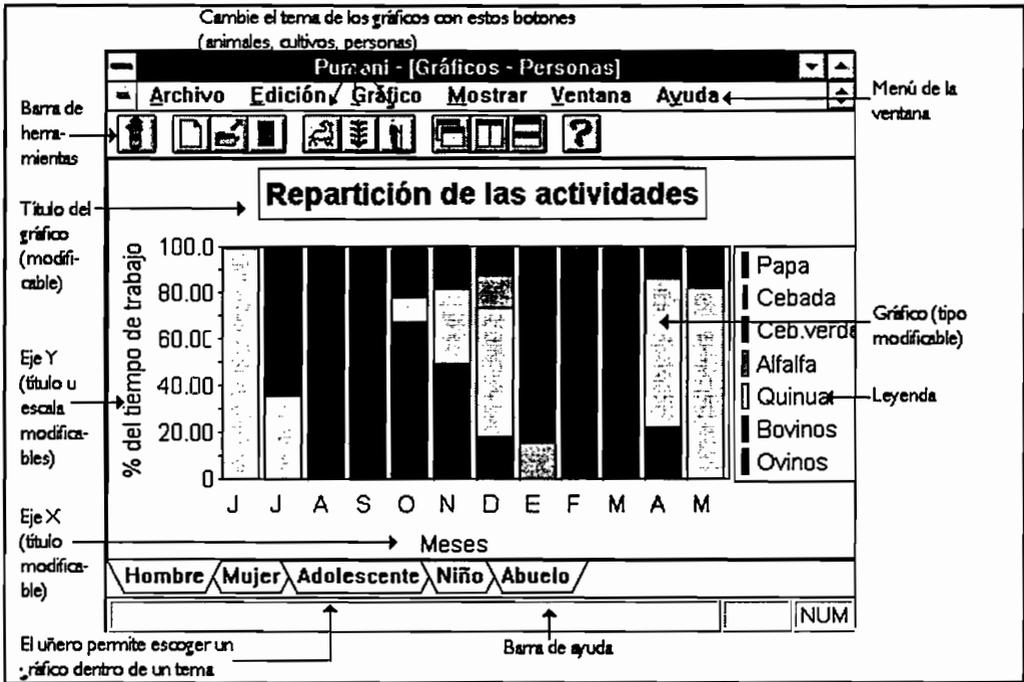


Figura 6.3 - Ventana de resultados gráficos -

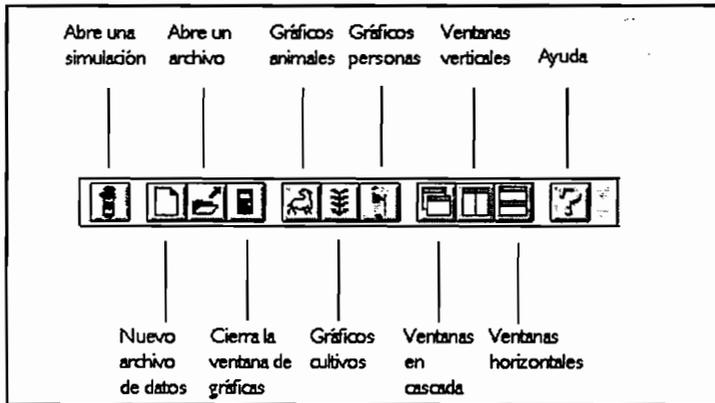


Figura 6.4 - Barra de herramientas de la ventana de gráficos -

Modificación de los gráficos

Usted puede modificar la presentación de un gráfico con el menú **Gráfico**:

- ☺ la opción **Título** permite cambiar el título del gráfico (figura 6.5);
- ☺ la opción **Eje X** permite cambiar el título del eje X;
- ☺ la opción **Eje Y** permite modificar la escala y el título del eje Y (fig.6.6);
- ☺ la opción **Tipo** de gráfico permite cambiar el tipo de gráfico-barras, histogramas, diagramas en sectores... (figura 6.7).

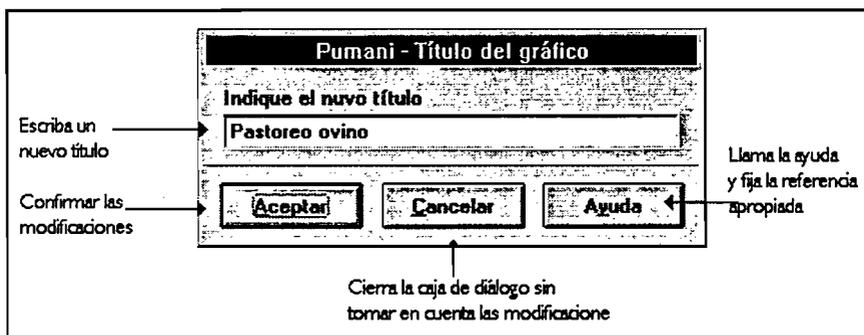


Figura 6.5 - Modificar el título de un gráfico -

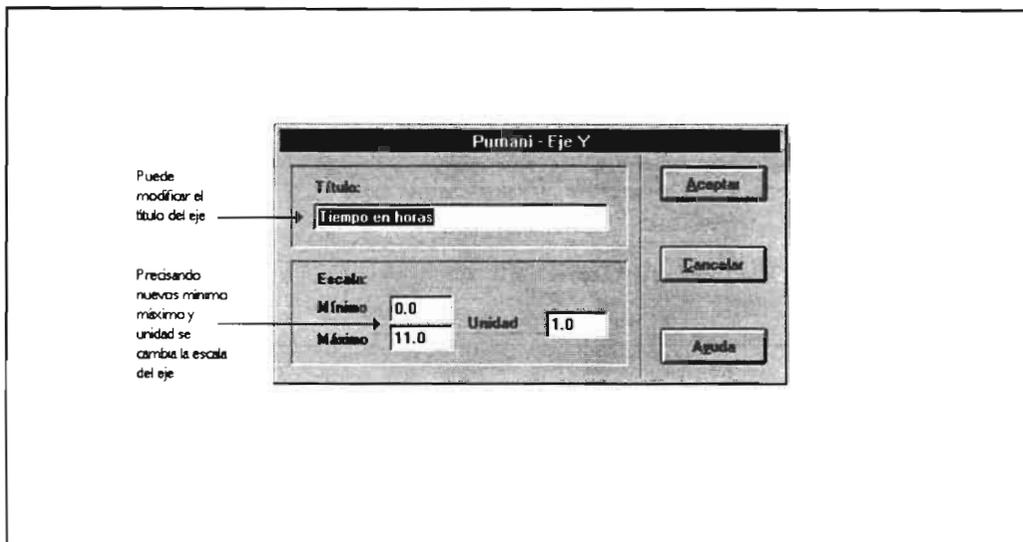


Figura 6.6 - Modificar el eje Y -

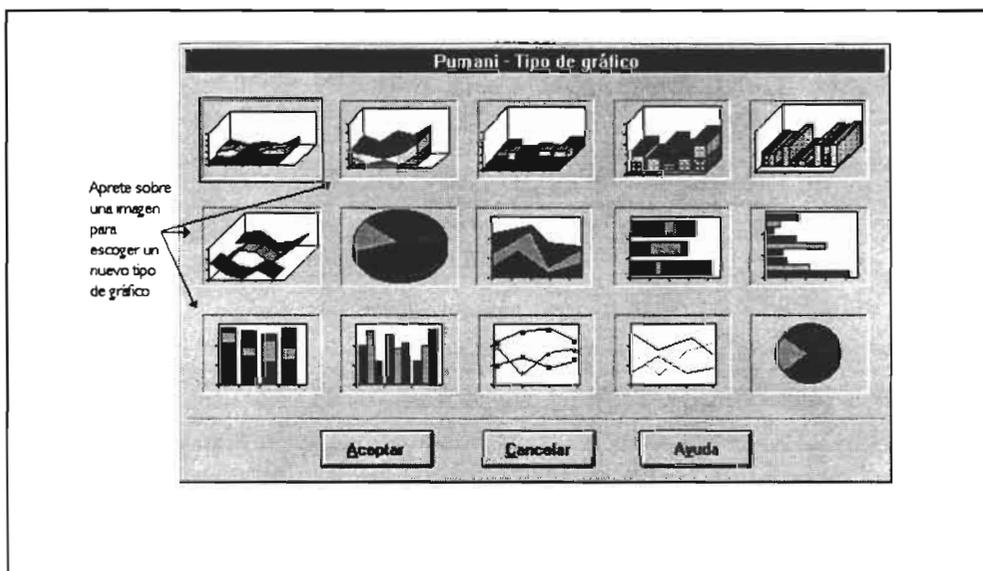


Figura 6.7 - Cambiar el tipo de gráfico -

Utilización de la ayuda

El paquete Pumani le ofrece la posibilidad de recurrir a una ayuda bajo Windows cuando encuentre problemas en cuanto al manejo del paquete. Esta ayuda respeta las convenciones impuestas por Windows. Este capítulo describe brevemente su utilización; si usted desea obtener más informaciones, consulte el manual de utilización de Windows 3.1.

¿Cómo recurrir a la ayuda?

En todo momento usted puede recurrir a la ayuda apretando la tecla F1 de su teclado, entonces aparece una ayuda contextual. No obstante, existen otras posibilidades:

- ✓ a partir de una ventana de la aplicación;
- ✓ a partir de una caja de diálogo.

A partir de una ventana de la aplicación

Existe un menú **Ayuda**, siempre ubicado al final de la barra de menú de una ventana.

Opción del menú	Rol
Índice	Presenta la ventana principal de la ayuda
Contexto	Presenta la rúbrica de la ayuda asociada a la ventana activa-F1
Buscar	Permite buscar una rúbrica particular de la ayuda (figura 7.1)
A propósito de ...	Muestra una caja de diálogo que presenta informaciones sobre el sistema y los autores del modelo (figura 7.2)

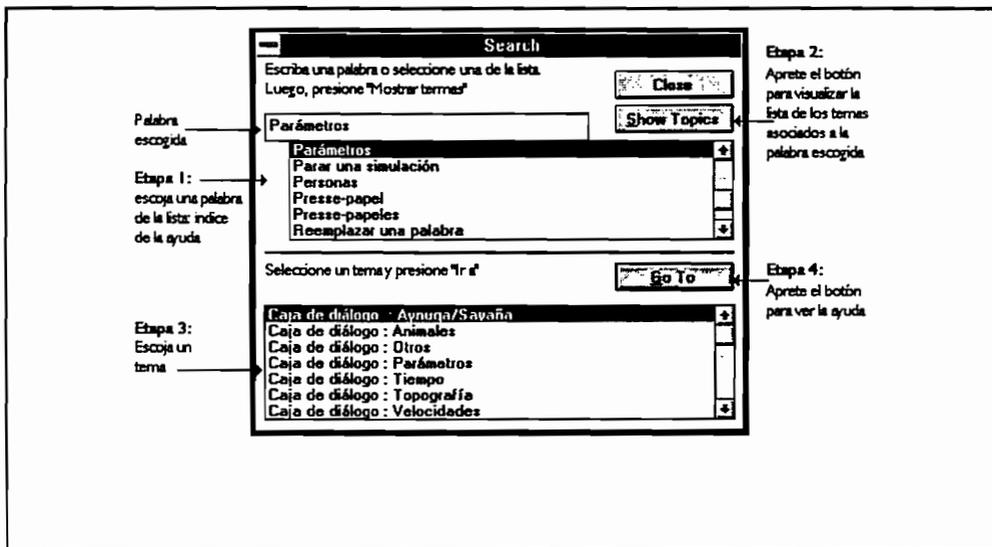


Figura 7.1 - Buscar una rúbrica de la ayuda -

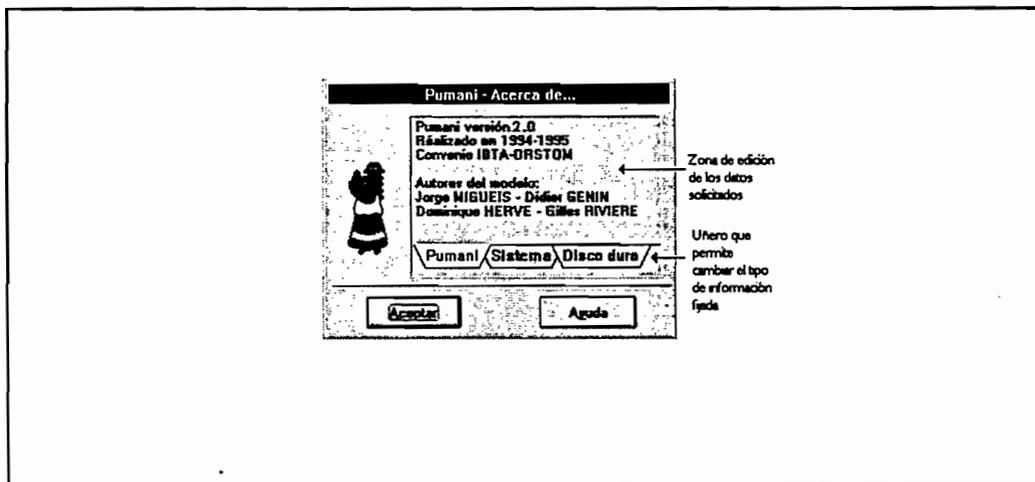


Figura 7.2 - Acerca de... -

A partir de una caja de diálogo

Varias cajas de diálogo poseen un botón "Ayuda". Presione este botón para obtener una descripción detallada de la caja de diálogo.

El manejo dinámico de la ayuda

La ayuda en Windows utiliza la noción de hipertexto, un texto en el cual algunas palabras son puestas en relieve (color, forma, etc. Figura 7.4). Si un usuario selecciona con el ratón estos términos particulares, entonces aparece otro texto que define o precisa estos términos. Por ejemplo, en la ayuda de Pumani, si usted selecciona con el ratón el grupo nominal "archivos modelos", aparece expuesta una definición.

En la ayuda de Windows, los términos de hipertexto aparecen en verde, además, están subrayados. Existen dos tipos de término hipertexto:

- ✓ El subrayado es continuo; si el usuario selecciona con el ratón este(os) término(s), el contenido de la ventana de ayuda se modifica con la finalidad de mostrar el texto relacionado a este término (Figuras 7.4, 7.5).
- ✓ El subrayado es discontinuo; si el usuario selecciona con el ratón el (los) término(s), aparece una nueva ventana mostrando el texto asociado, esta ventana desaparece si hay un nuevo clic (Figura 7.3).

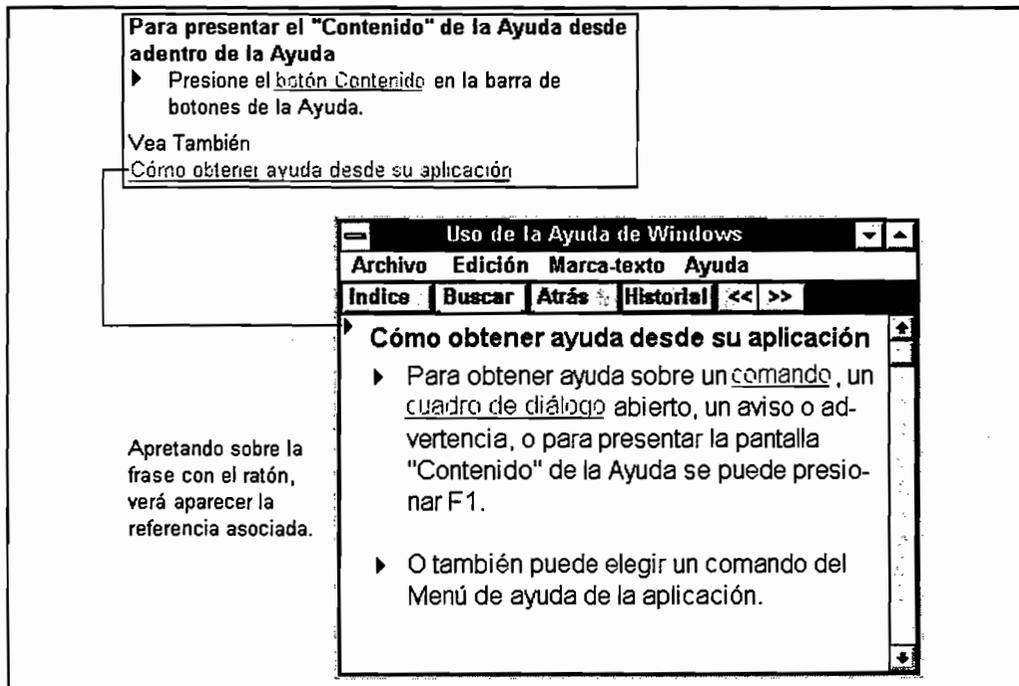
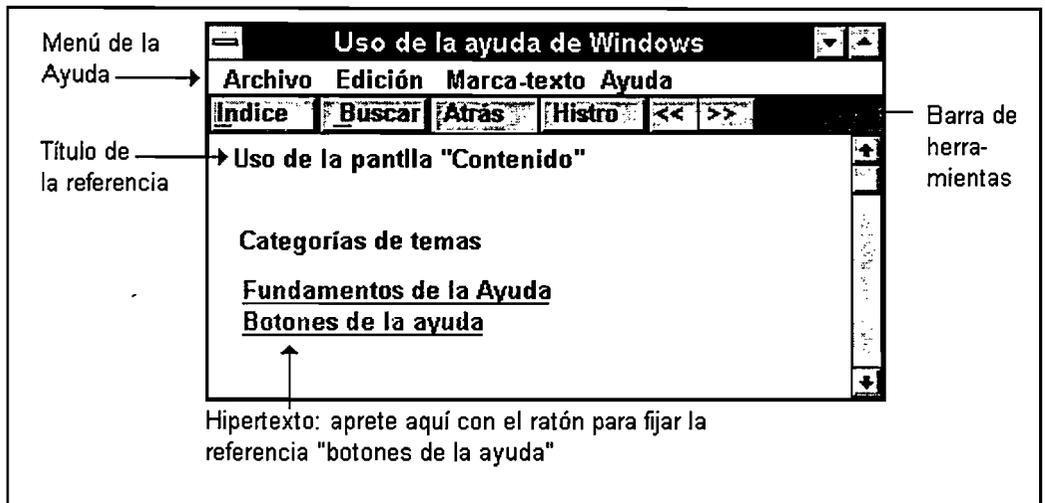
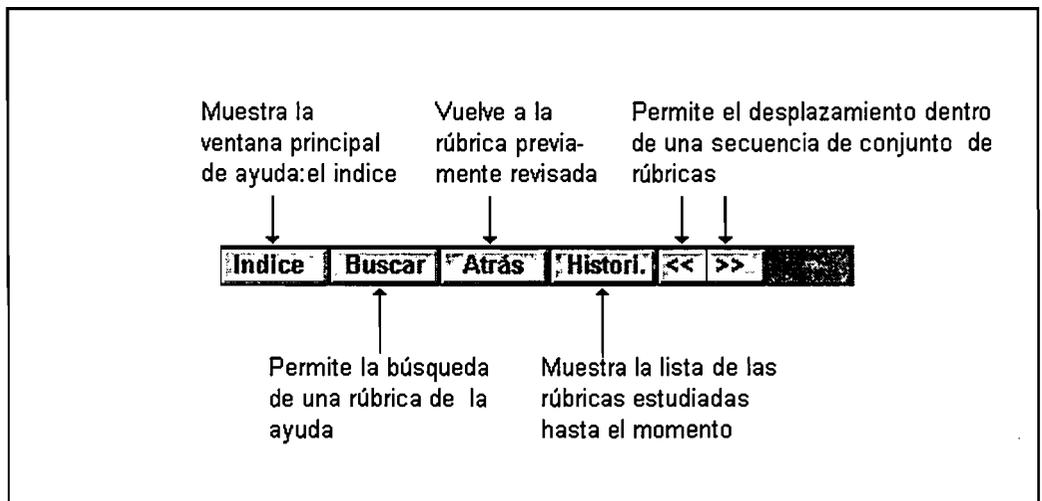


Figura 7.3. - Ejemplo de hipertexto -



Ejemplo 7.4 - Ventana de ayuda -



Ejemplo 7.5 - Barra de instrumentos de una ventana de ayuda -

Anexo I - La iteración principal

Esta iteración principal permite administrar los conflictos de asignación de recursos a las diferentes actividades.

Dentro de esta iteración puede definirse un máximo de 25 períodos consecutivos, los cuales estarán delimitados en su duración por el primer y el último día de simulación.

Cada período está constituido por:

- la fecha del primer día del período,
- el número mínimo de actividades que se simularán,
- las actividades seguidas de un número que indica el orden de ejecución, estas no deberán ser más de 18.

La conclusión de cada período está fijada por el inicio del período siguiente. Estos límites corresponden a las fechas tope de roturación, siembra, o cosecha de los diferentes cultivos. Son referencias locales, conocidas por los agricultores, algunas de las cuales son establecidas en forma colectiva. Es bien sabido por ejemplo que sembrar fuera del tiempo de un cierto intervalo, implica riesgos mayores que sembrar en los términos en cuestión. Las fechas de siembra y cosecha de cebada son más variables en razón de que estas dependen parcialmente de un plan de previsual que el agricultor adopta para tener disponible el forraje en verde.

Esta es una de las razones para que la iteración principal del modelo no haya estado fijada en forma definitiva para todos, sino más bien esta es parametrizable.

Nota: En el momento de la creación de un archivo principal usted encontrará una iteración principal definida por omisión.

Anexo 2 - Cargos y fiestas

Pasante ¹ <i>Uma misa</i>	Fiesta del agua (<i>Uma Misa</i>). Se festeja en el <i>Uywiri</i> ² de la <i>aynuqa</i> encabezando la rotación de las tierras, ocho días después de "Concepción" (a la mitad de diciembre). Código: 1
Pasante Fiesta 1 Febrero	Fiesta de agradecimiento a la <i>Pachamama</i> (divinidad de la tierra) por su generosidad. Se festeja en el <i>Uywiri</i> de la <i>aynuqa</i> encabezando la rotación de las tierras. Código: 2
Pasante Santa Rosa	Fiesta principal de la comunidad el 30 de agosto (Santo patrón de la comunidad). Código: 3
Pasante Pentecostés	Fiesta del lunes de Pentecostés. Ya no se festeja mucho. Código: 4
Pasante Candelaria	Ya no se festeja mucho. Código: 5
Miembro del sindicato agrario	El sindicato agrario es el conjunto de las autoridades tradicionales. Está formado por 12 miembros elejidos por un año. Toda persona a lo largo de su existencia debe seguir un escalafón asendente que le permite intergrarse socialmente en la comunidad y además adquirir prestigio, todo esto le da derecho al usufructo temporal de los recursos comunes (tierras, aguas, arbustos leñosos, arena, etc...). El sindicato tiene un rol de mediador, una función político-administrativa y además religiosa. La autoridad principal es el Secretario General. Código: 6
Ecónomo de la iglesia	Código: 7
Pasante fiesta de reyes	Código: 8

El modelo también toma en cuenta los días feriados: 1 de enero, 1 de agosto (ritual divinidad tutelar), 6 de agosto (fiesta nacional boliviana), 17 de octubre (fiesta del cantón), 1 y 2 de noviembre (todos los santos), 30 de noviembre (San Andrés), 25 de diciembre (Navidad).

¹ Persona encargada de organizar y financiar una fiesta

² Sitio de la divinidad de la *aynuqa*

Anexo 3 - Los Mensajes

Fecha fuera del año de simulación	Dos fechas delimitan la simulación: principio y fin (ver "Creación y modificación de archivos de datos - Archivo principal"). La fecha indicada no respeta estos límites.
Fecha errónea	La fecha indicada no puede existir. Ejemplos 29.2.1995 ó 31.6.1995 ó 15.13.1995
¿ Un día dura más de 24 horas?	Un día dura 24 horas. Ud. ha indicado una duración superior a este límite.
Archivo incompleto o línea errónea	El archivo de datos climáticos o de coeficientes de corrección por cultivo está incompleto, o el formato de los datos es erróneo, o falta un dato. Quizas ha creado un archivo de datos climáticos para un año de 365 días cuando el año simulado tenía 366 días. Verifique los archivos o los años asociados.
No encuentro el archivo	Pumani no encuentra el archivo. Verifique el nombre y la ubicación del archivo, tal vez ha ortografiado mal el nombre.
Nombre del archivo ausente	Se ha olvidado de precisar el nombre y la ubicación de un archivo.
Primer día posterior al último	Un período se define indicando el primer día, luego el último y por fin el número de horas cotidianas disponibles para el trabajo. Quizas ha invertido los días. Ejemplos: 20.2.1994, 12.2.1994, 5 por 12.2.1994, 20.2.1994, 5
Sexo desconocido	El código usado para identificar el sexo de un animal es el siguiente: "H" para hembra y "M" para macho. El mensaje "sexo desconocido" aparece cuando el paquete lee un caracter diferente a uno de los mencionados.
Superficie roturada superior a la superficie del terreno	El campesino no puede roturar un área mayor que la superficie del terreno que posee. Verifique la superficie mencionada en las secciones SUPERFICIES AYNUQA Y SUPERFICIES SAYAÑA.

Superficie segundo paso superior superficie primer paso	¿ El campesino ha roturado en el segundo paso una superficie mayor que la superficie roturada durante el primer paso ? Verifique la superficie mencionada en la sección SUPERFICIES ROTURACIÓN primer paso.
Valor ausente o formato erróneo	Ud. ha olvidado precisar el valor de un dato o el formato usado es erróneo. Ejemplos: 12/06/95 por 12.6.1995 (fecha) 0,5 por 0.5 (número).
Valor improbable	Ud. ha indicado un valor que no corresponde a aquellos más frecuentes en la comunidad de Pumani. Quizas sea un error. Verifique el valor y su unidad.
Valor negativo	Ud. ha indicado un valor negativo mientras Pumani espera un valor positivo o nulo.

Anexo 4 - Bibliografía relacionada con la comunidad de Pumani

ANGULO (O.), 1993.- Factores que influyen en la roturación de las tierras en descanso en las aynuqas de la comunidad de Pumani. La Paz, ORSTOM-IBTA, Informe ORSTOM N° 36, 85 p.

BRUGIONI (I.), 1991.- Etude du système de décision des agriculteurs d'un village de l'altiplano bolivien pour le travail du sol de la jachère précédant la culture de pomme de terre. Mémoire Ing. Agr. INAPG "Sciences et techniques des productions végétales", Paris, ORSTOM-INAPG, 169 p.

BRUGIONI (I.), 1992.- Determinantes de la roturación del descanso para la siembra de papa en una comunidad del altiplano central boliviano. La Paz, ORSTOM-IBTA, Informe ORSTOM N 31, 69p.

ESPRELLA (R.), HERVE (D.), FRANCO (J.), 1994.- Control del nemátodo quiste de la papa (*Globodera pallida*) con descanso largo manejado comunalmente. In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, seminario internacional, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 175-183.

FERNANDEZ (J.), 1994.- Calendarios forrajeros y practicas ganaderas en una comunidad agropastoril del altiplano central boliviano. Tesis de grado Ing. Agr., UMSA, La Paz, 107 p.

FERNANDEZ (J.), GENIN (D.), 1993.- Sistemas de crianza bovina en una comunidad agropastoril del altiplano central boliviano. In: Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAI, D. Hervé & A. Rojas eds., pp. 9-11.

GENIN (D.), FERNANDEZ (J.), 1994.- Uso pastoril de las tierras en descanso en una comunidad agropastoril del altiplano boliviano. In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, ORSTOM-IBTA, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 201-213.

GENIN (D.), HERVE (D.), RIMERE (G.), 1994.- Reproduction des systèmes de culture à jachère longue pâturée dans les Andes : un enjeu technique et socio-culturel. In: XIII Symposium International Recherches-Système en Agriculture et Développement Rural, 21-25/11/1994, Montpellier, France, CIRAD, pp. 466-470.

GENIN (D.), HERVE (D.), RIVIERE (G.), 1995.- Relation société environnement : la reproduction des systèmes de culture à jachère longue pâturée dans les Andes. Les Cahiers de la Recherche Développement, 41, pp. 20-30.

GENIN (D.), HERVE (D.), RIVIERE (G.), 1995.- Reproducción de los sistemas de cultivo de barbecho de larga duración en los Andes: un desafío técnico y socio-cultural. In: Investigación con enfoque de sistemas en la agricultura y el desarrollo rural, J. Berdegué & E. Ramírez (comp.), Santiago, Chile, RIMISP, 193-202.

HERVE (D.), 1993.- Evolution de la pratique de la jachère longue pâturée dans les Andes. In: La jachère en Afrique de l'Ouest, atelier international 2-5/12/91, Ch. Floret et G. Serpantié eds., Montpellier, France, Colloques et séminaires ORSTOM, pp. 193-206.

HERVE (D.), 1994.- Desarrollo sostenible en los Andes Altos: los sistemas de cultivos con descanso largo pastoreado. In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 15-36.

HERVE (D.), 1994.- Rotation collective et mise en place individuelle de l'assolement dans les Andes. In: XIII Symposium International Recherches-Système en Agriculture et Développement Rural, 21-5/11/1994, Montpellier, France, CIRAD, pp. 286-288.

HERVE (D.), 1994.- Respuestas de los componentes de la fertilidad del suelo a la duración del descanso. In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, ORSTOM-IBTA, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 155-169.

HERVE (D.), CONDORI (D.), BRUGIONI (I.), FERNANDEZ (G.), 1994.- Decisiones de labranza, consecuencias sobre el suelo y los cultivos. Problemática del altiplano boliviano. Cochabamba, Revista de Agricultura, Año 50, N° 24: 12-22.

HERVE (D.), GENIN (D.), RIVIERE (G.) eds., 1994.- Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes. La Paz, ORSTOM-IBTA, 356 p.

HERVE (D.), POZO (E.), ANGULO (O.), 1992.- Determinantes de los sistemas de cultivo a secano en comunidades originarias. In: Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, 4-8/02/91, La Paz, IBTA-ORSTOM-CIID, D. Morales y J.J. Vacher eds., pp. 395-402.

HERVE (D.), RIVIERE (G.), PACHECO (L.), 1995.- Communities and collective usage of land resources in the Andes. V Common Property Conference IASCP "Reinventing the Commons", Bodo, Norway, 24-28/05/95, 12 p.

MIGUEIS (J.), HERVE (D.), GENIN (G.), RIVIERE (G.), 1996.- Usage des ressources, fonctionnement d'exploitations agropastorales ; des modèles pluridisciplinaires renouvelables?. In Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement, Paris, CNRS, Journées des 15-17/01/1996, pp.126-132.

PACHECO L., 1994.- El sistema de *aynuqa* en Pumani. Dinámicas y tendencias. In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 271-289.

POZO (E.), HERVE (D.), 1992.- Evaluación productiva de dos sistemas de cultivo de papa en una aynoka de la comunidad de Pumani, Altiplano central de Bolivia. Cochabamba, Revista de Agricultura, Año 49, N° 20: 25-33.

RIVIERE (G.), 1994.- Cultura y cultivos. El sistema de *aynuqa*: memoria e historia de la comunidad (comunidades *aymara* del altiplano boliviano). In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp.89-105.

RIVIERE (G.), PACHECO (L.), HERVE (D.), 1996.- Espaces, droits et jachères dans une communauté *aymara* des hauts-plateaux boliviens. Paris, JATBA, Vol. XXXVIII (1) : 83-104.

SIVILA de CARY (R.), HERVE (D.), 1994.- La actividad microbiológica del suelo, indicador de una restauración de la fertilidad. In: Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 185-197.

Indice

Adolescentes

Criterio 6

Ayuda

Capítulo 66-70

Como recurrir a la ... 66

A partir de una caja de diálogo 68

A partir de una ventana 66

Manejo - Lectura 68

Alfalfa

Cosecha 9, 57

Alimentación

Bovinos 10

Ovinos 11

Animales

Descripción 7

Modificación de parámetros 47

Aplicación MDI

Definición 15

Multiventanas 15

Aporque de la papa

Lluvias 14

Archivo calendario

Descripción 38

Sección Días de la semana 38

Sección Días particulares 39

Sección Por Omisión 38

Sección Períodos 38

Archivo clima

Creación 40

Su estructura 40

Archivos de datos

Análisis 44

Archivo Calendario 38

Archivo Clima 40

Archivo Explotación 29

Archivo Principal 17, 26

Creación 17, 25

Editor interno de textos 42

Método 41

Guardar 41

La hoja de cálculo 23

Lectura 41

Leer y modificar 41

Sección Archivos 26

Sección Animales 31

Sección Calendario 32

Sección Edades de los bovinos 31

Sección Cargo Social 32

Sección Distancias 33

Sección Explotación 30

Sección Fiestas 28

Sección Implemento 32

Sección Por Omisión 38

Sección Períodos 38

Sección Personas 30

Sección Resultados 29

Sección Stocks 37

Sección Superficies 33

Archivo explotación

Descripción 29

Sección Edades de los bovinos 31

Sección Animales 31

Sección Calendario 32

Sección Cargo Social 32

Sección Distancias 33

Sección Explotación 30

Sección Días 38

Sección Implemento 32

Sección Personas 30

Sección Stocks 37

Sección Superficies 33

Archivo modelo

Definición 24

Archivo Principal

Descripción 26

Sección Fiestas 28

- Sección Archivos 26
- Sección Días 38
- Sección Resultados 29
- Barras de herramientas*
 - Editor interno de textos 42
 - Editor de resultados de textos 56
 - Ventana gráfica 62
 - Ventana de mensajes 45
- Bovinos*
 - Compra y venta 11
 - Modificación régimen alimentario 52
 - Régimen alimentario 10
- Cajas de diálogos*
 - A propósito de ...68
 - Abrir 19,41,44
 - Ayuda - Búsqueda 66
 - Animales 52
 - Configuración Pumani 22
 - Eje de las "Y" 64
 - Guardar como 26
 - Nuevo 18, 25
 - Otros 53
 - Parámetros 47
 - Prioridades topográficas 51
 - Tiempo mínimo 49
 - Tipo de un gráfico 65
 - Título del gráfico 64
 - Velocidad de la simulación 48
 - Velocidad de trabajo 47
- Cebada*
 - Cosecha 8
 - Siembra 8
- Cebada verde*
 - Cosecha 8
- Clima*
 - Heladas 11
 - Rendimientos de los cultivos 13
 - Trabajos agrícolas 14
- Cómo*
 - Cambiar parámetros 19,47
 - Emprezar 1
 - Crear archivos de datos 18,25
 - Lanzar una simulación 19,44,54
 - Leer y modificar los datos 41
 - Mostrar los resultados 21,56
 - Modificar un gráfico 64
 - Parar la simulación 20,54
 - Recurrir a la ayuda 66
- Compra y venta*
 - Bovinos 11
- Comunidad*
 - Manejo de las tierras 5
 - Descripción 4
 - Vida social 5
- Configuración del programa*
 - Cambiar 22
 - El directorio de trabajo 22
 - El repertorio de instalación 23
 - La hoja de cálculo 23
- Convenciones*
 - Notas 1
 - Tipografía 1
- Cosecha*
 - Alfalfa 9
 - Cebada 8
 - Cebada verde 8
 - Papa 9
 - Quinoa 9
- Creación y modificación de archivos de datos*
 - Capítulo 24
 - Presentación rápida 17
- Cumbre*
 - Definición 4
 - Influencia sobre las temepaturas 11
 - Prioridades topográficas 51
- Derechos de autor*
 - Advertencias 3
- Descanso*
 - Comunidad 4
- Directorio de instalación*
 - Configuración 22

- Directorio de trabajo*
 - Configuración 22
 - Definición 22
- Editor interno de textos*
 - Descripción 42
- Equipo agrícola*
 - Descripción 32
- ETR*
 - Cálculo 13
 - Rendimiento de los cultivos 13
- Explotación*
 - Animales 6
 - Descripción 6
 - Familia 6
 - Implemento 6
- Gráficos*
 - Copia 61
 - Guardado 61
 - Modificación 64
- Guano*
 - Definición 7
 - Transporte 10
- Heladas*
 - Influencia sobre los cultivos 11
- Hombres*
 - Criterio 6
- Ichu*
 - Obtención 10
- Instalación del programa*
 - Descripción 2
- Ladera*
 - Definición 5
 - Influencia en la temperatura 12
 - Prioridades topográficas 51
- Lanzamiento de una simulación*
 - Capítulo 44-55
 - Modalidad del lanzamiento 54
- Lluvias*
 - Influencia sobre los trabajos 14
- Menú Afichar*
 - Eje X 64
 - Eje Y 64
 - Título 64
 - Tipo de gráfico 65
- Menú Ayuda*
 - Cómo recurrir ... 66
 - Contexto 66
 - Índice 66
 - Búsqueda 66
- Menú Archivo*
 - Abrir 41
 - Guardar 26,41,54
 - Guardar como 26,41,54
 - Modelo 19
 - Nuevos datos 18,25,41
- Menú Edición*
 - Copiar un gráfico 61
- Menú Simulación*
 - Comenzar 18,54
 - Interrompir 54
 - Parámetros 47,54
 - Resultados 21,54
 - Velocidad 48
- Modelo*
 - Animales 6
 - Aynuqa 5
 - Capítulo 4-14
 - Clima 11
 - Comunidad 4
 - Descanso 4
 - Explotación agrícola 6
 - Rotación 5
 - Sayaña 5
 - Tierras 5
 - Tipos de personas 6
 - Vida social 5
- Mujeres*
 - Criterios 6

- Necesidades informáticas*
 - Instalación del programa 2
- Niños*
 - Criterios 6
- Ovinos*
 - Pasto 11
- Pampa*
 - Definición 4
 - Influencia sobre la temperatura 12
 - Prioridades topográficas 51
- Papa*
 - Aporque 7
 - Heladas 11
 - Cosecha 8
 - Siembra - plantación 7
- Parámetros de una simulación*
 - Animales 52
 - Otros - diversos 53
 - Modificar 47
 - Prioridades aynuqa/sayaña 50
 - Prioridades topográficas 51
 - Tiempos mínimos 49
 - Velocidad de los trabajos 48
- Pastoreo ovinos*
 - Descripción 11
- Quinua*
 - Cosecha 9
 - Heladas 11
 - Siembra 9
- Rendimiento de los cultivos*
 - Cálculo 13
 - Influencia del clima 13
- Resultados*
 - Actividades de las personas 56
 - Capítulo 56-65
 - Cultivos 58
 - Diario 96
 - Editor de resultados texto 56
 - Ganadería - Animales 57
 - Formato de los archivos 56
 - Mostrar 19
 - Presentación rápida 15
 - Resultados gráficos 61
 - Textos - presentación 60
- Roturación*
 - Descripción 7
 - Lluvias 14
- Sayaña*
 - Definición 5
 - Prioridades aynuqa/sayaña 50
- Secciones*
 - Sección Edades de bovinos 31
 - Sección Animales 31
 - Sección Bovinos 31
 - Sección Calendario 32
 - Sección Cargo social 32
 - Sección Distancias 33
 - Sección Explotación 30
 - Sección Fiestas 28
 - Sección Archivos 26
 - Sección Implemento 32
 - Sección Por Omisión 38
 - Sección períodos 38
 - Sección Personas 30
 - Sección Stocks 37
 - Sección Superficies 33
- Siembra*
 - Cebada 8
 - Influencia de la lluvias 13
 - Papa 8
 - Quinua 9
- Simulación*
 - Apertura de archivos de datos 41
 - Capítulo 44-55
 - Lanzar 19
 - Modificación de parámetros 41
 - Mostrar los resultados 21
 - Interrupción 54
 - Programa controlado 16
 - Velocidad de ejecución 48
- Tierras*
 - Manejo de ...5

Topografía

- Descripción 5
- Prioridades topográficas 51

Trabajos agrícolas

- Bovinos amarrados 10
- Aporque de la papa 7
- Recojer *ichu* 10
- Cortes de alfalfa 9
- Descripción 6
- Siembra de la papa 7
- Influencia del clima 13
- Roturación 7
- Pastoreo de ovinos 11
- Prioridades aynuqa/sayaña 50
- Cosecha cebada 8
- Cosecha cebada verde 8
- Cosecha papa 8
- Cosecha quinua 9
- Siembra cebada 8
- Siembra quinua 9
- Tiempos mínimos 49
- Transporte de guano 9
- Velocidades de ejecución 48

Tipos de personas

- Descripción 6

Venta y compra

- Bovinos 11

Vida social

- Comunidad 4

Viejos

- Criterios 6

Ventanas

- Aplicación MDI 15
- Editor interno de textos 42
- Editor de resultados de textos 56
- Editor de gráficos 61
- Ventana de ayuda 66
- Ventana de mensajes 45