

REPUBLICA DE BOLIVIA

CONSOLIDACION DE LA INFRAESTRUCTURA MODELO

PARA

EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL GANADO BOVINO

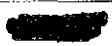
INFORME FINAL

DEL ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO

ABRIL, 1988

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

ADL


88-19

JICA LIBRARY



1068049[4]

18396



REPUBLICA DE BOLIVIA

CONSOLIDACION DE LA INFRAESTRUCTURA MODELO

PARA

EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL GANADO BOVINO

INFORME FINAL

DEL ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO

ABRIL, 1988

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

PREFACIO

El presente Proyecto, se inició conforme al récord de discusiones del 10 de septiembre de 1987, con motivo de la Cooperación Técnica para 5 años, que tiene como objetivo el desarrollo técnico y promoción de la Inseminación Artificial, Sanidad y Control de la Cría de Ganado.

Esta Misión, representada por el Sr, Shigeto HIRABARU, Director de la Estación de Crianza de Ganado en la Región de Chugoku del Ministerio de Agricultura, Forestación y Pesquerías, fue enviada del 22 de enero al 1 de marzo de 1988, para realizar el de diseño detallado del edificio de inseminación artificial, establos de toro y otras facilidades, necesarias para la actividad del Proyecto que ejecutará como punto de apoyo de la granja anexa a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.

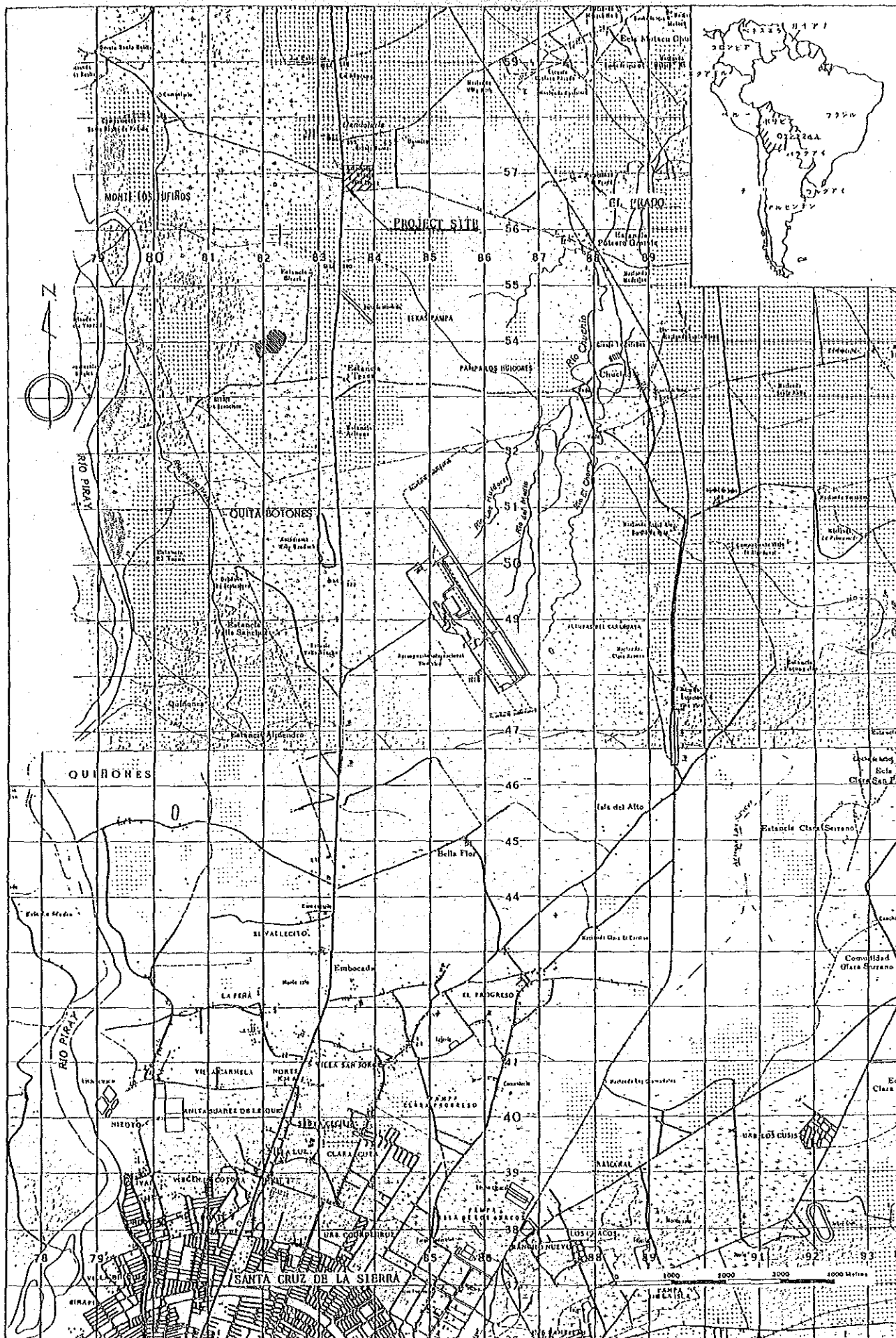
El presente Informe adjunto cubre los resultados del estudio de campo y gabinete realizados en Bolivia y en el Japón; deseable que utilizase como guía indicadora para la ejecución efectiva de la infraestructura modelo que está prevista en el futuro.

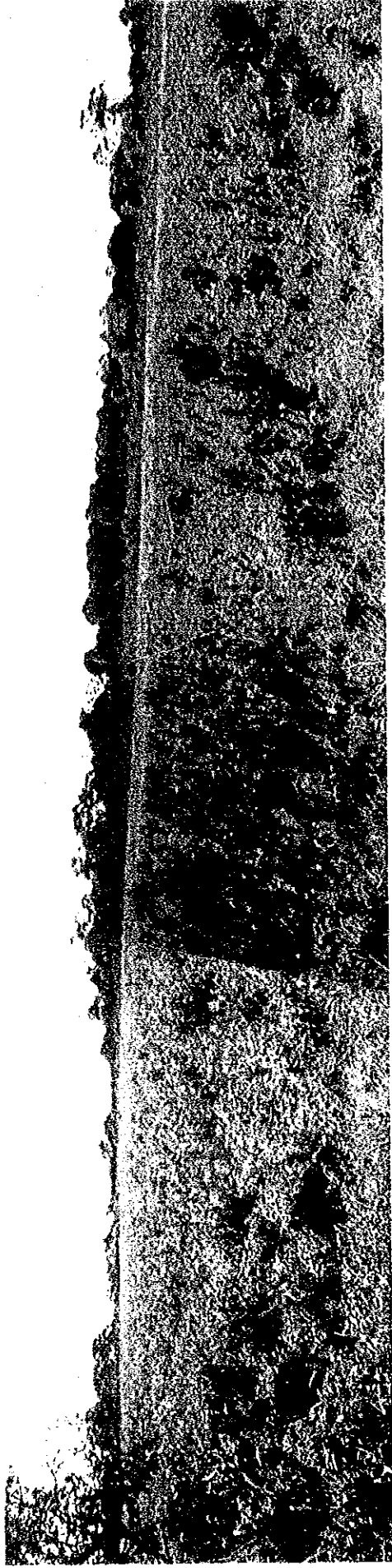
Por último, queremos manifestar nuestro profundo agradecimiento a aquellos funcionarios y empleados consernientes, por su activa colaboración y participación en la realización del estudio.

Abril de 1988

Kazumi Miyamoto
Director de Cooperación
para el Desarrollo Agrícola
J.I.C.A.

PLANO DE LOCALIZACION





用地の状況

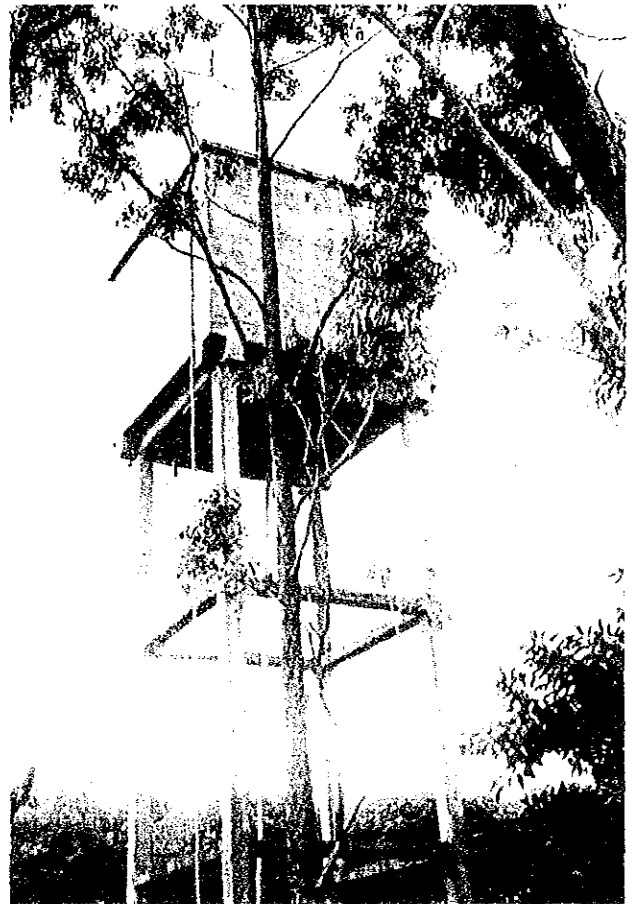
Situación del terreno reservado



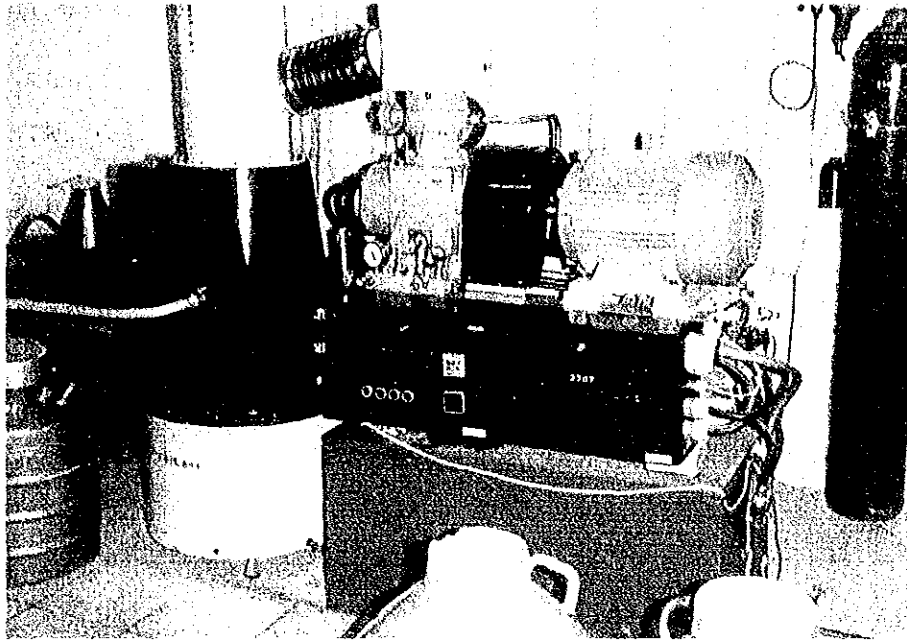
用地測量
Lavantamiento del terreno reservado



用地内の既存井戸
Pozos existentes en el terreno reservado



EL PRADOの給水塔
Tanque elevado para abastecimiento de agua a la granja de "El Prado"



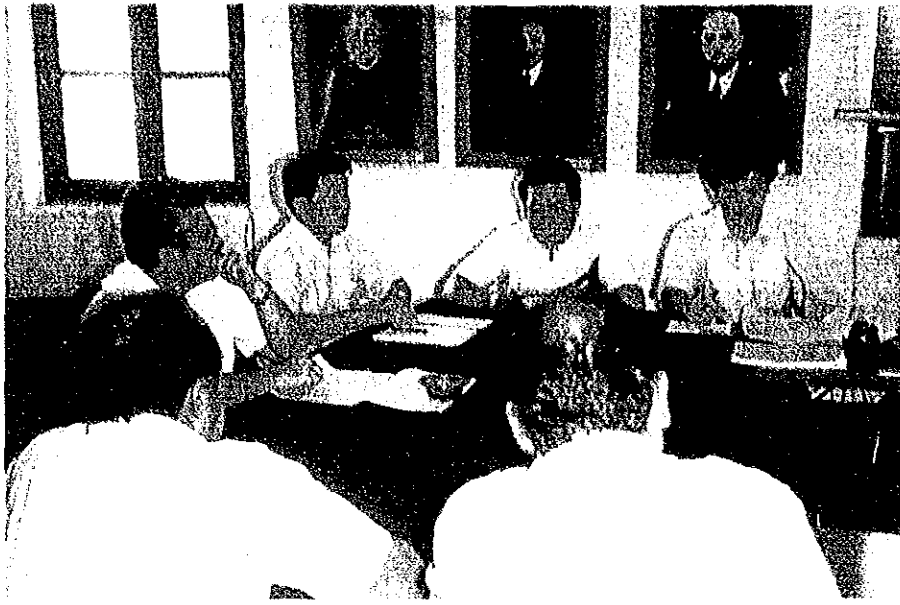
CORDEPAZの液体窒素製造機
 Instalaciones de la producción
 del nitrógeno líquido (LN₂) de
 CORDEPAZ



OXIGENO, SANTA CRUZ
 における液体窒素生産状況
 Situación de la producción del
 nitrógeno líquido (LN₂) en
 Oxigeno Santa Cruz



土壤調査
 Estudio del suelo



レネ・モレノ大学関係者との協議
Reunión con las Autoridades de la
Universidad

INDICE GENERAL

Prefacio

Plano de localización

CAPITULO 1. Generalidades de la República de Bolivia	1
1.1. Territorio nacional y población	1
1.2. La economía nacional en la actualidad.....	1
1.3. Ganadería	5
CAPITULO 2. Contenido del proyecto de mejoramiento del ganado bovino	6
2.1. Antecedentes de la solicitud	6
2.2. Contenido y objeto de la infraestructura model	7
2.3. Organizaciones ejecutoras	7
CAPITULO 3. Situación de la zona del proyecto	12
3.1. Departamento de Santa Cruz	12
3.2. Situaciones generales del sitio del proyecto	15
3.3. Condiciones climatológicas	17
3.4. Suelo	21
3.5. Geología	21
3.6. Agua potable y alcantarillado	27
3.7. Energía eléctrica	28
3.8. Suministro del nitrógeno líquido	35
3.9. Suministro de gas	44
3.10. Organizaciones relacionadas con el proyecto	44

CAPITULO 4. Plan del proyecto	45
4.1. Resumen de las instalaciones proyectadas	45
4.2. Plan básico de las instalaciones	45
4.3. Plan de disposición de las instalaciones	49
4.4. Plan de construcción	49
4.5. Plan de facilidades	52
4.6. Plan de materiales	57
4.7. Procedimiento de la obra	58
4.8. Obras cargadas al Gobierno de la República de Bolivia ..	58
CAPITULO 5. Costo de la obra	60
5.1. Precio unitario	60
5.2. Costo de administración	60
5.3. Costo de Emergencia	60
5.4. Costo de obra	61
CAPITULO 6. Información anexo	92
6.1. Miembro de la misión del estudio	92
6.2. Duración del estudio y programa del día	93
6.3. Instituciones y personas visitadas	97
6.4. Constancias de las Reuniones	100
6.5. Carta del jefe de la Misión	102
6.6. Carta de petición para preparar el terreno	106
6.7. Contrato de la adquisición del terreno (copia)	109
6.8. Lista de las empresas constructoras	113
6.9. Índice de precios	114
6.10. Estructura Tarifaria para la CRE	115
6.11. Cotización oficial	116
6.12. Formulario de licitación y contrato (provisional)	117
6.13. Planos	226

CAPITULO 1. Generalidades de la República de Bolivia

1.1. Territorio nacional y población

La superficie del territorio nacional de la República de Bolivia es casi 3 veces mayor que la del japon: 1,098,581 km², y se divide en 9 departamentos en el sistema administrativo como se indica en la figura-1.

La población en 1986 era de 6.43 millones de habitantes, con un índice de crecimiento demográfico del 2.8% durante el período de 1970-1985. La máxima densidad de población la tiene el departamento de Cochabamba (17.6 personas/km²) siguiéndole el de La Paz (15.6 pers./km²), y el departamento de Santa Cruz con 2.8 pers./km². Un 49% de la población activa se dedica a la agricultura (1984).

1.2. La Economía Nacional en la actualidad

Durante la década de 1970, la economía boliviana tuvo dos etapas bien definidas, en los primeros años se dio un crecimiento con tasas anuales cada vez mayores, a partir de 1977, estas tasas, aún positivas, comienzan a disminuir, y en 1982 se registra una tasa negativa de crecimiento; en 1983 ésta alcanza su máximo en torno al 6.5%.

Se indica la evolución del Producto Interno Bruto a partir de 1982 en la fig.-1.

A partir de 1982, perdura la tasa negativa de crecimiento como se observa en la tabla-1, presentando un notable decrecimiento en los sectores de minería, industria y construcción.

Los recursos naturales (minerales) constituyen aprox. el 90% de las exportaciones de Bolivia, principalmente el estaño, lo cual demuestra que es un país minero, aunque la población comprende sólo un 3.6% (1984) en contraposición con la agrícola que alcanza un 49%, mucho más que otros sectores.

La producción agropecuaria y silvicultura ocupa un 19.6% del Producto Interno Bruto (1984), registrando una tendencia decendente a partir de 1970. La participación de la agricultura, silvicultura y ganadería aumentó del 16.8% (1983) al 19.6% en 1984 debido a la notable caída de otros sectores, como se menciona arriba.

Dentro de los valores de producción agropecuaria y silvicultura, el 70% lo ocupa la agricultura, el 20% la pecuaria y el 10% la silvicultura.

Tabla-1 Resumen de la República de Bolivia

1. Territorio nacional 1,098,581 km²
 2. Población (residente en las ciudades 47.7%). 6,429,226 personas
- * Índice de crecimiento demográfico (1970-85) .. 2.8%
 * Población y densidad según departamento

	<u>Población</u>	<u>Superficie (km²)</u>	<u>Densidad (personas/km²)</u>
Chuquisaca	462,904	51,524	9.0
La Paz	2,091,429	133,985	15.6
Cochabamba	979,171	55,631	17.6
Oruro	412,756	53,588	7.7
Potosí	878,232	118,218	7.4
Tarija	270,027	37,623	7.2
Santa Cruz	1,047,964	370,621	2.8
Beni	239,810	213,564	1.1
Pando	46,933	63,827	0.7
<u>Total</u>	<u>6,429,226</u>	<u>1,098,581</u>	<u>5.9</u>

3. Fuerza laboral sectorial (1984)

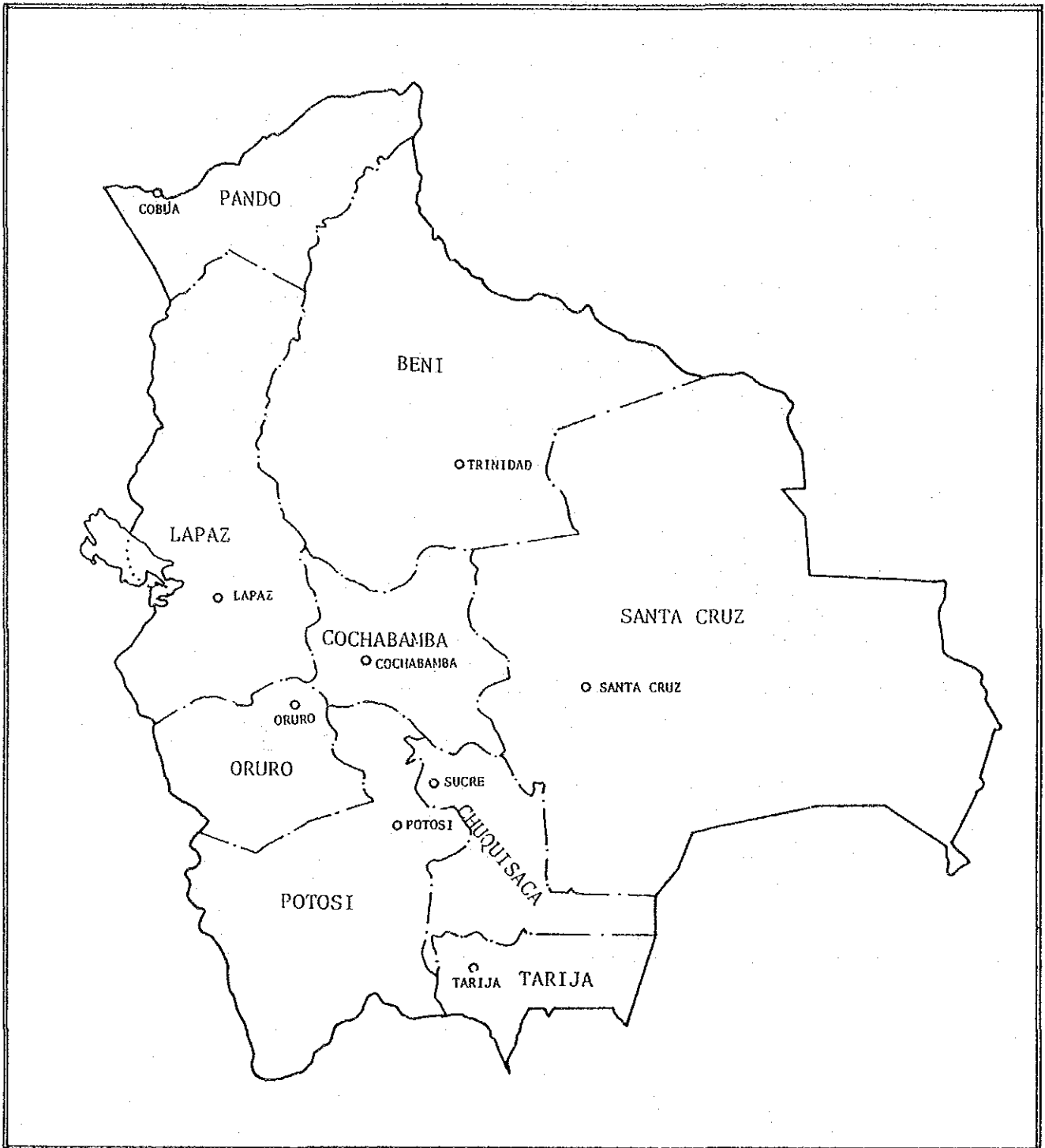
3.1. Agricultura	49.0(%)
3.2. Minería	3.6
3.3. Industria	8.6
3.4. Construcción	2.6
3.5. Otros	36.1

4. Producción efectiva (tasa de crecimiento)

	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
4.1. Producto Interno Bruto	-2.8	-6.6	-0.9	-1.7	-2.9
4.2. Agricultura	6.8	-26.7	18.7	3.1	-1.9
4.3. Minería	-4.9	-1.3	-13.8	-11.9	-19.4
4.4. Industria	-13.9	-6.7	-11.8	-9.2	-1.0
4.5. Construcción	-2.4	-4.5	-6.7	2.6	-0.8

5. Moneda Bolivianos (US\$ = 2.24 Bs=60 yenes) Febrero, 1988

Figura-1 División Departamental de Bolivia



1.3. Ganadería

El sector ganadero ocupa un 20% de la producción agropecuario-silvicultura. La carne vacuno es muy importante como recurso de proteína para el pueblo, cuyo precio de venta al público está controlado por el Gobierno. Se muestra en la tabla-2 el número de animales por departamentos. Según la tabla, el 42% de ganado bovino ocupa en el departamento de Beni, donde abundan los pastos naturales, siguiéndole el departamento de Santa Cruz con el 23%. Estos dos departamentos representan el 65% del total. La mayoría de los pastos del departamento de Beni son pastos naturales, mientras que, el 30% de los pastos del departamento de Santa Cruz son pastos mejorados.

Tabla-2 Número de Animales

	TOTAL	(Unidad: Miles)								
		CHUQUI- SAKA	LA PAZ	COCHA- BAMBA	ORURO	POTOSI	TARIJA	SANTA CRUZ	BENI	PANDO
(1985)										
Bovinos	5.851.1	553.0	407.2	446.4	148.9	133.4	332.4	1.368.0	2.454.5	17.3
Ovinos	9.413.1	582.7	2.513.8	1.239.5	2.664.1	2.184.4	154.4	50.6	22.2	1.4
Porcinos	1.111.7	239.9	210.5	141.5	25.5	96.9	121.4	167.5	85.3	23.2
Caprinos	1.226.7	303.7	26.2	93.4	0.0	583.8	197.9	15.1	6.6	0.0
Mulas/Asnos	677.4	51.5	109.7	35.8	32.4	161.1	267.7	17.1	1.6	0.5
Caballos	310.6	47.9	8.4	100.7	0.0	2.1	22.1	83.6	45.2	0.6
Llamas	1.266.4	0.0	182.2	100.7	406.9	576.3	0.0	0.3	0.0	0.0
Alpacas	166.9	0.0	70.9	19.6	54.4	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pollos, etc.	7.140.3	493.9	1.531.2	1.589.3	111.4	430.5	402.3	1.840.7	538.7	202.3
Patos/Pavos	523.6	53.7	20.6	162.5	0.0	21.2	37.7	129.6	76.2	22.1
(1984)										
Bovinos	5.985.4	639.4	387.2	341.0	148.3	113.2	352.2	1.229.5	2.764.9	9.7
Ovinos	9.286.7	486.8	2.533.3	1.062.9	2.687.4	2.315.4	150.0	42.5	5.7	2.7
Porcinos	1.135.5	304.9	217.7	111.5	26.9	93.5	120.4	167.4	71.0	22.1
Caprinos	1.352.7	362.7	27.4	147.1	0.0	544.5	183.8	85.3	2.0	0.0
Mulas/Asnos	454.8	49.0	132.3	60.0	29.1	137.5	23.6	21.1	1.5	0.6
Caballos	292.6	25.5	4.7	23.8	0.0	1.6	35.3	89.9	111.4	0.4
Llamas	1.502.1	0.0	181.3	94.6	428.7	797.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Alpacas	132.9	0.0	46.6	3.9	60.4	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pollos etc.	6.375.4	318.4	1.395.6	1.308.7	96.6	330.0	326.1	2.253.8	290.8	55.4
Patos/Pavos	339.8	27.1	15.6	55.8	24.2	21.1	36.6	129.1	28.9	1.4

CAPITULO 2. Contenido del proyecto de mejoramiento del ganado bovino

2.1. Antecedentes de la solicitud

El Gobierno de la República de Bolivia ha invertido 450 millones de dólares para el fomento del sector agropecuario dentro del plan cuatrienal de reconstrucción nacional (1984-1987), fijando como objeto importante el aumento de la producción de carne y leche, que son productos indispensables para la alimentación del pueblo.

Se crían 5.85 millones de cabezas de ganado bovino en Bolivia; de lo cual, 2.45 millones en Beni (42%), 1.37 millones en Santa Cruz (23%). Aunque la región de la llanura del Oriente es rica en extensión de pastos naturales y tiene gran potencial agropecuaria, pero, ha sido dominante en su mayoría la administración no controlada. Es muy urgente mejorar la raza criolla (de crecimiento lento y de baja productividad) para aumentar la producción de carne y leche.

Por tanto, en 1984 el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, solicitó al gobierno del Japón la cooperación técnica relacionada con la realización de la inseminación artificial, bajo el proyecto de impulsar el mejoramiento del ganado bovino con un centro de inseminación artificial en el departamento de Santa Cruz, donde se ha avanzado más en la introducción de las razas mejoradas del país. Después de la elección presidencial, el nuevo gobierno solicitó nuevamente la cooperación técnica al gobierno del Japón en marzo de 1986. En respuesta a la solicitud, se realizó el estudio preliminar para el proyecto de mejoramiento del ganado bovino en marzo de 1987, y se acordó el récord de discusiones entre el Gobierno de la República de Bolivia y el del Japón en septiembre del mismo año.

2.2. Contenido y objeto de la infraestructura modelo

El objeto es construir las instalaciones necesarias para el desarrollo y promoción de la tecnología de inseminación artificial, como centro de actividades destinadas al Proyecto de Mejoramiento del Ganado Bovino cuya cooperación técnica se inició conforme al récord de discusiones del septiembre de 1987.

Las instalaciones que se construirán son las siguientes:

- (1) Edificio de inseminación artificial
- (2) Establo del toro de raza
- (3) Laboratorio de sanidad del ganado bovino
- (4) Establo cuarentena del toro de raza
- (5) Camino interno
- (6) Cercado de alambre de púas
- (7) Otras instalaciones auxiliares

2.3. Organizaciones ejecutoras

El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) es la organización responsable, y la ejecutora es la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM). Se indican los organigramas de las mismas en las figs. 2 a 4.

Figura-2 Organigrama de UGRM

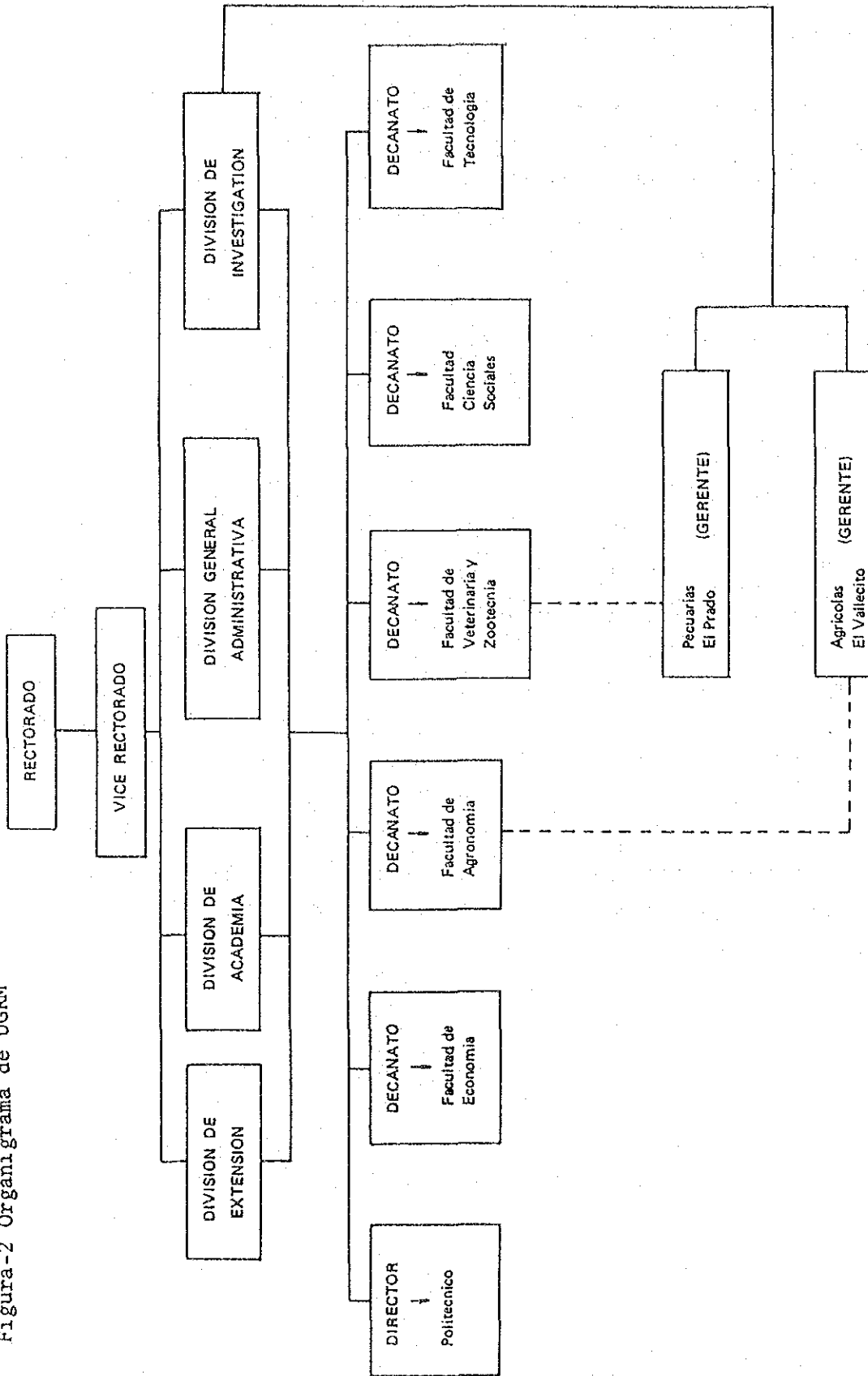


Figura-3 Organigrama de Facultad de Veterinaria y Zootecnia

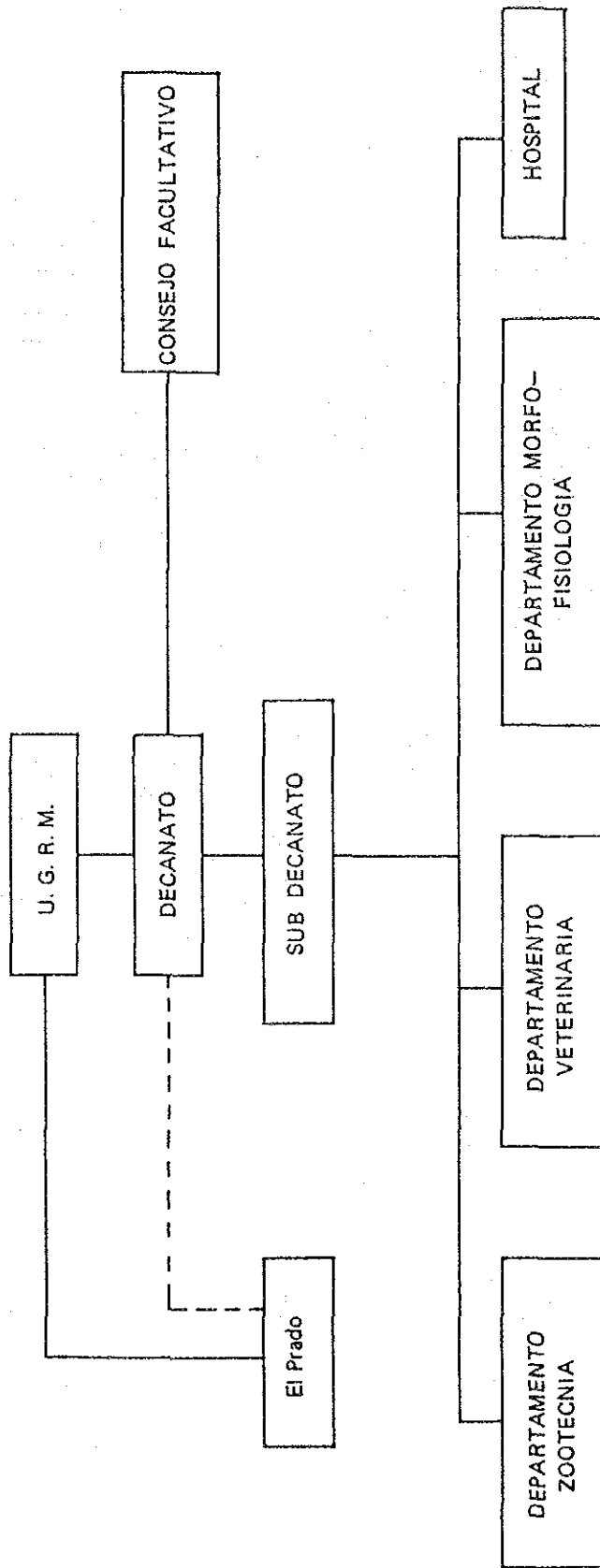


Figura-4 ORGANIGRAMA DE MACA, SANTA CRUZ

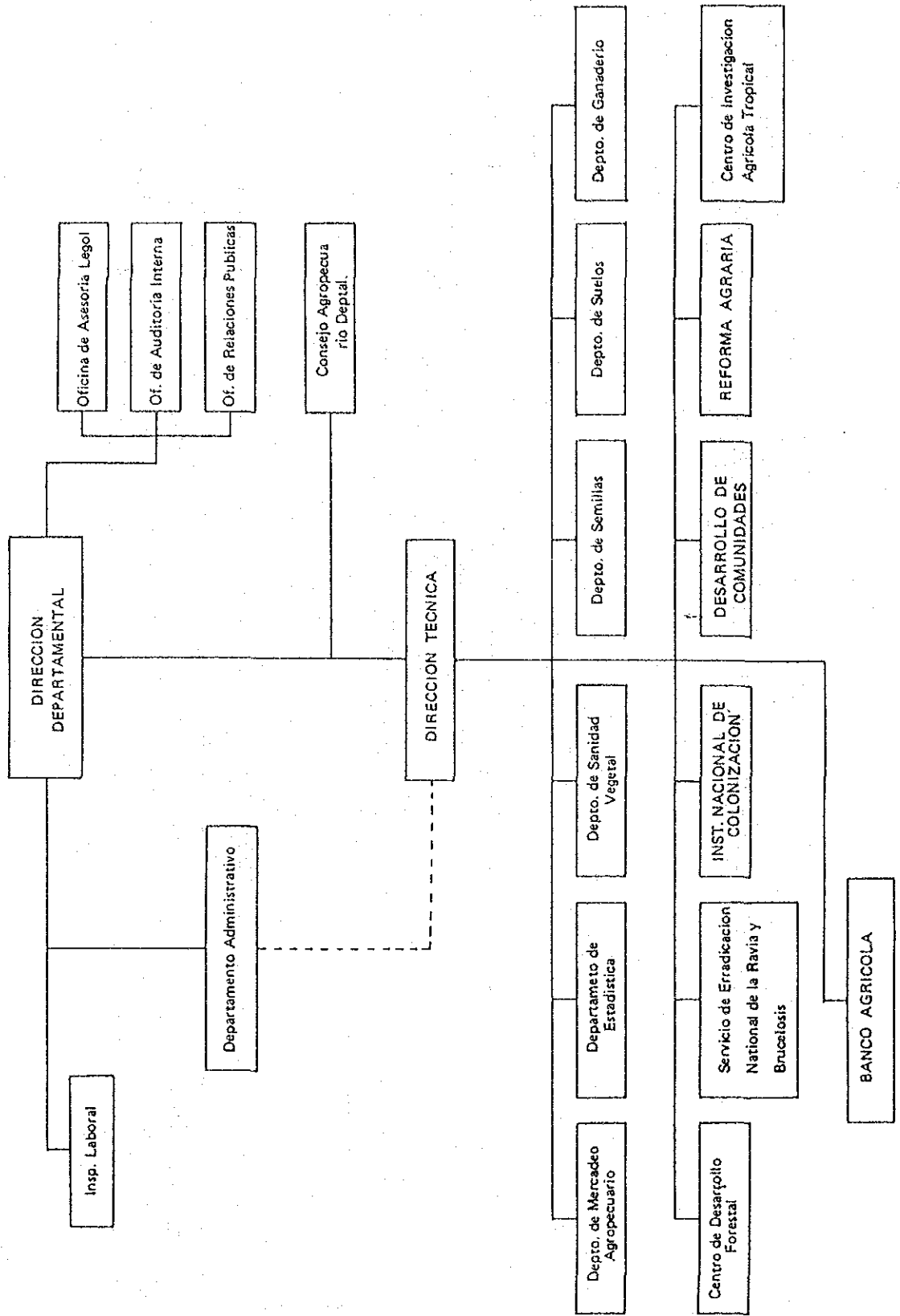
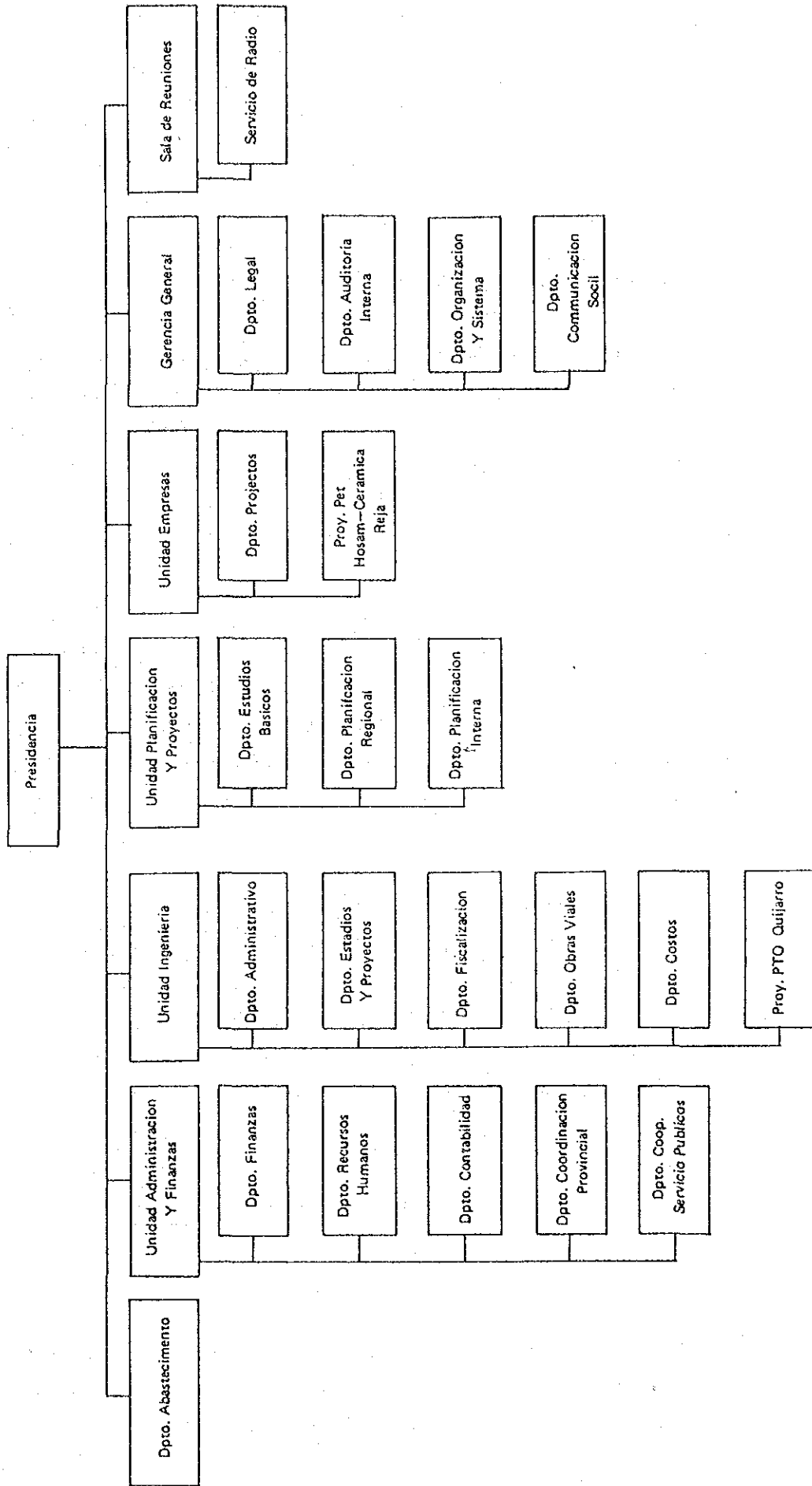


Figura-5 ORGANIGRAMA DE CORDECruz



CAPITULO 3. Situación de la Zona del Proyecto

3.1. Departamento de Santa Cruz

El departamento de Santa Cruz se divide en 13 provincias en el sistema administrativo, como demuestra en la siguiente figura. La población departamental en 1985 era aprox. 1.5 millones, ocupando un 16% de la población nacional. Recientemente ha aumentado las entradas de los habitantes procedentes de otros departamentos registrándose el índice de crecimiento demográfico más alto de Bolivia.

La aportación del departamento de Santa Cruz al Producto Interno Bruto (PIB) llegó al 24% en 1985, presentando una tendencia a aumentar en los últimos años, pero, en el periodo 1978-1985, cuando la economía nacional tuvo un marcado decrecimiento, le correspondió al departamento de Santa Cruz amortiguar esta etapa difícil a través de una mayor generación y contribución en el PIB del país.

La estructura productiva del departamento se basa principalmente en la agropecuaria, comercio y finanzas, industria e hidrocarburos. Los sectores más dinámicos han sido el de hidrocarburos, comercio y finanzas; los que han mantenido su participación son la industria y el transporte.

La agropecuaria del departamento de Santa Cruz ocupa el primer lugar en el país tanto en volúmenes de producción así como en valores.

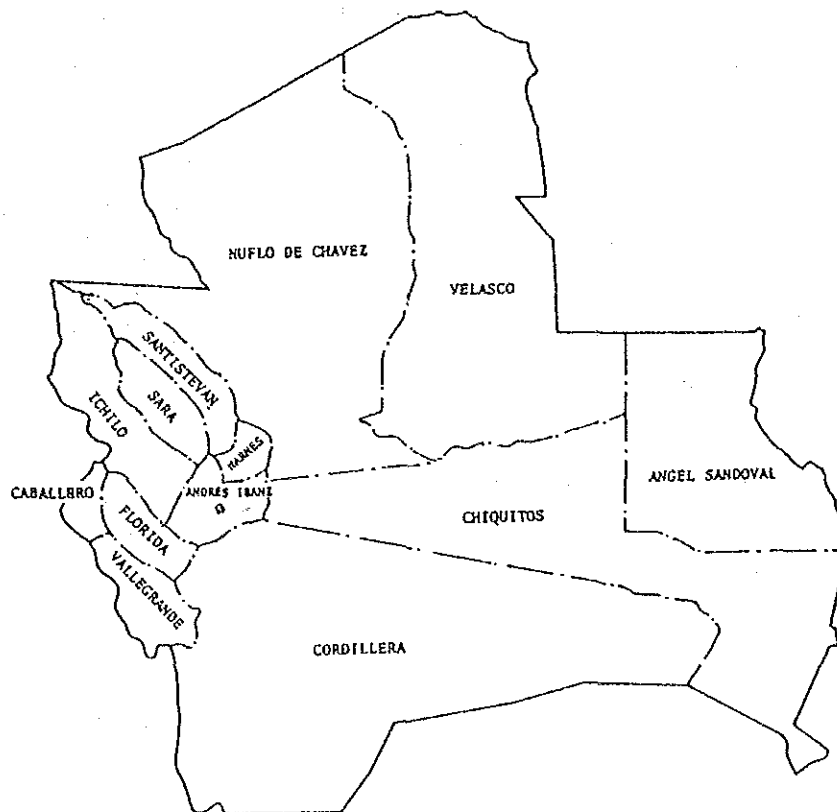
A nivel regional, la agropecuaria es también una de las principales actividades económicas conjuntamente con el comercio y finanzas, industria, transporte-comunicaciones e hidrocarburos. La participación del sector agropecuario al PIB regional del año 1985 fue del 16.6%.

Los principales productos agrícolas son algodón, caña de azúcar, soya, arroz y maíz.

El número de cabezas de ganado bovino en Santa Cruz es de 1.36 millones (1985), después de Beni. A pesar de tener mayor superficie de pastos mejorados, el mejoramiento de raza no ha avanzado.

En las siguientes tablas se muestran la producción ganadera y el número de animales en Santa Cruz.

MAPA POLITICO DE SANTA CRUZ



Producción pecuaria

<u>Detalle</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>
Carne bovina (T.M)	28,561	24,654	25,538
Leche (Hlts.)	49,582	51,317	66,855
Carne de pollo:			
- Parrillero (T.M)	3,600	3,908	5,808
- Descarte (T.M)	1,390	1,450	2,148
Huevos (Unidades)	137,605,000	217,434,000	205,534,420
Carne porcina (T.M)	13,448	14,259	15,119

Fuente: Cámara Agropecuaria del Oriente.

Número de animales (Santa Cruz)-1985

	(miles)	<u>St. Cruz/Nacional</u>
Bovinos	1,358.0	23.2%
Ovinos	50.6	0.5
Porcinos	167.6	15.1
Caprinos	15.1	1.2
Mulas/Asnos	17.1	2.5
Caballos	83.6	26.9
Llamas	0.3	0.02
Alpacas	0.0	0
Pollos, etc.	1,840.7	25.7
Patos/Pavos	129.6	24.7

3.2. Situaciones generales del sitio del proyecto

(1) Cambio del sitio del proyecto

Se había proyectado el sitio del proyecto en la granja perteneciente a la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, situado a 23 km al norte de la ciudad de Santa Cruz sobre la carretera Santa Cruz-Montero y desviando al este unos 4.6 km..

Sin embargo, se cambió el sitio destinado al proyecto por los siguientes motivos:

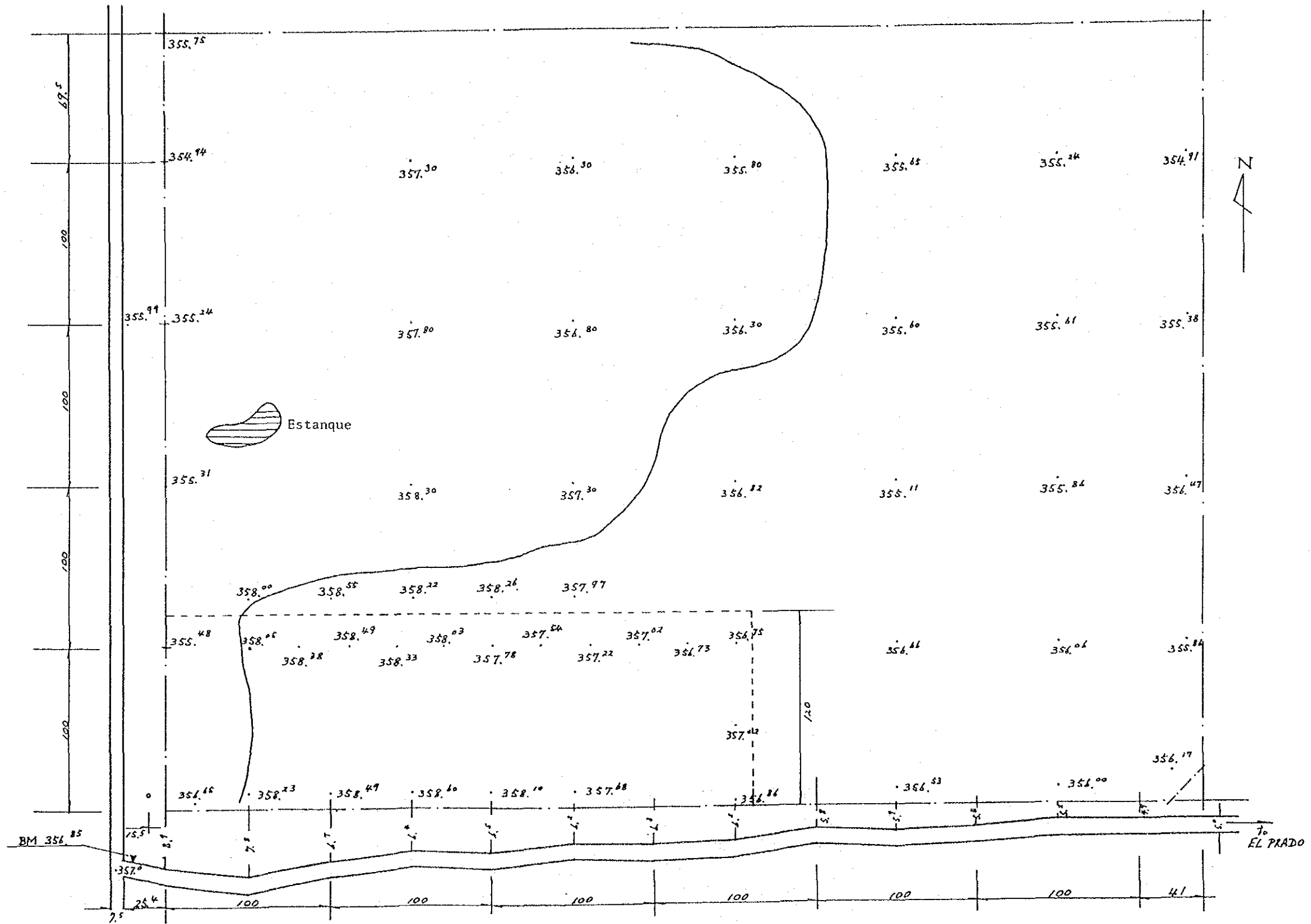
- 1) Se tiene que pasar por carretera no pavimentada donde se dificulta el paso parcialmente, durante la época lluviosa, para llegar al sitio.
- 2) Se necesita demasiada inversión para mejorar esta carretera.
- 3) La universidad ya tiene un plan para disponer de un centro de inseminación artificial al borde de la carretera troncal (Santa Cruz-Montero).

En consecuencia, se decidió realizar la construcción comprando una finca de 33 hectáreas al borde de la carretera troncal arriba dicha. Los fondos serán preparados por la Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz (CORDECRUZ) (ver el plano de localización y el contrato de adquisición del terreno).

(2) Condiciones actuales del sitio

El sitio es pastoreo del ganado bovino con pastos naturales, geográficamente casi plano con una pendiente de 1/240. La vegetación está compuesta por las hierbas naturales y árboles bajos, excepto los mangos que cubren las orillas de la carretera.

Topografía del Terreno Reservado



3.3. Condiciones climatológicas

Fueron coleccionados los datos climatológicos que corresponden a los siguientes ítems, en el aeropuerto de Trompillo de 1950 a 1979 y en el aeropuerto de Viru-Viru de 1984 a 1987, después de su construcción.

- ° Dirección del viento
- ° Velocidad del viento
- ° Precipitación pluvial (mensual y media anual)
- ° Temperatura (media, máxima y mínima)
- ° Humedad relativa

A continuación se indican los datos climatológicos de ambos lugares (ver el detalle de la tabla de datos).

No se observa gran diferencia entre los datos de ambos lugares a excepción de la precipitación pluvial y humedad, aunque los datos del aeropuerto de Viru-Viru corresponden sólo a cuatro años.

El sitio del proyecto se encuentra a unos 7.5 km al norte del aeropuerto de Viru-Viru, por lo cual sus condiciones climatológicas serán más parecidas a las del aeropuerto de Viru-Viru en comparación con el aeropuerto de Trompillo.

La división estacional en el departamento de Santa Cruz es la siguiente;

Primavera	Septiembre, octubre y noviembre
Verano	Diciembre, enero y febrero
Otoño	Marzo, abril y mayo
Invierno	Junio, julio y agosto

Se tienen que tomar en cuenta, al construir el establo, medidas contra el viento frío llamado "el sur" que sopla de vez en cuando durante la época de abril a septiembre.

RESUMEN METEOROLOGICO ESTADISTICO DE LOS AÑOS 1984
A 1987 REGISTRADOS EN EL OBSERVATORIO METEOROLOGICO
DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE "VIRU VIRU"

AÑO 1984

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMED
DIRECCION DEL VIENTO								S	NW	NW	NW	N	
VELOCIDAD DEL VIENTO		12.2	8.6	10.0	8.8	8.1							
PRECIPITACION TOTAL		55.3	88.7	99.8	266.5	457.9							
TEMPERATURA DEL AIRE		19.0	23.1	25.6	24.0	24.1							
TEMPERATURA MAXIMA		25.4	29.6	31.3	28.7	28.8							
TEMPERATURA MINIMA		15.0	18.4	20.9	20.7	21.0							
HUMEDAD RELATIVA		60 %	69 %	70 %	83 %	89 %							
TEMP. MAX. DEL MES		32.0	32.8	35.4	32.0	34.0							
TEMP. MIN. DEL MES		7.3	13.2	17.4	15.6	18.0							
INTENSIDAD MAX. DEL VIENTO		S-48	NW-45	NW-38	NW-37	NW-30							

AÑO 1985

DIRECCION DEL VIENTO	N	NW	N	N	N	S	S	S	S	N	S	N	N
VELOCIDAD DEL VIENTO	7.0	9.0	9.0	10.0	9.0	11.0	10.0	11.4	10.0	9.3	8.3	8.0	9.4
PRECIPITACION TOTAL	63.7	69.9	104.0	157.7	19.0	47.9	201.2	11.1	118.0	29.1	88.1	146.7	1056.4
TEMPERATURA DEL AIRE	25.2	25.2	24.6	22.7	22.0	19.5	18.4	19.3	22.1	25.1	25.7	26.4	23.1
TEMPERATURA MAXIMA	31.1	30.8	29.8	27.2	30.6	25.8	24.8	25.7	28.5	31.5	32.2	32.9	29.3
TEMPERATURA MINIMA	21.1	21.8	22.0	19.9	13.0	15.5	14.7	14.8	17.4	20.1	20.5	22.0	18.6
HUMEDAD RELATIVA	78 %	78 %	84 %	83 %	83 %	73 %	78 %	68 %	73 %	74 %	65 %	74 %	76 %
TEMP. MAXIMA DEL MES	35.2	34.0	32.8	31.4	30.6	31.0	30.4	33.0	32.6	34.4	36.8	36.4	
TEMP. MINIMA DEL MES	17.7	20.0	19.8	11.5	13.0	4.5	5.0	5.0	11.0	14.8	17.4	18.0	
INTENSIDAD MAX. DEL VIENTO	S-30	NW-30	NW-36	S-38	NW-34	NW-43	NW-42	NW-45	NW-40	S-40	NW-30	ESE-38	

AÑO 1986

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
DIRECCION DEL VIENTO	N	NW	S	N	NW	N	S	N	N	S	NW	NW	N
VELOCIDAD DEL VIENTO	8.8	8.9	8.0	11.0	9.9	10.0	9.0	9.0	10.0	9.5	11.0	10.0	9.6
PRECIPITACION TOTAL	208.6	233.4	244.5	63.6	213.7	20.9	66.5	63.6	43.0	71.3	110.5	176.5	1516.1 TOTAL
TEMPERATURA DEL AIRE	26.0	24.6	24.2	23.5	21.7	20.3	19.0	21.4	21.2	23.6	25.3	25.8	23.1
TEMPERATURA MAXIMA	29.9	29.6	29.5	29.1	26.5	25.6	26.7	26.8	27.0	30.2	31.2	31.3	28.7
TEMPERATURA MINIMA	22.2	21.6	21.2	20.2	18.8	16.8	14.0	17.8	16.6	18.3	21.2	22.4	19.3
HUMEDAD RELATIVA	79 %	84 %	83 %	78 %	83 %	83 %	78 %	83 %	78 %	65 %	74 %	79 %	79 %
TEMP. MAX. DEL MES	34.0	32.8	33.6	32.2	31.2	29.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.2	36.4	
TEMP. MIN. DEL MES	18.8	19.6	17.4	12.6	10.2	6.8	6.2	11.5	11.3	13.6	16.0	19.8	
INTENSIDAD MAX. DEL VIENTO	N-37	SE-35	SE-33	NW-34	NW-43	NW-33	NW-38	NW-40	S-42	NW-36	SSE-40	NW-36	

AÑO 1987

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
DIRECCION DEL VIENTO	NW	NW	S	NNW	S	NW	NW	S	S	S	NW	NW	NW
VELOCIDAD DEL VIENTO	11.0	10.0	8.0	9.0	10.7	11.0	18.0	12.0	11.4	10.0	8.4	8.0	10.6
PRECIPITACION TOTAL	361.0	141.3	136.1	112.6	96.2	214.6	288.4	64.1	4.7	85.2	174.9	385.2	2064.3 TOTAL
TEMPERATURA DEL AIRE	24.8	24.4	24.5	23.6	18.5	18.8	21.6	20.4	23.1	24.8	26.3	24.7	22.9
TEMPERATURA MAXIMA	29.5	30.0	30.9	28.8	23.3	24.7	27.0	26.4	30.1	30.9	31.9	29.5	28.5
TEMPERATURA MINIMA	22.1	20.9	20.1	19.9	15.4	15.0	18.3	16.7	17.9	20.2	22.2	21.5	19.1
HUMEDAD RELATIVA	89 %	78 %	78 %	78 %	83 %	73 %	73 %	64 %	53 %	69 %	79 %	84 %	74 %
TEMP. MAX. DEL MES	32.2	35.0	35.0	31.6	31.0	30.0	30.5	33.3	35.0	36.3	34.8	33.5	
TEMP. MIN. DEL MES	19.8	14.8	13.0	14.0	8.4	7.0	8.4	8.6	11.7	16.0	19.6	19.0	
INTENSIDAD MAX. DEL VIENTO	NW-37	NW-37	S-63	NW-35	NW-35	S-47	NW-44	NW-44	NW-42	NW-41	NW-38	S-42	

NOTA.- LA VELOCIDAD DEL VIENTO SE REPORTA EN NUDOS. LAS TEMPERATURAS EN GRADOS CENTIGRADOS Y LA CANTIDAD DE PRECIPITACION EN MILIMETROS.

Santa Cruz, 08 de febrero de 1988

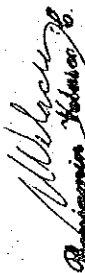
Benigno Velasco S.
JEFE METEOROLOGICO
Santa Cruz - Bolivia

RESUMEN ESTADISTICO METEOROLOGICO DE 30 AÑOS REGISTRADOS
EN EL AEROPUERTO DE EL "TROMPILLO" DE LA CIUDAD DE SANTA
CRUZ DURANTE LOS AÑOS 1950 A 1979

MES	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		PROMI NW
	NW	NW	NW	NW	S	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	
DIRECCION MEDIA DEL VIENTO	10.3	9.4	9.1	8.8	9.5	11.4	11.9	12.1	12.1	12.1	11.0	10.2	10.3	10.											
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO	175.2	115.2	101.0	97.7	67.1	68.5	45.0	40.6	63.4	98.9	123.5	148.5	1144.												
PRECIPITACION MEDIA	26.6	26.6	26.1	24.4	22.1	20.4	20.6	22.9	25.4	26.2	27.1	27.1	24.												
TEMPERATURA MEDIA	30.4	30.5	30.1	28.4	25.9	24.0	24.6	27.3	29.7	30.3	30.9	30.9	28.												
TEMP. MAXIMA MEDIA	21.3	21.3	20.6	18.8	17.2	16.1	15.3	16.3	18.5	19.8	20.5	21.2	18.												
TEMP. MINIMA MEDIA	70 %	70 %	74 %	74 %	73 %	78 %	64 %	57 %	57 %	61 %	66 %	70 %	68												
HUMEDAD RELATIVA MEDIA	35.1	34.8	34.7	33.0	31.0	29.2	30.3	33.3	35.0	35.6	35.8	35.7	33.												
TEMP. MAX. DEL MES MEDIA	17.1	17.4	15.1	12.6	9.5	8.5	7.2	8.0	10.8	13.2	15.1	16.1	12.												
TEMP. MIN. DEL MES MEDIA	70	38.2	37.2	37.0	35.0	31.0	32.5	37.0	38.0	38.4	40.3	39.0													
TEMP. MAX. ABSOLUTA	53	69	61	51	60	4.0	52	55	5.6	50	55	50	8.0												
TEMP. MIN. ABSOLUTA																									

NOTA:- LA VELOCIDAD DEL VIENTO SE REPORTA EN NUDOS. LAS TEMPERATURAS EN GRADOS CENTIGRADOS Y LA CANTIDAD DE PRECIPITACION EN MILIMETROS. PARA EL CASO DE LAS TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS ABSOLUTAS EN EL EXTREMO SUPERIOR SE INDICA EL AÑO CORRESPONDIENTE.

Santa Cruz, 06 de febrero de 1988


JEFE METEOROLOGIA
 Santa Cruz - Bolivia

3.4. Suelo

Fueron efectuadas las investigaciones de exploración en dos puntos del sitio del proyecto y se recabaron los datos existentes;

- ° Clasificación de suelos
- ° Clasificación de tierras para una agricultura bajo riego
- ° Clasificación de tierras para una agricultura a secano
- ° Resultados de las investigaciones de exploración por unidad de mapeo

Según la clasificación de tierras para una agricultura a secano, la tierra del sitio del proyecto clasificada como Clase IIIa es apta para la agricultura y otros usos, sin embargo, tiene severas limitaciones que reducen su capacidad o aptitud del uso, por la acción de factores limitantes como la erosión, el suelo, y el clima, dando lugar a la elección de cultivos y prácticas especiales de manejo.

Según la clasificación de tierras para una agricultura bajo riego, la tierra del sitio del proyecto, clasificada como 3st, es apta para una agricultura bajo riego de un determinado número de cultivos.

El suelo del sitio es de limo arcillo arenoso, de poco ácido con buen drenaje y sin grava.

3.5. Geología

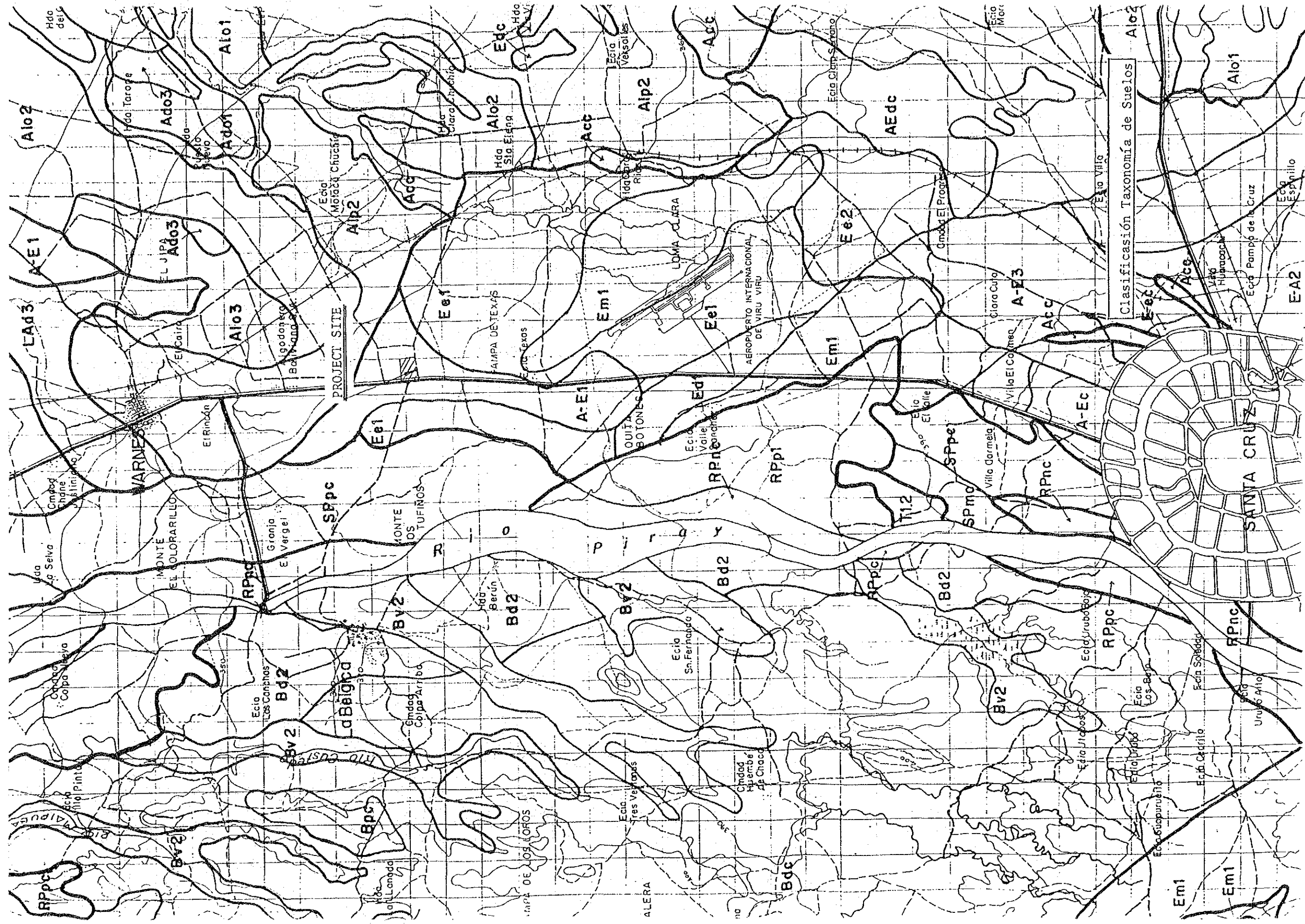
En Bolivia se define claramente del Oeste al Este en 6 unidades morfoestructurales:

- 1) Cordillera
- 2) Altiplano
- 3) Cordillera Central y Oriental
- 4) Sierra Subandina
- 5) Llanura Chaco-Beniana
- 6) Escudo Chiquitano

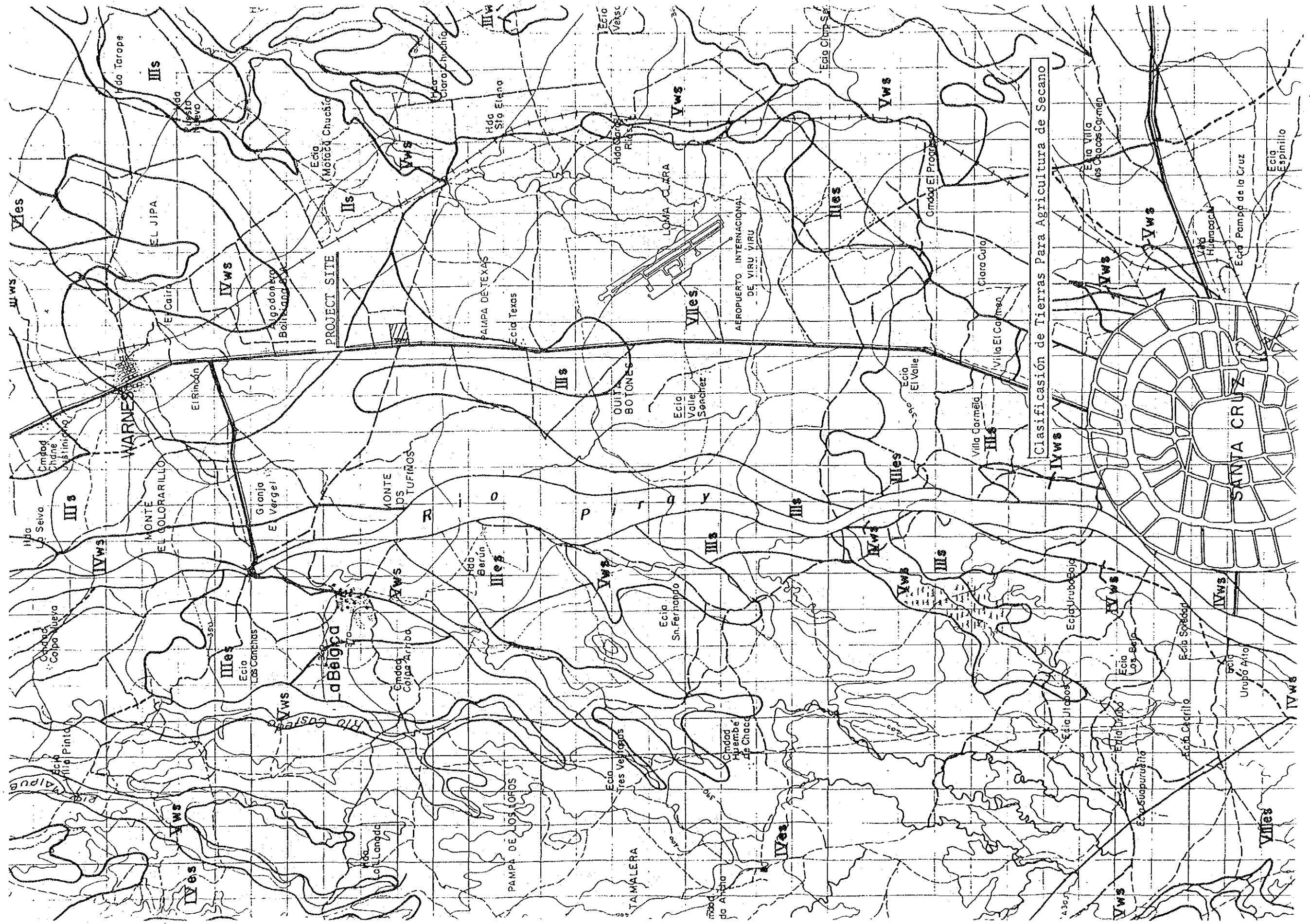
El sitio del proyecto pertenece a la parte sur de la Llanura Chaco-Beniana. La llanura Chaco-Beniana está formada por los sedimentos del cuaternario, en su totalidad alternados de arcilla y arena cristalina, pero, de poca compactisidad.

El espesor varía de 20 a 200 metros con buenos acuíferos desarrollados en su seno.

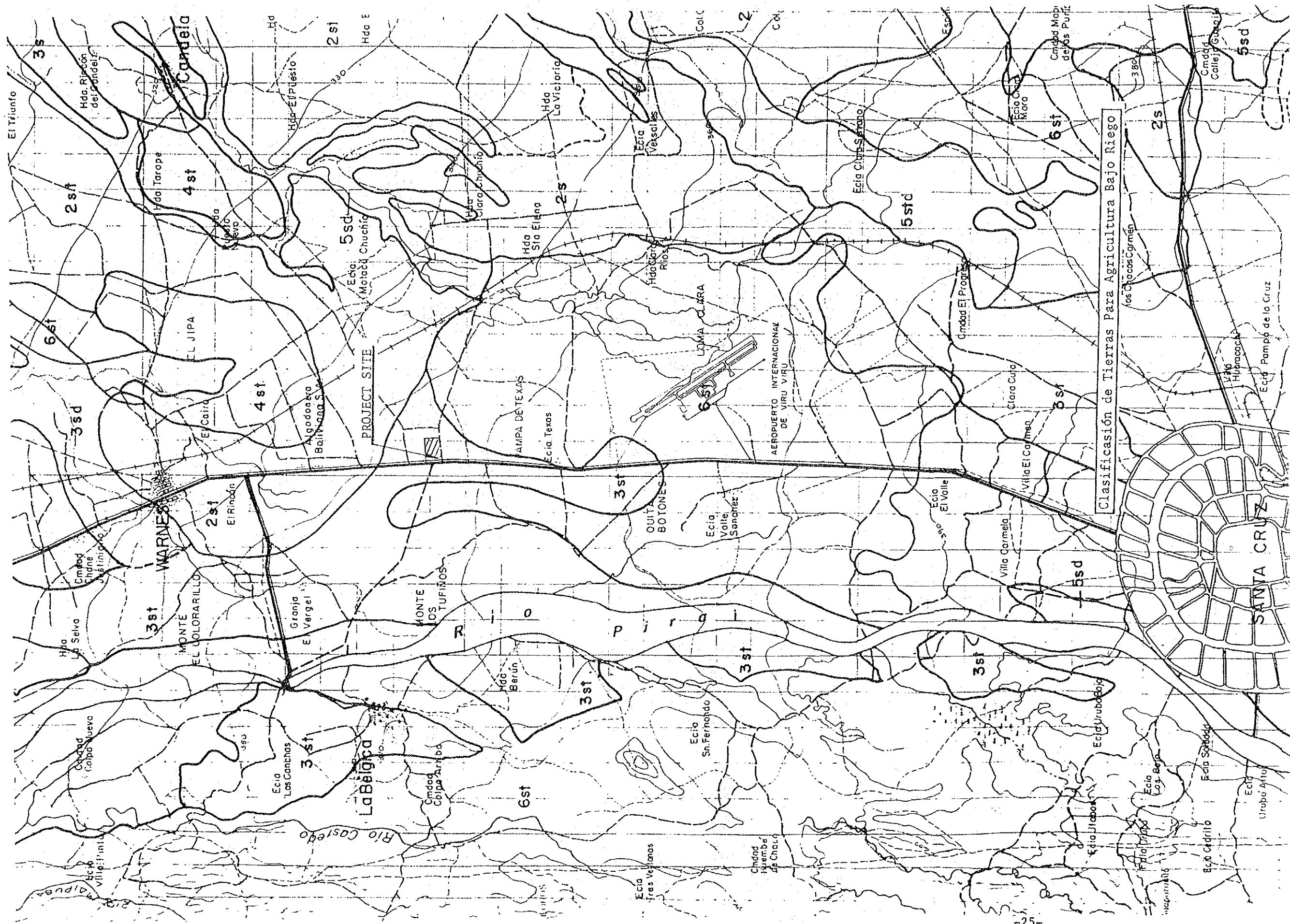
En la prueba de la resistencia de la tierra realizada mediante pentrómetro cónico en el sitio del proyecto, se determinó una resistencia de la tierra de 9 TM/m^2 . Así que, el fondo de la cimentación será de 15 cm.



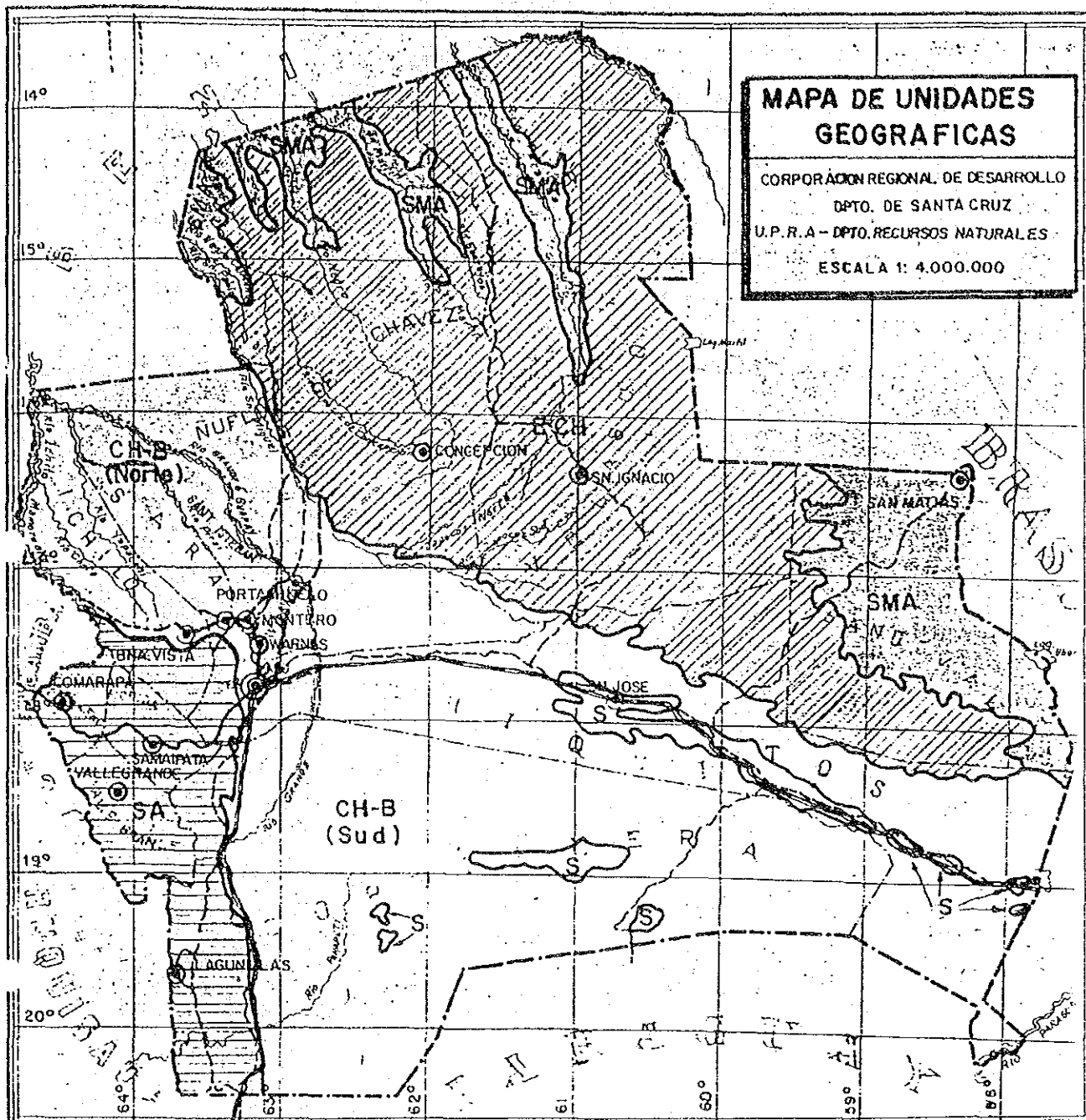
Clasificación Taxonomía de Suelos



Clasificación de Tierras Para Agricultura de Secano









Clasificación de Tierras para Agricultura Bajo Riego



MAPA DE UNIDADES GEOGRAFICAS
 CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO
 DPTO. DE SANTA CRUZ
 U.P.R.A - DPTO. RECURSOS NATURALES
 ESCALA 1: 4.000.000

REFERENCIAS

- | | |
|---|---|
|  Subandino |  Llanura Chaco-Beniense (Sector Sud) |
|  Escudo Cristalino-Chiquitano |  Llanura de Inundación de San Matías |
|  Llanura Chaco-Beniense (Sector Norte) |  Serranías Aisladas |

3.6. Agua potable y alcantarillado

(1) Agua potable

Está instalada la red de distribución por SAGUAPAC (Servicios de Agua Potable y Alcantarillado) dentro del área interior del periférico núm.4 de la ciudad de Santa Cruz. La fuente es aguas freáticas (profundidad 200 m). Aparte de este área, cada vivienda tiene dispuesto de un pozo u obtiene el agua mediante bomba.

No existen la red de distribución en el sitio del proyecto, por lo cual se deberá aprovechar las aguas freáticas. La profundidad de los pozos es variable; los pozos poco profundos son de 10 a 15 mts, y los pozos de la granja de El Prado son de 70 a 75 mts.

Se analizó el agua tomada en dos puntos de la granja perteneciente a la UAGRM, en los pozos existentes encontrados en el sitio del proyecto y en la granja vecina, en total 4 lugares. Sus resultados son los siguientes (ver los detalles de los datos adjuntos).

	<u>Sitio de muestreo</u>	<u>Profundidad del pozo</u>	<u>Resumen del análisis</u>
Muestra (1)	Agua potable de la granja anexa	70 m	Sin problema de calidad, la detección de bacterias se deberá al grifo
Muestra (2)	- " -	75 m	Buena calidad
Muestra (3)	Pozo existente en el sitio del proyecto	12 m	Poca suciedad, la detección de bacterias se deberá al cubo de agua
Muestra (4)	Granja vecina	10 m	Sin problema de calidad, la detección de bacterias se deberá al grifo

Se considera que no hay problema con la calidad del agua conforme a los resultados del análisis, por lo que se aprovechan normalmente aguas freáticas bombeadas alrededor del sitio del proyecto, siempre que se mantenga una profundidad de 70 mts. La Universidad Autónoma Gabriel René Moreno tiene plan para construir pozos de 100 mts de profundidad en el sitio del proyecto.

(2) Alcantarillado

Está instalado el alcantarillado público por SAGUAPAC en el área interior del periférico núm.2 de la ciudad de Santa Cruz, Pero, en el resto, se utiliza generalmente el tanque de infiltración para el tratamiento de infiltración a tierra; la granja de El Prado también adopta este método.

(3) Agua destilada

El especialista, Sr. Tominaga, consigue el agua destilada del LIDIVET (Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario) porque no se obtiene en la Universidad. Será necesario un sistema de producción de agua destilada.

3.7. Energía eléctrica

Existen cables de alta tensión de 24,000 voltios y 69,000 voltios a lo largo de la carretera Montero-Santa Cruz que pasa justo al oeste del sitio del proyecto. El de 24,000 voltios es para suministrar la energía eléctrica al exterior del periférico núm.3 de Santa Cruz, y también a la granja de El Prado. El de 69,000 volts. es para la subestación de Warnes.

La operación de los generadores y turbinas de gas está a cargo de la ENDE (Energía Nacional de Eléctrica), y la distribución, incluso el cobro de la tarifa, está a cargo de la CRE (Cooperativa Rural de Electrificación).

Ni LIDIVET ni la Granja disponen del generador de energía eléctrica ya que casi no suceden apagones, y aunque sucedan duran pocos tiempos.

LABORATORIO CENTRAL

Inf. No. 009-p/88

DATOS DE LA MUESTRA

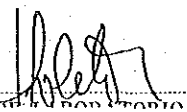
Procedencia	Santa Cruz - quinta Elvira
Clase de fuente	pozo 12 mt.
Fecha de la toma	09-02-88 Hrs 10:00
Temperatura del Agua	27.5 °C
Tomada por	Laboratorio Saguapac
Fecha del análisis	09-02-88

ANALISIS FISICOQUIMICO mgr/l ó ppm.

PH		7.25	
Color		70.0	
Turbiedad - JTU		15.0	
Anhidrido Carbónico Lib. (CO2)		27.6	
Cloruros (Cl)		3.5	
Cobre (Cu)		0.0	
Hierro Total (Fe)		0.8	
Manganeso (Mn)		0.01	
Fluoruros (F)		0.6	
Alcalinidad Parcial como (CO3Ca)	De Hidróxido		
	De Carbonato		
	De Bicarbonato	248.0	
Alcalinidad Total como (CO3Ca)		248.0	
Dureza Total como (CO3Ca)		222.0	
Dureza de Calcio como (CO3Ca)		188.0	
Calcio (Ca)		75.2	
Magnesio (Mg)		8.2	
Sulfatos (SO4)		5.0	
Fosfatos (PO4)		0.22	
Nitratos (NO3)		0.05	
Nitritos (NO2)		0.0	
Nitrógeno Amoniacal (N)		0.1	
Cromo Exavalente (Cr)			
Cromo Total (Cr)		0.12	
Sólidos Totales Disueltos		300.0	
Indice de Langlier		+0.15	
Conductancia Especifica		428.0	Micromhos/Cm.

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Filtro de Membrana Coliformes Tot.		Colonias/100 cc.
Indice de Coliformes	43.0	NMP/100 cc.



LABORATORIO CENTRAL

Inf. No. 008-p/88

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	Santa Cruz - El Prado
Clase de fuente	pozo 65 mt. (programa pesquero)
Fecha de la toma	09-02-88 hrs 9:37
Temperatura del Agua	27.9 °C
Tomada por	Laboratorio Saguapac
Fecha del análisis	09-02-88

ANALISIS FISICOQUIMICO mgr/l ó ppm.

PH		7.1	
Color		0.0	
Turbiedad - JTU		0.0	
Anhidrido Carbónico Lib.	(CO ₂)	26.25	
Cloruros	(Cl)	3.0	
Cobre	(Cu)	0.0	
Hierro Total	(Fe)	0.04	
Manganeso	(Mn)	0.0	
Fluoruros	(F)	0.80	
Alcalinidad Parcial como (CO ₃ Ca)	De Hidróxido		
	De Carbonato		
	De Bicarbonato	152.0	
Alcalinidad Total como	(CO ₃ Ca)	152.0	
Dureza Total como	(CO ₃ Ca)	168.0	
Dureza de Calcio como	(CO ₃ Ca)	113.0	
Calcio	(Ca)	46.0	
Magnesio	(Mg)	12.7	
Sulfatos	(SO ₄)	8.0	
Fosfatos	(PO ₄)	0.18	
Nitratos	(NO ₃)	0.13	
Nitritos	(NO ₂)	0.0	
Nitrógeno Amoniacal	(N)	0.0	
Cromo Exavalente	(Cr)		
Cromo Total	(Cr)	0.0	
Sólidos Totales Disueltos		270.0	
Indice de Langelier		-0.44	
Conductancia Especifica		399.0	Micromhos/Cm.

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Filtro de Membrana Coliformes Tot.		Colonias/100 cc.
Indice de Coliformes	0.0	NMP/100 cc.

[Handwritten signature]

LABORATORIO CENTRAL

Inf. No. 010-p/88

DATOS DE LA MUESTRA

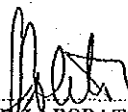
Procedencia	Santa Cruz - quinta EL RANCHO
Clase de fuente	Grifo de pozo de 10 mt.
Fecha de la toma	09-02-88 Hrs 10:45
Temperatura del Agua	26.7 °C
Tomada por	Laboratorio Saguapac
Fecha del análisis	09-02-88

ANALISIS FISICOQUIMICO mgr/l ó ppm.

PH		5.9	
Color		40.0	
Turbiedad - JTU		5.0	
Anhidrido Carbónico Lib. (CO ₂)		300.7	
Cloruros (Cl)		14.5	
Cobre (Cu)		0.0	
Hierro Total (Fe)		0.2	
Manganeso (Mn)		0.59	
Fluoruros (F)		0.45	
Alcalinidad Parcial como (CO ₃ Ca)	De Hidróxido		
	De Carbonato		
	De Bicarbonato	125.0	
Alcalinidad Total como (CO ₃ Ca)		125.0	
Dureza Total como (CO ₃ Ca)		135.0	
Dureza de Calcio como (CO ₃ Ca)		107.0	
Calcio (Ca)		42.8	
Magnesio (Mg)		6.2	
Sulfatos (SO ₄)		27.0	
Fosfatos (PO ₄)		0.7	
Nitratos (NO ₃)		0.16	
Nitritos (NO ₂)		0.0	
Nitrógeno Amoniacal (N)		0.12	
Cromo Exavalente (Cr)			
Cromo Total (Cr)		0.0	
Sólidos Totales Disueltos		220.0	
Indice de Langelier		-1.78	
Conductancia Especifica		355.0	Micromhos/Cm.

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Filtro de Membrana Coliformes Tot.		Colonias/100 cc.
Indice de Coliformes	75.0	NMP/100 cc.


 JEFE DEL LABORATORIO

LABORATORIO CENTRAL

Inf. No. 007-p/88

DATOS DE LA MUESTRA

Procedencia	Santa Cruz - El Prado
Clase de fuente	Grifo pozo 70 mt. (Lechería)
Fecha de la toma	09-02-88 hrs 9:30
Temperatura del Agua	27.5 °C
Tomada por	Laboratorio saguapac
Fecha del análisis	09-02-88

ANALISIS FISICOQUIMICO mgr/l ó ppm.

PH		7.5	
Color		0.0	
Turbiedad - JTU		0.0	
Anhidrido Carbónico Lib.	(CO ₂)	12.2	
Cloruros	(Cl)	1.0	
Cobre	(Cu)	0.0	
Hierro Total	(Fe)	0.0	
Manganeso	(Mn)	0.0	
Fluoruros	(F)	0.75	
Alcalinidad Parcial como (CO ₃ Ca)	De Hidróxido De Carbonato De Bicarbonato		
Alcalinidad Total como (CO ₃ Ca)		219.0	
Dureza Total como (CO ₃ Ca)		178.0	
Dureza de Calcio como (CO ₃ Ca)		137.0	
Calcio (Ca)		54.8	
Magnesio (Mg)		9.8	
Sulfatos (SO ₄)		11.0	
Fosfatos (PO ₄)		0.6	
Nitratos (NO ₃)		0.37	
Nitritos (NO ₂)		0.0	
Nitrógeno Amoniacal (N)		0.005	
Cromo Exavalente (Cr)			
Cromo Total (Cr)		0.0	
Sólidos Totales Disueltos		280.0	
Indice de Langelier		-0.25	
Conductancia Específica		436.0	Micromhos/Cm.

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Filtro de Membrana Coliformes Tot.		Colonias/100 cc.
Indice de Coliformes	93.0	NMP/100 cc.


 JEFE DE LABORATORIO

A G U A P O T A B L E - R E Q U I S I T O S

DEFINICION.- Agua que cumple con requisitos establecidos por normas, que se considera apta para la bebida y alimentación.

Requisitos Fisicoquímicos, Organolépticos y Microbiológicos según:

NORMA BOLIVIANA N.B. 512-85.

VALORES GUIAS DE LA OPS/OMS

TABLA CON LOS VALORES RECOMENDABLES, MAXIMOS ACETABLES, VALORES GUIAS Y VALORES AGUA POTABLE SAGUAPAC. (mg/l ó PPM)

CARACTERISTICAS	NORMAS BOLIVIANAS		VALORES GUIAS OPS/OMS	SAGUAPAC	OBSERVACIONES
	RECOMENDABLE	MAX. ACETABLE			
PH	7.0 - 8.5	6.5 - 9.2	6.5 - 8.5		
Color	5.0	20.0	15.0		
Turbiedad - JTU	2.0	2.5	5.0		
Cloruros (Cl)	200.0	500.0	250.0		
Cobre (Cu)	0.05	1.5	1.0		
Hierro total (Fe)	0.3	1.0	0.3		
Manganeso (Mn)	0.05	0.5	0.1		
Fluoruros (F)	0.7	1.5	<1.5		
Alcalinidad de Hidróxido (CO ₃ Ca)	0.0	0.0	-		
" de Bicarbonato (CO ₃ Ca)	x	250.0	-		
" de Carbonatos (CO ₃ Ca)	x	120.0	-		
" Total (CO ₃ Ca)	x	-	-		
Dureza Total como (CO ₃ Ca)	100.0	500.0	500.0		
Calcio (Ca)	75.0	200.0	-		
Magnesio (Mg)	30.0	150.0	-		
Sulfatos (SO ₄)	200.0	400.0	400.0		
Fosfatos (PO ₄)	-	5.0	-		
Nitratos (NO ₃)	0.0	45.0	45.0		
Nitritos (NO ₂)	0.0	0.05	0.05		
Cromo Hexavalente (Cr)	0.0	0.05	0.05		
Cromo Total (Cr)	-	-	0.05		
Sólidos totales disueltos (Cl ₂)	500.0	1500.0	1000.0		
Cloro Residual libre	0.2	1.0	0.2 - 0.3		
Indice de Langellier	0.0	-0.5 - +0.5	-		

x Valores que den una alcalinidad total de tal modo de tener un indice de Langellier 0.0

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

Coliformes totales, colonias/100 cc.	0.0	10.0	0.0	0.0
Coliformes fecales, colonias/100 cc.	0.0	0.0	0.0	0.0

-----0.00-----

3.8. Suministro de nitrógeno líquido

Hay dos fuentes de suministro de nitrógeno líquido en Santa Cruz: una es la Oxígeno Santa Cruz Ltda. y otra Gasona Ltda. de Cochabamba. La primera es una productora de oxígeno que se utiliza en la soldadura y el nitrógeno líquido es su subproducto. En esta compañía hay una máquina vieja fabricada en 1960 en los Estados Unidos con una capacidad productiva del nitrógeno líquido de 75 kg por 8 hrs. El precio de venta era de 5 Bs/kg en febrero de 1988. Sin embargo, esta compañía no produce todos los días el nitrógeno líquido, porque se detiene la máquina cuando la producción del oxígeno llega a su nivel máximo. Es posible que se presenten fallas al ser la máquina vieja como se indica arriba, por lo cual no puede garantizarse un "suministro estable" del nitrógeno líquido.

Por otro lado, Gasona Ltda. de Cochabamba está aprox. a 500 km de Santa Cruz, como describe el especialista, Sr. Tominaga, en su informe, por lo cual aumenta la pérdida durante el transporte terrestre, y resulta caro el transporte aéreo.

En resumen, se observa un riesgo bastante alto al considerar el tema del suministro estable del nitrógeno líquido en caso de depender de estos dos proveedores. Será recomendable disponer de un sistema generador de nitrógeno líquido por un proyecto del futuro. La Central de Inseminación Artificial de la CORDEPAZ tiene un generador de nitrógeno líquido (Capacidad: 6 lits./hr.) Philips. Una compañía privada, Semen Toro, de Santa Cruz, que producía el semen congelado, ya paró su operación y está construyendo establos y otras instalaciones para convertirse en una granja de caballos.

INFORME DEL ESPECIALISTA SR. TOMINAGA

5 de octubre de 1986

Director de la Facultad de Veterinaria y Zootécnica
Dr. Andrés Parra L.

Asunto: Situación del suministro del nitrógeno líquido en
Cochabamba

Estimado Doctor:

Por medio de la presente le informo sobre la situación actual del suministro del nitrógeno líquido, en consecuencia de la visita realizados con el Dr. Paniagua a la productora de nitrógeno líquido "GASONA Ltda." de Cochabamba el día 2 de octubre para comprar el nitrógeno líquido urgentemente necesario y hacer una serie de estudios sobre dicha situación del producto.

Tengo bien entendido, mediante mis trabajos de 1 año y medio en Santa Cruz, las dificultades de adquisición del nitrógeno líquido. Bajo el supuesto de que se inicie el proyecto de mejoramiento del ganado bovino en el próximo año, supongo que llegará aquí el equipo generador de nitrógeno líquido y empezará la producción dos años después.

Por tanto, son indispensables, para mi misión, estudiar e investigar medidas necesarias para el suministro estable del nitrógeno líquido. Por tal razón visité Cochabamba.

ATENTAMENTE

Hideo TOMINAGA

Especialista,

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

C.C.P.

Subdirector de la Facultad de Veterinaria y Zootécnica

Director de "El Prado"

Contrapartes:

Dr. Paniagua

Dr. Panoso

Dr. Hyses

Director de Ganadería en MACA

Resumen de las productoras de nitrógeno líquido

La sociedad anónima denominada "GASONA Ltda." constituida hace 17 años se dedica a la fabricación del gas nitrógeno, nitrógeno líquido, acetileno y oxígeno líquido.

Los principales compradores del gas nitrógeno es el Yacimiento Petrolífero Fiscales de Bolivia (YPFB), y del oxígeno líquido son los hospitales y las fábricas.

Tiene un plan de instalar una nueva máquina para fortalecer la capacidad productiva del nitrógeno líquido de la compañía que está en Santa Cruz, y dicen que la máquina ya llegó de Argentina. Si es verdad esto, quedará resuelto el problema del suministro del nitrógeno líquido, excepto el precio, sin embargo, no se sabe cuándo se llevará a cabo el plan.

Bajo estas circunstancias, es importante establecer un sistema de suministro del nitrógeno líquido cuanto antes.

"GASONA Ltda." (Cochabamba)

Oficina: Dirección C. Calma Esq. 25 de Mayo

Telf. 2-2536: 2-1361

Fábrica: Dirección Heroínas Yamiraya

Telf. 4-7533: 4-0711

Gerente (Oficina): Sr. Abraham Mrocheck

Superintendente de Producción (Fábrica): Sr. Edagar Morales H.

Superintendente de Administración (Fábrica): Sr. Miguel Lanza

"Oxígeno Sta. Cruz" (Santa Cruz)

Dirección:

Telf.: 2-6367

Suministro del nitrógeno líquido de "GASONA Ltda."

La capacidad productiva es de 100 kg por 24 hrs., es decir, 3,000 kg por mes, aunque varía conforme al estado de funcionamiento de la máquina.

A continuación se indica la venta actual que solamente cubre la mitad de la capacidad productiva.

Cochabamba: 300 kg (PIL, ADEPLE)

La Paz : 400 kg (CORDEPAZ)

Sta. Cruz : 800 kg (Semen Toro, ADEPLE y otras granjas
privadas)

De acuerdo con esta situación, se aclaró que hay suficiente margen de suministro a Santa Cruz.

Sin embargo, falta un sistema de almacenamiento del nitrógeno líquido producido, es decir, no hay tanques especiales grandes sino que son 6 o 7 botellones de 30 lits.

Así que solamente pueden vender 200-300 lits. de una vez. Nos recomendaron que pidiésemos el suministro por teléfono (Telf. 4-0711) al Sr. Edgar Morales, Superintendente de Producción, con dos días de anticipación al día deseado.

Precio y Método de transporte

El precio actual del oxígeno líquido de "Oxígeno Sta. Cruz Ltda." es de 7.0 Bs (3.6 US\$) y de "GASONA Ltda" 6.5 Bs (3.4 US\$).

Es muy caro comparado con el precio en los Estados Unidos, Europa y el Japón, donde cuesta menos de 1 US\$. Esto supone gran problema para desarrollar, difundir y establecer la técnica del inseminación artificial en Bolivia.

Transporte:

La CORDEPAZ transporta 400 kg de nitrógeno líquido enbotellado (17 botellones) en camioneta cada mes.

En el caso de Santa Cruz, se transporta normalmente por vía aérea y es la primera vez que se transporta por vía terrestre.

En caso del transporte aéreo, el cliente envía directamente dos botellones para el nitrógeno líquido a Cochabamba, para que "GASONA Ltda." los llene y envíe.

Nos dijeron que hacía 3 semanas que habían enviado dos botellones del nitrógeno líquido de UACRM a través de la compañía de Santa Cruz, pero no fue la verdad.

Según el encargado, nos dijeron que es más seguro y rápido que el cliente mismo haga el envío.

La tarifa del transporte aéreo es de 1.0 Bs/kg. ; el botellón que pueda contener 28 lits. de nitrógeno líquido pesa de 14 a 17 kg. Comparamos las tarifas aérea y terrestre de este botellón de 28 lits.; En caso del transporte aéreo cuesta aprox. 10.89 Bs (5.73 US\$) y el transporte terrestre de 112 kg en carro pequeño cuesta 9.87 Bs (4.8 US\$).

La diferencia fue menor que la que suponíamos.

El transporte terrestre es más barato que el aéreo, pero desde el punto de vista global, resulta más caro de lo que suponíamos.

Necesitamos estudiar más el tema.

No está incluida la amortización del vehículo al calcular el costo del transporte terrestre. Si la incluimos saldrá igual o más caro que el aéreo.

Pensábamos agrupar los pedidos de otras organizaciones ganaderas de Santa Cruz que quieran comprar el nitrógeno, para bajar el costo, pero no salió una diferencia tan significativa.

Calculamos que la pérdida en transporte alcanza el 20%. Pero esta cifra puede llegar al 70 - 80% si se usan botellones malos. En el transporte de esta vez, dos botellones perdieron aprox. el 10% mientras que otros dos perdieron aprox. el 70%. A condición de que se tomen medidas suficientes para que no existan pérdidas durante el transporte, la pérdida puede ser de unos 10%, por lo cual bajará el costo, por ejemplo, se pueden seleccionar buenos botellones, transportarlos en noches frías, etc.

Según el encargado de "GASONA Ltda.", han ocurrido accidentes en los que los botellones de nitrógeno líquido llevaban sólo la mitad de su contenido o estaban vacíos al llegar a Santa Cruz, incluso por vía aérea, y nos explicó que había problemas con los servicios de la línea aérea. En base a nuestra experiencia de esta vez, Consideramos que el botellón mismo tendría problema.

El cálculo del costo según el método de transporte es;
(Transporte aéreo)

Santa Cruz ---- Cochabamba:

Peso del botellón vacío 17 kg x 1.0 Bs/kg = 17.0 Bs

Cochabamba ---- Santa Cruz:

Botellón vacío + Nitrógeno líquido 17 kg

+ 28 kg LN_2 x 1.0 = 45.0 Bs

LN_2 28 kg x 6.5 = 182.0 Bs

Total = 244.0 Bs

Suponiendo que la pérdida es de 20%, nos sale 5.6 kg, y la cantidad real a recibir es de 22.4 kg.

Por tanto,

$244.0 / 22.4 \text{ kg} = 10.89 \text{ Bs (5.73 US\$)}$

(Transporte terrestre)

- ° En caso de transportar 112 kg (4 botellones) en carro pequeño (que es el caso nuestro de esta vez)

Salario del chofer : 10 Bs x 1.9 = 19.0 Bs

Honorario y hospedaje: 20 Bs x 1.9 = 38.0 Bs

Gasolina: (ida y vuelta 1,000 kms.)

200 lits. x 500 = 100.0 Bs

Nitrógeno líquido : 112 kg x 6.5 = 728.0 Bs

Total = 885.0 Bs

Suponiendo que la pérdida es de 20%, nos sale 22.4 kg, y la cantidad real a recibir es de 89.6 kg.

Por tanto,

$885.0 / 89.6 \text{ kg} = 9.87 \text{ Bs (5.2 US\$)}$

- ° En caso de transportar 300 kg en camioneta mediana

Salario del chofer : Igual que arriba = 19.0 Bs

Honorario y hospedaje: Igual que arriba = 38.0 Bs

Gasolina: (ida y vuelta 1,000 kms.)

333 lits. x 500 = 166.5 Bs

Nitrógeno líquido : 300 kg x 6.5 = 1,950.0 Bs

Total = 2,173.5 Bs

Suponiendo que la pérdida es de 20%, nos sale 60 kg, y la cantidad real a recibir es de 240 kg.

Por tanto,

$2,173.5 / 240 \text{ kg} = 9.05 \text{ Bs (4.8 US\$)}$

Conclusión

Necesitamos conseguir el nitrógeno líquido en Santa Cruz siempre que sea posible.

Hasta que se inicie la operación de la nueva máquina en "Oxígeno Sta. Cruz" en Santa Cruz y cuando no podamos conseguir el nitrógeno líquido en Santa Cruz, se recomienda seleccionar buenos botellones y transportarlos por vía aérea a "GASONA Ltda." de Cochabamba.

Siempre tenemos que comunicar al superintendente de producción antes de realizar el envío, y le obligamos a "GASONA Ltda." a que avise por teléfono al cliente sobre la fecha de despacho, el número de vuelo y el número de empaque al enviar el nitrógeno líquido.

También hay que hacer una serie de estudios para que sea mínima la pérdida en transporte entre el cliente y "GASONA Ltda." Tenemos que minimizar la cantidad de botellones de almacenamiento a usar aprovechando bien el semen en existencia porque el Proyecto de Inseminación Artificial se realiza usando el nitrógeno líquido caro y el almacenamiento del semen congelado sale costoso.

Por último, conseguimos la noticia de que sale barato comprar el nitrógeno líquido en Brasil y transportarlo por vía ferroviaria. Es necesario investigar.