

014.12221
532
2da. Etapa
Inf. final
II

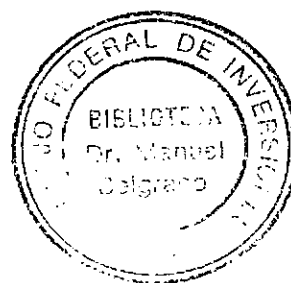
NFN-220

39948

PROYECTO

PLANTA INDUSTRIAL

PRODUCCION DE PAPAINA A PARTIR DEL LATEX DE PAPAYA



Estudio de Factibilidad

-ANEXO AL INFORME FINAL -

(Respuestas a las observaciones realizadas)

Provincia de Formosa

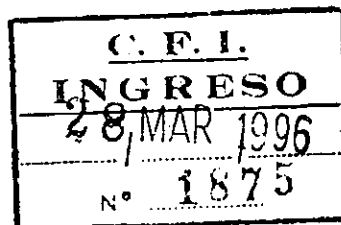
-año 1995-

Ing. Juan Carlos Suárez

MFN- 220

Buenos Aires, 28 de marzo de 1996.-

Al Sr. Secretario General del
Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan José Ciácerá
S / D



De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., a fin de hacerle entrega de las respuestas a las observaciones realizadas al Informe Final del Estudio de Factibilidad, Segunda Parte, del Proyecto de Planta Industrial para la Producción de Papaína a partir del Látex de Papaya, Expte, Nro.2848.

Sin más, aprovecho para saludarle con atenta consideración.



Ing. Juan Carlos Suárez

NOTA: Son cuatro (4) ejemplares del mismo tenor.

PROYECTO DE PLANTA INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCION DE
PAPAINA

Respuesta a las observaciones realizadas al Informe Final del
Estudio de Factibilidad, Segunda Etapa, Expte. Nro. 2848.

ESTUDIOS DE BASE:

Sin perjuicio de la validez e importancia de los datos climáticos y edafológicos proporcionados más adelante, que darán elementos concretos para la ubicación y selección de los predios para el cultivo de la papaya, es necesario proponer una sistemática de trabajo para su ubicación definitiva, que es la siguiente:

1.-De acuerdo a las necesidades climáticas para el cultivo (Informe Final, Est. de Prefactibilidad, págs. 99 y 100):

Lluvias anuales 1500/2000 mm. anuales.

Temperaturas superiores a 10 grados, ausencia de heladas (fatales para el cultivo).

La única zona factible para la localización del cultivar desde el punto de vista climático (excluyente), es la denominada Zona Húmeda (Zona 1 en el gráfico de Zonas Climáticas, pág. 107 del Informe Final, Est. de Prefactibilidad). De esta zona, es más favorable la delimitada por el río Paraguay al este, y la línea +100 de Deficiencia de Agua (pág. 106, mismo Informe). Ver Condiciones Climáticas de este Informe.

En la misma Tabla (pág.107), están expuestos los días libres de heladas en el año, correspondiendo a la Zona 1 la mayor cantidad (300/340).

En el mismo cuadro, se exponen los meses de mayores precipitaciones (en./feb.) y menores (jul./ag.), y los correspondientes a las mayores deficiencias (ag./set.), y mayores excesos (jun./oct.) de agua.

Delimitada la zona desde el punto de vista climático, hay que tener en cuenta que las unidades productivas propuestas (microemprendimientos) son de 4,5 Has. cada una con 1,5 Has. adicionales para rotación. Se proponen 30 microemprendimientos, situados preferible pero no excluyentemente cercanos entre sí. El perfil de productor elegido, es aquél que ya realiza una actividad agrícola típica de la zona (algodón, banana, etc.). De su predio se seleccionará la parcela que cumplimente con las características edafológicas típicas para el cultivo de papaya:

- Suelo fértil con alto contenido de humus.
 - Ligeramente ácido (pH 6,0/6,5)
 - Poroso, rico en sedimentos aluviales.
 - Buen drenaje.
- (pág. 99 Informe Final, Est. Prefact.)

Es necesario observar que el predio total será de 130 Has., repartido en parcelas de 4,5 Has. Lo que hace muy flexible la decisión de la localización de los predios individuales. Se propone la realización de análisis de suelo para verificar las condiciones básicas ennumeradas arriba como las óptimas. En este caso es excluyente la altura de la parcela, ya que el cultivo no soporta el encharcamiento. (Ver pág. 31, Primer Informe Parcial, Est. de Factibilidad). Ver Condiciones Edafológicas de este Informe.

A continuación, se exponen una serie de datos, gráficos y tablas adicionales que complementarán los proporcionados en el Informe Final del Estudio de Prefactibilidad, para tener una idea más precisa de la ubicación de los predios de cultivo teniendo en cuenta los factores climatológicos y edafológicos.

1.CONDICIONES CLIMATICAS.

1.1 Consideraciones Generales.

La Provincia de Formosa se caracteriza por registrar las mayores temperaturas medias del país. Presenta un régimen de precipitaciones que disminuyen en magnitud de Este a Oeste.

Inviernos benignos y el resto del año con condiciones térmicas rigurosas tanto en el Este como en el Oeste del área de estudio, ya que los valores térmicos no acusan tanta variación como la lluvias. La información analizada proviene de las estaciones de Tacaaglé y Las Lomitas, se considera que con ello se puede lograr una suficiente aproximación al conocimiento de las condiciones del área. También se utiliza información de Pozo del Tigre, Comandante Fontana, B. de las Casas, Estanislao del Campo, Gran Guardia, Ibarreta, Laguna Blanca y Formosa, a los fines de acotar climáticamente a la Región en estudio.

1.2. Régimen Térmico.

1.2.1 Temperaturas.

Los parámetros térmicos que definen el área son los siguientes:

Temperatura media:	23,0 °C
Temperatura mínima media:	16,8 °C
Temperatura máxima absoluta:	44,0 °C
Temperatura máxima media:	30,0 °C
Temperatura mínima absoluta:	-5,9 °C

El mapa1, muestra las isotermas de las temperaturas medias correspondientes a los meses de Enero, Julio y Anual.

El mapa 2, las isotermas de la temperatura mínima media para los meses enero y julio.

El mapa 3, las correspondientes a la temperatura máxima media, de los meses enero y julio.

Los datos mensuales medios y absolutos corresponden al período 1931-70 para la estación meteorológica de Tacaaglé y al período 1931-80 para Las Lomitas. Ello demuestra que la zona de proyecto presenta un invierno corto y benigno, predominando temperaturas altas la mayor parte del año.

Los datos fueron provistos por el Servicio Meteorológico Nacional. Año 1991.

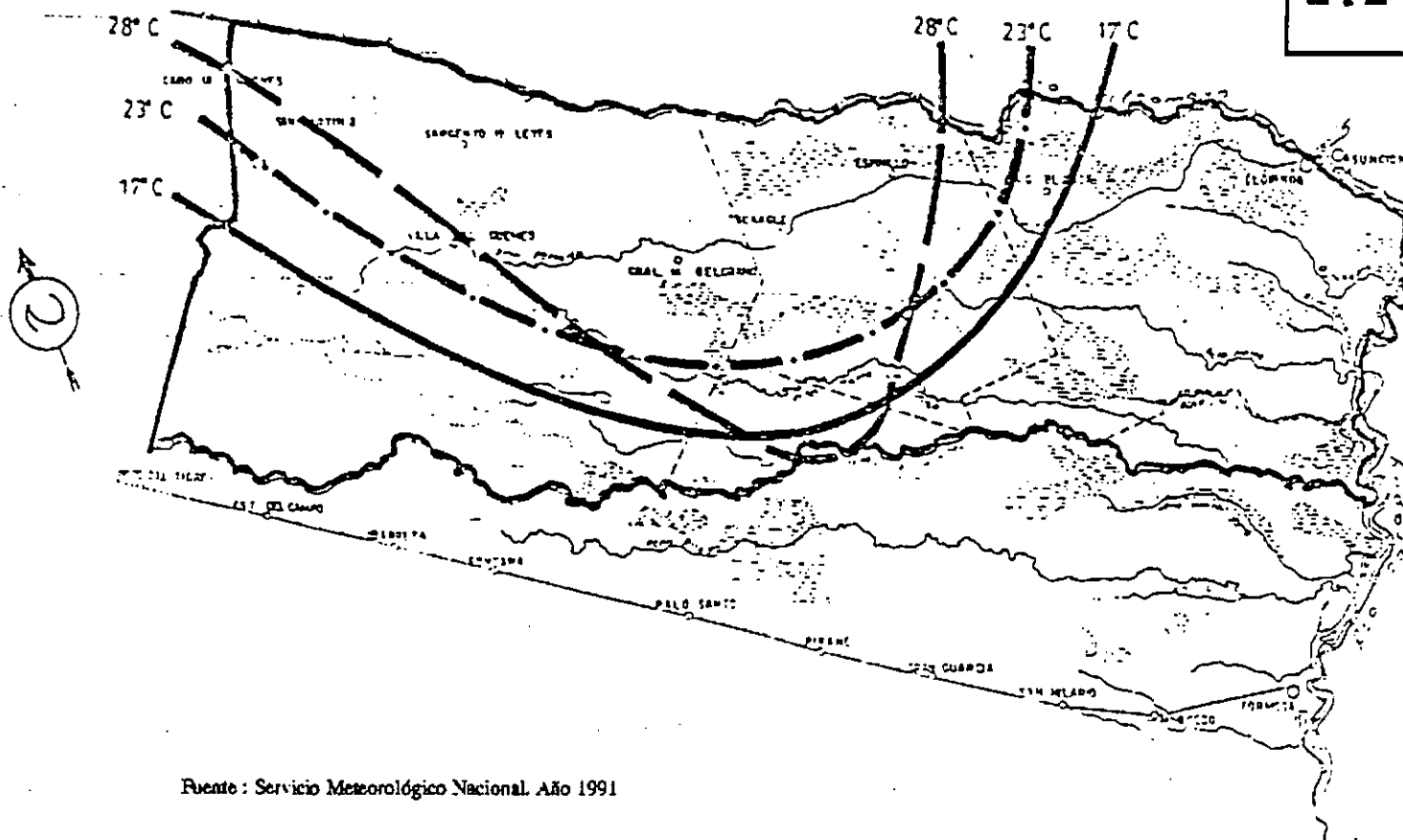
MAPA Nro. 1

Temperatura Media

■ ■ ■ Mes de enero

Mes de Julio

■ ■ ■ Annual



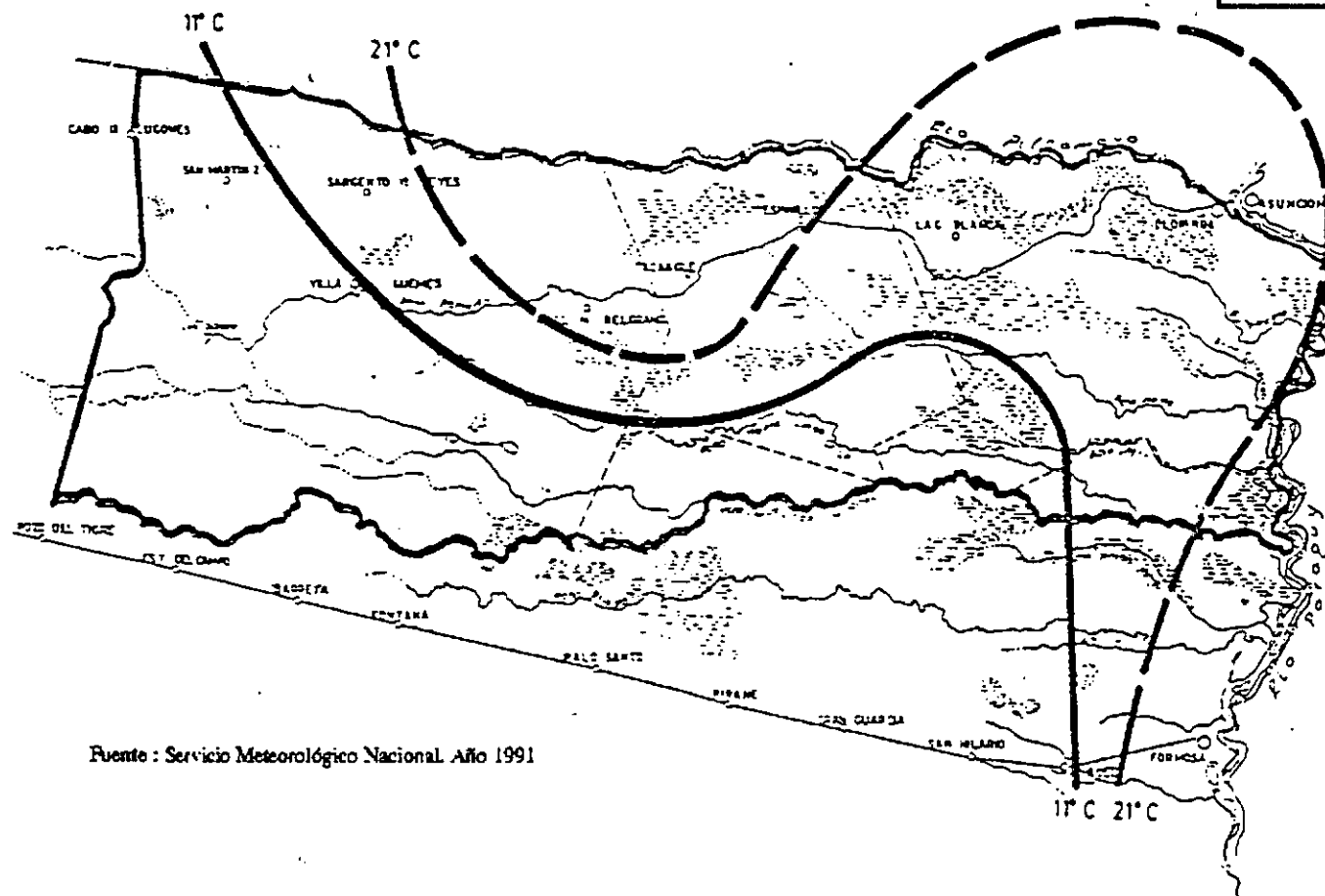
Fuente : Servicio Meteorológico Nacional. Año 1991

MAPA Nro. 2

Temperatura Mínima Media

■ ■ ■ Mes de enero

_____ Mes de Julio



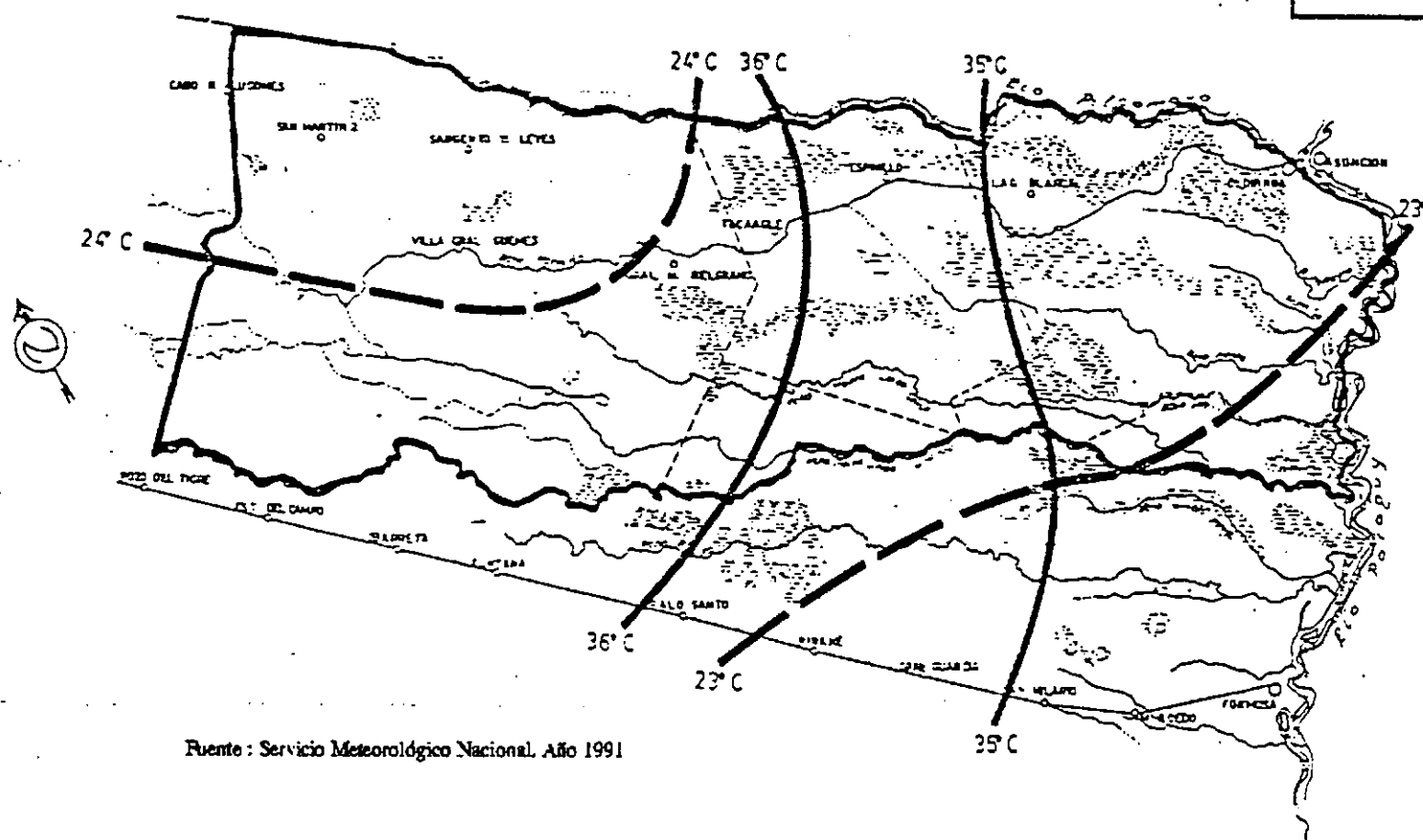
Fuente : Servicio Meteorológico Nacional. Año 1991

MAPA Nro. 3

Temperatura Máxima Media

_____ Mes de enero

■ ■ ■ Mes de Julio



Fuente : Servicio Meteorológico Nacional. Año 1991

1.3 Heladas.

Desde el punto de vista agrológico las heladas tienen particular interés dada la sensibilidad a las mismas de los cultivos de origen subtropical, especialmente la papaya. La intensidad, frecuencia y época de ocurrencia condicionan severamente el comportamiento del cultivo. Los registros señalan, que, a pesar de su ubicación en un área subtropical, en la zona se producen heladas.

El riesgo de heladas se concentra en un lapso de tiempo que se extiende desde la segunda quincena de abril hasta mediados de setiembre.

Estación Las Lomitas: (Al Oeste de la zona del Proyecto)

Porcentaje de años con heladas: 89%

Período libre de heladas: 289 días

Temperatura mínima absoluta: -5,9 °C

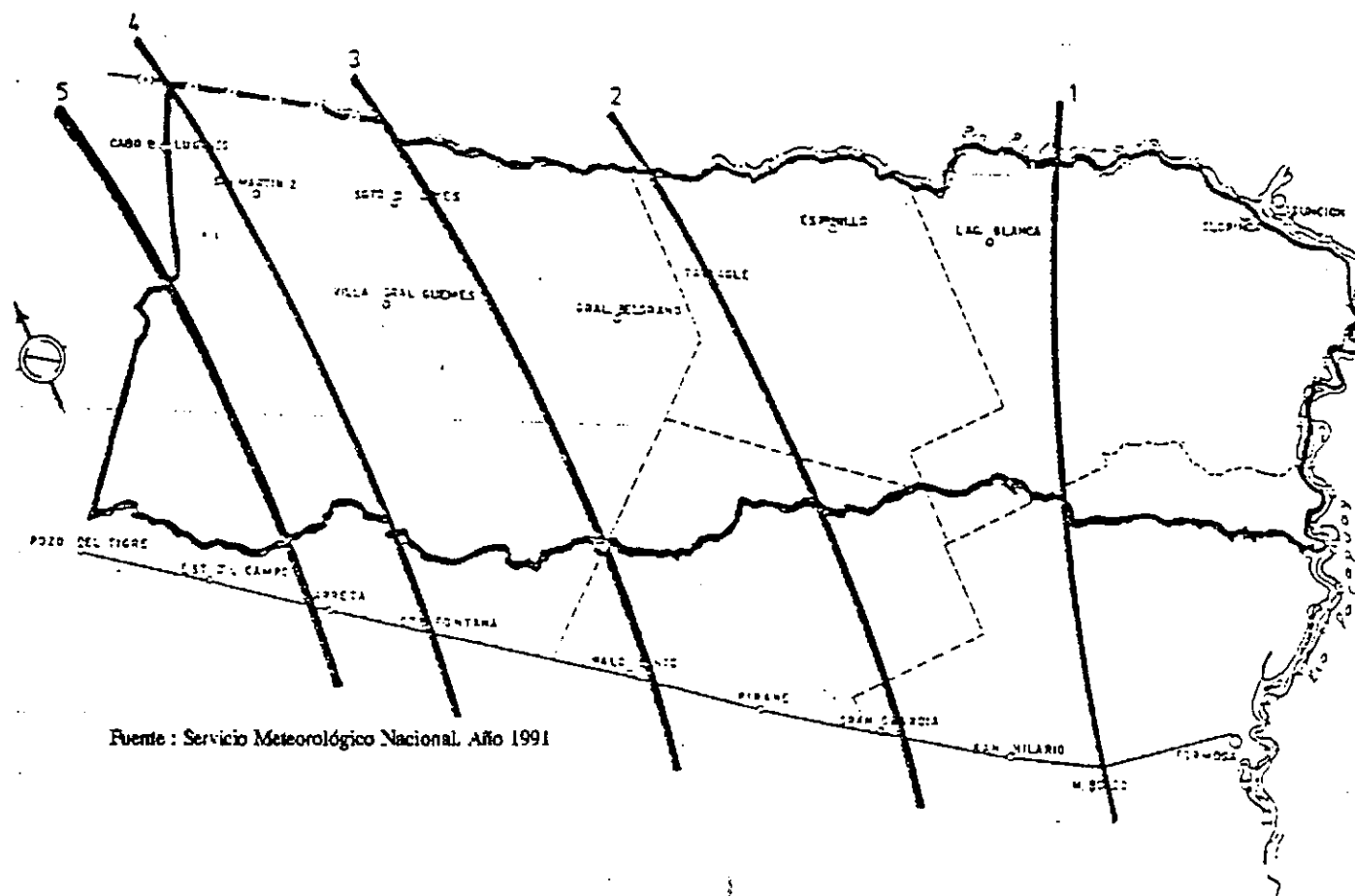
Fecha promedio primer helada: 07 de junio

Fecha promedio última helada: 12 de agosto

Desplazándonos hacia el Este del punto señalado, (Zona Húmeda), las condiciones mejoran, el período libre de heladas es mayor, y las demás condiciones no son tan perjudiciales. Ver mapa 4, donde se muestran las líneas de igual período libre de heladas. Está claro que en la zona al Oeste de Laguna Blanca, el riesgo originado por este factor es mínimo. Lo prueba además en hecho que en esta zona se ubican las grandes plantaciones de bananos, cultivo igualmente sensible a las heladas.

MAPA Nro. 4

Número de Días con Heladas



Fuente : Servicio Meteorológico Nacional. Año 1991

1.4. Régimen Pluviométrico.

El régimen pluviométrico del área se caracteriza por la concentración del período lluvioso en los meses de octubre a mayo.

Otra característica de la oferta pluvial de la región es su alta variabilidad entre años. En tanto que es un hecho normal, un fenómeno poco variable es el período de bajas precipitaciones invernal.

Las precipitaciones varían en magnitud de Este a Oeste. En su límite Este la región registra 1.300 mm/año, en tanto que en su límite Oeste sólo se da un promedio de 900 mm/año. Ver mapa 5.

La precipitación anual promedio en Tacaaglé es de 1222 mm, con una desviación standart de 267 mm y un coeficiente de variabilidad de 23,9 %. Los valores ubicados entre el promedio \pm la desviación stándart son los más frecuentes.

La alta variabilidad se expresa también en la gran amplitud de los registros:

Estación Tacaaglé:

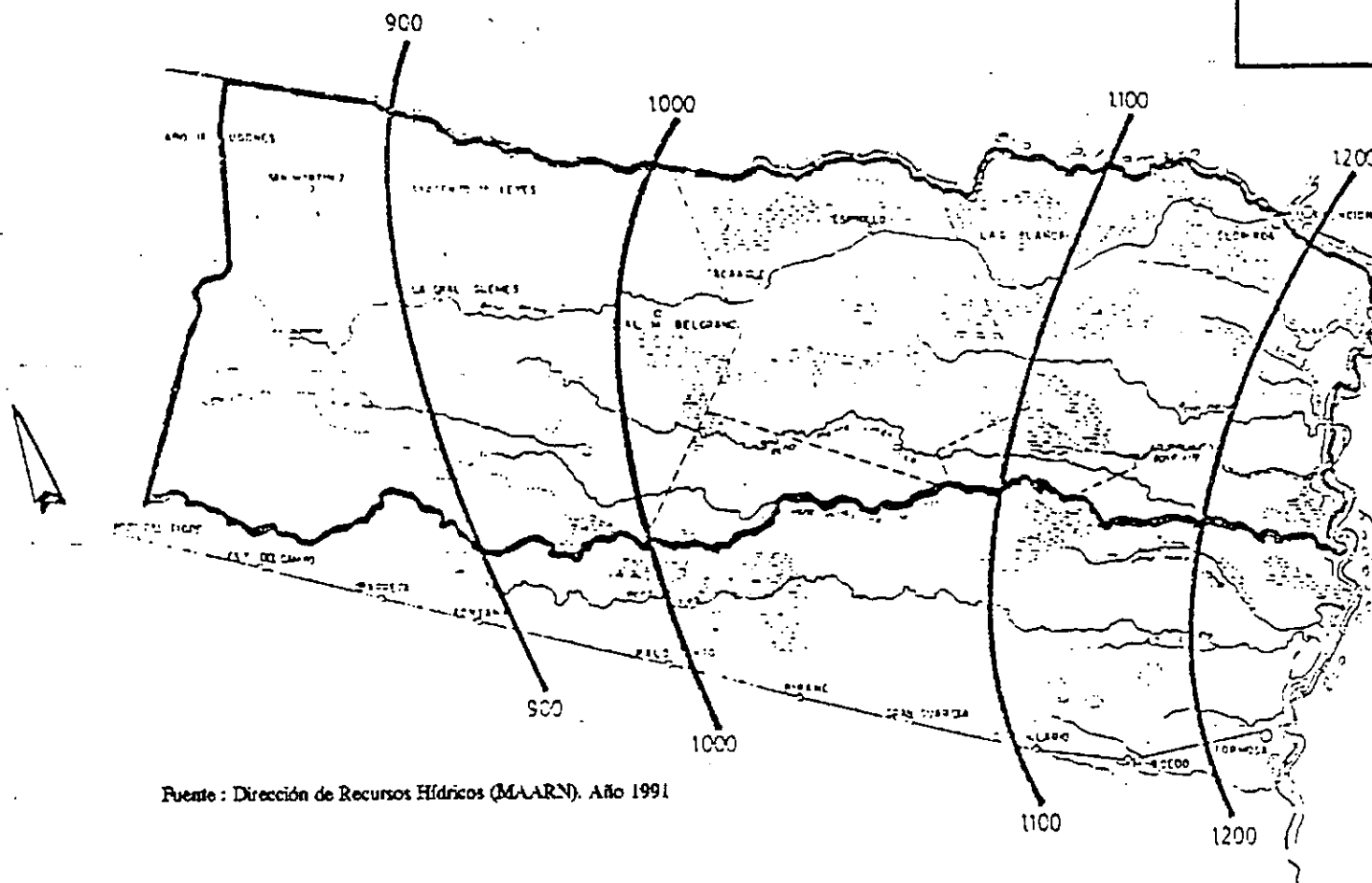
Precipitación anual promedio:	1.222 mm
Precipitación anual máxima:	1.798 mm
Precipitación anual mínima:	665 mm
Amplitud:	1.133 mm

Estación Las Lomitas:

Precipitación anual promedio:	814 mm
Precipitación anual máxima:	1.369 mm
Precipitación anual mínima:	496 mm
Amplitud:	873 mm

MAPA No. 5

Isoyetas Anuales



Fuente : Dirección de Recursos Hídricos (MARN). Año 1991

Los Gráficos 1 y 2, muestran la distribución mensual de lluvias medias para el período 1931-70 en las Estaciones de Las Lomitas y Tacaaglé. Los datos fueron suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional.

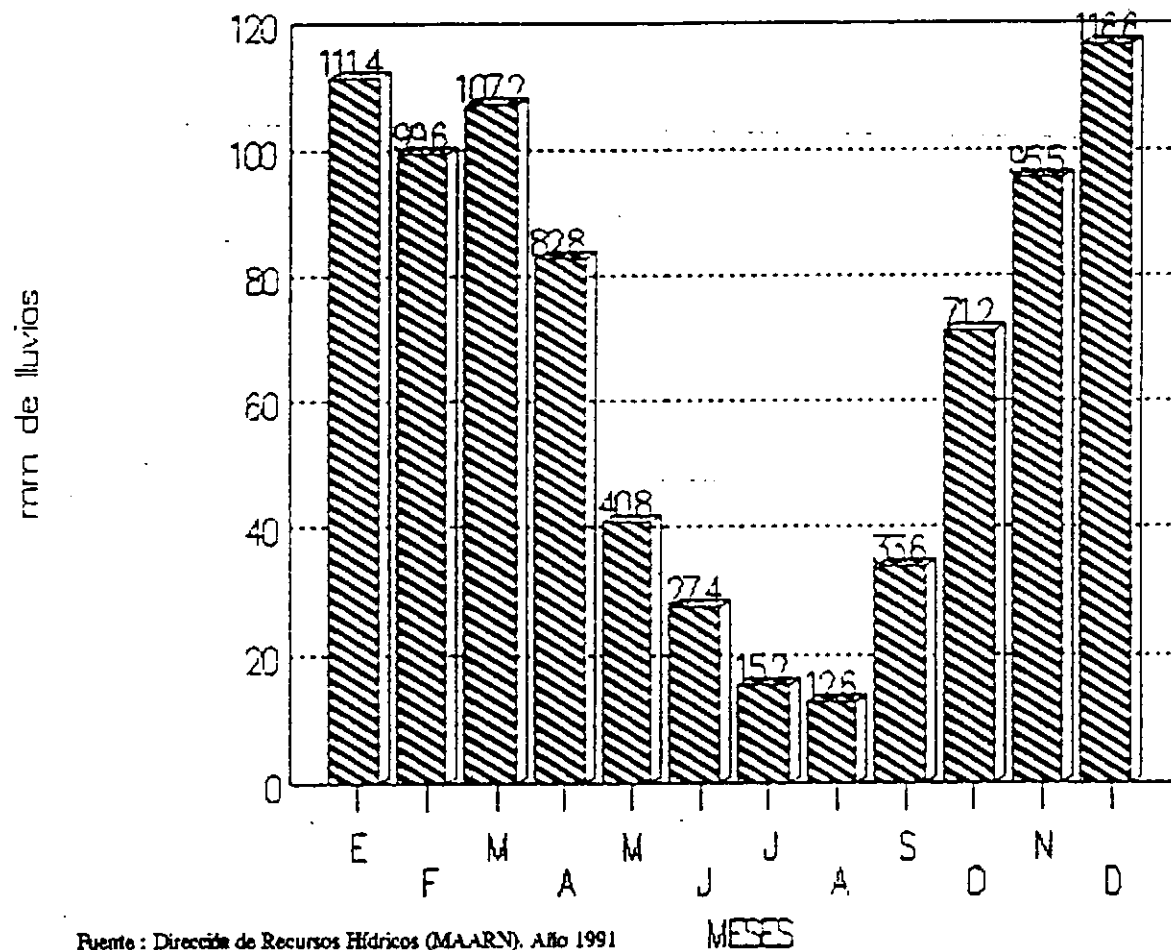
El mapa Nro. 5, muestra las isoyetas anuales. Los datos fueron suministrados por el MAARN de la Provincia de Formosa, Dirección de Recursos Hídricos.

GRAFICO Nro. 1

DISTRIBUCION DE LLUVIAS MEDIAS MENSUALES

Período 1931 - 1970

Estación Las Lomitas



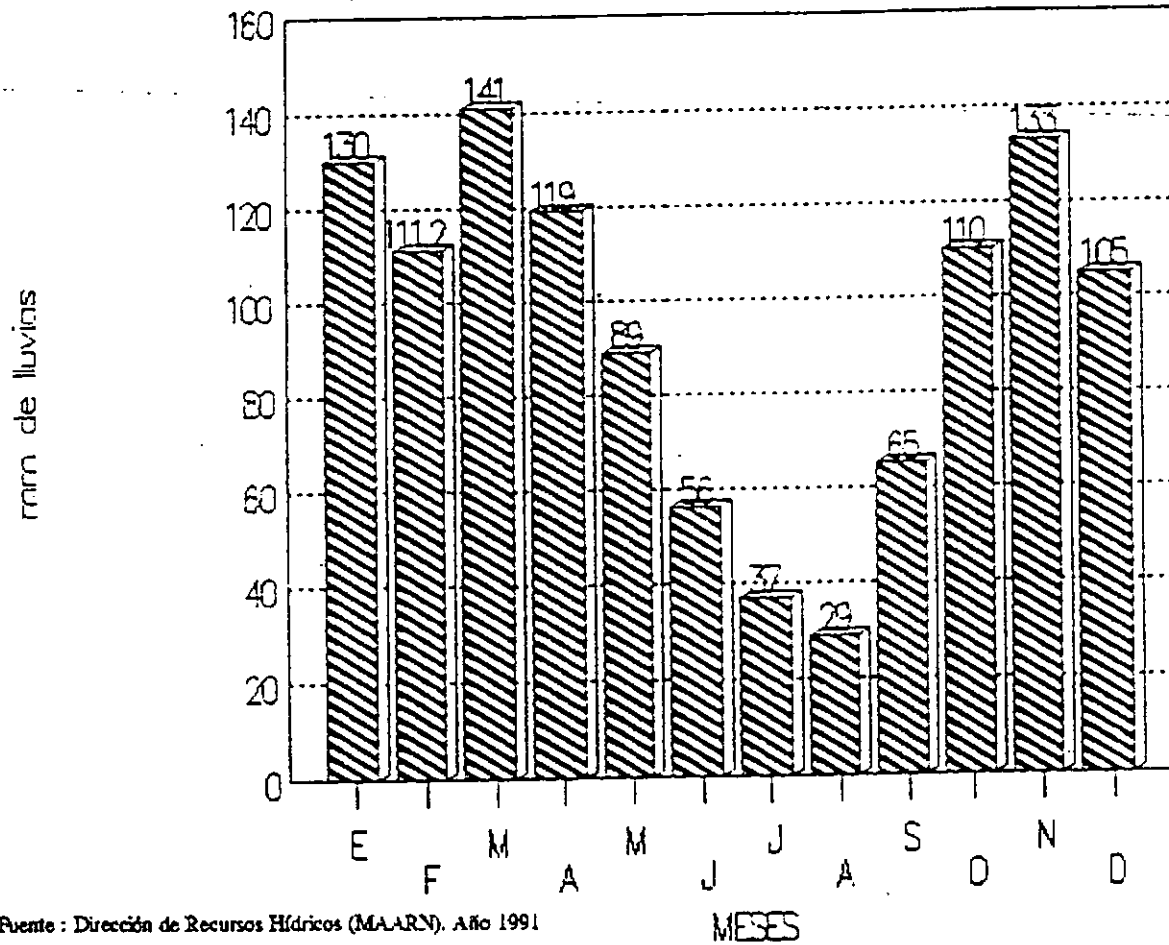
Fuente : Dirección de Recursos Hídricos (MAARN). Año 1991

GRAFICO Nro. 2

DISTRIBUCION DE LLUVIAS MEDIAS MENSUALES

Período 1931 - 1970

Estación Tacaaglé



Fuente : Dirección de Recursos Hídricos (MAARN). Año 1991

1.5. Evaporación, evapotranspiración potencial y real. Balance Hídrico.

La evaporación en superficies libres para la región es de 1.500 mm anuales. Se registran los máximos en diciembre y enero, con 210 mm/mes. Los mínimos en agosto, con 45 mm/mes.

La evaporación en superficies libres mide el agua que pasa a la atmósfera desde la fuente de agua a cielo abierto y expresa la capacidad de la atmósfera para transformar agua de líquido a vapor.

El dato es interesante en el proyecto de reservorios de agua a cielo abierto en cuyo dimensionamiento se debe considerar que el área registra un máximo de evaporación diario de 7 mm en diciembre/enero, en tanto que en agosto el valor es de 1,5 mm/día. El promedio diario es de 4,11 mm.

Para la determinación de los valores de evapotranspiración potencial y evaporación real, a los fines de analizar el balance hídrico, se utiliza la metodología de Thornthwaite aplicada a la estación Tacaaglé.

Los valores más altos de evapotranspiración potencial corresponden a los meses de octubre a abril, los más bajos de mayo a setiembre.

La evapotranspiración es más alta en Las Lomitas (Ver Tabla Nro. 1), pero las diferencias son notables en la relación precipitaciones anuales medias - evapotranspiración, en razón de que en esta última localidad llueven anualmente 800 mm con una distribución estacional muy marcada, como se puede ver en el Gráfico Nro. 1.

El balance hídrico muestra que las mayores deficiencias se producen en primavera-verano. Pero por otra parte, de acuerdo a los datos y la experiencia de otros lugares con alguna similitud climática con la región en estudio, el almacenaje de agua es positivo desde marzo a junio inclusive. Esto tiene importancia práctica pues existe la posibilidad de almacenar agua en el suelo a través de la técnica de dry farming con cubierta de rastrojo.

Tabla Nro. 1
Estación Las Lomitas
Evapotranspiración Potencial Media

Enero	174 mm
Febrero	142 mm
Marzo	123 mm
Abril	86 mm
Mayo	60 mm
Junio	50 mm
Julio	59 mm
Agosto	98 mm
Septiembre	118 mm
Octubre	147 mm
Noviembre	166 mm
Diciembre	179 mm
	1.402 mm

A los fines de esclarecer más el problema de la oferta pluvial y las demandas hídricas de los vegetales, se calculan los valores de consumo neto para la localidad de Tacaaglé, utilizando el método desarrollado por Blaney y Criddle en Estados Unidos.

Para calcular los valores de consumo neto, simbolizado con C_m , se utiliza la siguiente fórmula:

$$C_m = K \times t_m \times p$$

Donde:

K : Coeficiente de consumo (depende del cultivo)

t_m : Temperatura mensual media

p : Porcentaje mensual de horas de sol

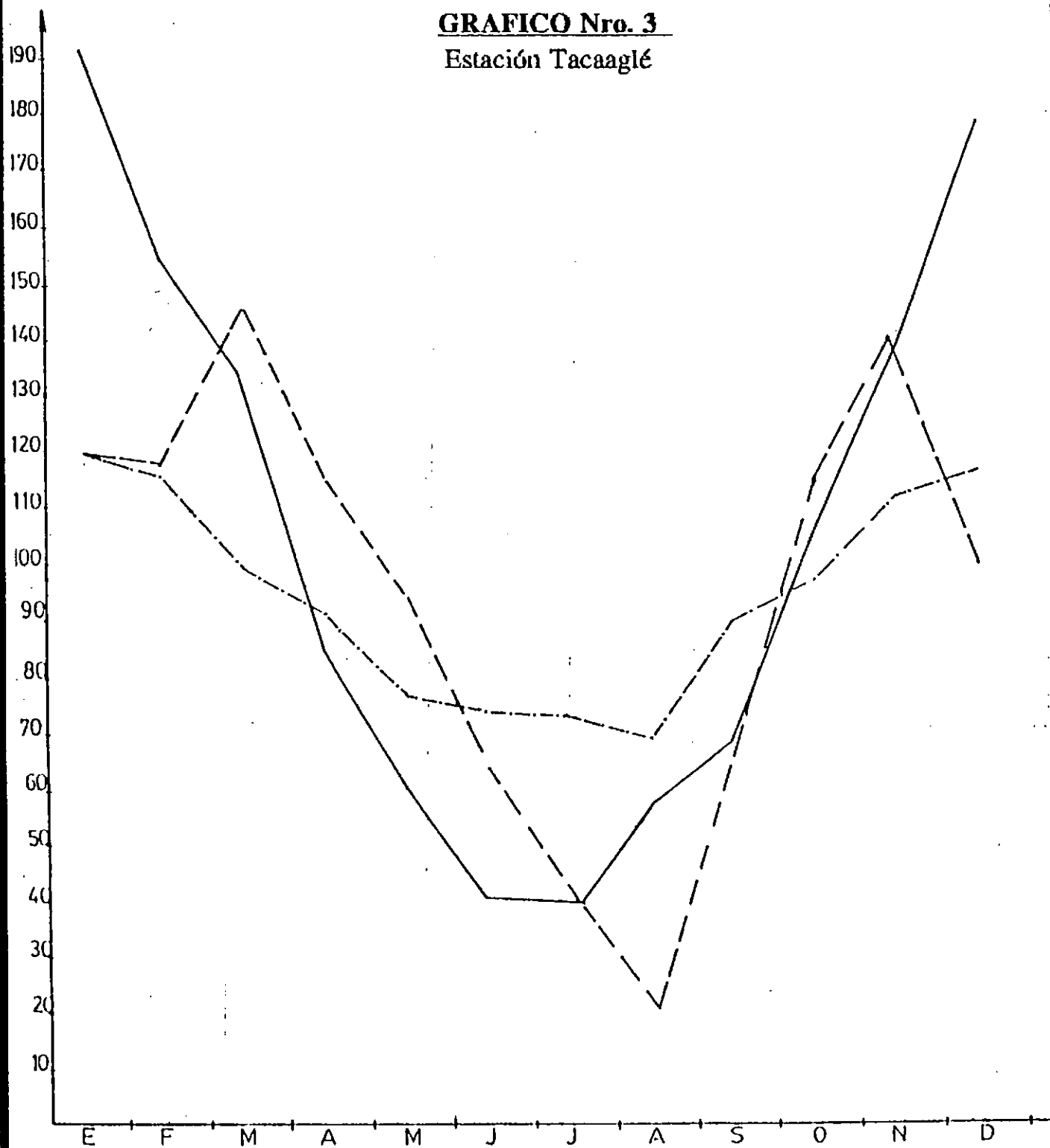
CONSUMO NETO DE AGUA

<u>MESES</u>	<u>Consumo mensual (mm)</u>
Enero	118,8
Febrero	115,8
Marzo	99,4
Abril	91,2
Mayo	77,1
Junio	73,1
Julio	72,6
Agosto	69,0
Setiembre	90,0
Octubre	97,4
Noviembre	111,3
Diciembre	115,8
TOTAL	1.131,5

En el gráfico Nro 3 (confeccionado con datos de cuadro de arriba) se expresan las características de la evapotranspiración según el método de Thornthwaite comparándolo con las precipitaciones mensuales medias y el consumo neto según Blaney y Criddle, sobre datos de la estación Tacaaglé.

GRAFICO Nro. 3

Estación Tacaaglé



MESES

Evapotranspiración Potencial Ajustada

Precipitación Media Mensual

Consumo Neto (Blaney y Criddle)

Fuente: Elaboración propia sobre datos del Serv. Met. Nac.

Evidentemente los valores hallados según este último método no se sitúan tan a los extremos como en Thornthwaite. Por otra parte, si se considera un cultivo que se desarrolla de octubre a marzo, el consumo de agua puede ser de unos 600 mm.

Las alternativas hortícolas o del tipo en estudio, demandarían riego suplementario en los meses de junio, julio, agosto y probablemente setiembre.

Esto, en cuanto a Tacaaglé al oeste. En tanto de Tacaaglé al este, las condiciones hídricas son más favorables. Los balances hídricos para Laguna Blanca y Formosa expresan bien esas diferencias. (Ver cuadros Nros. 2 y 3).

Ya en Laguna Blanca sólo hay deficiencia de agua (según Thornthwaite) en noviembre, diciembre, enero y febrero, totalizando 140 mm sin que se produzca ningún exceso.

Las necesidades de riego en invierno están ubicados en julio/agosto y, eventualmente setiembre para cultivos frutihortícolas.

En Formosa, el balance hídrico muestra una pequeña deficiencia en febrero, en tanto se registran excesos en mayo, junio y julio durante otoño y principio del invierno, y otra vez hay excesos en setiembre, octubre y noviembre.

CUADRO Nro. 1

Balance Hídrico Medio de Tacaaglé (Thorntwaite) Período 1931-60

Parámetros	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación P (mm)	119	112	143	114	93	64	39	21	65	114	139	101	1.122
Evapotranspiración Potencial e (mm)	163	152	127	87	64	47	43	58	74	97	121	152	1.189
Evapotranspiración Potencial Ajustada (mm)	191	164	133	84	60	41	40	57	74	107	134	179	1.254
Almacenaje de Agua Util, A (mm)	0	0	10	40	73	96	95	59	50	57	62	9	
Variación del Almacenaje	0	0	10	30	33	23	-1	-36	-9	7	5	-53	
Evapotranspiración Potencial real er (mm)	119	112	133	84	60	41	40	57	74	107	134	154	
Deficiencia de agua D (mm)	72	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	139
Exceso de Agua E (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Indice Hídrico = - 5,66

Indice de eficiencia Térmica = 1.254

CUADRO Nro. 2

Balance Hídrico Medio de Laguna Blanca (Thornthwaite) Período 1941-50

Parámetros	E	F	M	A.	M	J	J	A	S	O	N	D.	Año
Precipitación P (mm)	116	138	169	87	66	59	36	17	61	83	104	93	1.018
Evapotranspiración potencial e (mm)	148	141	113	82	63	46	40	60	79	88	105	136	1.096
Evapotranspiración potencial ajustada (mm)	173	142	119	79	66	40	37	59	79	97	117	160	1.158
Almacenaje de agua útil A (mm)	0	0	60	68	67	76	75	33	16	1	0	0	
Variación del almacenaje	0	0	60	8	-1	19	-1	-42	-18	-14	-1	0	
Evapotranspiración potencial real er (mm)	116	138	119	79	66	40	37	59	79	97	105	93	
Deficiencia de agua D (mm)	67	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12	67	140
Exceso de agua E (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Índice Hídrico = 7,25

Índice de eficiencia térmica = 1.158

CUADRO Nro. 3

Balance Hídrico Medio de Formosa (Thomthwaite) Período 1941-50

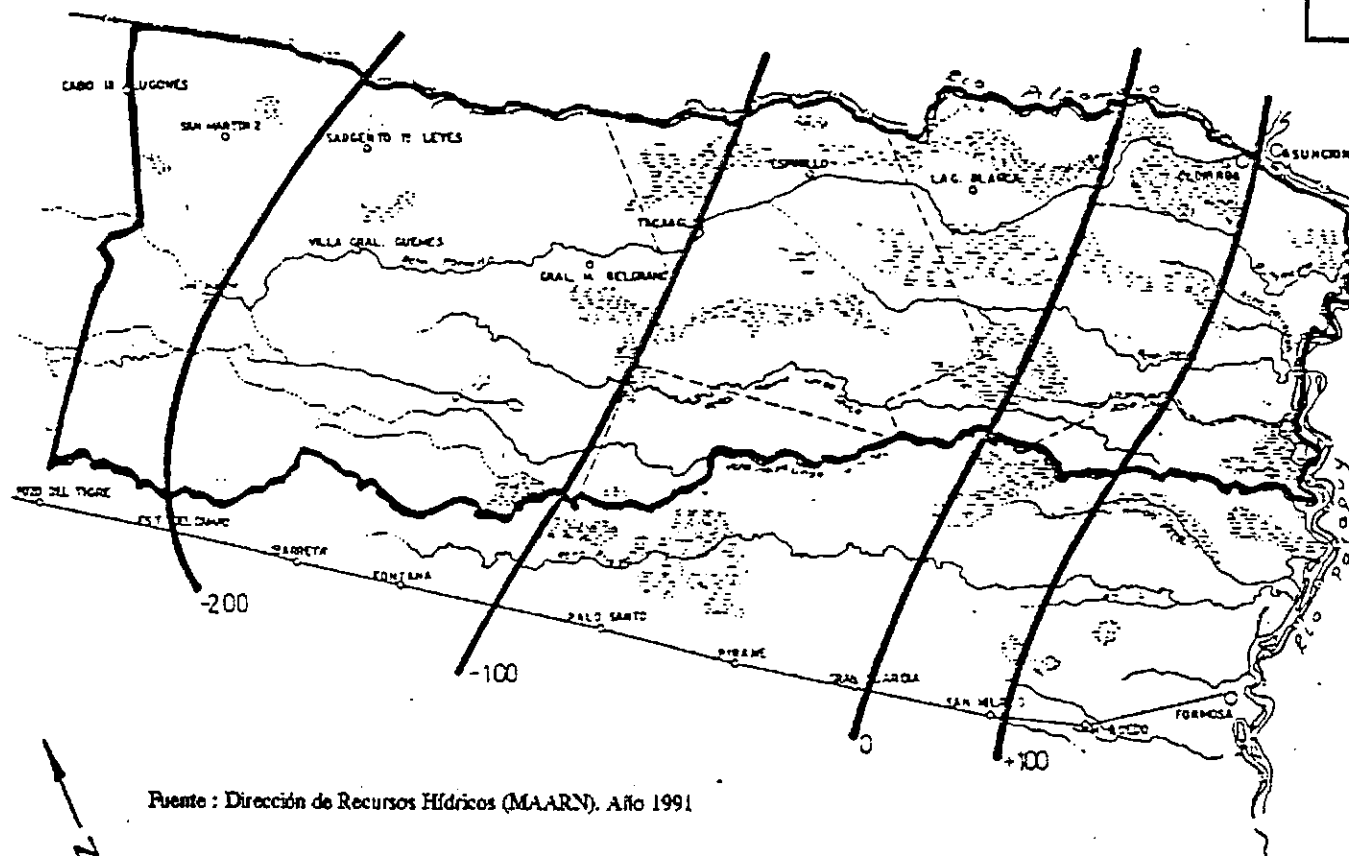
Parámetros	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación P (mm)	123	136	157	135	116	80	49	48	81	142	136	118	1.325
Evapotranspiración Potencial e (mm)	130	141	119	79	60	47	42	54	66	88	110	139	1.105
Evapotranspiración potencial ajustada (mm)	176	142	125	76	56	41	39	53	66	97	122	164	1.157
Almacenaje de Agua Útil A (mm)	1	0	52	91	100	100	100	95	100	100	100	54	
Variación del almacenaje	-53	-1	32	59	9	0	0	-5	5	0	0	-46	
Evapotranspiración potencial real er (mm)	176	137	126	76	66	41	39	53	66	97	122	164	
Deficiencia de agua D (mm)	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Exceso de Agua E (mm)	0	0	0	0	53	39	10	0	10	46	16	0	175

Índice Hídrico = 14,69

Índice de eficiencia térmica = 1.105

MAPA Nro. 6

Balance Anual de Agua



Fuente : Dirección de Recursos Hídricos (MAARN). Año 1991

1.6. Nubosidad.

La nubosidad media, en escala de 1 a 10, se mantiene entre 3,5 a 5,4, en tanto que se observan 122 días de cielo claro y 78 de cielo cubierto al año. (Período analizado: 1931/60).

Se registran entre siete y ocho tormentas mensuales en los meses de octubre a abril, que constituye el período de más precipitaciones.

1.7. Clasificación Climática.

De acuerdo a las características de la Región Nordeste, la misma puede dividirse, siguiendo el criterio Thornthwaite , en tres áreas:

-Area Oeste, la que limita al oeste con la ruta 26 y al este con una línea que una Pirané con Espinillo, se clasifica $C_1A'da'$. Simbología que significa: Subhúmedo-seco, megatermal, nulo exceso de agua, y eficiencia térmica inferior al 48%. Cubre la mayor parte de la Región Nordeste.

-Area Centro, situada entre los valores 0 y +20 de I. H. de Thornthwaite. Responde a la simbología $C_2A'sa'$, lo que significa Subhúmedo-húmedo, megatermal con moderada deficiencia de agua en verano. Esta área climática le sigue en importancia, por la superficie cubierta, al área Oeste.

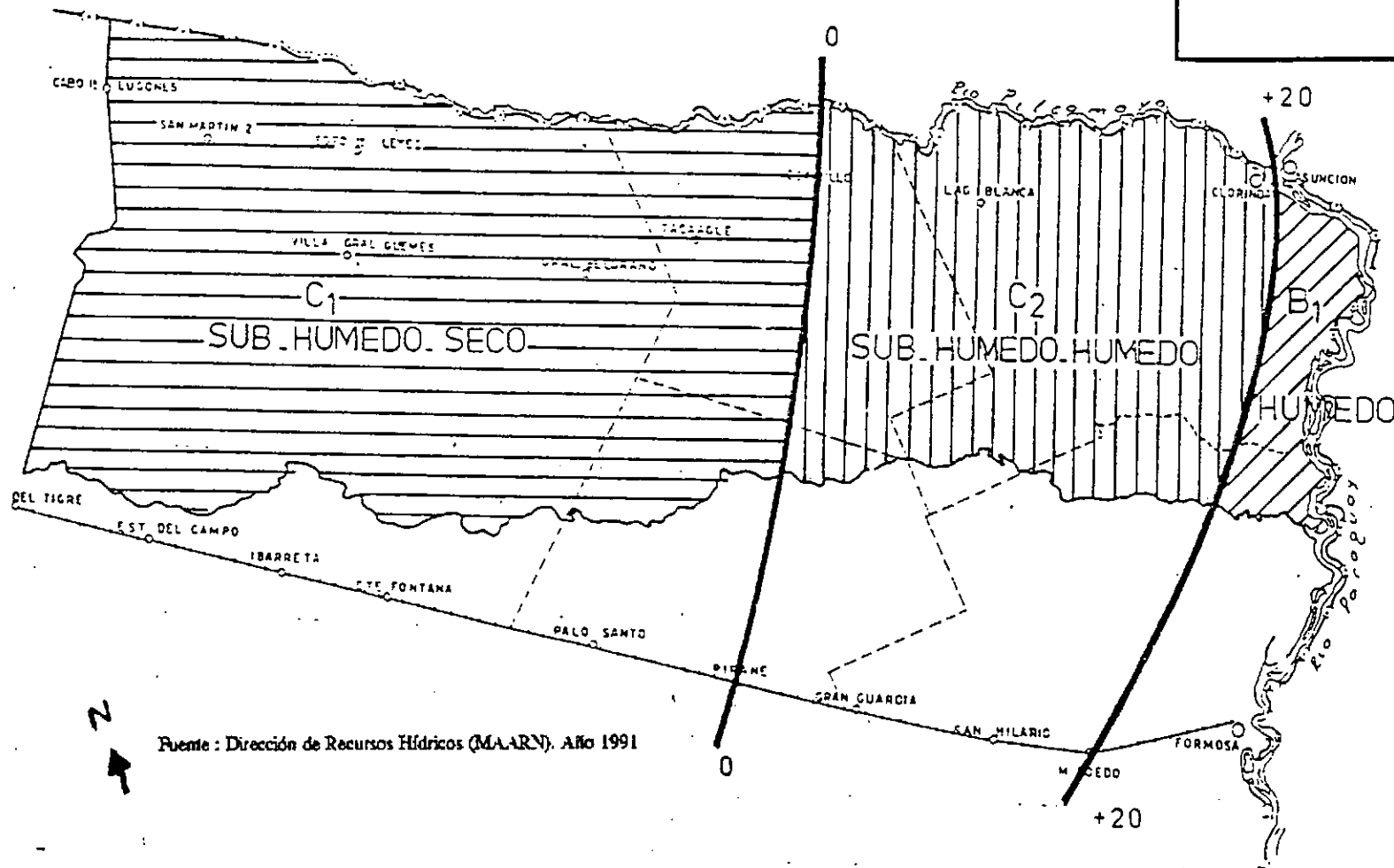
-Area Este, corresponde a la superficie situada entre el valor +20 de Thornthwaite y el río Paraguay, está definida por la fórmula $B_1A'rb'_4$, lo que significa húmedo, megatermal con pequeña deficiencia de agua y una concentración estival de la eficiencia térmica superior al 51,9%.

En el Mapa Nro. 7 están definidas las áreas descriptas y se aprecia que la mayor parte de la región está comprendida dentro de condiciones climáticas subhúmedas secas.

MAPA Nro. 7

Clasificación Climática

Índice Hídrico de Thornthwaite

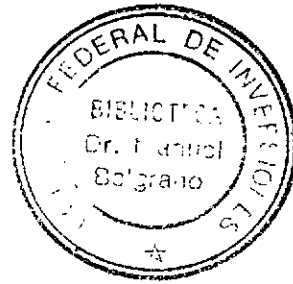


1.8. Vientos

Predominan los del sector Sudeste, provenientes del anticiclón del Atlántico, del Norte y Noreste suaves y cálidos de corta duración.

Los vientos más severos, de 30 a 35 Km/hora, coinciden con las tormentas en las épocas de lluvias (ver este mismo Informe, lluvias), en forma de ráfagas.

Si bien los vientos no constituyen un grave problema por su intensidad en la zona, y teniendo en cuenta que un cultivar joven, de hasta 30 meses no tiene el porte suficiente para ofrecer una gran debilidad por su altura, se aconseja la construcción de barreras antiviento. Las mismas deberán ser preferiblemente de sauces, álamos, eucaliptus, etc. Es decir, especies de crecimiento rápido y adaptadas a la zona.



1.9. Conclusiones.

1.9.1. A pesar de su ubicación subtropical, la región registra heladas, las que son más frecuentes e intensas hacia su límite oeste, produciéndose heladas en ocho de cada 10 años en Tacaaglé y nueve de cada 10 en Las Lomitas. Esto constituye un riesgo a tener en cuenta en el desarrollo de alternativas agrícolas que incluyen plantas sensibles a este fenómeno meteorológico, como es el caso de la papaya.

En estos cultivos las heladas, sobre todo las tempranas y tardías, pueden causar daños graves ya que afectan a las plantas en pleno rebrote.

La probabilidad de máxima intensidad de heladas es considerablemente más baja en el área favorable para este cultivo, como por ejemplo desde Laguna Blanca hacia el Oeste y Formosa.

1.9.2. Los cultivos forrajeros pueden perjudicarse debido a la alternancia de altas y bajas temperaturas que normalmente presenta el otoño e invierno en el Oeste de la Región Noreste. El rebrote favorecido por temperaturas altas es afectado en grado variable por las heladas que les suceden debido a las entradas de frentes muy fríos del sur.

1.9.3. La oferta hídrica es el condicionante principal del desarrollo productivo del área. Los valores del balance hídrico muestran que el déficit hídrico es importante en la medida que se desplaza hacia el oeste, pero no invalida la posibilidad de realizar cultivos extensivos o semiextensivos aplicando las técnicas correctas de manejo del agua y del suelo.

1.9.4. Asimismo, el análisis del balance hídrico ratifica la necesidad del riego en los cultivos intensivos, principalmente al oeste del área.

1.9.5. Las lluvias intensas merecen particular atención ya que determinan dos procesos de serias consecuencias: erosión e inundaciones.

La naturaleza de los suelos de la región los hace muy sensibles a la erosión, proceso que es acelerado cuando no se manejan correctamente tierras bajo cultivo o campos y montes en pastoreo.

La región se caracteriza por un movimiento superficial del agua muy lento por su característica de llanura con bajo declive, lo que magnifica las consecuencias del normal escurrimiento de las aguas de lluvia cuando los desagües naturales no pueden cumplir bien sus funciones.

1.9.6. Los valores de evaporación en superficies libres son importantes y deben ser considerados en el dimensionamiento de obras de reserva de agua para compensar las pérdidas en ese concepto.

1.10. Información adicional.

El Estudio realizado por la OEA-GOA(ENCYTH). año 1975: "Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo (y Programación para su Desarrollo)" resume las características climáticas coincidentemente con las expresadas arriba, y vuelcan en un plano (Ver mapa Nro. 8) las diferentes zonas climáticas de la cuenca inferior, complementado con el cuadro adjunto donde se resumen las características que definen a las mismas. El resto de la información climatológica descripta fué tomada de varias fuentes: "Estudio de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo" - OEA-GOA, Servicio Meteorológico Nacional y otras que se señalan en el texto cuando corresponde. (Mapas, cuadros, gráficos).

Asimismo, en el Proyecto del PNUD-GOA "Estudio de Suelo en la Provincia de Formosa".1990, se hace referencia a las características generales del clima en la Provincia y la zonificaciones igualmente coincidente con la de las otras fuentes señaladas. .

Del Estudio: "Cuenca Inferior del Río Bermejo, y Programación para su Desarrollo", OEA-GOA.1975. se extrae:

..."Los procesos tales como movimientos frontales, líneas de inestabilidad y mecanismos de calentamiento por radiación y advección de masas de aire, condicionan el desarrollo de los fenómenos atmosféricos de la Cuenca."

..."Es marcada la variación meridional de la precipitación y la misma se debe a diferencias en el contenido de humedad de la atmósfera que responde fundamentalmente a un aumento de continentalidad hacia el oeste."

..."El campo de precipitación anual media (período 1941/2-1971/2) se caracteriza por la presencia de dos máximos: uno de 1500 mm sobre el límite con el río Paraguay y otro de 1700 mm al sudoeste, en el límite de la ACRB.

Se observan dos mínimos, uno de 600 mm en el sector que determinan las localidades de Rivadavia, Monte Quemado y Joaquín V. González (esta zona es la más continental de la Cuenca) y otro ubicado en el sector noroeste con precipitaciones de 500 mm originadas principalmente por efectos locales.

El régimen mensual presenta a marzo como el mes más lluvioso con valores de 80 mm al oeste y 150 mm al este. Son meses muy lluviosos también diciembre, enero y febrero, con frecuencias de 6 a 8 días de lluvia por mes.

El período con menor precipitación se presenta en los meses de junio, julio y agosto, aunque excepcionalmente pueden ocurrir en ellos precipitaciones considerables. Este período representa sólo el 7 % del total anual.

La temperatura presenta sus mayores variaciones de norte a sur, aún cuando pueden distinguirse pequeñas variaciones meridionales.

Aunque la región muestra frecuentes características tropicales y subtropicales, existen variaciones marcadas que reflejan su carácter continental, observándose la existencia de una 'verdadera estación invernal'. La frecuencia de masas frías es mayor en primavera que en otoño. En invierno, las profundas irrupciones de aire frío modifican las características subtropicales de las restantes estaciones del año, pudiéndose definir el clima de la Cuenca, como subtropical-continental con estación seca en el centro y oeste y sin estación seca en el este.

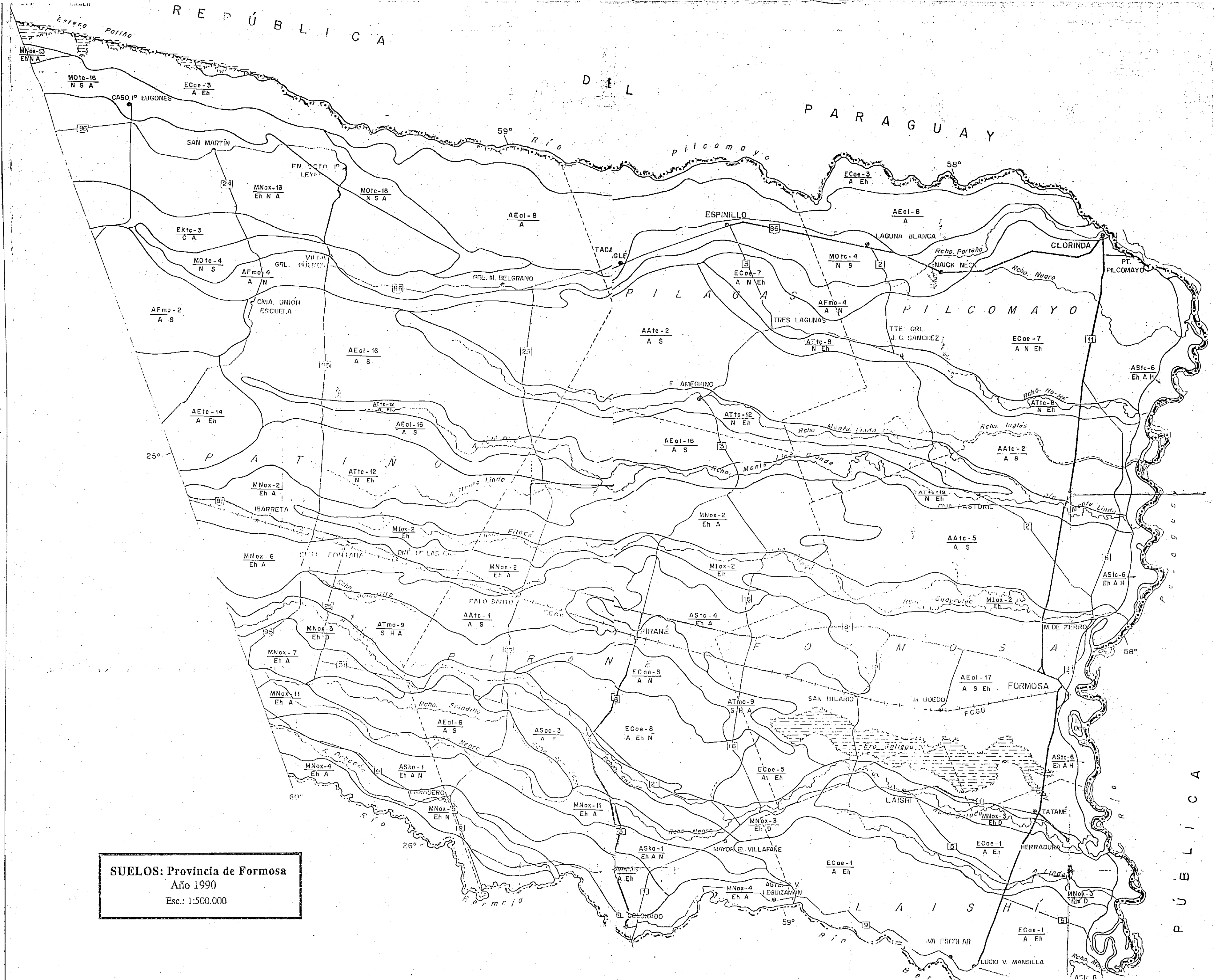
La zona no es generadora de masas de aire, aunque sí transformadora de las que son advectadas hacia la misma.

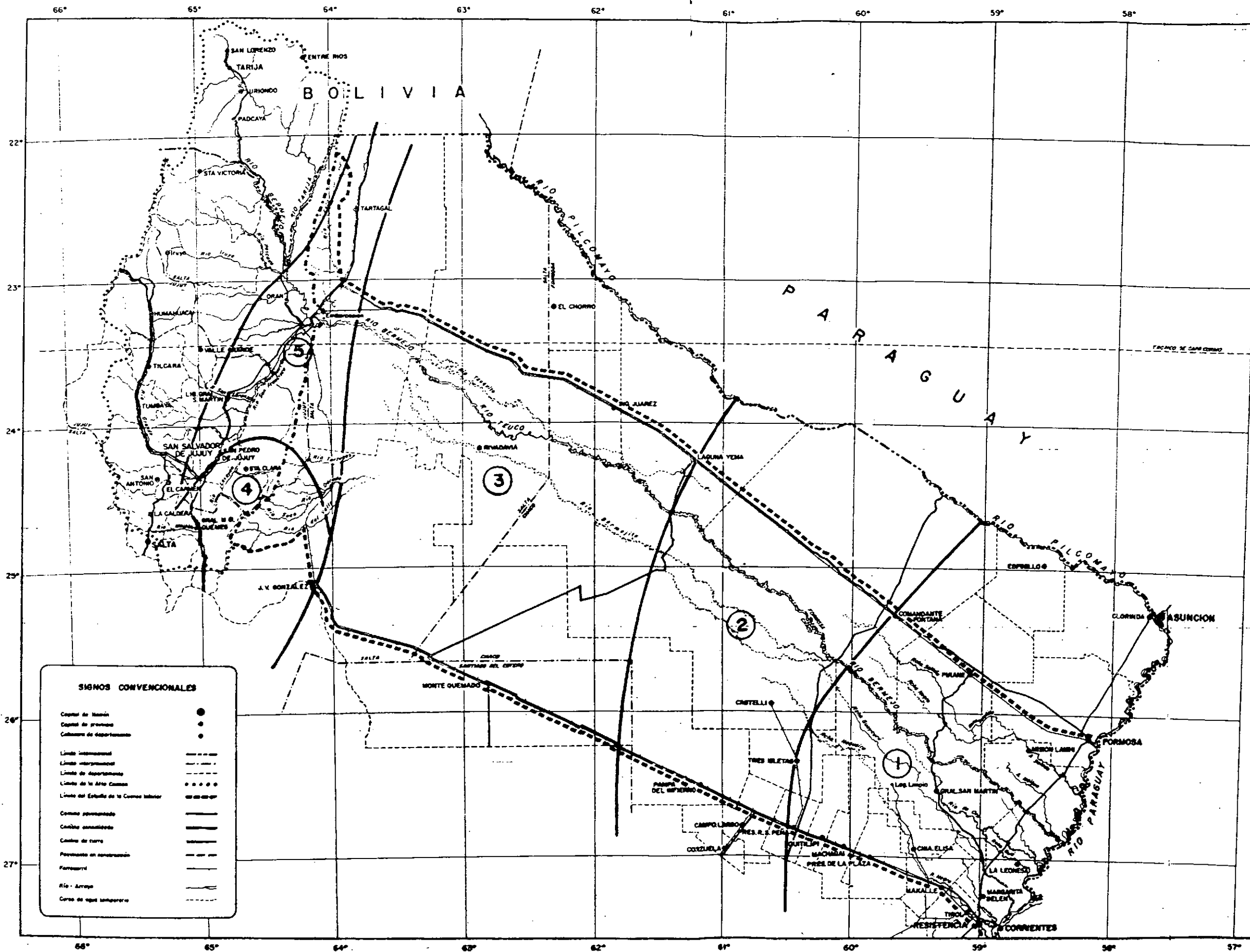
Las temperaturas medias anuales oscilan entre 21 y 24 °C; el mes de enero es el más caluroso con valores de 28 °C, siendo julio el mes más frío, con temperaturas medias de 15 a 18 °C. La media anual decrece de norte a sur, exceptuando el límite con la ACRB, donde la variación es de este a oeste. El gradiente regional no supera los 2 °C en 200 a 250 Km.

Las máximas extremas son del orden de 44 a 46 °C y las mínimas de -3 a -6 °C, habiendo llegado a -8 y -10 °C en algunas ocasiones. El período medio libre de heladas varía entre 290 a 340 días por año, observándose que el mismo puede llegar a ser algo inferior a 290 días/año en la región más continental de la cuenca.

La evaporación de superficies libres de agua presenta valores máximos en enero - febrero con 180-200 mm/mes y un mínimo en junio-julio de 60-65 mm/mes. Los valores más altos se dan en el sector occidental de la cuenca. Los totales anuales son del orden de 1250 a 1500 mm/año.

La evapotranspiración potencial (expresada como la necesidad regional de agua) varía entre 1100 y 1200 mm/año, siendo diciembre y enero los meses que presentan mayores valores con 160 a 170 mm/mes. En junio y julio los valores alcanzan de 30 a 40 mm/mes. En el mapa Nro. 8 se indican las zonas climáticas delimitadas por la CIRB".





ESTUDIO DE LA CUENCA INFERIOR DEL RIO BERMEJO

Zonas Climáticas

República Argentina
Organización de los Estados Americanos

UNIDAD TECNICA AÑO 1975

MAPA Nro. 8

		ZONAS CLIMATICAS				
		1	2	3	4	5
Temperatura °C	Media Invierno	15/16	16/17	16/17	12/15	14/16
	Extremos Jun./Jul.	-3/-6	-4/-6	-3/-6	-4/-8	0/-4
	Media Verano	26/27	27/28	26/28	22/25	25/28
	Extremos Dic./Feb.	40/43	42/44	43/46	38/42	44/46
Hielos		300 a 340	290 a 310	290 a 350	290 a 300	300 a 350
Período media libre. Días		Set./May.	Oct./Abr.	Oct./Abr.	Set./Abr.	Oct./May.
Meses extrem. d'aprob.pour.						
Precipitación mm	Anual Media	900 a 1200	700 a 900	800 a 700	700 a 800	700 a 900
	Meses de Verano	Eno./Feb. 140 a 170	Dic./Feb. 100 a 140	Dic./Feb. 100 a 130	Ene./Mar. 120 a 160	Dic./Feb. 150 a 190
	Meses de Invierno	Jul./Ago. 30 a 50	Jul./Ago. 10 a 40	Jul./Ago. 8 a 10	Jul./Ago. 2 a 10	Jul./Ago. 6 a 10
	Necesidad Anual de Agua mm	1000 a 1200	1100 a 1280	1100 a 1280	1000 a 1100	1100 a 1200
Deficiencia Anual de Agua mm		Ago./Set. 50 a 150	Ago./Mar. 300 a 600	Set./Feb. 400 a 600	Abr./Dic. 400 a 600	Ago./Dic. 150 a 300
Exceso Anual de Agua mm		Jul./Oct. 150 a 300	No significativo	-	-	-

2.CONDICIONES EDAFOLOGICAS

2.1.Consideraciones Generales

Existen estudios de suelo en la Provincia de Formosa, tales como el "Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo y Programación para su Desarrollo" y "Aprovechamiento múltiple de la Cuenca Inferior del Río Pilcomayo" ambos realizados por convenio OEA-INCYTH. Los mismos fueron tomados como antecedente para la realización de los trabajos del Proyecto del Convenio PNUD - Gobierno Argentino de los años 1985 y 1990. De éste último son extraídos los datos presentados y elaborados seguidamente.

El principal objetivo de dicho estudio ha sido la evaluación de diversos factores tales como: relieve, vegetación, uso etc. y su incidencia a los fines del desarrollo agropecuario y el relevamiento taxonómico y cartográfico de los suelos de la cuenca.

2.2.Regiones Fisiográficas.

La Provincia se ha dividido en cinco regiones fisiográficas, tal como son mostradas en la Figura 2. Las mismas se realizaron de acuerdo a imágenes satelitarias y controles de campo. Sus nombres figuran en el mapa correspondiente.

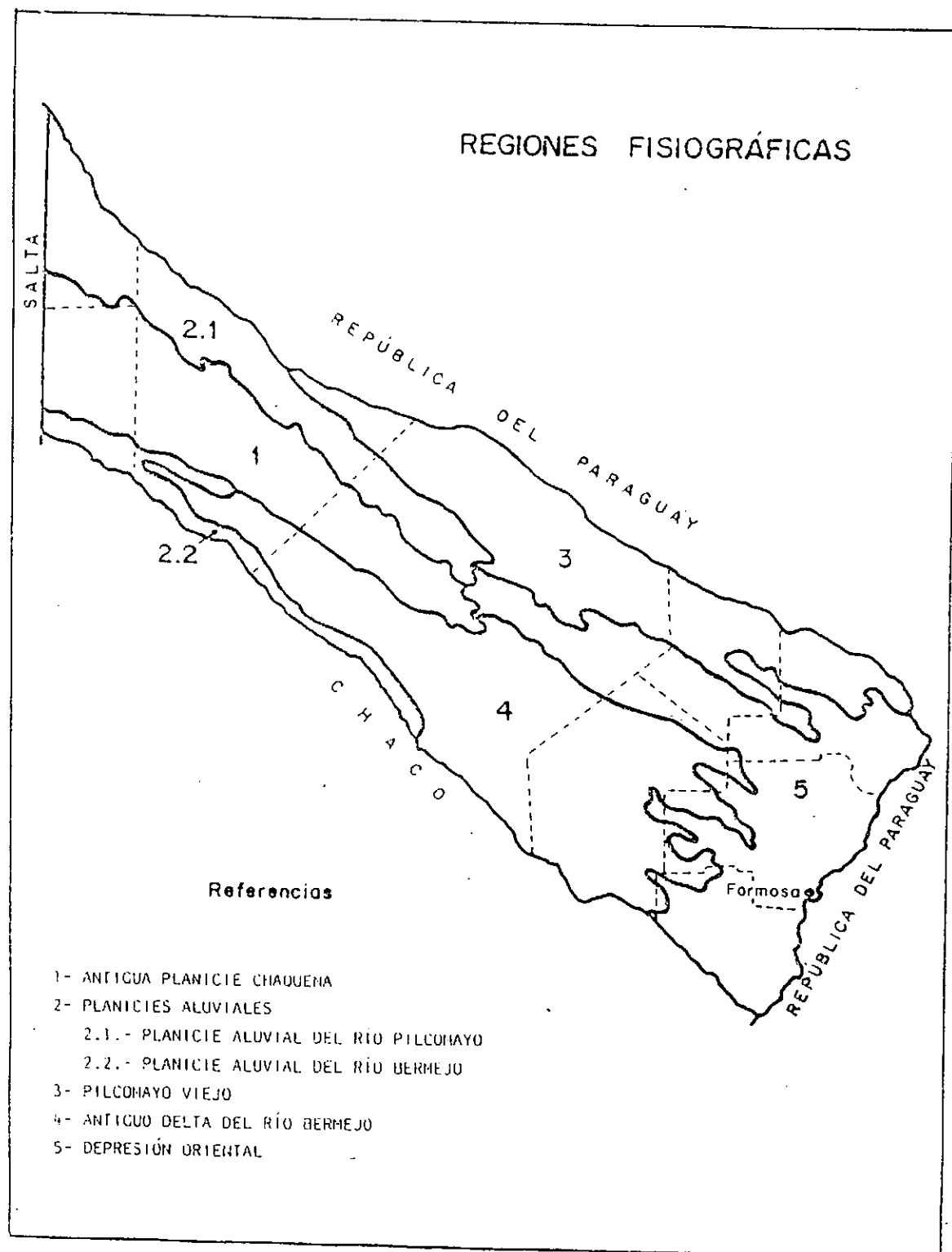


Figura 2

2.3.Suelos

En el Cuadro Taxonómico se muestra la clasificación de los suelos de la Provincia según el sistema Soil Taxonomy. Como puede apreciarse, se han reconocido 4 Ordenes, 8 Subórdenes, 15 Grandes Grupos y 25 Subgrupos.

Provincia: FORMOSA
CUADRO TAXONOMICO

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	SUBGRUPO	CODIGO
Alfisolos	Aqualfes	Albaqualfes	Típicos	(AAtc)
		Natraqualfes	Albicos	(AEal)
			Típicos	(AEtc)
		Ocraqualfes	Mólicos	(AFmo)
	Ustalfes	Haplustalfes	Acuicos	(ASac)
			Kanháplicos	(ASKa)
			Típicos	(ASTc)
		Natrustalfes	Vérticos	(ASve)
			Acuicos	(ATac)
			Mólicos	(ATmo)
			Típicos	(ATtc)
Entisoles	Acuantes	Haplacuantes	Aélicos	(ECae)
			Típicos	(ECtc)
	Fluantes	Udifuantes	Típicos	(EJtc)
		Ustifuantes	Acuicos	(EKac)
			Típicos	(EKtc)
Inceptisoles	Acuptes	Halacuptes	Aélicos	(ICae)
Molisoles	Udiles	Argiudiles	Oxícos	(MIox)
		Hapludiles	Entícos	(MIen)
	Ustiles	Haplustiles	Aridícos	(MNaí)
			Oxícos	(MNox)
			Típicos	(MNtc)
		Natrustiles	Típicos	(MOTc)

En la Tabla 1, se describen los Subgrupos reconocidos y sus principales propiedades. Asimismo se incluye la Leyenda de Unidades Cartográficas.

Tanto en las descripciones como en las Tablas son las más representativas de cada Subgrupo.

En la Tabla 2, se seleccionan las propiedades utilizadas en las interpretaciones utilitarias. Las clases de drenaje, salinidad, sodicidad, erosión, profundidad de suelo, textura, materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico, son las definidas en las "Normas de Reconocimiento de Suelos" Etchevere, 1976, INTA.

Provincia: FORMOSA

TABLA 1 - PROPIEDADES PRINCIPALES DE LOS SUELOS (A)

SUBGRUPO	DRENAJE	PROF. SUELO CM.	EROSION		PZ	PEDRE-OSIDAD	ROCCSI-DAS	OTROS
			ACTUAL	POTENCIAL				
Albocualfes típicos	Pobre a imperfecto	25-50	---	---	0-1	---	---	Inundable
Natracualfes álbicos	Pobre	25-50	Hídrica ligera	---	0-1	---	---	Inundable
Natracualfes típicos	Pobre	25-50	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	Inundable
Ocracualfes mólicos	Pobre	25-50	Hídrica ligera	---	0-1	---	---	Inundable
Haplustalfes ácuicos	Imperfecto a pobre	50-100	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	Poco inundable
Haplustalfes kanhálicos	Moderado	25-50	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	---
Haplustalfes típicos	Imperfecto a moderado	50-100	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	---
Haplustalfes vérticos	Imperfecto	110	---	Hídrica ligera	1	---	---	---
Natrustalfes ácuicos	Pobre	25-50	Hídrica severa	---	0-1	---	---	Inundable
Natrustalfes mólicos	Moderado	50-100	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	Poco inundable
Natrustalfes típicos	Imperfecto	25-50	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	Poco inundable
Haplacuentes aéricos	Pobre	25-50	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	Muy inundable
Haplacuentes típicos	Pobre a muy pobre	25-50	---	---	0-1	---	---	Muy inundable
Udifuventes típicos	Algo excesivo	25-50	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	Poco inundable
Udifuventes ácuicos	Pobre	80	---	---	0,5	---	---	Casa freática a 80 cm.
Ustifuventes típicos	Excesivo	100	Hídrica severa	---	0-1	---	---	---
Halacupetes aéricos	Pobre	25-50	Hídrica ligera	---	0-1	---	---	Inundable
Argiudbles óxicos	Moderado a imperfecto	50-100	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	---
Hapludbles énticos	Algo excesivo	+ 100	Hídrica ligera	---	0-1	---	---	Poco inundable
Haplustoles arídicos	Algo excesivo	+ 100	---	Eólica moder.	0,5	---	---	---
Haplustoles óxicos	Buena	+ 100	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	No anegable
Haplustoles típicos	Buena	50-100	Hídrica moder.	Hídrica-eólica	0-1	---	---	No inundable
Natrustoles típicos	Moderado	50-100	Hídrica moder.	---	0-1	---	---	---

PZ: Pendiente %.

Provincia: FORMOSA

TABLA 1 - PROPIEDADES PRINCIPALES DE LOS SUELOS (B)

SUBGRUPO	TEXTURA SUPERFICIAL	TEXTURA SUBSUPERFICIAL	SALINIDAD	SODICIDAD	MAT ORG%	OTROS
Albacualfes típicos	Franco-limosa	Arcilloso a arcillo limosa	No salino	No alcalino	3	---
Natracualfes álbicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	No salino	Fuerte	3	---
Natracualfes típicos	Franco-limosa	Arcillo-limosa	Moderada	Fuerte	1,5	---
Ocracualfes mólicos	Franca	Franco-limosa	Orbil	No alcalino	2	---
Haplustalfes ácuicos	Franco-limosa	Arcillo-limosa	No salino	Ligera	4	---
Haplustalfes kanhálicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	---	---	3	---
Haplustalfes típicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	Ligera	Ligera	4	---
Haplustalfes vérticos	Franco-arcillosa	Arcilloso	Ligera	---	3,5	80 cm. poco salino
Natrustalfes ácuicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	Ligera	Fuerte	1	---
Natrustalfes mólicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	Ligera	Fuerte	3	---
Natrustalfes típicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	Moderada	Fuerte	4	---
Haplacuentes aéricos	Franco-limosa	Arcilloso	Ligera	Moderada	2	---
Haplacuentes típicos	Arcillo-limosa	Arcillo-limosa	---	Moderada	1,5	---
Udifuventes típicos	Franco-limosa	Arano-franca	---	---	4	---
Ustifuventes ácuicos	Franco-arenosa	Arenosa	---	---	1,8	---
Ustifuventes típicos	Arano-franca	Arano-franca	---	---	1,7	---
Halacupetes aéricos	Franco-limosa	Arcillo-limosa	Moderada	Moderada	3	---
Argiudbles óxicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	---	---	6	---
Hapludbles énticos	Franco-arenosa	a arcillo-limosa	---	---	4	---
Haplustalfes arídicos	Franca	Franco-arcillo-limosa	---	---	3	---
Haplustoles óxicos	Franco-limosa	Franca	---	---	1,5	---
Haplustoles típicos	Franco-limosa	Franco-arcillo-limosa	---	---	3	---
Natrustoles típicos	Franco-limosa	Franco-limosa	---	---	3	---
		Franco-arcillo-limosa	Ligera	Moderada a fuerte	---	---

2.4. Interpretaciones Utilitarias.

Las interpretaciones utilitarias fueron realizadas en base al sistema del Índice de Productividad (IP) y al sistema de clasificación por Capacidad de Uso (USDA-SCS). Estas valoraciones se encuentran en la Leyenda de Unidades Cartográficas.

2.4.1. Capacidad de Uso de las Tierras (USDA - SCS)

La clasificación por Capacidad de Uso es un agrupamiento para fines agrícolas. Los suelos se dividen en "arables" y "no arables". En ambos se incluye la condición de no producir deterioro durante un período prolongado.

2.4.2. Índice de Productividad (IP)

La determinación del IP tiene como objetivo establecer una valoración numérica de la capacidad productiva de las tierras de una región, permitiendo además lograr la necesaria comunicación entre la información edafoclimática y la económica.

Para ello es necesario realizar la regionalización climática de la Provincia tal como se muestra en la Figura 3. En las páginas inmediatas sucesivas se muestra la metodología de cálculo para el IP en las diferentes zonas climáticas.

REGIONES Y SUBREGIONES CLIMÁTICAS
(para el cálculo del I P)

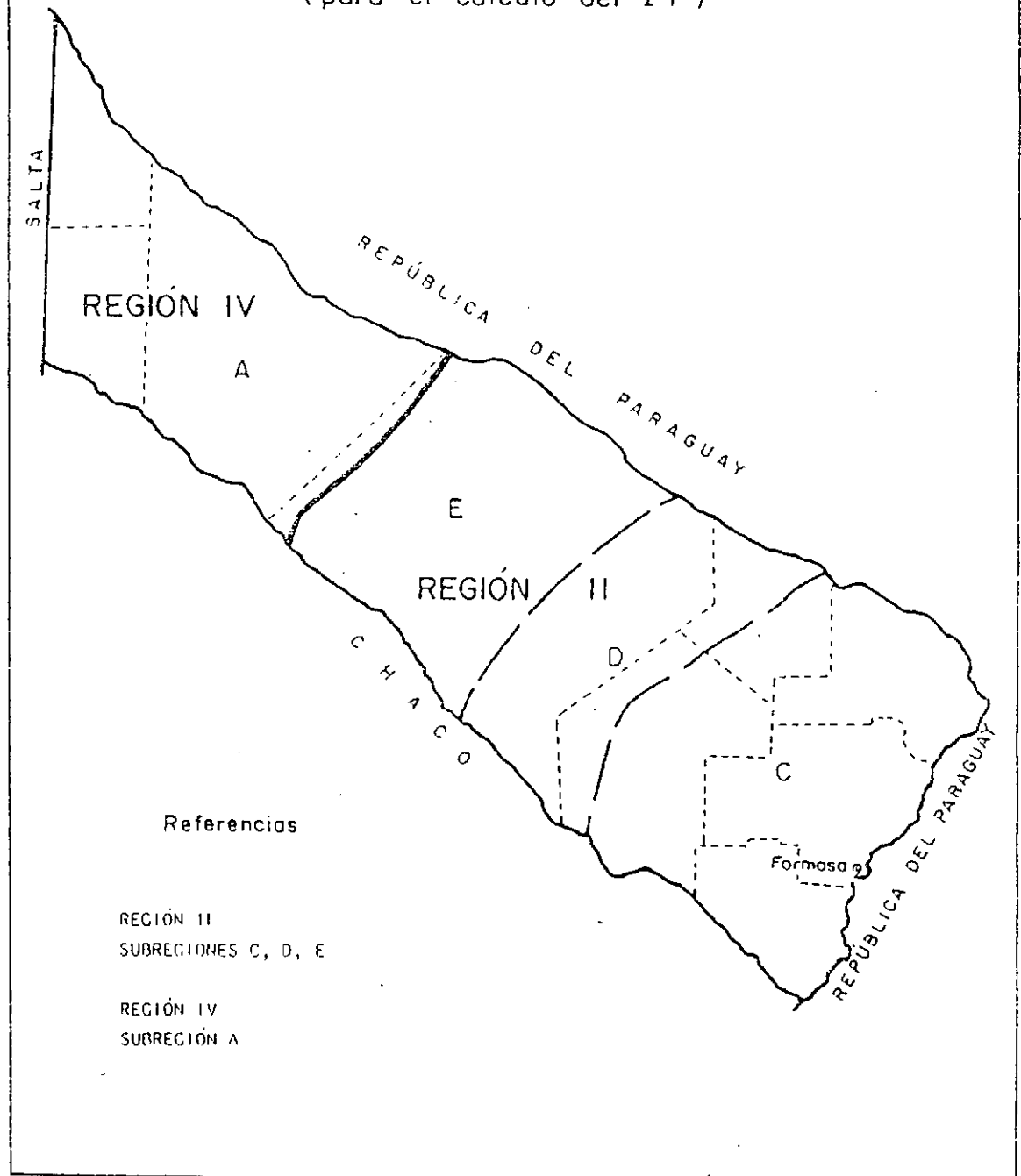


Figura 3

Región Climática II

Comprende las Subregiones C, D y E caracterizadas por temperaturas medias anuales de 22° C y precipitaciones que van de 700 a 1200 mm anuales, a las que se les asigna para el cálculo del Índice de Productividad (IP) los valores de 90, 85 y 80 respectivamente.

A continuación se transcribe la fórmula utilizada para el cálculo de los Índices de Productividad (IP) en la Región II.

$$IPt = H \times D \times Pe \times Ta \times Tb \times Sa \times Na \times Mo \times T \times E \times E' \times HA \times I$$

donde:

IPt	Índice de Productividad de la unidad taxonómica
H	Condición climática
D	Drenaje
Pe	Profundidad efectiva
Ta	Textura horizonte superficial
Tb	Textura horizonte subsuperficial
Sa	Salinidad
Na	Sodicidad
Mo	Materia orgánica
T	Capacidad de intercambio catiónico
E	Erosión actual
E'	Erosión potencial
HA	Presencia del horizonte albico (A2)
I	Peligro de inundación

Los cultivos considerados para esta región son: algodón, girasol, sorgo, trigo, soja, maíz. El nivel tecnológico de manejo es medio a bajo, con empleo de maquinarias, limitado uso de agroquímicos y semillas híbridas y uso casi nulo de fertilizantes.

Región Climática IV

En la provincia de Formosa comprende una única subregión -A- que se caracteriza por evidenciar temperaturas medias anuales de 22,5°C y que por su acentuada aridez presenta gran amplitud térmica, registrándose mínimas absolutas de hasta -5,5°C en invierno y máxima absoluta de 45°C en verano, con precipitaciones que oscilan entre 500 y 700 mm anuales. A los efectos del cálculo del IP a esta Subregión se le asigna el valor de 100.

A continuación se da la fórmula empleada para el cálculo de los Índices de Productividad (IP) de la Región IV.

$$IPt = H \times D \times Pe \times Ta \times Tb \times Sa \times Na \times Mo \times P \times Pg$$

donde:

IPt	Índice de Productividad de la unidad taxonómica
H	Región climática
D	Drenaje
Ta	Textura horizonte superficial
Tb	Textura horizonte subsuperficial
Sa	Salinidad
Na	Sodicidad
Mo	Materia orgánica
P	Pendiente
Pg	Pedregosidad

La producción de referencia es el uso ganadero extensivo y forestal extractivo (carbón y leña), con un nivel de manejo bajo.

2.5. Inventario.

La Tabla 2 es el Inventario de Capacidad de Uso de las Tierras (Clase y Subclase) por Departamentos . Esta evaluación fué realizada para los componentes taxonómicos de cada unidad cartográfica lo que permite ordenarlos de acuerdo a su potencialidad y destacar a nivel provincial las limitaciones más importantes y sus implicancias.

En base a estos datos se realizó la Tabla 3. Es la recopilación de los datos de aquellos departamentos, que, por sus características climáticas, son los más aptos para el desarrollo del cultivo de papaya. (Pirané, Pilcomayo, Laishi, Pilagás y Formosa).

Se adjunta además el mapa "SUELOS PROVINCIA DE FORMOSA" de los Departamentos mencionados, con la correspondiente tabla de Leyenda de Unidades Cartográficas para su interpretación, y las Conclusiones del Trabajo, las que, entendemos contribuyen a clarificar algunos aspectos de la información presentada y la Bibliografía consultada.

Provincia: FORMOSA

TABLA 2 - INVENTARIO DE LAS TIERRAS SEGUN LAS CLASES Y SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO (POR DEPARTAMENTO Y TOTAL EN LA PROVINCIA)

\ PARTIDO CLASE \ DPTO. SE Y \ SUBCLASE \ Sup.		PIRANE		PATIÑO		BERMEJO		RAMON LISTA	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
II	e	57.160	6,92	74.810	3,21				
	s	16.864	2,04	10.500	0,45				
III	e	230.519	27,92	574.171	24,60	103.914	7,98		
	s	68.020	8,24	64.510	2,76				
IV	w	42.935	5,21	38.400	1,65				
	e	26.529	3,21	46.124	1,98	105.330	8,09	43.360	11,35
V	c			159.353	6,83	460.399	35,35	149.560	39,15
	w	230.086	27,97	538.198	23,06	332.439	25,53	115.230	30,17
VI	c							15.570	4,08
	s	91.553	11,10	566.111	24,26	300.228	23,05	3.900	1,02
	w	61.853	7,49	261.272	11,20			26.175	1,85
	ws							17.005	4,45
VII	w							3.400	0,89
	ws							7.800	2,04
SUPERFICIE TOTAL OPTO.		825.519	100	2.333.449	100	1.302.310	100	382.000	100

Provincia: FORMOSA
 TABLA 2 - INVENTARIO DE LAS TIERRAS SEGUN LAS CLASES Y SUBCLASES
 DE CAPACIDAD DE USO (POR DEPARTAMENTO Y TOTAL EN LA PROVINCIA)

PARTIDO O CLASE SE Y SUBCLASE	Sup.	FORMOSA		LAISHI		PILCOMAYO		PILAGA	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
II	e	63.527	9,07	94.484	26,99				
	s	2.346	0,41						
III	e	68.160	9,74	264	0,08	65.824	11,47	23.280	6,11
	s	4.969	0,71			37.372	6,51	20.820	5,46
IV	e	49.137	7,02	12.325	3,52	19.949	3,48	13.720	3,60
	s	8.484	1,21	4.930	1,41	22.415	3,91	10.950	2,87
	w			90	0,02	6.095	1,06	13.698	3,59
V	w	264.645	37,80	212.122	60,57	208.431	36,33	101.580	26,64
VI	w	41.345	5,91	17.674	5,04	71.631	12,49	103.420	27,13
	s	196.897	28,13	8.304	2,37	141.968	24,75	93.790	24,60
SUPERFICIE TOTAL DPTO.		700.010	100	350.193	100	573.685	100	381.258	100

PARTIDO O CLASE SE Y SUBCLASE	Sup.	MAFACOS						TOTAL PROVINCIAL	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
II	e							289.981	4,05
	s							30.210	0,42
III	e							1.066.132	14,90
	s							195.691	2,73
IV	w							101.218	1,41
	e	67.068	21,81					383.542	5,36
	s							46.779	0,65
	c	159.072	51,73					928.384	12,99
V	w	52.104	16,95					2.054.835	28,72
VI	w	9.200	2,99					592.570	8,28
	ws	317	0,10					17.322	0,24
	c	1.605	0,52					17.175	0,24
	s	950	0,31					1.403.701	19,62
VII	w	1.070	0,35					4.470	0,06
	w	9.000	2,93					16.800	0,23
	s	7.100	2,31					7.100	0,10
TOTAL DPTO.		307.486	100			TOTAL PCIAL.		7.155.910	100

TABLA 3

TABLA: Inventario de tierras según las clases de capacidad de uso													
(Por Departamento y porcentaje respecto al total de la Provincia de Formosa)													
DEPARTAMENTO		Pirané		Pilcomayo		Laishi		Pilagás		Formosa		Total Deptos considerados	
Superficie		Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Clase	Subclase												
II	Ile	57.560	16.92			94.484	26.99			63.527	9.07	215.171	42.98
II	IIs	16.864	2.04							2.840	0.41	19.704	2.45
III	IIa	230.519	27.92	65.824	11.47	26.4	0.08	23.280	6.11	68.160	9.74	388.047	55.32
III	IIIs	68.020	8.24	37.372	6.51			20.820	5.46	4.969	0.71	131.181	20.92
Subtotal II y III		372.563	45.12	103.196	17.98	94.748	27.10	44.100	11.57	139.496	19.93	754.103	10.53
Subtotal Deptos.		825.519	100.00	573.685	100.00	350.193	100.00	381.258	100.00	700.010	100.00		
(*) Considerando el total de la Provincia.													
(**) Referido a la superficie total de la Provincia: 7.155.900 Ha.													
NOTA I: El 89,5 % de las tierras son de una clase diferente de capacidad de uso.													
Presentan limitaciones para uso agrícola.													
NOTA II: Los Departamentos considerados son los que se encuentran en la Zona Húmeda.													
Esta es la zona climáticamente apta para la producción de papaya.													
y la más adecuada para la instalación del cultivar y la planta industrial.													

VI. CONCLUSIONES

Del análisis y evaluación de la información recopilada y valores tabulados insertos en la presente memoria surgen diversas conclusiones que seguidamente se detallan.

- 1 La distribución porcentual de los suelos a nivel taxonómico de Orden - que cubren 7.155.910 ha. del ámbito provincial- es la que se especifica a continuación:
 - 1.1 Los suelos más difundidos en el territorio formoseño son los Alfisoles que ocupan el 54 % de su superficie. Dicho Orden involucra a 2 Subórdenes y 5 Grandes Grupos.
 - 1.2 Los suelos de mayor aptitud agrícola son los Molisoles que abarcan el 31 % de la superficie e incluyen a 2 Subórdenes y 4 Grandes Grupos. De estos últimos se deberán exceptuar los Natrustoles con limitaciones de carácter físico y químico y otros que evidencian restricciones de naturaleza climática.
 - 1.3 El 14 % de la superficie está cubierto por los Entisoles (suelos jóvenes) e intervienen 3 Subórdenes y 5 Grandes Grupos.
 - 1.4 Finalmente el 1 % de la superficie provincial está ocupada por los Inceptisoles, participando 1 Suborden y 1 Gran Grupo.
- 2 La distribución de los Ordenes de suelos por departamento y su ubicación en las distintas geoformas del ámbito formoseño son los que seguidamente se describen:
 - 2.1 Departamento de Formosa: en los interfluvios deprimidos predominan los Alfisoles, mientras que en las lomas y bases de albardones de cursos primarios y secundarios lo son los Molisoles.
 - 2.2 Departamento de Laishí: en los interfluvios aparecen Entisoles pobremente drenados y en los albardones se presentan Molisoles.
 - 2.3 Departamento de Pilcomayo: Alfisoles en las áreas deprimidas; Molisoles en las lomas y bases de albardones y Entisoles en los albardones propiamente dichos de cauces secundarios y de primer orden (de corta extensión transversal).
 - 2.4 Departamento de Pilagás: se caracteriza por el predominio de los Alfisoles en los interfluvios y esteros colmatados; en cambio en las lomas medias y altas, de origen aluvial, aparecen Molisoles y Entisoles.
 - 2.5 Departamento de Pirané y Patiño: caracterizados por la intensa actividad fluvial y definidos patrones de distribución taxonómica. En ese sentido hay que destacar la presencia de Alfisoles en los interfluvios deprimidos; Molisoles e Inceptisoles en lomas tendidas y derrames fluviales y finalmente Entisoles y Molisoles en albardones de cauces de primer y segundo orden.
 - 2.6 Departamentos de Bermejo, Matacos y Ramón Lista: se evidencia un predominio de Alfisoles en los interfluvios deprimidos y relieves subnormales de desbordes de

esteros y ríos de primer orden; Entisoles en áreas de divagación de cauces fósiles y Molisoles en la base de albardones estabilizados.

- 3 En relación a la aptitud de los suelos para los distintos usos -agrícola, ganadero o forestal- la distribución por superficie y porcentaje abarcados son las que seguidamente se detallan:
 - 3.1 El 4 % de la superficie provincial o sea 320.000 ha, posee suelos de aptitud agrícola (Clase II) con leves limitaciones, que requieren prácticas de manejo y conservación muy simples.
 - 3.2 El 18 % de la superficie formoseña, es decir, 1.261.000 ha: corresponden a suelos de aptitud agrícola (Clase III) con moderadas limitaciones por erosión hídrica, escasa retención de la humedad y ligera salinidad que exigen prácticas de manejo y conservación algo más complejas o que restringen la elección de cultivos.
 - 3.3 El 20 % de la provincia de Formosa que equivale a 1.460.000 ha está cubierto por suelos de aptitud agrícola muy restringida (Clase IV). Los suelos pertenecientes a esta clase tienen severas limitaciones que restringen la elección de cultivos con expectativas de rendimientos aceptables y que requieren prácticas de manejo y conservación de cierta complejidad. En cambio dichos suelos tienen buena aptitud para pasturas naturales o cultivadas y por ende su vocación actual es predominantemente ganadera.
 - 3.4 El 57 % restante de la superficie provincial o sea 4.114.000 ha corresponde a suelos de aptitud "pasturil" e involucra a las Clases V, VI y VII de capacidad de uso. Estos suelos presentan limitaciones moderadamente severas a severas, fundamentalmente por anegamiento, saturación hídrica del perfil, drenaje impedido, sodicidad, salinidad y erosión. Esta última limitante afecta la integridad de los horizontes superficiales y se produce, sobre todo, en las pendientes largas donde las aguas de escorrentía alcanzan una significativa dinámica erosiva.

De lo expuesto precedentemente y a los fines prácticos se puede concluir que:

- 3.5 El 22 % de los suelos de toda la provincia, es decir 1.582.000 ha, presentan aptitud agrícola para cultivos extensivos e intensivos, con diferentes grados de limitaciones que van de ligeras a moderadas.
 - 3.6 El 78 % restante o sea 5.573.000 ha son tierras de uso "pastgril" incluyendo aquellos suelos cuyo manejo recomendable es en base a su capacidad forrajera natural (Clases V, VI y VII).
- 4 En cuanto al aspecto del tipo de limitaciones y su significación en términos de superficie afectada -a nivel provincial- el inventario realizado arroja los siguientes resultados:
 - 4.1 El 54 % de la superficie corresponde a suelos sujetos a severos problemas de drenaje externo e interno y cuya productividad está condicionada a la rapidez de evacuación del excedente hídrico superficial y al mejoramiento de las condiciones físicas de los suelos sometidos a saturación hídrica durante periodos significativos por una capa freática alta. Con tal fin se sugiere proceder a la sistematización agrohidrológica de las tierras mediante la implementación de prácticas tecnológicas apropiadas.
 - 4.2 Los suelos que presentan problemas de erosión hídrica ocupan alrededor del 20 % de la superficie formoseña. Para su control es imprescindible encarar prácticas de manejo y conservación que tiendan a disminuir los efectos de la misma.

- 4.3 Los suelos que poseen, en distinto grado, algún tipo de limitación edáfica intrínseca, como ser salinidad, sodicidad y baja capacidad de retención de humedad cubren el 27 % del área total. A los fines de reducir y/o eliminar los efectos adversos de las mismas es aconsejable implementar prácticas de manejo adecuadas.
- 4.4 El 9 % de la superficie provincial presenta suelos con aptitud agrícola o ganadera, aunque están severamente limitados por la condición climática. Dichos suelos están localizados al oeste de la isohieta de 500 mm. Para estos casos sería conveniente ejecutar las prácticas de manejo más apropiadas que sugieren las instituciones de experimentación agropecuaria de la zona.
- 5 Cabe destacar que de las 200.000 ha. aradas actualmente en la provincia, alrededor del 60 % o sea 120.000 ha. son de aptitud agrícola (incluye a las Clases II y III) el resto -80.000 ha- son de Clases IV, V y VI. Si se considera que el total de tierras con aptitud agrícola (Clases II y III), según surge del inventario, es de 1.217.000 ha se deduce que el potencial de factible ampliación de la frontera agropecuaria supera el 1.000.000 de ha. En relación a lo expresado precedentemente se hace la salvedad que para llegar a dicha meta es imprescindible -entre otras medidas- la aplicación de un sistema racional de desmonte que en última instancia deberá tender a preservar el recurso suelo del deterioro y la degradación por el accionar antrópico.
- 6 Las áreas factibles de cultivo potencial están situadas en los siguientes departamentos:
- Pirané con 303.000 ha aptas.
Patiño con 603.000 ha aptas.
Laishí con 87.000 ha aptas.
Pilcomayo con 73.000 ha aptas.
- 7 Cabe finalmente aclarar, que para ciertas áreas o departamentos -según surge del capítulo "Antecedentes" y del "Mapa de Relevamientos de suelos de la Provincia de Formosa"- la información que se proporciona en este trabajo es más precisa en razón de la cartografía, a nivel de semidetalle (1:50.000) disponible.

Provincia: FORMOSA
LEYENDA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

SÍMBOLO	COMPOSICION	%	PAISAJE POSICION DE LOS SUELOS	LIMITANTES	CAPACIDAD DE USO	IP	SUP. TO TAL Ha	% DE PCIA
<u>AAtc-1</u> A S	ASOCIACION Albocualfes típicos (AAtc) Natrustaltes típicos (ATtco)	70 30	Interfluvios deprimidos con relieves normales Bajos tendidos Media loma tendida	Anegamiento Sales	V w III s	II 19	61.210	0,86
<u>AAtc-2</u> A S	ASOCIACION Albocualfes típicos (AAtc) Natrustaltes típicos (ATtco)	70 30	Esteros con albardones de cauces activos Bajos tendidos Loma alta tendida	Anegamiento Sales	VI w VI s	II 13	342.465	4,79
<u>AAtc-5</u> A S	ASOCIACION Albocualfes típicos (AAtc) Natrustaltes típicos (ATtco)	50 50	Esteros con interfluvios de relieve subnormal Bajos tendidos Medias lomas bajas tendidas	Anegamiento Sales	V w VI s	II 22	150.137	2,10
<u>AEal-4</u> A EH	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Ustifluventes típicos (EKtc)	20 20	Interfluvios deprimidos con albardones activos Bajos tendidos Lomas altas tendidas	Anegamiento Erosión hídrica actual	V w IV e	IV 38	163.613	2,24
<u>AEal-5</u> A C	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Ustifluventes típicos (EKtc)	70 30	Esteros con albardones de cauces activos del Río Pil- comayo Bajos tendidos Lomas altas tendidas	Anegamiento Clina	V w IV c	IV 30	21.000	0,31
<u>AEal-6</u> A S	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Albocualfes típicos (AAtc)	60 40	Bañados con interfluvios de relieves subnormales Bajos tendidos Medias lomas bajas	Anegamiento Sales	V w VI s	II 21	57.983	0,81
<u>AEal-8</u> A	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Haplacantes óxicos (ECoa)	60 40	Esteros y bañados del Río Pilcomayo Bajos tendidos Bajos tendidos	Anegamiento Anegamiento	V w V w	II 18	209.408	2,93
<u>AEal-9</u> A C	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Ustifluventes típicos (EKtc)	60 40	Bañados con albardones de cauces inactivos del Río Pilcomayo Bajos tendidos Lomas altas tendidas	Anegamientos Clina	V w IV c	IV 33	71.684	0,99
<u>AEal-14</u> A C	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Ustifluventes típicos (EKtc)	50 50	Cañados disectados por cau- ces inactivos del Río Pilco mayo Bajo tendido Loma alta tendida	Anegamiento Clina	V w IV c	IV 46	68.375	0,95
<u>AEal-16</u> A S	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Haplustaltes karhábicos (ASka) Natracualfes típicos (AAtc)	50 30 20	Esteros con albardones de cauces activos Bajos tendidos Medias lomas Medias lomas bajas tendidas	Anegamiento Sales Anegamiento	V w VI s VI w	II 20	230.281	3,22
<u>AEal-17</u> A S EH	ASOCIACION Natracualfes álbicos (AEal) Natrustaltes típicos (ATtco) Argiúbles óxicos (Mlox)	50 30 20	Bañados con interfluvios de primidos y albardones de cauces activos Bajos tendidos Medias lomas bajas tendidas Lomas altas	Anegamiento Sales Erosión hídrica actual	V w VI s II e	II 30	319.900	4,47
<u>AEtc-14</u> A EH	ASOCIACION Natracualfes típicos (AAtc) Haplustoles óxicos (Mlox)	50 40	Bañados con interfluvios de relieves normales Media loma baja tendida Media loma tendida	Anegamiento Erosión hídrica actual	VI w III e	II 24	171.231	2,39

Provincia: FORMOSA
LEYENDA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

SÍMBOLO	COMPOSICION	%	PANSAJE POSICION DE LOS SUELOS	LIMITANTES	CAPACIDAD DE USO	IP	SUP. TO TAL Ha	% DE PCIA
<u>AEtc-34</u> D N S	COMPLEJO Natracualfes típicos, salinos (AEtc) Ustifluventes típicos (EKtc) Ustifluventes ácidos (EKac)	60 30 10	Llanuras aluviales y bañados del Río Pilcomayo y Bermejo Derrames y microdepressiones Vías de escurrimiento Vías de escurrimiento	Drenaje Sodio Sales	VII ws VI s VI ws	IV 15	16.167	0,22
<u>AFmo-2</u> A S	ASOCIACION Ocracualfes mólicos (AFmo) Haplustalfes ácidos (ASac)	70 30	Bañados con interfluvios deprimidos Bajos tendidos Medias lomas bajas tendidas	Anegamiento Sales	V w VI s	IV 28 II 24	226.730 112.750	3,17 1,58
<u>AFmo-4</u> A N	ASOCIACION Ocracualfes mólicos (AFmo) Natracualfes típicos (ATtc)	60 40	Bañados con interfluvios de relieve normal Bajos tendidos Medias lomas tendidas	Anegamiento Sodio	V w VI s	II 21	78.988	1,10
<u>ASac-3</u> A F	ASOCIACION Haplustalfes ácidos (ASac) Haplustales óxidos (MMax) Haplacualtes típicos (ECtc)	50 30 20	Interfluvios relieves normales-subnormales con bañados Media loma tendida Lomas alta tendida Bajo tendido	Anegamiento Profundidad Anegamiento	IV w III s V w	II 34	43.020	0,60
<u>ASka-1</u> EH A N	ASOCIACION Haplustalfes karrápicos (ASka) Natracualfes álbicos (AEal) Natrustales típicos (MQt)	50 30 20	Interfluviales deprimidos con bañados y albardones seniles Media loma tendida Bajo tendido Loma alta tendida	Erosión hídrica actual Anegamiento Sodio	III e V w VI s	II 17	113.120	1,58
<u>ASTc-2</u> C	CONSOOCIACION Haplustalfes típicos (ASTc) Inclusiones de otros suelos	85 15	Antiguos cauces de divergación del Río Bermejo Loma alta tendida	Clima	IV c	IV 23 II 20	31.875 132.221	0,45 1,85
<u>ASTc-3</u> C A	ASOCIACION Haplustalfes típicos (ASTc) Natracualfes álbicos (AEal)	70 30	Antiguo cauce de divergación del Río Bermejo con bañados Lomas altas tendidas Bajos tendidos	Clima Anegamiento	IV c V w	IV 25	203.069	2,84
<u>ASTc-4</u> EH A	ASOCIACION Haplustalfes típicos (ASTc) Albacualfes típicos (AMtc)	60 40	Interfluvios de relieves subnormales con esteros Medias lomas tendidas Bajos tendidos	Erosión hídrica actual Anegamiento	IV e V w	II 22	90.762	1,27
<u>ASTc-5</u> C EH	ASOCIACION Haplustalfes típicos (ASTc) Ustifluventes típicos (EKtc)	60 40	Albardones de cauces inactivos con interfluvios de relieves normales Lomas altas tendidas Media loma tendida	Clima Erosión hídrica actual	IV c IV e	IV 32	94.922	1,33
<u>ASTc-6</u> EH A H	ASOCIACION Haplustalfes típicos (ASTc) Natracualfes álbicos (AEal) Ustifluventes típicos (EKtc)	50 30 20	Interfluvios de relieves subnormales con bañados Media loma tendida Bajos tendidos Loma alta tendida	Erosión hídrica actual Anegamientos Escasa reten. humedad	IV e V w IV s	II 16	85.457	1,19
<u>ASve-1</u> D N S	COMPLEJO Haplustalfes vérticos (ASve) Natracualfes típicos (AEtc)	50 50	Llanuras aluviales y bañados con abundantes microrelieves y depresiones Media loma Bajos	Drenaje Sodio - Sales	VII s VII s	IV 36	14.200	0,20

Provincia: FORMOSA
LEYENDA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

SÍMBOLO	COMPOSICIÓN	%	PAISAJE POSICIÓN DE LOS SUELOS	LIMITANTES	CAPACIDAD DE USO	IP	SUP. TO TAL Ha	% DE PCIA
<u>ATmo-9</u> S H A	ASOCIACION Natrustaltes mólicos (AMo) Haplustales ónticos (MJeH) Natrastaltes álbicos (AEal)	 50 30 20	Interfluvios de relieves nominales en albardones de cauces inactivos Media lora tendida Lora alta tendida Bajo tendido	 Sales Retención de hu- medad Anegamiento	 III s II s V w	II 31	100.701	1,41
<u>ATtc-2</u> S	CONOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Inclusiones de otros suelos	 85 15	Interfluvios deprimidos Media lora tendida	 Sales	 VI s	IV 25 II 21	44.723 5.300	0,62 0,07
<u>ATtc-3</u> N C	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Ustifluventes típicos (EXtc)	 70 30	Antiguo cauce de divagación del Río Pilcomayo con inter- fluvios de relieves normales Media lora tendida Lora alta tendida	 Sodio Clina	 VI s IV c	IV 34 II 29	183.945 33.000	2,57 0,46
<u>ATtc-4</u> N A	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Albocualtes típicos (AAtc)	 70 30	Interfluvios de relieve nor- mal con anegamientos tem- porarios Media lora tendida Media lora baja tendida	 Sodio Anegamiento	 VI s V w	II 10	58.635	0,82
<u>ATtc-8</u> N EH	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Haplustales karháplicos (ASKa)	 50 40	Interfluvios deprimidos con albardones de cauces inacti- vos Media lora baja tendida Media lora tendida	 Sodio Erosión hídrica actual	 IV s III e	II 30	49.479	0,69
<u>ATtc-9</u> N	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Natrustaltes ácuicos (ATac)	 50 40	Interfluvios de relieves normal-subnormal Media lora tendida Media lora baja	 Sodio Sodio	 VI s VI s	II 6 IV 7	25.432 7.700	0,36 0,11
<u>ATtc-10</u> N EH	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Ustifluventes típicos (EXtc)	 60 40	Interfluvios deprimidos con albardones de cauces inacti- vos Media lora tendida Lora alta tendida	 Sodio Erosión hídrica actual	 VI s III e	II 15 IV 18	66.107 33.375	0,92 0,47
<u>ATtc-12</u> N EH	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Haplustales óxicos (MMax)	 60 40	Albardones de cauces activos con interfluvios de relieves normales Media lora tendida Lora alta tendida	 Sodio Erosión hídrica actual	 VI s III e	II 22	244.059	3,41
<u>ATtc-13</u> S A	ASOCIACION Natrustaltes típicos (ATtc) Albocualtes típicos (EAtc)	 50 50	Interfluvios de relieves normales con anegamientos temporarios Media lora tendida Media lora baja tendida	 Sales Anegamiento	 VI s V w	II 11	41.750	0,58
<u>ECae-1</u> A EH	ASOCIACION Haplaquentes áéricos (EEae) Haplustales óxicos (MMax)	 80 20	Baridos con interfluvios de relieve normal Bajo tendido Lora alta tendida	 Anegamiento Erosión hídrica actual	 V w II e	II 22	243.153	3,39
<u>ECae-3</u> A EH	ASOCIACION Haplaquentes áéricos (EEae) Ustifluventes típicos (EXtc)	 60 40	Baridos y esteros con albar- dones de cauces inactivos Bajo tendido Lora alta tendida	 Anegamiento Erosión hídrica actual	 V w IV e	II 12 IV 14	152.801 70.000	2,14 0,98

Provincia: FORMOSA
LEYENDA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

SÍMBOLO	COMPOSICION	%	PAISAJE POSICION DE LOS SUELOS	LIMITANTES	CAPACIDAD DE USO	IP	SUP. TO TAL Ha	% DE PCIA
<u>ECoe-5</u> A EH	ASOCIACION Haplacuentes aéricos (ECae) Albocaulfes típicos (AAte) Haplustoles óxicos (MNox)	50 30 20	Esteros con interfluvios de relieve subnormal-normal Bajo tendido Media lom baja Lom alta tendida	Anegamiento Anegamiento Erosión hídrica actual	V w VI w III e	II 22	14.346	0,21
<u>ECoe-6</u> A N	ASOCIACION Haplacuentes aéricos (ECae) Haplustalles ácuicos (ASac) Natrustalles típicos (ATte)	50 30 20	Brindos con interfluvios de primidos y albardones seniles Bajo tendido Media lom tendida Lom alta tendida	Anegamiento Anegamiento Sodio	V w IV w VI s	II 20	33.652	0,47
<u>ECoe-7</u> A N EH	ASOCIACION Haplacuentes aéricos (ECae) Natrustalles típicos (ATte) Haplustalles karháplicos (ASKa)	50 30 20	Brindos con interfluvios de primidos Bajos tendidos Media lom baja tendida Lom media tendida	Anegamiento Sodio Erosión hídrica actual	V w VI s III e	II 25	260.839	3,65
<u>ECoe-8</u> A EH N	ASOCIACION Haplacuentes aéricos (ECae) Haplustoles óxicos (MNox) Natrustalles mólicos (ATmo)	50 30 20	Brindos con interfluvios de relieve normal Bajo tendido Lom alta tendida Media lom tendida	Anegamiento Erosión hídrica actual Sodio	V w III e III s	II 25	68.043	0,95
<u>EKte-3</u> C A	ASOCIACION Ustifluventes típicos (EKte) Natrualfes álbicos (AEal)	70 30	Albardones de cauces inacti- vos del Río Pilcomayo con brindos Lom alta tendida Bajo cerrado	Clim Anegamiento	IV c V w	II 42	160.729	2,25
<u>EKte-4</u> EH S	ASOCIACION Ustifluventes típicos (EKte) Haplustalles típicos (ASTE)	70 30	Albardones de cauces inacti- vos del Río Pilcomayo con interfluvios de relieves normales Loms altas tendidas Medias loms tendidas	Erosión hídrica actual Sales	III e VI s	II 37 IV 43	15.925 172.412	0,22 2,41
<u>EKte-5</u> EH A	ASOCIACION Ustifluventes típicos (EKte) Natrualfes álbicos (AEal)	60 40	Albardones de cauces inacti- vos del Río Pilcomayo con interfluvios de relieves cón- cavos Lom alta tendida Bajo tendido	Erosión hídrica actual Anegamiento	IV e V w	IV 33	78.534	1,10
<u>EKte-17</u> C D A	COMPLEJO Ustifluventes típicos (EKte) Natrualfes típicos, salinos (AEte) Haplustoles típicos (Mhte)	50 30 20	Llanura estabilizada, con porciones del terreno sobre elevado que resaltan como isletas en la llanura aluvial del Río Pilcomayo y Río Ber- mejo Vías de escurrimiento Brindos plano-cóncavos Explanada	Anegamiento Drenaje Clima	VI w V w V c	IV 25	52.350	0,73
<u>ICoe-1</u> A EH	ASOCIACION Haplacuentes aéricos (ICae) Haplustoles óxicos (MNox)	70 30	Brindos con interfluvios de relieve normal Bajo tendido Lom alta tendida	Anegamiento Erosión hídrica actual	VI w II e	II 25	27.055	0,38

Provincia: FORMOSA
 LEYENDA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

SÍMBOLO	COMPOSICIÓN	%	PAISAJE POSICIÓN DE LOS SUELOS	LIMITANTES	CAPACIDAD DE USO	IP	SUP. TO TAL Ha	% DE PCIA
<u>Mlox-2</u> En	ASOCIACIÓN Argiúsoles oxícos (Mlox) Inclusiones de otros suelos	85 15	Albardón de cauces activos Lom alta tendida	Erosión hídrica actual	III e	II 48	93.591	1,31
<u>Mnai-5</u> C A	ASOCIACIÓN Haplústoles arídicos (Mnai) Haplústales verticos (ASve)	60 40	Llanuras estabilizadas del Chaco (Región Chaqueña Semi- árida) Explanada general Microdepressiones y bañados	Clima Anegamiento	V c VII w	IV 50	11.175	0,16
<u>Mnai-9</u> C A	ASOCIACIÓN Haplústoles arídicos (Mnai) Haplústales verticos (ASve) Ustilúvulos típicos (EKtc)	40 40 20	Llanura estabilizada Explanada Bañado plano-concavo Vías de escurrimiento	Clima Anegamiento Anegamiento	V c VII w VI w	IV 53	23.000	0,32
<u>Mnox-2</u> En A	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Albuquáltes típicos (AAtc)	70 30	Interfluvios de relieve nor- mal con depresiones Lomas altas tendidas Bajos tendidos	Erosión hídrica actual Anegamiento	III e V w	II 42	217.643	3,04
<u>Mnox-3</u> En D	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Haplústales ácuicos (ASac)	70 30	Albardones de cauces activos con interfluvios deprimidos Lomas altas tendidas Medias lomas bajas tendidas	Erosión hídrica actual Drenaje	II e VI w	II 44	184.879	2,58
<u>Mnox-4</u> En A	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Haplústales típicos (ASTc)	70 30	Interfluvios de relieve nor- mal con depresiones Lom alta tendida Media lom baja tendida	Erosión hídrica actual Anegamiento	III e IV w	II 50	74.062	1,03
<u>Mlox-5</u> En N	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Haplústales ácuicos (ATac)	70 30	Albardones de cauces inacti- vos con interfluvios deprimi- dos Lomas altas Medias lomas tendidas	Erosión hídrica actual Sodio	III e VI s	II 41	59.133	0,83
<u>Mlox-6</u> En A	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Albuquáltes típicos (AAtc)	60 40	Interfluvios de relieves normales con depresiones Media lom tendida Media lom baja tendida	Erosión hídrica actual Anegamiento	III e VI w	II 36	67.955	0,95
<u>Mnox-7</u> En A	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Haplústales albuicos (AEal)	60 40	Interfluvios de relieves normales con depresiones Lomas altas tendidas Bajos tendidos	Erosión hídrica actual Anegamiento	III e VI w	II 54	57.000	0,80
<u>Mnox-9</u> En N	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Haplústales típicos (ATtc)	60 40	Interfluvios de relieves normales Lomas altas tendidas Lomas medias tendidas	Erosión hídrica actual Sodio	III e VI s	II 35 IV 41	57.594 6.000	0,80 0,08
<u>Mlox-11</u> En A	ASOCIACIÓN Haplústoles oxícos (Mnox) Albuquáltes típicos (AAtc)	50 50	Albardones de cauces activos con interfluvios deprimidos Lom alta tendida Media lom baja tendida	Erosión hídrica actual Anegamiento	II e VI w	II 37	79.674	1,11

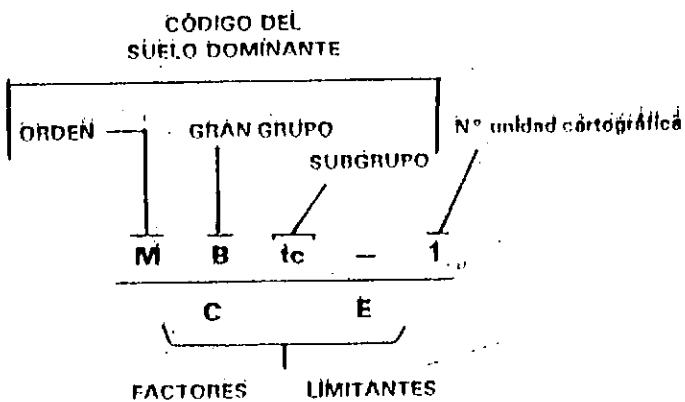
Provincia: FORMOSA

LEYENDA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

Total de la provincia en ha	7.155.910	100
-----------------------------	-----------	-----

VII. BIBLIOGRAFIA

- Baigorri, H. y otros. Regiones y subregiones fisiográficas y su aptitud de uso en la Provincia de Formosa. INTA. EEA El Colorado, Formosa. 1986. (Inédito).
- Barbosa, S; Renzulli, A; Peralta, A; Romero R. y otros. Mapa de Suelos detallado de la EEA INTA El Colorado, Formosa. 1986. (Inédito).
- Gorleri, C; Renzulli, A; Romero, R. y otros. Reconocimiento de Suelos de la Provincia de Formosa. Dirección de Suelos. MAARN, Formosa. 1980.
- Groeber, P. Bosquejo geológico y climatológico de Formosa. Boletín de la Academia de Ciencias de Córdoba. 40: 265-285. 1958.
- Ledesma, L. y otros. Introducción al conocimiento de los suelos del Chaco, EEA INTA, Saenz Peña, Chaco. 1873.
- Morgan, G. y otros. Los Suelos de la Provincia de Formosa. Dirección de Suelos, Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales de Formosa, 1979.
- Papadakis, J. Informe preliminar de los Suelos de la parte oriental de Chaco y Formosa. IDIA, suplemento Nº 1 (1960).
- Piñeiro, A. Estudio de Suelos de la Estación biológica de Ing. Juárez (Formosa). Revista agronómica del noroeste argentino 3 (1-2), 1959.



CÓDIGO PARA FACTORES LIMITANTES

A	Anegamiento
a	Acidez
C	Climática
D	Drenaje
E	Erosión
Ee	Erosión actual eólica
Eh	Erosión actual hídrica
e	Susceptibilidad erosión
ee	Susceptibilidad erosión eólica
eh	Susceptibilidad erosión hídrica
F	Profundidad
Fg	Profundidad (Gilgal)
G	Pendientes
H	Poca cap. de retención de humedad
I	Inundación
N	Sodiedad
P	Pedregosidad
R	Roccosidad
S	Salinidad
T	Capacidad de intercambio catiónico (fertilidad natural)
Xb	Textura horizonte subsuperficial
Xs	Textura horizonte superficial

SIGNOS CARTOGRAFICOS

	Limite Internacional
	Limite de provincia
	Limite de departamento
	Capital provincial
	Cabecera de dpto. o partido
	Otras ciudades
	Camino pavimentado
	Camino consolidado
	Camino de tierra
	Ruta nacional y su número
	Ruta provincial y su número
	Ferrocarril
	Paso o puente
	Corriente de agua permanente
	Corriente de agua intermitente
	Canal
	Lago o laguna permanente
	Lago o laguna intermitente
	Bañado
	Estero
	Ciénega
	Salina, salar o salitral
	Arena
	Cerro
	Dique
	Unidad cartográfica y símbolo

ABREVIATURAS

A	Arroyo
Ala.	Almirante
Aich.	Aichiplano
B	Bahía
C	Cabo
Cla.	Calala
Cl.	Canal
Cda.	Cañada
CAd.	Cañadón
Cap.	Capitán
Co.	Cerro
Cola.	Colonia
Com.	Comandante
Cor.	Coronel
Dr.	Doclor
Dpto.	Departamento
Ens.	Ensenada
Est.	Estación
Ero.	Estero
F.C.	Ferrocarril
En.	Enlín
Gr.	General
Gdor.	Gobernador
Int.	Intendente
I(s)	Isla(s)
It(s)	Isleta(s)
L(s)	Lago(s)
Lag(s)	Laguna(s) lag
Nev.	Novado
Po	Paso
Pres.	Presidente o presidencia
P.	Punta
Pt.	Puerto
R.	Rio
Rcho.	Riacho
Sta.	Santa
Sgt.	Sargento
Tte.	Teniente
Va.	Villa

Adicionalmente, extraemos del trabajo "Nutrición y Abonado de los Cultivos Tropicales y Subtropicales" A. Jacob y H von VexKül, Hannover/Alemania, algunas consideraciones respecto a las características del cultivo de papaya y sus necesidades de cuidado y nutrición, que consideramos complementarias a las ya expuestas en los Informes Finales de Pre y Factibilidad.

..."El papayo prospera en la mayoría de los suelos subtropicales siempre que los mismos posean una buena capacidad de retención de humedad y estén a su vez bien drenados. La compactación edáfica y la humedad estagnante son dos condiciones insoportables para este frutal. Un exceso de humedad en el suelo causa el amarillamiento o clorosis de las hojas jóvenes y la prematura defoliación de las láminas foliares inferiores. Una inundación prolongada del suelo conduce a la muerte de los papayos. El pH óptimo se encuentra entre los límites neutrales a ligeramente ácidos. Las condiciones climáticas son particularmente importantes. Con períodos de lluvia prolongados la planta sufre un fácil amarillamiento, los tallos se tornan largos y delgados, el rendimiento es menor y la recolección de los frutos difícil. Por otro lado, con el abastecimiento deficiente de humedad, la producción de frutos y látex es insatisfactoria. "...

..."El papayo, cuyo crecimiento es rápido, puede aprovechar las condiciones climáticas al máximo sólo cuando cuenta con un abastecimiento correcto y simultáneo de nutrientes. De ahí que este frutal pertenezca al grupo de cultivos cuya reacción a la fertilización es excelente. En este sentido, la relación balanceada entre nitrógeno, cuya acción fomenta principalmente el crecimiento vegetativo, y el ácido fosfórico y la potasa por otro lado, es especialmente importante."...

..."El estiércol, la composta, o los demás abonos verdes deben ser la base de cualquier tratamiento fertilizante. La predominancia de los abonos orgánicos deberá ser siempre complementada con fertilizantes minerales."...

"...Haendler (1) recomienda una fertilización de fondo de 50 tons/Ha. de estiércol o compost, acompañada de una dosis de 350-400 Kg/Ha. de superfosfato. Después de ello, habrá que suministrar al papayo un tratamiento anual con la fórmula 4-8-5 en las siguientes cantidades:

<u>Edad</u>	<u>grs./planta</u>
1.Papayos menores de 6 meses	100
2.Papayos entre 6 y 12 meses	350
3.Papayos mayores de 1 año	900-1.250

Thorold (2) recomienda aplicaciones de 2,5 tons de fertilizantes compuestos por Ha. repartidos en dos suministros anuales.

Richards (3) obtuvo una buena respuesta al empleo de estiércol en alto grado de descomposición, sangre seca y cal agrícola.

La mezcla de los fertilizantes minerales con compost o abonos orgánicos, así como su incorporación en surcos entre hileras es una medida recomendable.

Fertilización (en Kg/Ha)

(tomando como base 2.000 plantas/Ha.)

Papayos de 2-6 meses

N	10-20	= 55-110 sulfato de amonio (20% de N)
P ₂ O ₅	35-50	=190-280 superfosfato (18% de P ₂ O ₅)
K ₂ O	10-20	=20-40 sulfato de potasio (50% deK ₂ O)

Papayos de 6-12 meses

N	45-65	= 225-340 sulfato de amonio (20% de N)
P ₂ O ₅	100-130	=560-730 superfosfato (18% de P ₂ O ₅)
K ₂ O	30-35	=55-100 sulfato de potasio (50% deK ₂ O)

Papayos de 1-2 años

N	65-90	= 340-450 sulfato de amonio (20% de N)
P ₂ O ₅	140-170	=780-950 superfosfato (18% de P ₂ O ₅)
K ₂ O	100-140	=165-225 cloruro de potasio (60% deK ₂ O)

Papayos de más de 2 años

N	90-110	= 450-550 sulfato de amonio (20% de N)
P ₂ O ₅	65-170	=370-950 superfosfato (18% de P ₂ O ₅)
K ₂ O	100-135	=165-225 cloruro de potasio (60% deK ₂ O)

NOTA: En caso de utilización de otros fertilizantes que los sugeridos, hacer uso de tablas para definir la dosis necesaria en función de los nutrientes puros.

(1) Haendle, L.: "Le Papayer". Fruits 10, 111-119 (1955).

(2) Thorold, C.A.: "Manurial experiments with Papaw". Trop. Agric. Trin. 26, 129-132 (1949).

(3) Richards, A.V.: "Papaw". Trop. Agrics. 108, 133-134 (1952).

Desde el punto de vista del cultivo de papaya, las observaciones que pueden hacerse son las siguientes:

1.- Como ya fuera extensamente expuesto en el Informe Final del Estudio de Prefactibilidad (pag. 115 a 120). e Informes Parciales del mismo Estudio, no existen cultivares comerciales de papaya en la Provincia de Formosa. Existen, sí, conglomerados de plantas salvajes de los que los lugareños cosechan frutos para consumo propio y para abastecer las pequeñas industrias de dulces.

2.- Las especies más adecuadas para la extracción de látex son Bluestem, Formosa, y en una menor medida la Fairchild. En todos los casos sus semillas pueden ser importadas de los países donde son cultivadas, tales como Colombia, México, Brasil. La variedad Formosa ha mostrado muy buena adaptabilidad al clima en la Provincia de Jujuy, dando excelentes rendimientos en frutos (más de 75 Kg por planta al año) y rendimientos en látex al menos normales (40 grs. por semana). La firma Enzo-Chem posee una variedad propia de alto rendimiento en látex (así al menos lo afirman) y ofrecen vender semillas con un precio de 100 U\$S/Kg.

3.- Brasil es el primer productor mundial de papaya. No produce, en cambio, papaína. La que se importa en Argentina desde Brasil proviene de la firma primera productora mundial de papaína, de origen belga, cuyos cultivares, propios y de terceros están en Zaire, Indonesia, India, etc. La variedad más cultivada en Brasil es la Solo Sunrise, apta para el consumo fresco, de 250 Grs. de peso cada fruto. Las variedades para extracción de látex tienen frutos que pesan desde 1,5 Kg hasta 3,5 Kg, y no son por su tamaño y sabor, adecuadas para consumo en fresco. Se las usa, en cambio, para industrialización.

4.- El predio de cultivo es la base de la cadena productiva, y un fracaso en este aspecto de la producción conduciría necesariamente a la desactivación de toda la estructura, y por ende, del negocio.

Por esta razón se han realizado acciones en este sentido, que trascienden los alcances de este Estudio de Factibilidad. Del relevamiento de la actividad primaria en el país, se detectó, en la localidad de Libertador General San Martín, provincia de Jujuy, la finca "Euzcadi", propiedad del Señor Daniel Alustiza, que a la sazón (dos años y medio atrás), poseía 24 Has. de papaya. Hoy la finca posee 44 Has. y sigue en franca expansión. El producto se destina íntegramente a la industria de dulces. Desde su detección hasta la fecha se han realizado conjuntamente una serie de acciones destinadas a optimizar el cultivar desde el punto de vista del manejo y la genética. Hoy hay cuatro variedades en producción, de las cuales dos, al menos, son aptas para la extracción de látex. Hay dos Has. destinadas a la producción en fresco (Solo Sunrise), que en el próximo mes entrarán al Mercado Central con marca propia, y con packaging adecuado a los clientes más exigentes. El látex extraído fué analizado por el INTI para determinar su nivel de actividad, y actualmente se realizan gestiones con el Instituto de Tecnología de Alimentos que posee la infraestructura adecuada para realizar las experiencias piloto de producción de papaina spray.

Entendemos que la experiencia mencionada más arriba no es lo óptimo ni lo más apropiado para un trabajo que pueda denominarse de investigación básica o aplicada. Sí, en cambio, modestamente ha servido para capitalizar los siguientes aspectos que tanto preocupan:

- Desarrollo de la propagación, trasplante y cuidado del cultivo, incluida la cosecha.

- Comparación de rendimientos de fruto en "secano" y bajo riego. Es de hacer constar que, aún cuando en esta zona el régimen de lluvias es sensiblemente menor que la del Este formoseño, el riego sólo implica una importante mejora en los rindes, pero no es absolutamente necesario.

Es cierto que en el ámbito oficial no se ha hecho nada. Lo prueba la orfandad con que se mueven los productores que intentan diversificar su producción, buscando opciones de este tipo. Pero esto no significa que los avances sean globalmente cero. A veces los productores, como en este caso, suplen la falta de apoyo técnico oficial con experiencias no tan rigurosas científicamente, pero sin duda de valor a la hora de capitalizarlas.

El riego por aspersión se menciona sólo para el cuidado de los plantines previo al trasplante, en el predio de propagación. Dado que el área necesaria para los plantines de una Ha. ocupa 15 m², y una unidad productiva tiene 4,5 Has. El predio de propagación y crecimiento de los plantines tendrá 67,5 m². Regar por aspersión un predio de este tamaño implica la utilización de una manguera de 15 mts.

En el costo de los materiales para la construcción civil se incluyó el flete a Formosa. Como el total de los mismos (salvo arena y piedra) son elaborados fuera de la provincia, la compra en la provincia de los materiales tendrá implícito este costo, y el resultado será el mismo.

El Programa de Ventas, como tal, depende, entre otros, de los siguientes factores:

- 1.-El mercado a que se destina el producto.
- 2.-El canal de ventas utilizado.
- 3.-Las características de la demanda.
- 4.-Las características de la oferta.

1.-Mercado

En el capítulo 'Estudio de Mercado de la Papaína', pag.22 en adelante, Análisis de los Principales Mercados Consumidores, se analizan los países que tienen mayor relevancia en el comercio del producto. Como se podrá observar, los mayores volúmenes, tanto en cantidad de producto como divisas, son transados por los países centrales. En las estadísticas se han obviado los países con menores volúmenes de tráfico. **Estos países no son productores de la materia prima**, sino receptores de la misma desde sus países de origen, para luego procesarla y reexportarla. Esto configura un mercado totalmente globalizado, tanto para materia prima, productos intermedios y consumidores finales.

2.-Canales.

Si se lee con detenimiento el capítulo 'Estudio de Mercado de la Papaína', Informe Final, Estudio de Prefactibilidad, y se observa el Cuadro explicativo del circuito mundial de la Papaína, pág. 21, se advertirá que **los productores de materia prima acceden al mercado a través de Importadores, Fabricantes y Distribuidores**. Tal como se los caracterizó en el mismo capítulo, estos operadores compran la papaína en sus distintas formas y la transforman y fraccionan para adecuarla a las necesidades del consumidor final, en este caso la industria que la utiliza como insumo en sus procesos de producción.

Son estos operadores, los Importadores, Fabricantes y Distribuidores los que constituyen los stocks, tanto de materia prima como de productos que proveen a sus clientes para regular y estabilizar la relación oferta/demanda y los precios.

3.-Demanda

Hecha la caracterización de mercado y canales, la demanda se corresponde con los mismos, teniendo como característica fundamental la constancia y no estacionalidad, ya que el producto propuesto (papaína spray) sirve como regulador de precios debido a su estabilidad química por lo que es utilizado para constituir stocks, en contraposición al látex crudo, cuya inestabilidad exige una rápida rotación.

4.-Oferta

El mercado de papaína está constituido por una importante diversidad de productos, (Ver Estudio de Mercado de la Papaína, Informe Final, Estudio de Prefactibilidad, pág. 6 en adelante) desde látex crudo hasta papaína liofilizada. De éstos, los más estables (spray y liofilizada) constituyen la base del mercado, mientras el látex crudo en sus distintas formas posee la aleatoriedad en su oferta de las condiciones climáticas, políticas, etc. de los países de origen. Hay oferta cuando se produce y desaparece cuando causas diversas inducen a la discontinuación de la producción. Hay evidencias claras de que estos ciclos tienen una periodicidad de 4/5 años. Por tanto, una oferta estable del producto es uno de los principales argumentos para asegurar la colocación del mismo. (Ver Informe Final, Estudio de Prefactibilidad, pág. 6 en adelante)

Conclusiones.

Cuando se habla de Objetivo de Ventas, se hace referencia al estimado a colocar en el mercado: un 5% del total del mercado global, que crece con una tasa anual del 12%. Al margen de las opiniones de los especialistas mencionadas en informes anteriores, nos parece un volúmen conservador para encarar el Proyecto en una primera etapa.

Cuando se habla de Programa de Ventas, hechas las caracterizaciones de mercado, canales, oferta y demanda, se infiere claramente que el referido Programa depende sólo de la regularidad en la producción, ya que la demanda es global, permanente y sostenida. Quienes constituyen stocks para absorber los picos y valles de oferta y demanda son los operadores mencionados en el punto 2.

Presupuestos de Máquinas y Equipos.

Se solicitaron presupuestos de las plantas llave en mano a las firmas mencionadas, las que recibieron para la cotización las especificaciones del equipamiento necesario de acuerdo al Informe Final, Estudio de Factibilidad, págs. 105 a 124.

Con respecto al presupuesto de la firma Traditec, **la cotización es para una Planta Llave en Mano de Papaína Liofilizada.**

En el Estudio de Factibilidad se optó por el proceso spray (Ver Informe Final pags. 7 y 11). Por tanto, a los fines del Estudio esta cotización no fué tomada en cuenta.

Relación con las firmas Traditec y Enzo-Chem.

El relacionamiento con firmas que operan en el sector, fué uno de los objetivos del Estudio de Factibilidad (Ver Informe Final, pág. 7). Para lo cual se contactaron más de 40 firmas en todo el mundo. De las firmas mencionadas se obtuvieron respuestas concretas materializadas en sendas propuestas para la constitución de formas asociativas para llevar adelante emprendimientos productivo-comerciales. Creemos que al incorporarlos al conocimiento en el Informe Final, contribuimos a acercar a los posibles interesados en la realización del Proyecto, a una alternativa que consideramos válida pero no única ni excluyente. Por otro lado, entendemos que la Provincia de Formosa alentará seguramente la radicación de emprendimientos productivos de este tipo, pero no formará parte de ninguna sociedad ya que deja al sector privado la realización de los mismos.