

Universidad Nacional Agraria La Molina

Programa Académico de Ingeniería Agrícola

Departamento de Mecanización Agrícola



**«Evaluación de la Eficiencia, Rendimientos
y Costos de Uso de la Maquinaria para
Drenaje del Proyecto de Drenaje San
Lorenzo, Piura»**

Tesis para optar el Título de

INGENIERO AGRICOLA

Carlos Julio Rodríguez Fernández

LIMA - PERU

1981

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	
2.1 Eficiencia. Tipos	5
2.2 Rendimientos. Tipos	7
2.3 Costos de trabajo de las máquinas. Costos de uso	11
III. MATERIALES Y DATOS UTILIZADOS	
3.1 Máquinas en uso en el Proyecto de Drenaje San Lorenzo	22
3.2 Datos de trabajos de las máquinas.	30
3.3 Sistemas de drenaje existentes en el Proyecto de drenaje San Lorenzo.	32
IV. TRABAJOS REALIZADOS POR LAS MAQUINAS	
4.1 Dragalinas	42
4.2 Retroexcavadoras	43
4.3 Tractores Caterpillar D6-C	44
4.4 Avances de los trabajos.	46
V. METODOLOGIA UTILIZADA	
5.1 Descripción	51

II

	Pág.
5.2 Eficiencias.	51
5.3 Rendimientos	51
5.4 Costos de operación de las máquinas	57
VI RESULTADOS Y DISCUSION.	
6.1 Eficiencia y rendimientos.	60
6.2 Discusión de los resultados	64
6.3 Costos de uso de las máquinas.Discusión	69
6.4 Observaciones realizadas en el campo	71
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7.1 Conclusiones	74
7.2 Recomendaciones	75
VIII RESUMEN	77
BIBLIOGRAFIA	78
IX APENDICE	
A. Cuadros de datos de trabajo de las máquinas	A-1
B. Cuadros de datos observados en el campo para determinar los tiempos promedio por ciclo y de reubicación de las máquinas.	B-1

III

	Pág.
C. Cuadros de depreciación y costos de uso y de rendimientos promedio de las máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo	C-1
D. Gráficos de avances volumétricos, eficiencias y rendimientos de las máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo.	D-1

VI

LISTA DE CUADROS

		Pág.
1 - 32	Datos de trabajo de las máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo.	A-1- A-32
33	Un presupuesto para ejecución de drenes subterráneos para la parcela T15.8.59F	A-1
34 - 37	Observaciones para determinar el tiempo promedio por ciclo y de reubicación de las máquinas Dr-5.17, Dr-5.18, DR-5.19 y Dr-5.24.	B-1 B-4
38 - 41	Observaciones para determinar el tiempo promedio por ciclo, para las distancias entre 60-80 y 20-30 mts. para el tractor Dr-5.20	B-5 B-8
42	Características de los drenes subterráneos. Area Piloto Curván.	B-9 B-12
43	Características de los drenes subterráneos. parcela TG-10.4.76	B-13
44	Avances lineales y volumétricos por sistemas en el Proyecto de Drenaje San Lorenzo, 1973-Setiembre 1976.	B-14 B-16
45	Valores de la depreciación de las máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo.	C-1

VIII

LISTAS DE FIGURAS

		Pág.
1 - 3	Maneras de calcular el volumen de tierra excavada o por excavar.	10
4	Efecto de las horas de uso por año sobre el costo de operación de varios tractores de ruedas.	12a

LISTA DE GRAFICOS

		Pág.
1.	Avance volumétrico de excavación 1973-1974	34
2.	Avance volumétrico de excavación 1975	35
3.	Avance volumétrico de excavación 1975	36
4 - 15	Eficiencia y rendimientos de las máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo	D-1 D-13

LISTA DE PLANOS

		Pág.
1.	Sistemas de drenes del Proyecto de Drenaje. San Lorenzo.	33
2.	Area Piloto Curván. Plano de diseño.	37a

LISTA DE TABLAS

		Pág.
1 - 2	Valores de K_1 y K_3 para el cálculo de la producción de palas mecánicas.	54

I. INTRODUCCION

1.1 GENERALIDADES.-

La costa peruana es una región climatológicamente clasificada como zona árida, por lo que la agricultura solamente se puede llevar a cabo aprovechando las descargas de los ríos.

Dentro de esta limitación, con el transcurso del tiempo, se ha incrementado en forma considerable el área bajo riego, ayudando a esto el avance técnico de la maquinaria agrícola.

Se han ejecutado irrigaciones, las que generalmente han originado que la napa freática sea recargada debido al deficiente manejo del agua. Esto ha determinado que se cree un flujo subterráneo de agua de las partes altas a las bajas, donde en pocos años los terrenos se han visto afectados por la salinización y la napa freática alta, disminuyendo considerablemente la calidad y cantidad de tierras disponibles para la agricultura.

Con el fin de estudiar estos problemas y darles solución, el Gobierno por intermedio del Ministerio de Agricultura, ha creado las áreas pilotos de drenaje, en las regiones de la costa donde estos problemas se han presentado. Entre los estudios que se efectúan en estas áreas piloto, está el de aptitud de varios méto

dos de drenaje y manera de ejecución de las obras de drenaje, bajo las condiciones locales de la región en donde ésta está ubicada.

Para la ejecución de las obras de drenaje es necesaria la selección de la maquinaria adecuada, para la labor de excavación de los drenes. La Torre, en el IV Curso Nacional de Drenaje de Tierras Agrícolas Latinoamericano (13), señala que la selección de las mismas deberá tener en consideración los siguientes factores, entre otros:

a) La selección de los drenes por ejecutar; principalmente el ancho de boca, plantilla y profundidad. Para determinar el alcance de brazo requerido y capacidad de cucharones.

b) El tipo de suelo, estado de humedad y fisiografía de la zona. Pudiendo determinarse el rendimiento en función del tipo de maquinaria y sistema de excavación más adecuado.

c) Cantidad de maquinaria requerida, conociendo anticipadamente el volumen de excavación y el rendimiento por hora-

de la maquinaria seleccionada.

La consideración del rendimiento de las máquinas, implica el concepto de eficiencia de las mismas en el trabajo a realizar y, por ende, un renglón muy importante como, el costo de uso de las máquinas.

La rehabilitación de las tierras afectadas por estos problemas de drenaje, se debe tratar de lograr con costos de ejecución moderados. Un análisis de estos costos es necesario para tenerlos en cuenta en las irrigaciones que puedan ejecutarse.

El presente trabajo se llevó a cabo en el proyecto de Drenaje -- San Lorenzo, Piura; con las máquinas que actualmente posee (dragalinas, retroexcavadoras, tractores).

1.2 OBJETIVOS.--

Los objetivos planteados para la ejecución de este trabajo fueron: determinar la eficiencia, los rendimientos y los costos de uso de las máquinas del mencionado Proyecto, con el fin de pro--

porcionar la información pertinente, para que puedan tomarse en -
cuenta en posteriores ejecuciones de árenas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 EFICIENCIA. TIPOS.-

En la agricultura, como también en otras industrias; la velocidad, la facilidad, el esmero y perfección con las que varias operaciones son realizadas, son de gran importancia. En una forma general, entonces, la eficiencia determina el seguro regreso de un gasto hecho y, el máximo de avance de un -- trabajo.

Se conoce dos tipos de eficiencia (1 y 6) : eficiencia de campo y eficiencia de funcionamiento.

2.1.1 EFICIENCIA DE CAMPO.-

La eficiencia de campo se le define como la relación entre - las capacidades efectiva de campo y la capacidad teórica, expresada en porcentaje(1).

La eficiencia de campo es una medida de la relativa capaci--dad de una máquina bajo condiciones de campo.

Las reparaciones principales, el mantenimiento preventivo y el servicio diario, son actividades que no son incluidas en el tiempo de campo. La eficiencia de campo no es constante para una máquina particular, pero varía con el tamaño o la extensión del campo y la configuración de este, el tipo de operación, etc.

2.1.2 Tiempo de Campo.-

Es el tiempo que una máquina emplea desde el comienzo de su actividad, hasta el momento en que esta es terminada. (1).

Llamado también tiempo programado en campo, son las horas programadas por máquina para trabajar. Esta programación puede tener uno o dos turnos de 7 u 8 horas cada uno (4).

2.1.3 Tiempo Real de trabajo.-

Es el tiempo dado por el horómetro de la máquina, al que se le han descontado los tiempos perdidos por: reubicaciones, instrucciones, cambios de operador, control de trabajo, mal

ataque de los bancos, etc. (4 y 7).

Todas las máquinas que trabajan en movimiento de tierras y labores afines, tienen un mecanismo tipo reloj, llamado horómetro. Este indica el tiempo en horas en que el motor de la máquina está funcionando.

2.2 RENDIMIENTOS.-

Generalmente se usa el concepto de rendimiento en los casos siguientes (7) :

a) Cuando se tiene una máquina que ha realizado un trabajo en un tiempo dado. Por Ejemplo si ésta ha excavado $20,000 \text{ m}^3$ en 20 días, el rendimiento es de $1,000 \text{ m}^3$ por día.

b) Para antes de realizarse un contrato de trabajo, es necesario calcular o estimar el rendimiento de la máquina, de acuerdo al tiempo de trabajo.

c) Para realizar un análisis de costos del movimiento de tierras o cualquier otra actividad.

La cantidad de tierra para remover, excavar, explanar, se puede expresar en términos de volumen, peso, área o distancia.

El volumen de excavación o movimiento de tierra se puede calcular directamente en terreno suelto o utilizar un factor de conversión de suelo, cuando se trata de movimiento de tierras en banco.

El cálculo del volumen de tierra removido se puede hacer de tres maneras (4 y 7) :

a) Por estimación a simple vista. Esto lo realizan los técnicos con suficiente experiencia en este tipo de trabajos.

b) Determinando la forma geométrica del montón, mediante trabajos topográficos y calcular el volumen matemáticamente utilizando fórmulas. Ver figuras N°1 y N° 2.

c) Determinar perfiles longitudinales y encontrar una sección promedio, que se multiplicará por la longitud de excavación, para encontrar el volumen en banco Ver figura N°3.

2.2.1 TIPOS DE RENDIMIENTO.-

Llamado también capacidad. Se pueden anotar dos tipos (1 y 7) rendimiento de campo y rendimiento teórico.

2.2.1.1 Rendimiento teórico.

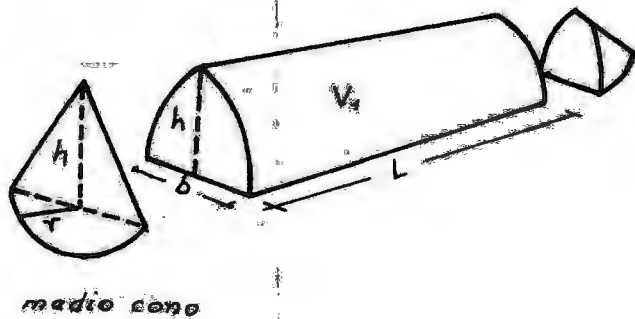
Es la producción de una máquina, determinada por las características de estas, caracteres de suelo en el que trabajan, eficiencia y demás factores que se tienen en cuenta - relacionadas estas en una ecuación matemática.

La producción probable, es la que se obtiene multiplicando la capacidad enrasada del cucharón por el número de ciclos en un tiempo determinado. La capacidad enrasada es el volumen que se encuentra generalmente en los catálogos de -- las máquinas, dada por el fabricante, y se dice que es el volumen de un líquido que llena el cucharón de la misma como si este fuera impermeable.

Se puede determinar de otras maneras el rendimiento de una

Maneras de calcular el volumen de tierra excavado o por
excavar. (*)

Fig. N° 1



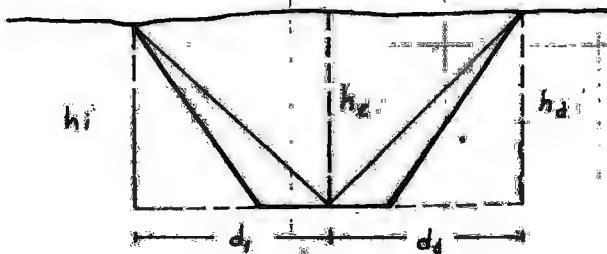
$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$V_1 = A \times L$$

$$V_2 = \frac{h \pi r^2}{3}$$

Fig. N° 2

Sección mediana



$$A = \frac{0.30(h_1 + h_2) + h_3(d_1 + d_2)}{2}$$

Fig. N° 3

$$A = \frac{h_1 + h_2 + h_3 \times 10 + (h_4 + h_5) \times 5}{2}$$

Sección grande



* Tomado de Buena de Mezquita (4).

máquina. Mediante la determinación del trazo de avance, -- por las estaciones mitad y final, el área de la sección -- transversal promedio; se pueda obtener el volumen excavado el que dividido entre el tiempo de trabajo, se convierte -- en rendimiento de trabajo.

Otra manera de expresar el rendimiento es mediante el concepto de "avance". Este avance está dado en metros lineales por hora. Generalmente se hace uso de este concepto -- al referirse a el trabajo de los tractores.

2.2.1.2 Rendimiento de Campo.--

Es la producción de la máquina determinada en el campo, según el área cubierta por esta, o el volumen removido en un periodo de tiempo conocido.

2.3 COSTOS DE TRABAJO DE LA MAQUINARIA.--

Un buen conocimiento del costo de trabajo de la maquinaria agrícola y de movimiento de tierras es importante.

En el estudio del costo de la maquinaria agrícola o cualquier otra máquina, es preciso no olvidar ninguno de los elementos que en él puedan intervenir.

En primer lugar se tiene presente el valor de la máquina, teniendo en cuenta sus intereses. Se deben prever los accidentes que pueda tener la máquina, ya sea contratando un seguro o asumiendo el riesgo. Se deberá considerar un garage o cobertizo para tenerla fuera de las condiciones adversas del clima. Posteriormente se tienen los gastos de combustible, lubricantes, mantenimiento y reparaciones convenientes. La mano de obra, es decir, el operador de la máquina deberá ser una persona que tenga experiencia. (2 y 9).

2.3.1 USO DE LAS MAQUINAS.-

El principal factor que afecta al costo de la máquina, es el número de horas que es utilizada por año (2 y 10).

La figura N°4 muestra el efecto de las horas de uso por año sobre el costo de operación de varios tractores de rue

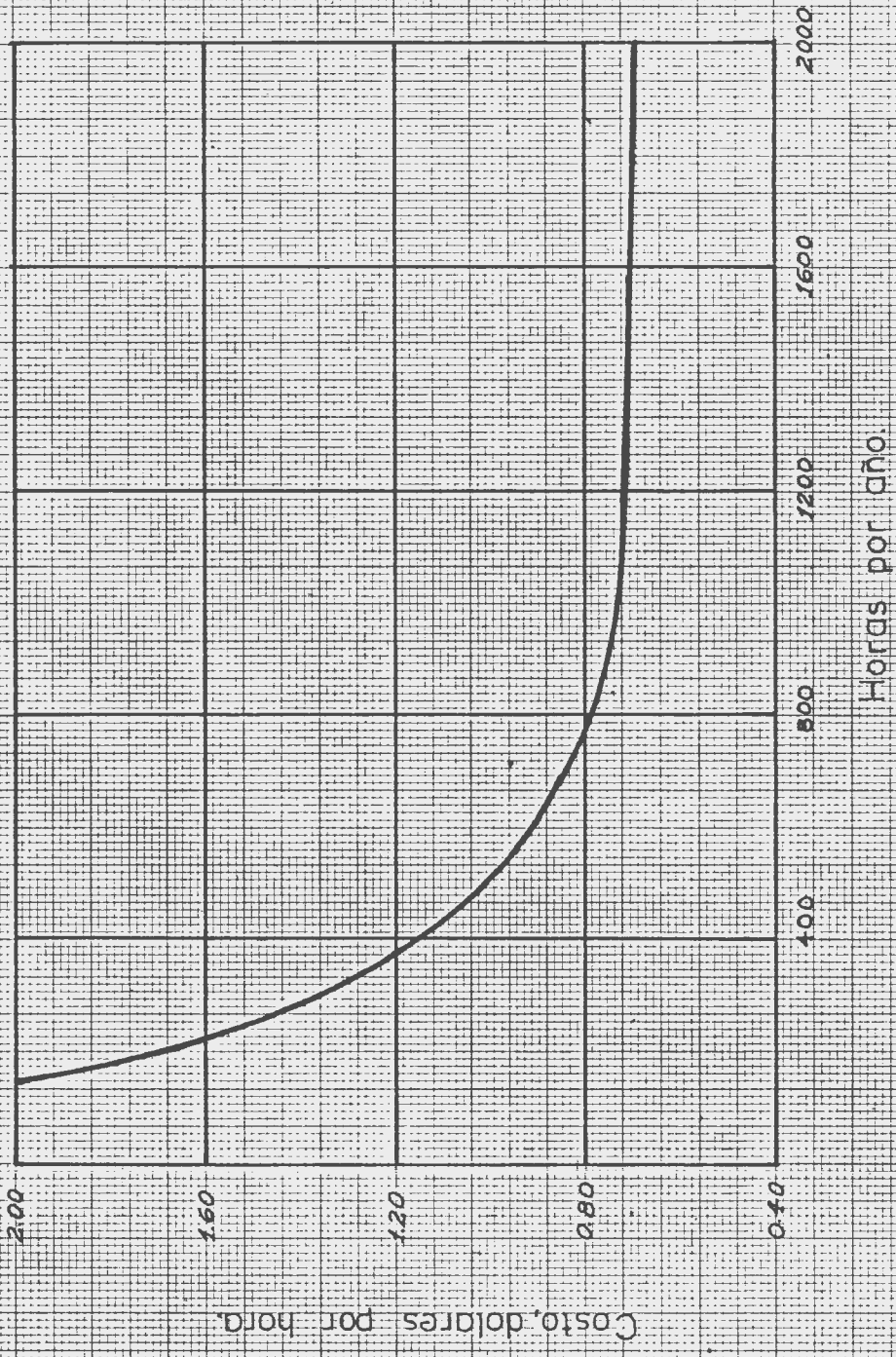


Fig 4 - Efecto de las horas de uso por año sobre el costo de operación de varios tractores de ruedas (Burger, 1958)

das (2).

El costo de la mano de obra no está incluido. La curva -- mostrada tiende a cambiar de dirección cuando el número de horas de uso está entre las 600 y 800 horas al año. De aquí que se ha establecido como norma que 800 horas es el límite mínimo de trabajo anual que justifique la adquisición de un tractor (2 y 3).

Esta es una curva característica para el costo unitario de operación en relación al número de horas de uso por año. Esta curva se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$Cu = Fc/X + Oc \quad (1)$$

donde:

- Cu : costo unitario de operación
- Fc : total de costos fijos anuales
- X : uso anual en horas
- Oc : costo de operación por unidad.

2.3.1.1 Vida útil de una máquina.-

La vida útil de una máquina puede ser conocida o asumida -- en orden de determinar la depreciación (2 y 6).

Las máquinas de movimiento de tierras, se estima que pueden trabajar 2000hr. por año, a lo largo de 8 años de vida útil.

Con un trabajo de 8 horas diarias en semanas de cinco días, con un descanso máximo de 6 días festivos al año; una máquina puede trabajar un máximo de 2,040 horas al año. Si se pierden cinco días más al año por fiestas especiales, el -- trabajo de la máquina se reduce a 2,000 horas.

Generalmente se estima una pérdida de 20% de tiempo de trabajo anual debido al clima desfavorable.

Hay factores que determinan la vida útil de una máquina (3 y 6):

a) La obsolescencia, la probabilidad de ser reemplazadas por otras mejores.

b) La condición mecánica de la maquinaria.

c) Un posible cambio en potencia.

d) Un cambio de ciertas formas de trabajo - que tenderán a eliminar algunas máquinas.

2.3.2 COSTOS DE USO.-

Varios autores coinciden en clasificar los costos de uso - de la maquinaria agrícola (1, 2, 3, 6, 9 y 11) de la si--- guiente manera: costos fijos y costos variable. Algunos difieren en la subdivisión de éstos.

2.3.2.1 Costos Fijos.-

Se incluyen aquellos factores de costo que no varían con - la cantidad de uso anual de las máquina.

- a) Depreciación,
- b) Intereses sobre la inversión,
- c) Impuestos,
- d) Almacenamiento y,
- e) Seguro.

2.3.2.1.1 Depreciación.-

Está definida como la pérdida en valor y capacidad de uso de la maquinaria con el transcurso del tiempo, y constituye el renglón más importante de los costos (7 y 10).

Existen varios métodos para calcularla (3, 7 y 10). Entre ellos los principales son los siguientes:

a) El de línea recta.- es el que más se adapta a nuestros requerimientos y resulta bastante fácil de aplicar. Sobre todo, si la máquina está en el poder de un mismo propietario.

b) Del porcentaje constante.- en el que se deprecia el valor de la máquina en un mismo porcentaje del valor durante la primera época de la máquina y una reducción de la depreciación hacia el final de su vida útil.

c) De la suma de los dígitos de los años.- está basado en el costo menos el valor estimado de rescate (valor de deshecho). El número de años de vida útil se toma como primera cifra en una serie descendente. Esta serie descendente sumada, da el denominador que se usa para-

dividir cada uno de los términos de la serie descendente. Cada fracción se multiplica por el costo inicial para dar la depreciación para el año respectivo. Carga el mayor porcentaje del valor a los últimos años.

2.3.2.1.2 Intereses sobre la inversión.-

Es independiente del uso anual. Esto debe ser siempre incluido en la inversión de adquirir una máquina, cuando el capital proviene del propietario y representa un beneficio además de la labor realizada cuando se compra al contado. Esto también sirve para pagar los intereses que podría devengar el capital prestado en la adquisición de la máquina.

2.3.2.1.3 Impuestos.-

Estos podrían estimarse como una proporción del impuesto total sobre el capital, impuesto este que es variable, según los haberes del propietario. Es estimado en un 3% del valor de la máquina.

2.3.2.1.4 Almacenamiento

Esto aumenta el promedio de vida de una máquina. Baja el costo de reparaciones debido a la protección que brinda a las máquinas de la acción del clima.

2.3.2.1.5 Seguro.-

La máquina puede cubrirse con un seguro o el dueño puede no hacerlo. De todas maneras es preciso considerar cierta cantidad para cubrirlo. Se recomienda de 1% a 3% del costo inicial de la máquina, como tasa adecuada.

2.3.2.2 Costos variables.-

- a) Reparaciones, mantenimiento
- b) Lubricantes,
- c) Combustible y,
- d) Mano de obra.

2.3.2.2.1 Reparaciones y mantenimiento.-

El costo de reparaciones tiene gran importancia, tanto que en determinado momento podría ser índice para cambiar la máquina.

Los gastos que ocasionan estas reparaciones a lo largo de toda la vida útil de la máquina varían mucho de acuerdo a la clase de pieza que se repara, calidad de mecanismos, - operación correcta y mantenimiento adecuado.

El mantenimiento adecuado consiste en: limpieza, cambios - de filtros, pines de orugas, accesorios, etc. Para esto - es recomendable disponer de un libro de vida del tractor - que serviría tanto de control contable, como de una garan- tía del esmerado trato que es conveniente dar al tractor.

Lo ideal sería tener estos costos, de los recibos de gas- tos. Se puede utilizar, pero con ciertas reservas, lo si- guiente:

a) Para tractores de ruedas: 120% del costo inicial en toda su vida útil.

b) Para tractores de orugas: 100% del costo inicial en toda su vida útil.

c) También se puede utilizar la siguiente - relación:

$$RM = (80\% \text{ C.I.}) / \text{Horas de vida útil.} \quad (2)$$

donde:

C.I. : es el costo inicial de la máquina.

2.3.2.2.2 Combustible.-

El consumo de combustible es una función directa de la potencia del motor del tractor, y del número de horas de operación. Para determinar el consumo de combustible de una máquina podrían seguirse varios métodos. Uno de ellos sería el registro de los gastos que se han hecho durante el año; este es más exacto, pero, está afectado por el manejo de terceras personas, que puede ser deficiente. También se puede calcular de acuerdo al consumo del tractor, indicado en las pruebas del Test de Nebraska (1). Otra manera de calcularlo es tomando como promedios los valores obtenidos de las relaciones siguiente (11):

a) Para motores a gasolina:

$$C_c = 9 \text{ (H.P. / hr) / galón} \quad (3)$$

b) Para motores Diesel:

$$C_c = 12 \text{ (H.P. / hr) / galón} \quad (4)$$

La siguiente relación también es recomendada (1) :

$$C_c = 0.06 \text{ HP (HP máximo a la toma de fuerza).}$$

(5)

donde:

C_c = consumo de combustible en galones por hora.

2.3.2.2.3 Lubricantes.-

Para la determinación del consumo de lubricantes se puede hacer uso de los registros llevados o también puede tomarse el valor de 0.15% del gasto de combustible.

2.3.2.2.4 Mano de obra.-

Aquí se incluye el salario de los operadores y de los mecánicos que intervengan directamente en el manejo de la máquina.

III. MATERIALES Y DATOS UTILIZADOS

3.1 MAQUINAS EN USO EN EL PROYECTO DE DRENAJE SAN LORENZO.

3.1.1 DRAGALINAS (2).

Características: Marca Kockum Landswork, modelo NL.235; con motor Diesel de 130 HP a la volante. Longitud de la pluma 12.2 mts., con capacidad de 3,400 Kgs. a 40° de inclinación Sistema de tracción por orugas, con zapatas con garras. Longitud de 4.4 mts., Ancho de zapatas 0.64 mts., presión sobre el suelo de 0.59 Kgs/cm². Rodillos de orugas de lubricación permanente. Con dos cucharas excavadoras de 1.00 m³ de capacidad, con ancho de corte de 1.2 m. con dientes reemplazables. Dos cucharas perforadas de iguales dimensiones.

Máquinas adquiridas en el año 1972 con un costo total S/.-
4'315,050.00 (S. 111,502.00).

3.1.2 RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS, CON IMPLEMENTOS.

Características: Marca O & K, modelo MB 600, equipada con

motor Diesel marca Deutz, tipo F6L812, de 6 cilindros, 120 HP SAE y con una potencia efectiva de 68 HP constantes. Motor refrigerado por aire. Arranque eléctrico de 24 volts. Equipo de luces horómetro.

Transmisión completamente hidráulica, accionada por dos -- bombas controladas automáticamente. Regulación automática con potencia y velocidad de cada bomba hidráulica. Fuerza excavadora de 11.6 Tons. Cabina de conductor adelantada y amortiguada contra ruidos, vidrios de seguridad. Carro inferior a prueba de torsión con carriles de lubricación permanentes. Zapatas de 0.6 mts. de ancho. Presión sobre el suelo de 0.45 Kgs/cm². Dispositivo tensor de cadena elástica de regulación mediante bomba de engrase a presión. Sistema hidráulico adicional con conexión en el brazo. Capacidad de levante: a 3 mts. 3,850 Kgs; a 7 mts. 2,000 Kgs.

Implementos: Cuchara retroexcavadora standard con una capacidad de 1 yd³ (0.75 m³). Ancho de 1.2 m y 5 dientes - reemplazables (601). 657 brazo adicional de 3.3 m.; 612 cuchara limpia zanjas, con un ancho de 1.8 m; 611-cuchara-tipo rastrillo de 2.3 m de ancho con cuchilla segadora adi

cionada, accionada por motor hidráulico 616-cuchara excavadora de perfiles, con talud 1:1.5.

Máquina adquirida en el año 1972, con un costo total de -
s/. 1'583,569.75 (\$ 129,271.00)

3.1.3 RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS, CON IMPLEMENTOS.-

Características: Montada sobre ruedas neumáticas, autopropulsada. Marca O&K, modelo MB6. Equipada con motor Diesel marca Deutz, tipo F6L912, de 6 cilindros 120 HP SAE, - con una potencia efectiva de 6.8 HP continua. Motor refrigerado por aire. Arranque eléctrico directo de 24 volts. Equipo de luces horómetro.

Transmisión hidráulica, accionada por dos bombas controladas automáticamente. Fuerza excavadora hasta 11.6 Ton. Dirección y frenos hidráulicos con ayuda neumática. Cabina de conductor adelantada y amortiguada contra ruidos, con vidrios de seguridad. Dirección tipo automotriz. Carro inferior con ejes especiales para excavación. Tracción en todas las ruedas. Equipada con 8 llantas neumáticas 9 x 2

de servicio pesado. Accionado del tren de rodamiento mediante motor hidráulico, con dos cajas de engranajes con transmisión rotativa y transmisión en el cuerpo superior. Ejes posteriores vasculares con bloqueo hidráulico que aumenta la estabilidad de la máquina. Capacidad de levante: a 5 m 3,100-Kg a 7 m 1,900 Kg. Alcance horizontal con mango de 2.4 m, 9 m

Implementos: 603-cuchara retroexcavadora standard de 0.75 yd³ (0.63 m³), con un ancho de 0.95 m, con dientes reemplazables; 612-cuchara limpia zanjas, con un ancho de 1.88 m; 665-645-691-gancho guía con sus accesorios, con una capacidad de 3 toneladas; 612-cuchara excavadora de perfiles con talud -- 1:1.5; 611-cuchara tipo rastrillo de 2.3 m de ancho. 625-663 cuchara de almeja (bivalva) para excavación, con tres dientes reemplazables en cada lado. Capacidad de 0.45 m³, ancho de 0.7 m.

Máquina adquirida el año 1972. Con un costo total de -----
s/. 3'019,931.25 (\$, 246,525.00).

3.1.4 TRACTOR DE ORUGAS, CON IMPLEMENTOS (3).

Características: Tractor Caterpillar modelo D6 serie C, con motor Diesel turboalimentado, de 4 tiempos, 6 cilindros, que desarrolla una potencia efectiva de 140 HP a la volante. Admisión de aire con purificador, doble elemento de filtro con indicador de servicio pesado, con ventilador tipo soplante. Sistema de arranque eléctrico directo de 24 volts. Transmisión de tres velocidades adelante y tres velocidades en retroceso. Bastidor de seis rodillos, trocha ancha de 74 pulgadas. Sellador de lubricación permanente, defensa de catalinas y ruedas guías, rodillos para servicio pesado. Regulador hidráulico de cadenas. Horómetro. Manómetro de aceite y de combustible, indicador de temperatura.

Zapatitas de 22 pulg. (0.55 m) Defensa de catalinas 1756. Bulldozer angulable modelo 6A-98-8177, protector de radiador tipo bisagra; 78-4464. Gancho delantero de remolque 2P-1901. Control hidráulico de dos válvulas: 75-1566-toldo sombrilla CP-131.

Implementos: un ripper hidráulico Caterpillar N°6, de montaje posterior en paralelogramo de tres brazos, con sus llantas respectivas recambiables. Capacidad de penetración 0.45

m. Hoja de empuje recta Caterpillar N°68, para montarse en el tractor Cat. D6.

Máquina adquirida el año 1972. A un costo de S/. 4'762,615.50 (\$ 123,065.50).

3.1.5 TRACTOR DE RUEDAS INDUSTRIAL, CON RETROEXCAVADORA Y CARGADOR FRONTAL. MARCA FORD.

Características: motor Diesel de cuatro tiempos, de aproximadamente 55 HP como mínimo y 65 HP como máximo a la volante. Transmisión de tipo automático. Dirección de acoplamiento - hidráulico. Sistema hidráulico para control de implementos de montaje delantero y posterior.

Implementos: retroexcavadora de pivote central con cuchara para zanjas hasta el 0.60 m de ancho. Alcance de 1 m de profundidad desde la línea central del pivote 4 m. Capacidad de levante: 1200 Kg. Cargador frontal de 0.75 m³ aproximadamente, capacidad de levante mínimo 1,100 Kg, altura de descarga mínima 2.55 m, cuchara de uso general con dientes.

Accesorios: contrapesos adecuados a la capacidad máxima de levante.

3.1.6 ZANJADORA ENTUBADORA. (1).

Características: fabricación Holandesa, marca Steenberg -- Hollandrain. Tipo GSS 2555, serie L2, chasis N°HD 1686, motor N°35597005070, Diesel de seis cilindros, tipo OM355. Sistema eléctrico de 24 volts. Con 200 HP a la volante. Motor marca Mercedes Bens. Consumo de combustible : 25 Kg/hr.

Controles para la operación de la máquina eléctricos e hidráulicos. Peso de 15 a 20 tn. Largo 10.5 m, ancho máximo de 33.6 m abiertas las orugas; ancho mínimo 2.5 cerradas las orugas. Velocidad máxima de 4.3 Km/hr. Velocidad de la cadena excavadora cinco hacia adelante y uno hacia atrás. Profundidad de excavación de 1.5 a 2.55 m. Altura del pie zanjador 4.60 m. Trabajo efectivo 300 m/hr a 2.0 de profundidad. Mecanismos de excavación: cadenas cortadoras con ancho de excavación de : 0.25 - 0.35 m. Diámetro de los tubos que puede colocar hasta 0.28 m exterior. Máxima precisión en el diámetro de los tubos de 1.5 cm de desplazamiento con respec

to a la razante.

Trabajos que realiza : durante su recorrido va zanjando y colocando tubos simultáneamente.

Máquina adquirida en 1973. Con un costo total de \$150,000.- liberados de impuestos.

3.1.7 TRACTOR AGRICOLA DE RUEDAS, CON IMPLEMENTOS.-

Características: marca Massey Ferguson. Motor Diesel de cuatro tiempos, de aproximadamente 50 HP como mínimo y 60 HP como máximo a la volante.

Transmisión de tipo mecánico o hidráulico, como mínimo cuatro velocidades de avance y dos de retroceso con traba diferencial.

Sistema hidráulico con control de tiro y posición, con válvula para accionamiento de cilindro (2), remoto (3), de simple y doble acción. Sistema de enganche de tres puntos, categoría 2 (II) y barra de tiro oscilante de altura regulable. Contrapesos para las ruedas delanteras o frente del tractor.

Implementos: un arado fijo con tres discos de veintitres pulgadas, con limpia disco para enganche de tres puntos, categoría II.

Una rastra de disco, de cuatro cuerpos angulables, con veintitres discos muescados de veintitres pulgadas como mínimo, -limpiadisco para enganche de tres puntos, categoría II. Una hoja empujadora de montaje delantero, de accionamiento hidráulico. Dimensiones de la hoja: aproximadamente 200 x 60 cm, con cuchillo reemplazable. Una hoja niveladora de montaje posterior en el sistema de enganche en tres puntos, categoría II. Dimensiones de la hoja. 180 x 40 cm. aproximadamente, con cuchillo reemplazable.

3.2 DATOS DE TRABAJOS DE LAS MAQUINAS. -

De los archivos de la Unidad de Mecanización del Proyecto de drenaje San Lorenzo, se obtuvieron los informes de los "frentes de trabajo", horas horómetros trabajadas, días trabajados, consumo de combustible y lubricantes. Ver cuadros N° 1 al N° 32.

De los archivos de la Unidad de Obras se obtuvieron los datos de los trabajos realizados, volúmenes excavados, avances lineales por mes. Características de los drenes, por sistemas.

De la unidad de Investigación, solamente se pudieron obtener algunos datos de la instalación de drenes subterráneos, con sus costos, hechos con la zanjadora entubadora. Ver Cuadro 33.

De la Unidad de Personal, los datos de los gastos efectuados por año de los operadores de las máquinas, obreros que trabajan en el proyecto, mecánicos; con sus respectivos beneficios sociales. Así también de los Ingenieros y Asistentes técnicos que trabajan en el proyecto.

De la Unidad de Administración, los montos totales de gastos en reparaciones, repuestos, servicios de combustible y lubricantes por cada máquina en forma mensual. Además se han tenido los gastos generales, como son los materiales utilizados por las unidades (papeles, útiles de escritorio, etc.).

Los avances volumétricos de excavación mensual por cada año, se tienen de la unidad de obras. (Ver gráficos 1, 2 y 3).

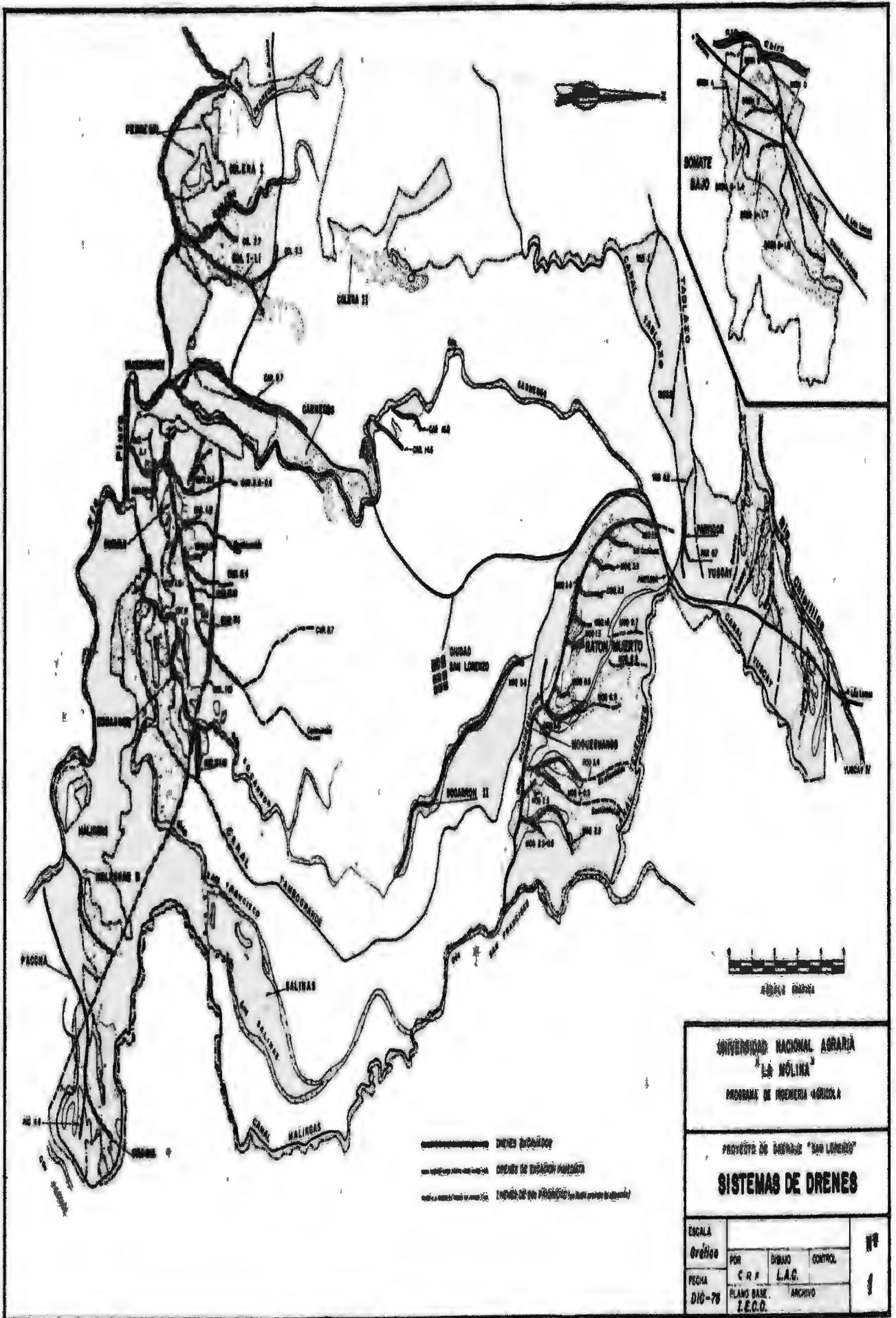
3.3 SISTEMAS DE DRENAJE EXISTENTES EN EL PROYECTO, CARACTERÍSTICAS DE CADA UNO DE ELLOS.

En la colonización e irrigación San Lorenzo, Proyecto de Drenaje "San Lorenzo", actualmente se tienen ocho sistemas (9): El sistema Moqueguanos, que comprende varios laterales y sub laterales: el Sistema Curván, Malingas, Paccha, Cólera, Socarrón I y II, Somate. (Ver plano N°1)

3.3.1 SISTEMA MOQUEGUANOS.-

Este sector tiene suelos franco-limosos y francoarenosos estratificados, de permeabilidad media a alta, debajo de los cuales se encuentran estratos de arena y grava de alta permeabilidad. La drenabilidad varía de regular a buena.

La profundidad de la napa freática en las zonas afectadas es menor de dos metros y en algunas partes se encuentra superficialmente. Se tienen aproximadamente 500 Hás afectadas. El dren Moqueguanos troncal tiene una capacidad de evacuación -



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
 "LA MOLINA"
 PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA

PROYECTO DE DISEÑO "SAN LORENZO"
SISTEMAS DE DRENES

----- DRENES EXISTENTES
 --- DRENES DE DISEÑO PROYECTADO
 DRENES DE DISEÑO PROYECTADO (en zonas de riesgo de inundación)

ESCALA	Gráfica			Nº
FECHA	PER	DISEÑO	CONTROL	
DIG-78	C R F	L.A.G.	ARCHIVO	1
	PLANO BASE: Z.E.C.O.			

GRAFICO N° 1

AVANCE VOLUMETRICO DE EXCAVACION

1973-1974

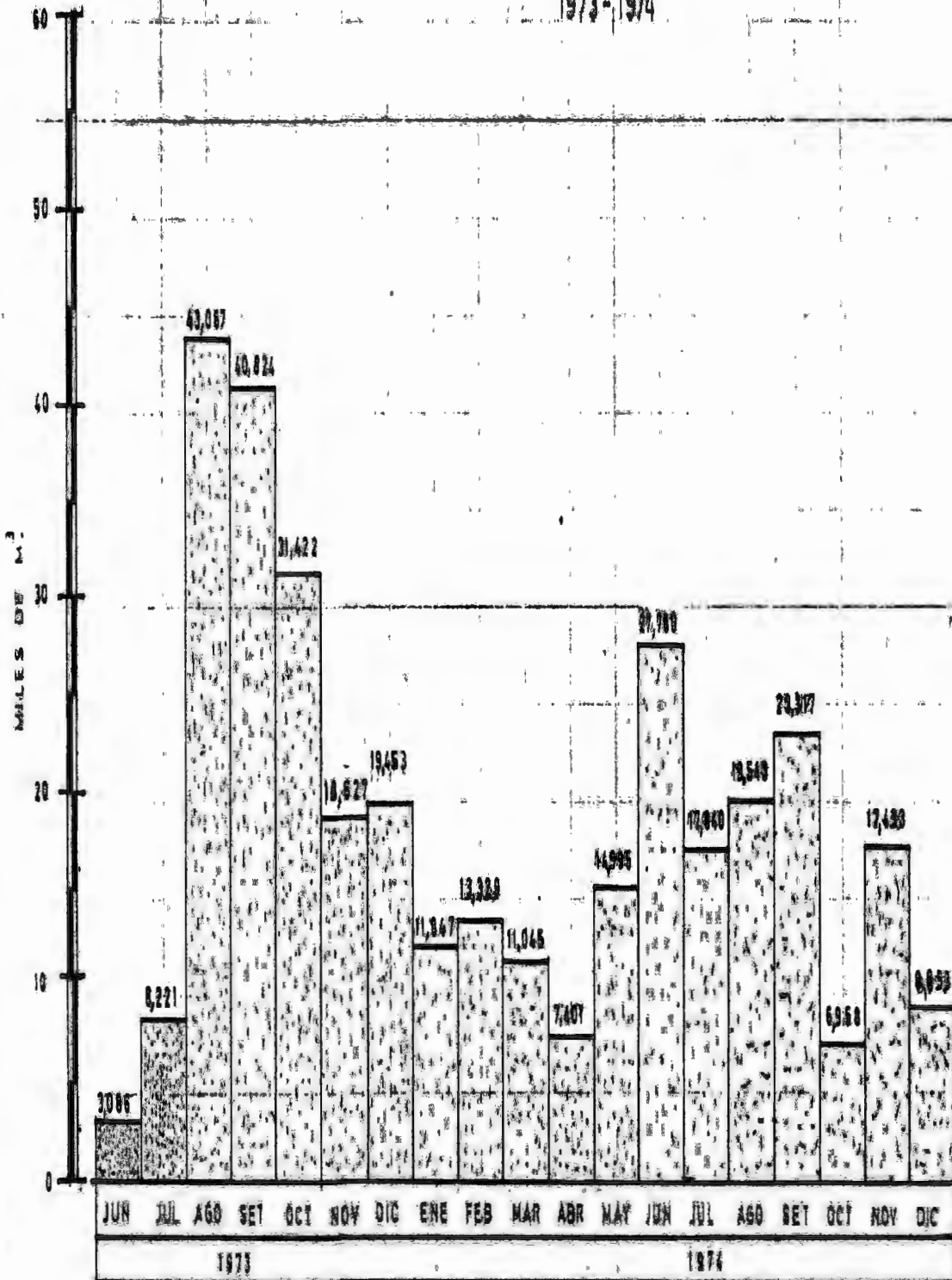


GRAFICO N 2.

AVANCE VOLUMETRICO DE EXCAVACION

1975

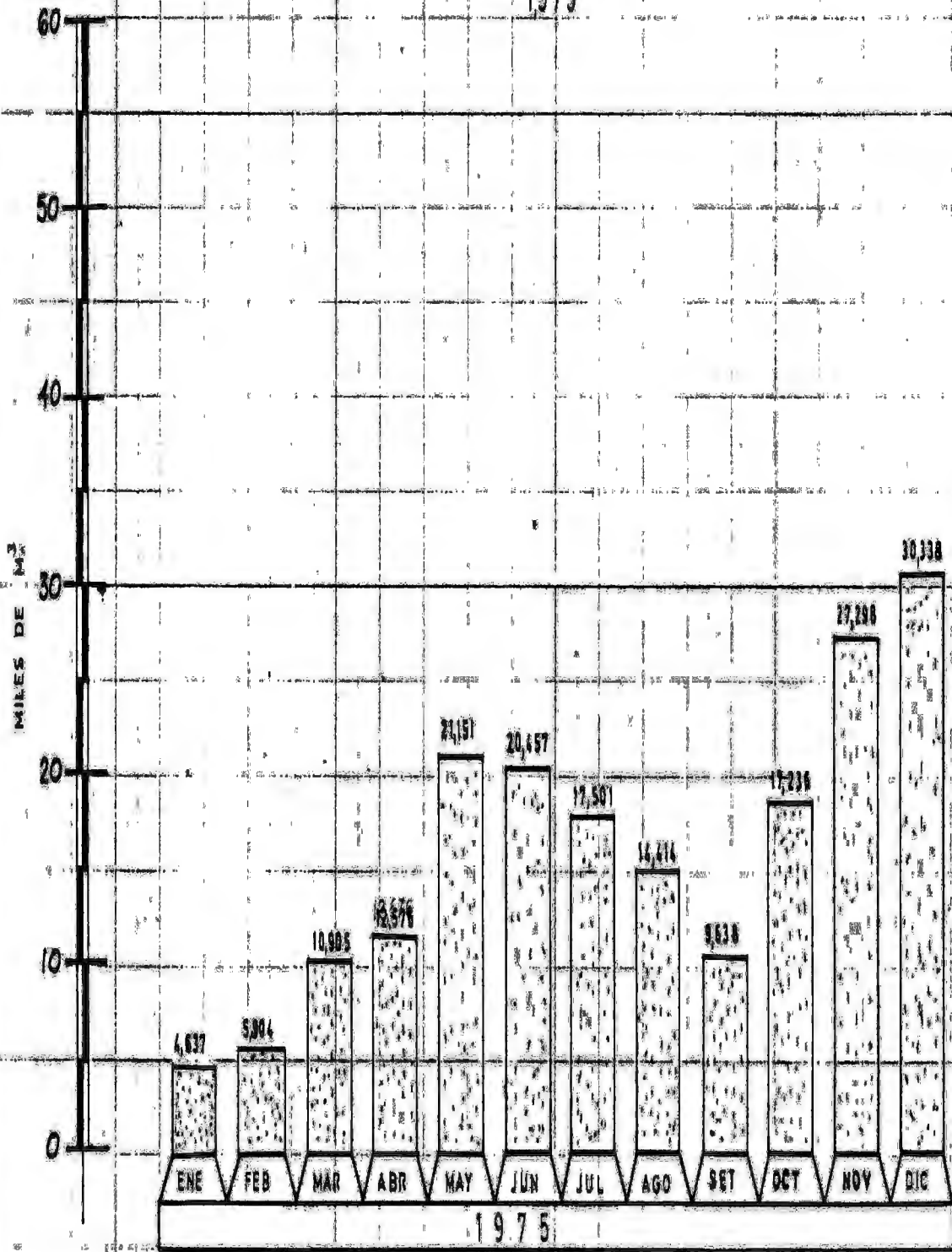
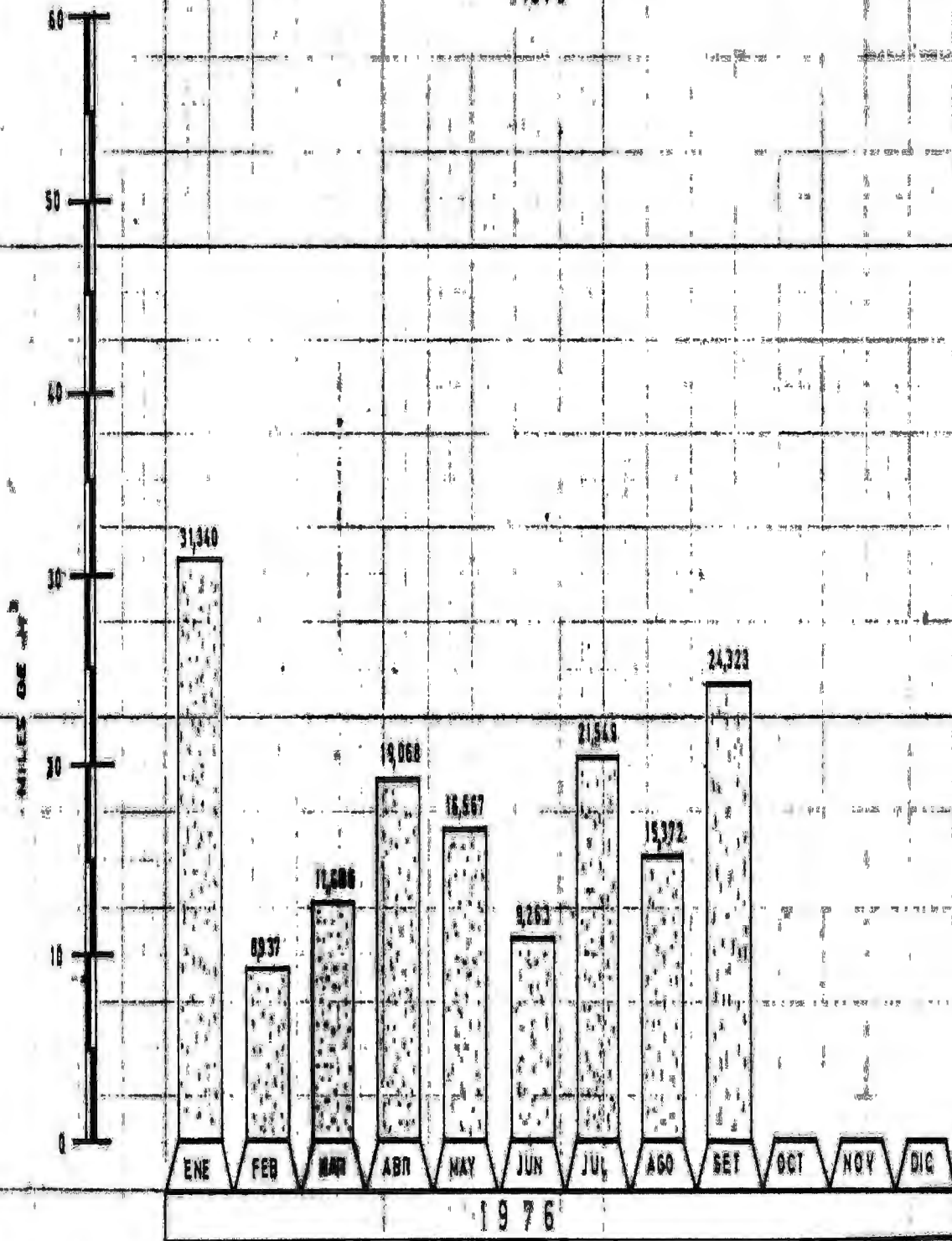


GRAFICO N° 3.

AVANCE VOLUMETRICO DE EXCAVACION

1976

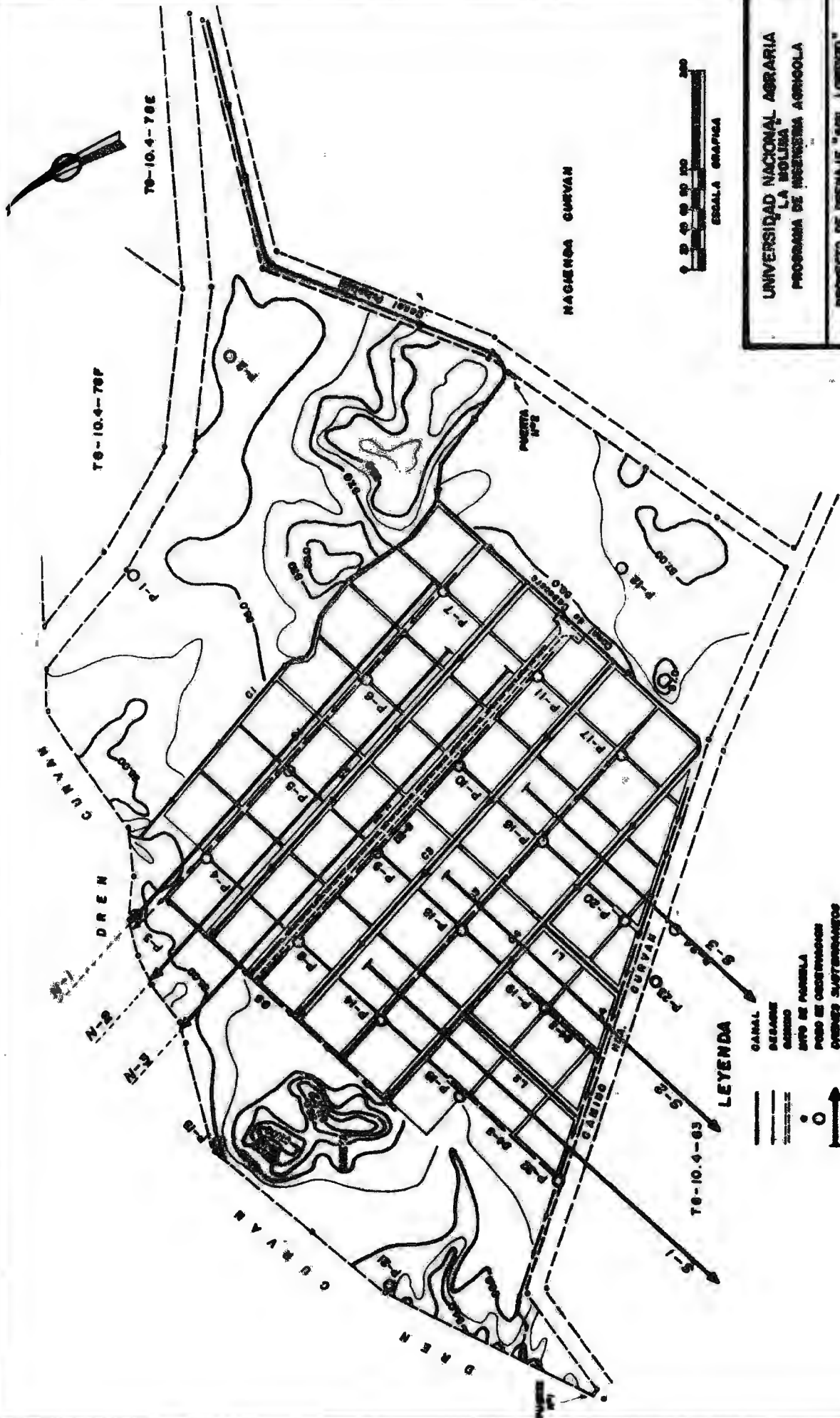


máxima de $50 \text{ m}^3 / \text{seg.}$, con una longitud total de 7.1 km. Es te es un dren "telescópico", de gran sección en su inicio, pa sando por mediana sección y terminando en pequeña sección; - tiene esta forma por ser efectuado en la quebrada del mismo nombre. Comprende en su recorrido una serie de drenes late- rales y sublaterales.

3.3.2 SISTEMA CURVAN. -

Sector de suelos predominantes en la parte baja y cercana al rio, son profundos y estratificados, consistentes de materia les francos, francoarenosos y arenas de permeabilidad modera- da o rápida y de drenabilidad buena. En su parte alta los - suelos son franco-limosos y franco-arcillosos y profundos, de permeabilidad moderada a lenta y regularmente drenables. La pendiente es del orden de 5% a 2%.

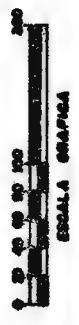
La napa fréatica se encuentra a 3 metros de profundidad. Los suelos son de alta capilaridad y salinidad. Se tienen 650 - Hás afectadas, el dren Curván troncal tiene una capacidad de evacuación de $10 \text{ m}^3 / \text{seg.}$ con una longitud de 9 km. Comprende una serie de laterales y sublaterales en su recorrido.



TS-10.4-78F

TS-10.4-78E

HACIENDA CUSVAN



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA

PROYECTO DE DRENAJE "SABE LORENZO"

AREA PILOTO CUSVAN

PLANO DE DISEÑO

ESCALA:	1:5000	FECHA:	20/04	PROYECTO:	DRG.	CONTROL:		
							Nº	2.

LEYENDA

- CANAL
- DRENAJE
- CAMINO
- PUNTO DE PARCELA
- PUNTO DE OBSERVACION
- DRENES SUBTERRANEOS

TS-10.4-03

DREN

CUSVAN

CUSVAN

DREN

En este sistema se han terminado casi por completo la excavación de los drenes troncal y laterales. El excavado en el dren troncal arroja un volumen de 64,193 m³.

En el Area Piloto Curván se han instalado 2,620 m de drenes-subterráneos. La disposición de éstos se muestra en el plano N°2.

3.3.3 SISTEMA MALINGAS.-

Los suelos de la parte alta son francoarenosos, de permeabilidad rápida y debajo de la cual se tiene arena de gran permeabilidad. En la parte central, los suelos son francoarenosos estratificados profundos y de baja drenabilidad. La pendiente de este sector no es mayor de 3 por mil.

El dren troncal tiene una longitud de 4 km. con una capacidad de evacuación de 4.5 m³/seg. En este sector se tienen aproximadamente 200 há. afectadas.

Hasta el momento se tiene excavado una longitud de 3.340 km con un volumen de 19,282.70 m³.

3.3.4 SISTEMA PACCHA.-

Los suelos son generalmente profundos y estratificados, variando de franco-limosos a francoarenosos y de moderada drenabilidad. La pendiente va de 1 a 3 por mil. Las zonas salinas se limitan a pequeñas franjas aisladas ubicadas en el cauce de las quebradas naturales.

El dren Paccha troncal tiene una longitud de 5 km, evacuando un caudal de $5.5 \text{ m}^3/\text{seg}$.

3.3.5 SISTEMA COLERA.-

Los suelos de este sector son bastante planos, de textura francoarenosa, de gran profundidad y con buena drenabilidad.

La napa freática se encuentra bastante alta, teniéndose aproximadamente 150 háas afectadas. El dren Cólera tiene una longitud de 7.8 km. Evacua un caudal de $10 \text{ m}^3/\text{seg}$.

3.3.6 SISTEMA SOCARRON I.-

Este sector se encuentra en la parte baja de San Lorenzo.

Los suelos varían entre arenosos y francoarenosos, de gran drenabilidad. La napa freática en la mayor parte del área está a más de 2 metros de profundidad.

El dren Socarrón I tiene una longitud de 6.62 km., pudiendo evacuar un caudal de $30 \text{ m}^3/\text{seg.}$ El área afectada se estima en 250 hás.

3.3.7 SISTEMA SOCARRON II.-

El dren Socarrón II, es hecho en una quebrada estrecha, de características similares al de Socarrón I. Puede desalojar aproximadamente entre 10 y $15 \text{ m}^3/\text{seg.}$ Este dren tiene una longitud de 9 km. Se tienen alrededor de 150 hás afectadas.

3.3.8 SISTEMA SOMATE.-

Los suelos de este sector son arenosos, sobre estrato impermeable de profunda a superficial. Se tiene un área afectada de 300 hás.

IV. TRABAJOS REALIZADOS POR LAS MAQUINAS

4.1 DRAGALINAS.-

Las Dragalinas que posee el Proyecto de Drenaje "San Lorenzo" son denominadas con DR-5, 17 y DR-5, 18, donde DR es abreviatura de drenaje.

Se hicieron observaciones del trabajo de cada dragalina, en sus respectivos frentes de trabajo. La labor efectuada por estas máquinas es la excavación.

4.1.1. EXCAVACION.-

La modalidad de excavación utilizada es la de colocarse en forma perpendicular al dren, por ser la más adecuada dadas las características de los drenes y, porque los suelos donde se va a efectuar la excavación, generalmente se encuentran fangosos. Otro de los motivos es que muchos de los drenes, son hechos aprovechando las quebradas naturales existentes.

En el proceso de excavación, las dragalinas van depositando el material excavado, en la parte posterior al sentido de --

avance. El giro que hacen varía entre 120° y 150°, con la --
pluma. La excavación puede ser hecha en un 100%, lo que sig-
nifica que se deja el dren completamente terminado; o puede-
ser hecho al 75%, que sucede cuando se efectúa la excavación
dejando el talud del lado de la máquina para que sea hecho -
por una retroexcavadora o por un tractor, si el dren es de -
mediana o gran sección.

Las observaciones efectuados en el trabajo de las dragalinas
fueron para determinar el tiempo promedio por ciclo que se -
toma para la labor de excavación. Se tomarón en cuenta los-
tiempos perdidos por reubicaciones, por el operador, etc. Da-
tos que se dan en el cuadro N° 34, para la DR-5, 17 y en el -
cuadro N° 35 para la DR-5, 18.

4.2 RETROEXCAVADORAS.-

Las retroexcavadoras que se utilizan son la DR-5, 19, la DR-
5, 24 y la DR-6, 22 de ruedas.

Al igual que para las dragalinas, se hicieron los mismos ti-
pos de observaciones (Ver cuadros N° 36 y N° 37).

Las retroexcavadoras realizan el mismo trabajo que las dragas linas, pero tienen menor alcance y menor capacidad en la "cuchara".

4.3 TRACTORES CATERPILLAR D6-C.-

Los tractores controlados fueron el DR-5.20 y el DR-5.22. El DR-5.23, se encontraba en reparación.

Para cada uno de ellos se hicieron las siguientes observaciones: se tomó el tiempo de ida en la labor de explanación de la tierra excavada, sobre la distancia de 60-80 m., asimismo el de regreso. De igual forma para las distancias de 20-30m.

Se anotaron los tiempos perdidos por los operadores, y las consultas efectuadas a los asistentes técnicos. Estos se pueden ver en los cuadros N° 38 al N° 41.

Los trabajos realizados por los tractores son: explanación, trochado y plataforma.

4.3.1 TROCHADO Y PLATAFORMA.-

Consiste en despejar el lugar por donde se va a desplazar - la dragalina o la retroexcavadora.

El trabajo de hacer la plataforma tiene por objeto el proporcionar a las máquinas de excavación, la sustentación necesaria para que esta no se hunda, si el terreno está fangoso. - Para esto utiliza troncos, palos y demás materiales que tiene a disposición en el lugar.

4.3.2. EXPLANACION.-

Consiste en esparcir la tierra dejada por las dragalinas o retroexcavadoras, a un lado del dren, dejando un camino de servicio para el posterior mantenimiento del mismo.

Esta labor la efectúan en dos etapas: a distancias entre 60-80 mts. y a distancias entre 20-30 m. Los cortes realizados tienen como profundidad media 0.50 m.

El control del trabajo de las máquinas es hecho mediante --

partes diarios de trabajo. En este se anotan las horas horómetro desde el inicio hasta el fin de la labor; el consumo de combustible y lubricantes. En la labor de excavación se anotan las estaciones de comienzo y fin de excavación, con el avance lineal.

Los tiempos perdidos están relacionados a tres factores: a) factor operador; b) condiciones de trabajo y; c) factor máquina.

Para estos factores se estima que los tiempos perdidos varían entre 3-7 minutos, para el primero; entre 4-6 minutos, para el segundo; y entre 1 - 5 minutos para el tercero.

Para efectos de calcular o determinar las horas horómetro reales trabajadas por las máquinas, se expresan estos tiempos perdidos como promedio y en porcentaje: entre 0.70 -0.88 del tiempo total controlado por el horómetro.

4.4 AVANCES DE LOS TRABAJOS.-

De todos los drenes superficiales proyectados, se tienen rea

lizados una longitud de 81,806 metros lineales, con un volumen de excavación de 699,327.35 m³. (ver cuadro N°44)

Drenes subterráneos: hasta el momento del trabajo de las observaciones, han sido instaladas 5,819 metros lineales de drenes subterráneos, en los sectores Moqueguanos, Curván y Cólera.

Para proceder a la instalación de estos drenes fue necesario:

a.) Maquinaria y Equipo.- Efectuados totalmente por la máquina zanjadora entubadora. Se utiliza también, un tractor agrícola con una carreta de plataforma, lampas, latas, concreteras. Un nivel de ingeniero, uno de albañilería, jalones, cerchas para el control de la pendiente y, un tractor con bulldozer.

b.) Materiales.- Se requieren tubos de plásticos o de arcilla. Material filtro protector (grava) de ϕ 3/4" a 1/4".

c.) Personal.- El asistente encargado del control de la obra. El ingeniero especialista de la Unidad de Investigación. Un operador de la máquina zanjadora entubadora con su ayudante.

Operador del tractor agrícola y otro para el tractor con bulldozer. Además un topógrafo, portamiras y peones para distribuir los tubos a un lado, listos para ser utilizados.

Para instalar los drenes se tiene en consideración:

- 1.) Diseño de los drenes, con las especificaciones de profundidad, distanciamiento, longitud y pendiente del dren.
- 2.) Explanación del terreno donde se van a instalar los drenes, si este no lo está. Esto debido a que la máquina zanjadoraentubadora lo requiere.
- 3.) Nivelación previa con las cerchas. Esto se hace para controlar la pendiente de diseño, teniendo como referencia la altura de mira del operador de la zanjadoraentubadora y la barra de alineamiento vertical de la máquina.

La máquina empieza su trabajo aguas abajo del dren, orientándose hacia aguas arriba, guiándose por las cerchas.

- 4.) Instalación de los tubos, previa coordinación del abaste

cimiento de grava y de los mismos. Entonces la máquina se -
desplaza, dejando la zanja excavada con el tubo y el material
filtroprotector. El tractor con la carreta se desplaza para
lealmente con la zanjadoraentubadora, sirviendo para alimen-
tar de grava el embudo distribuidor alimentador de la máqui-
na.

5.) Rellenado de las zanjas con el tractor bulldozer

6.) Las obras de albañilería, que se colocan a la salida del
dren para evitar la erosión del agua y, buzones cada 500 m.,
cuando sea menester y para poder efectuar el respectivo man-
tenimiento.

En el cuadro N° 33 se presenta un presupuesto para ejecución
de 800 m. de drenes subterráneos. En los cuadros N° 42 al
43 se dan las características de los drenes implantados en -
el Area Piloto Curván y en la parcela TG-10.4-76

4.4.1. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE

a.) Superficial: para el mantenimiento se utiliza una dragali

na o una retroexcavadora. Teniendo la dragalina, un avance - promedio de 120 m. diarios. La retroexcavadora 150 m. diarios al 75% de limpieza.

b) Subterráneo.- Se utiliza el sistema denominado "jet". - Aparato que posee una manguera proveniente de una bomba con regular presión y, que en su extremo libre tiene una boquilla por la que sale un chorro en la dirección de avance y hacia atrás. Mediante los chorros hacia atrás, la boquilla de la manguera es impulsada hacia atrás, esta arrastra los sedimentos hacia la salida de el tubo.

V. METODOLOGIA UTILIZADA

5.1 DESCRIPCION

Los cálculos se han efectuado para cada una de las máquinas, en forma mensual, para los años 1973-1976. En el siguiente orden:

- a.) Eficiencia de campo.
- b.) Rendimientos.
- c.) Costos de uso de las máquinas.

5.2. EFICIENCIAS.-

Se utilizó la siguiente relación:

$$Ef = \frac{\text{Horas trabajadas}}{\text{Horas programadas}} \times 100$$

Los resultados obtenidos se muestran en los cuadros N° 1 al N° 32.

5.3 RENDIMIENTOS.-

Para calcular el rendimiento de campo primero se determinó el

volumen de tierra excavado por cada máquina, utilizando la libreta de campo del topógrafo. Se determinaron los trazos de avance de cada máquina, las estaciones mitad y final; esto multiplicado por el área de la sección promedio, da el volumen de tierra excavada. Este volumen dividido entre el número de horas horómetro, da el rendimiento de campo. (ver resultados en los cuadros N° 1 al N° 32)

5.3.1. DRAGALINAS Y RETROEXCAVADORAS.-

El rendimiento de estas máquinas se determina mediante la siguiente relación:

$$C = (60/\text{ciclo}) \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times C_p \times Ef$$

donde:

ciclo= tiempo en minutos necesario para excavar, elevar, girar el cucharón a la posición de descargar, descargar y volver a posición de ataque.

K_1 = factor debido al material con que se trabaja -

K_2 = factor debido a ataques en el trabajo. Varía de 0.87 - 1.00.

K_3 = factor debido al ángulo de giro, diferente de 90° que describe la pluma.

Q_p = capacidad teórica del cucharón dada en m³.

Ef = eficiencia afectada por el rendimiento del operador y el tiempo empleado en reubicar la máquina.

$$Ef = 83.33 - 1.67 n.t^* \quad (7)$$

dónde:

n = N° de reubicaciones/hora.

t = tiempo empleado en la reubicación.

En la tabla N° 1 se dan los valores de K_1 según la capacidad del cucharón y la clase de suelo donde trabaja la máquina.

En la tabla N° 2, igualmente, se dan valores para K_3 , según el ángulo de giro de la pluma.

* Tomada de las copias del curso de Maquinaria para Drenaje por Luis Mazono Y., 1976

Tabla N°1 : Valores de K_1^*

Para el cálculo de la producción
de Balas mecánicas.

Material	Capacidad del cucharón en m ³ .							
Arenoso	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	2.25	2.50	3.00
	0.93	0.93	0.96	0.96	0.98	0.98	1.00	1.00
Tierra difícil	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.02	1.04	1.04
Arcilla dura y húmeda	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.04	1.06	1.06

Tabla N°2 : Valores de K_3^*

Angulo de giro	45°	60°	75°	90°	120°	150°	180°
K_3	1.26	1.16	1.07	1.00	0.88	0.79	0.71

* Tomadas del IV Curso Nacional de Drenaje de Tierras Agrícolas Latinoamericanas. 1973.

5.3.2 TRACTORES CATERPILLAR D6-C.

La capacidad de empuje se puede calcular aproximadamente de la siguiente manera:

a) Cuando la cantidad de material empujado enrasa - el borde superior de la hoja, el talud de dicho montón - es aproximadamente 1:1. Por otro lado, cuando la cantidad de material empujado tiene un colmo de 15 cm sobre - la parte superior de la hoja, el talud del montón de material es aproximadamente de 1-1. 5:1.

b) Teniendo los datos de :

- altura de la hoja (h),

- ancho de la hoja (a),

podemos calcular el volumen del material empujado.

c) Como el volumen del material empujado, es mayor - en el centro de la hoja, la capacidad aumenta aproximadamente un 20%. Esta capacidad es en trabajo horizontal.

La pendiente de trabajo afecta la capacidad de empuje.

El rendimiento teórico de los tractores en operación se determina de la relación:

$$C = \frac{40}{F + T + R} \times D_e \times f \times ef. \quad (8)$$

donde:

F = tiempo fijo en minutos por cambios de velocidad. Entre 0.15 - 0.30 por viaje.

T = tiempo de ida en cada viaje (minutos).

R = tiempo de retorno.

f = factor de carga (80%).

ef = eficiencia de operador.

En el factor de carga intervienen :

- material (densidad, humedad).

- tipo de material (suelto, amontonado, en banco).

* Tomado de : Caterpillar Performance Handbook. 1974

5.4 COSTOS DE OPERACION DE LAS MAQUINAS.-

Se realizaron los cálculos de los siguientes rubros: depreciación, servicios por máquina, mano de obra.

5.4.1 DEPRECIACION.-

Se utilizó el método de la línea recta. Calculada en base a horas de uso, por ajustarse a los datos obtenidos.

Se emplea la siguiente relación:

$$D = \frac{V.I. - V.R.}{V.P.H.} \quad (9)$$

donde:

D = depreciación (s./hr)

V.I. = Valor inicial de la máquina,

V.R. = Valor de rescate o reventa de la máquina

V.P.H.= Vida probable en horas

- Vida probable en horas.- O vida útil, es el número de horas, dado por el fabricante, en que la máquina va a estar en servicio activo.

-Valor de rescate.- Es el valor que tienen una máquina después de su vida útil.

Para efectos de cálculo se tomó el 10% del costo inicial - de la máquina (1, 2 y 3)

5.4.2. SERVICIOS POR MAQUINA.-

Dentro de este rubro se consideran las reparaciones y mantenimiento, consumo de combustible y lubricante, así como los repuestos utilizados por cada máquina.

Estos gastos son considerados sin tener en cuenta la mano de obra de los mecánicos, ni de los operarios.

Se hizo el cálculo de esta manera debido a que se tenía estos gastos en forma global para cada máquina, en los archivos de la Unidad de Administración. El monto por cada máquina se dividió entre el número de horas trabajadas por cada máquina para determinar el costo en \$/hr.

5.4.3. MANO DE OBRA.-

Aquí se consideran los jornales de los mecánicos y de los -

operadores de las máquinas.

También se cargó en este rubro, los jornales de los choferes de las camionetas que transportan a los operadores -y trabajadores a los frentes de trabajo. Además también se consideró los sueldos de los Ingenieros, como de los Asistentes Técnicos y de los empleados que trabajan en el proyecto. Se consideraron estos gastos, por estar directamente relacionados con el trabajo de estas máquinas.

Los resultados de todos los cálculos antes mencionados, - se pueden ver en los cuadros N° 45 al N°49.

No se consideraron los rubros de intereses e impuestos, por ser el estado el dueño de las máquinas.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 EFICIENCIA Y RENDIMIENTO.

En los gráficos N°4 al N° 15, se puede observar las variaciones de los rendimientos con sus respectivas eficiencias en forma mensual, para los años 1973-1976. En los cuadros N° 50 y N° 51, se muestran los rendimientos promedio, según el tipo de dren trabajado, para las máquinas evaluadas.

El criterio seguido para la clasificación de los drenes efectuados en el Proyecto de Drenaje "San Lorenzo", es según el área transversal del dren, así: de Gran Sección, para drenes cuyo ancho de fondo es mayor de 5 m. de Mediana Sección, para drenes cuyo ancho de fondo es hasta 5 m, y de pequeña Sección, para drenes cuyo ancho de fondo es hasta 2 m.

6.1.1. DRAGALINAS.-

En el año 1973, la dragalina DR-5.17 para drenes de gran sección, tuvo un rendimiento promedio de $76.63 \text{ m}^3/\text{hr}$, trabajando en el dren Moqueguanos Troncal y en el lateral -- 5.8. Para drenes de pequeña sección, tuvo un rendimiento

promedio de 28.73 m³/hr., trabajando en el dren Moqueguanos lateral 3.4

La dragalina DR-5.18, para drenes de gran sección, tuvo un rendimiento promedio de 72.10 m³/hr., trabajando en el dren Moqueguanos Troncal. En drenes de mediana sección, su rendimiento promedio fue de 26.46 m³/hr., trabajando en el dren Moqueguanos lateral 5.8 derecha.

El rendimiento promedio, por año para ambas fue de 53.69 m³/hr., y de 54.12 m³/hr., respectivamente.

En el año 1974, la dragalina Dr-5.17, en drenes de gran sección tuvo un rendimiento promedio de 77.02 m³/hr., trabajando en el dren Socarrón I troncal. En drenes de pequeña sección tuvo un rendimiento, promedio de 53.33 m³/hr., trabajando en el dren Moqueguanos lateral 3.4-05 Izquierda. Su rendimiento promedio para ese año fue de 67.40 m³/hr.

La dragalina Dr-5.18, en drenes de mediana sección, tuvo un rendimiento promedio de 25.59 m³/hr., trabajando en el dren Moqueguanos lateral 3.4 Para drenes de pequeña sección -

tuvo un rendimiento promedio de 40.36 m^3 por hora, trabajando en los drenes Moqueguanos sublaterales 3.4-05 y 2.3 izquierda. Su rendimiento promedio para ese año fue de $37.88 \text{ m}^3/\text{hr}$.

En el año 1975, las dragalinas DR-5.17 y DR-5.18, trabajaron en los drenes Malingas "B", Socarrón I troncal, Socarrón lateral 05 izquierda, Socarrón II troncal, Carneros troncal, Moqueguanos lateral 5.8 izquierda y derecha, Curván lateral 4.3 izquierda y el lateral Moqueguanos 5.8-5.5 derecha. Sus rendimientos promedio según el tipo de dren trabajado se puede ver en el cuadro N° 50. Sus rendimientos promedio por año fueron de $56.60 \text{ m}^3/\text{hr}$. y $40.48 \text{ m}^3/\text{hr}$, respectivamente.

Para el año 1976, las dragalinas trabajaron en los drenes Moqueguanos lateral 5.8-5.5 derecha, Paccha troncal, Socarrón II, Sorate. La dragalina DR-5.18 trabajó solamente en drenes de mediana sección.

6.1.2. RETROEXCAVADORAS.

Para el año 1973, la retroexcavadora DR-5.19, trabajó en -

Los drenes Curván troncal, Moqueguanos lateral 5.8 y 3.4 izquierda. Drenes de pequeña sección, siendo su rendimiento promedio de $60.50 \text{ m}^3/\text{hr}$. La retroexcavadora DR-6.22 trabajó haciendo limpieza de drenes, por lo que no se tienen datos de volúmenes excavados por dicha máquina.

En 1974 trabajó en los drenes (DR-5.19); Curván lateral 7.6 derecha, Cólera, Moqueguanos lateral 2.5 y 5.6; Socarrón I. La retroexcavadora DR-6.22 trabajaba solamente llenando "material" a volquetes para preparar plataformas para el trabajo de las dragalinas. El rendimiento promedio de la DR-5.19 para este año fue de $47.32 \text{ m}^3/\text{hr}$.

Para 1975, la retroexcavadora DR-5.19 trabajó en los drenes Cólera I, Socarrón I lateral 5.0 y además en el dren Carneros lateral 2.3 y 0.7 derecha. En el dren Curván lateral 4.3, Moqueguanos lateral 5.8-1.3 izquierda y derecha.

La retroexcavadora DR-6.22, trabajó haciendo limpieza de drenes: Moqueguanos, Carneros, Socarrón I Somate, Cólera.

El rendimiento promedio, para ese año, de la DR-5.19 ..

fue de $39.43 \text{ m}^3/\text{hr}$.

Para el año 1976, la retroexcavadora DR-5.19 trabajó en los drenes: Moqueguanos lateral 5.8-1.3 izquierda, lateral 5.8-1.8 izquierda, lateral 3.3 izquierda, lateral 05-3.3 derecha. Su rendimiento promedio fue de $44.18 \text{ m}^3/\text{hr}$.

La retroexcavadora DR-6.22 trabajó haciendo limpieza de drenes y cargando "material".

La retroexcavadora DR-5.24 en los años 1975 y 1976, trabajó en los drenes: Moqueguanos lateral 3.9 izquierda, Carneros lateral 0.7 (1975); dren Carneros lateral 0.7, Moqueguanos lateral 5.8-1.8, Cólera I 1.1, Curván lateral 3.6 y lateral 5.4 (1976). Su rendimiento promedio para los dos años fueron de $36.49 \text{ m}^3/\text{hr}$. y $41.65 \text{ m}^3/\text{hr}$, respectivamente.

6.2 DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En las variaciones observadas de los rendimientos de las dragulinas y retroexcavadoras, influyen varios factores: - el tipo de dren, el estado del terreno, las fallas mecánicas, la eficiencia de los operadores, etc.

El tamaño de la sección del dren es un factor que afecta la capacidad horaria de la máquina. Por ejemplo, una dragalina trabajando en un dren de pequeña sección, baja su rendimiento, ya que el tamaño de la máquina y el del cucharón no permiten el adecuado movimiento y carguío del material a excavar, disminuyendo la cantidad, de tierra por ciclo.

El estado del terreno influye notablemente en el desplazamiento de las máquinas a lo largo del dren. A la vez el tipo de suelo en el que se trabaja, influyen en el rendimiento. Muchas veces el terreno se encuentra fangoso luego de una fuerte lluvia, teniendo que utilizarse troncos y palos para tender una plataforma sobre la cual se desplace la máquina. Todo esto combinado, hace disminuir el rendimiento de las máquinas dado que el desplazamiento se hace bastante lento, el accionar de la máquina disminuye en rapidez para evitar el hundimiento de esta; disminuyendo la cantidad de ciclos (normales) que efectúan en el trabajo normal. Este tipo de problemas sucede generalmente en terrenos franco-arcillosos y franco-limosos.

Las fallas mecánicas son otro factor que influye en el rendimiento de las máquinas. Fallas tales como: del sistema hidráulico, problemas en el sistema de aire (neumático) además de fallas de los bombines de aceite, fusibles del sistema eléctrico, fajas de frenos, zapatas del embrague de giro de la tornamesa, las bandas del paquete de giro etc.

Estas fallas influyen en la baja del rendimiento de las máquinas en cuanto afectan el normal accionar de estas, teniendo que hacerlo muchas veces lentamente, perdiendo tiempo, no pudiendo hacer el trabajo en forma correcta.

El hecho que las máquinas trabajen en este estado se debe a que muchas veces, no se tienen los repuestos necesarios en stock, teniendo que ser solicitados a las casas comerciales y con la consiguiente demora en llegar éstos, sobre todo si estos son pedidos a Lima o al extranjero.

Muchas veces, las máquinas están paradas hasta por tres meses seguidos, por falta de repuestos.

Otro factor es el operador. Cuando no tienen la adecuada experiencia y cuando no tienen el control del asistente técnico, no hacen bien el trabajo, tienen la máquina funcionando, perdiendo tiempo y disminuyendo el rendimiento por hora trabajada.

Como se puede notar, en los cuadros N° 50 y N° 51, las dragalinas tienen mayor rendimiento en drenes de mediana y gran sección, no así en los de pequeña sección. Algunas veces, en drenes de pequeña sección tuvieron un rendimiento considerable, debido quizá a el tipo de terrenos en el que trabajaron, terrenos franco-arenosos o terrenos franco limosos en los cuales se podía trabajar luego de tres días de lluvia. Debido a su alta cohesión permitían el total llenado del cucharón de las dragalinas.

Las retroexcavadoras solamente trabajaron en drenes de mediana y pequeña sección, siendo el rendimiento en ambos tipos de drenes de poca diferencia en promedio.

Según el tipo de terreno en el que trabajan las dragalinas se puede notar que estas disminuyen sus producciones en --

sectores donde el terreno es franco-arenoso y franco-limosos y arcillosos, con la napa freática alta o superficial, no permitiendo el llenado del cucharón a su máxima capacidad.

En el año 1976, Verdeguer (15), reporta rendimientos para retroexcavadoras de $40 \text{ m}^3/\text{hr.}$, de capacidad de cucharón de $3/4 \text{ yd}^3$. Fajardo (5), reporta rendimientos en el área piloto de La Boya (Camaná) de $42 \text{ m}^3/\text{hr.}$, también con una retroexcavadora de igual capacidad de cucharón. El mismo Fajardo, reporta para el área piloto de Chacupe (Lambayeque), rendimientos para dragalinas de $64.31 \text{ m}^3/\text{hr}$ y de $57.85 \text{ m}^3/\text{hr}$. Estos datos son del año 1973.

En el Proyecto de drenaje San Lorenzo, para el año 1973, - las dragalinas tuvieron rendimientos de $53.59 \text{ m}^3/\text{hr}$ y $54.12 \text{ m}^3/\text{hr}$. En el año 1976. fueron de $51.53 \text{ m}^3/\text{hr}$ y $28.60 \text{ m}^3/\text{hr}$. Para retroexcavadoras, los rendimientos fueron de $44.18 \text{ m}^3/\text{hr}$. y $41.66 \text{ m}^3/\text{hr}$. (1976).

En promedio para todos los años trabajados por las dragalinas, se tienen rendimientos de $45.10 \text{ m}^3/\text{hr}$ (DR-5.17), 40.42

m³/hr (DR-5.18), Para las retroexcavadoras: 47.10 m³ por hora (DR-5.19) y 40.59 m³/hr (DR-5.24).

6.2.1. TRACTORES CAT. D6-C.

El trabajo que realizan los tractores son: trochado, explotación de tierra para hacer plataformas, para la dragalinas y retroexcavadoras. De estos trabajos no se ha podido obtener información, debido a que los trabajos son reportados por los asistentes técnicos, muy resumidos, dando información de la labor realizada y el dren trabajado.

6.3 COSTOS DE USO DE LAS MAQUINAS.

En los cuadros N° 46 al N° 49 se dan los costos en \$/hr. para cada máquina, para los años 1973- 1976

En el año 1976, Verdeguez (15), reporta para una retroexcavadora, costos de 1,300 \$ r. para un tractor bulldozer de 570 \$/hr. En el SENAMA se cobraba 1,410 \$/hr. por una dragalina. Fajardo (5), reporta en Chacupe, para dragalinas un costo de 1,200 \$/hr. y de 1,800 \$/hr. El mismo, para -

retroexcavadoras en La Boya reporta costos de 465 \$/hr; para tractores de oruga 260 \$/hr. Costos para el año 1973.

El Proyecto de drenaje San Lorenzo tiene como costos para dragalinas, en el año 1976, de 2,102 \$/hr. y 2,125 \$/hr., llegando hasta 2,797 \$/hr. y 3,093 \$/hr., en 1976. En retroexcavadoras de 1,914 \$/hr y 2,080 \$/hr. en 1973 llegando hasta 2,536 \$/hr., 2,402 \$/hr, y 2,508 \$/hr. en 1976. Para tractores que tienen costos de 2,018 \$/hr y 1,973 \$/hr, en 1973, llegando hasta 3,312 \$/hr, 2,633 \$/hr, 3,527 \$/hr., en 1976.

Se puede notar gran diferencia entre estos costos con los reportados por Verdeguer y Fajardo. Se debe resaltar que las máquinas son de propiedad del Proyecto de drenaje, lo que hace que no se carguen a los costos, las ganancias como lo hacen los que alquilan las máquinas para este tipo de trabajo.

Los costos de uso obtenidos en San Lorenzo se ven afectados en los tres últimos años (1974-76), por los continuos desperfectos que sufren las máquinas, la demora en las repa-

raciones por falta de repuestos, influyendo en el número de horas trabajadas. Se estima que a partir de las 1,200 horas de trabajo al año, los costos de uso de las máquinas bajan.

6.4 OBSERVACIONES REALIZADAS EN EL CAMPO

En los cuadros N° 34 al N° 41, se dan los tiempos promedio por ciclo y de reubicación para las máquinas observadas.

Las dragalinas tienen un promedio de tiempo de ciclo de 27 seg. y 26 seg. respectivamente, para distancias promedio de reubicación de 2.5 m. se tienen tiempos promedios de 25 seg., para ambas.

Para las retroexcavadoras, un tiempo promedio por ciclo de 26.8 seg y 25 seg. (DR-5.19 y DR-5.24). Para reubicaciones se tienen un tiempo promedio de 16 seg. para la 5.19 y de 15.6 seg para la 5.24, para cada dos metros de reubicación.

Para los tractores, para el trabajo de explanación a las distancias de 60-80 m. se tiene un tiempo promedio de ida de

2.04 minutos y de 2.02 minutos para el DR-5.20 y DR-5.22-
respectivamente; de regreso, tiempos de 0.95 min. y 0.92
min. respectivamente. Para distancias de 20-30 m, tiem--
pos de ida de 1.2 min. y 1.21 min. para el DR-5.20 y el -
DR-5.22, respectivamente. De regreso de 0.33 min. y 0.32
min., respectivamente.

Del control de los tiempos perdidos por las máquinas en el
trabajo, se tiene que por cada hora de trabajo se pierden
entre 8 y 18 minutos. Perdiéndose 8 minutos por hora, se
tiene que las máquinas trabajan un tiempo efectivo de 52 mi
nutos por hora, siendo un 86.7% del tiempo de trabajo por
hora. Tomando 18 minutos por tiempos perdidos, se tiene --
un trabajo efectivo de 42 minutos por hora, representando
un 70% del tiempo de trabajo.

Se debe notar que, al momento de hacer el control de los -
tiempos perdidos por las máquinas, los operadores de estas
hacían el trabajo lo mejor que podían. Motivo por el que
se debe tomar el mayor tiempo de pérdidas (18 min.) para -
efectos de calcular la eficiencia horaria de las máquinas.
Representado esto por 70%, para tener el tiempo neto de --

trabajo, por cada máquina marcada por el horómetro. Para efectos del cálculo de la eficiencia, se procedería de la siguiente manera: Por ejemplo si se tiene que el horómetro marca en el mes 103 horas, estas multiplicadas por 0.70, dan 72.1 horas, las que divididas entre el número de horas programadas (en este caso 119), dan como eficiencia -- 60.58%.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES.

Luego de realizados los cálculos y las comparaciones de estos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La eficiencia y los rendimientos de las dragalinas y retroexcavadoras fueron muy variables, debido a las fallas mecánicas de las máquinas y al tipo de suelo en que trabajaron.
- Las dragalinas tienen mayor rendimiento en drenes de gran sección, y especialmente en terrenos de textura franco-arenosa y, en algunos casos, en suelos de textura franco-limosa.
- En drenes de mediana sección los rendimientos son aceptables, en comparación con los de gran sección.
- En drenes de pequeña sección, los rendimientos de las dragalinas son aceptables, siempre y cuando, el trabajo se efectúe al 75% o al 50% del dren y con suelos de gran

cohesión.

- Las retroexcavadoras se adaptan a trabajos en drenes de pequeña sección y en menor grado a los de mediana sección.
- Los costos de uso de las máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo, son altos, debido principalmente a las continuas paralizaciones por fallas mecánicas, disminuyendo las horas de uso.

7.2

RECOMENDACIONES

- Para hacer los cálculos de las eficiencias de las máquinas, se debe tener en cuenta el 70% de las horas marcadas por el horómetro, para obtener las horas netas trabajadas.
- Se deben hacer anotados de los trabajos de cada máquina en forma diaria en formatos especiales con el fin de poder llevar el control adecuado del consumo de combustibles, lubricantes, reparaciones hechas a las máquinas, horas horómetro trabajadas; el tipo de dren trabajado,-

el volumen de material removido e excavado. Todo esto para facilitar la posterior recopilación de datos para los cálculos necesarios.

- Deben tenerse en stock los repuestos necesarios e indispensables, para evitar las paralizaciones de las máquinas.

- Se recomienda hacer trabajos parecidos con máquinas de mayor o menor capacidad, para comparaciones.

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluaron la eficiencia, los rendimientos y los costos de operación de las máquinas para drenaje del Proyecto de Drenaje San Lorenzo, Piura; el objetivo fue el de proporcionar datos de este tipo para futuros trabajos en Areas Piloto de Drenaje.

Luego de efectuados los cálculos respectivos y el análisis del trabajo y comparaciones pertinentes, se determinó principalmente que las dragalinas tienen mayor rendimiento en drenes de gran sección y en suelos de textura franco-arenosa. En drenes de pequeña sección son aceptables, siempre que trabajen en el dren haciendo una excavación al 50%, en suelos de gran cohesión. Las retroexcavadoras se adaptan a trabajos en drenes de pequeña sección.

BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS,-
Agricultural Engineer Yearbook, pags. 296-300 junio 1974.
2. BARGER, E.L.- 1958. Tractor and their power units. The -
Ferguson Foundation Agricultural Engineering Series John
Wiley and Sons Inc. 2th Edition.
3. BLAIR FABRIS, Enrique.- Selección y costos de maquinaria
agrícola. Revista Agrogenia. Vol XXVI, N°2, 1959.
4. BUENO DE MEZQUITA, Naurik.- Rendimientos y usos de varias
máquinas del Proyecto de Drenaje San Lorenzo. Informe pa
ra la Subdirección de Rehabilitación de Tierras D.G.A. MI
nisterio de Agricultura, 1975.
5. FAJARDO ALEJALDE, Felipe.- Costos de ejecución de dos -
Áreas Pilotos de Recuperación de suelos de diferente natu
raleza de afectación en la costa peruana. Tesis de Grado
U.N.A. La Molina. 1973.
6. HUNT O'DONNELL. Farm Power and Machinery Management. Labo
ratory Manual and workbook, 3th Edition, Iowa State Uni
versity Press, Ames, Iowa. 1969. Págs. 80-87
7. LINCOYAN P., Govinden.- Matemáticas Financieras. Ed. Ma.
Graw Hill. 1974.

8. MAEZONO Y., Luis.- Copias del curso de Maquinaria para Drenaje. Dpto. de Mecanización Agrícola. UNA La Molina. 1976.
9. MINISTERIO DE AGRICULTURA.- Memoria de la Irrigación y Colonización San Lorenzo. Zona Agraria I 1948-1976. Piura, Perú.
10. NICHOLS H., L.- Movimiento de Tierras. Manual de Excavaciones. Ed. Cecsá. 1966.
11. OSHIGUE S., Antonio.- Análisis de Costo de Tractores Agrícolas. Copias mimeografiadas de Maquinaria Agrícola II. --- Dpto. de Mecanización Agrícola. UNA. La Molina 1976.
12. QUEENSLAND AGRICULTURAL JOURNAL. Farm Management reference - Data. Sección: Farm Machinery. Effective Capacity of Farm Machinery. February, 1966.
13. SUBDIRECCION DE REHABILITACION DE TIERRAS.- IV Curso de Drenaje Latinoamericano de Tierras Agrícolas. 1973.
14. TAYLOR, George.- Ingeniería Económica. Ed. Limusa-Wiley S.A. México. 1970.
15. VERDEGUER A., Raúl E.- Desarrollo de la Infraestructura de Drenaje de la CAP Casa Blanca Oeste Ltda. N° 152 y Areas - anexas. Cañete. Tesis de grado. UNA. La Molina. 1976.

APENDICE "A"

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

Volumen Removido (m^3)	Vol. Remov. (m^3)
Horas Horómetro	Hr. Horo.
Horas Programadas	Hrs. "Prog.
Horas Reales Trabajadas	Hrs. Real Trab.
Consumo Combustible (gls.)	Con. Comb. (gls.)
Consumo Lubricantes (gls.)	Con. Lubr. (gls.)
Eficiencia (%)	Efic. (%)
Rendimiento ($m^3/hr.$)	Rend. ($m^3/Hr.$)
Avance Lineal (mts.)	Av. Lineal (mts.)
Tipo de Sección del Dren*	Secc. Dren*
Porcentaje al que trabajo**	% Trabajo**

Cuadro N° 1 Dragalina DR-5.17

Año 1973

Trabajo Realizado = excavación

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM.
Vol. Remov. (m ³)								13,348.9	9,185.9	9,513.6	5,107.6	6,059.2	43,196.2
Hr. Hora								73	199	146	203	185	896
Hrs. Prog.								81	176	192	326	210	895
Hrs. Real Trab.								64	56	130	182	164	596
Con. Comb (gls.)								292	756	560	912	740	3,260.
Con. Lubr. (gls.)								-	-	-	-	-	-
Efic. (%)								78.0	72	67.7	54.1	78.1	59.9
Rend (m ³ /hr.)								182.87	46.06	65.16	25.16	32.75	53.59
Av. Lineal (mts.)								1,340	1,340	1,500	820	760	7.14
Secc. Dren*								A	A	A	G	G	.
% Trabajo**								2	2	2	2	1	-

T-V

* A: Grande, B: Mediano, C: Pequeño

** 1°: 50% 2°: 75% 3°: 100%

Cuadro N° 2 Dragalina DR-5.18

Año 1973

Trabajo Realizado = excavación

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM.
Vol. Remov. (m ³)								15,361.47	8,377.03	11,739.12	4,742.5	3,297.77	43,517.89
Hr. Horo								84	198	224	163	142	804
Hrs. Prog.								108	207	264	304	240	1,123
Hrs. Real Trab								75	168	202	144	122	711
Con. Comb (gls)								336	764	868	474	656	3,85
Con. Lubr. (gls.)								-	-	-	-	-	-
Efic. (%)								69.4	81.1	76.5	47.4	50.8	63.3
Rend (m ³ /hr.)								182.87	43.8	52.4	29.0	23.2	54.13
AV. Lineal (mts.)								1,340	1,100	1,980	860	1,780	8.78
Secc. Dren*								A	A	A	B	B	-
% Trabajo**								2	2	2	2	2	-

* A: Grande, B: Mediano, C: Pequeño

** 1°: 50% 2°: 75% 3°: 100%

Cuadro N° 3 Retroexcavadora DR-5.19

Año: 1973

Trabajo Realizado=excavación

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. ^y
Vol. Remov (m ³)								14,355.63	14,831.23	10,169.26	8,775.64	9,466.76	57,597.92
Hr. Hora								78.3	227.2	258	272.6	115	952.1
Hrs. Prog.								90	288	306	250	215	1,249
Hrs. Real Trab.								68.5	203.2	234	248.6	90	844.1
Con. Comb. (gls.)								233.7	679.3	774	820	639.36	3.3
Con. Lubr. (gls.)								-	-	-	-	-	-
Efic. (%)								76.1	70.6	76.5	71.0	41.8	67.6
Rend (m ³ /hr.)								183.3	65.3	39.4	32.1	82.3	60.50
Av. Lineal (ts)								-	1,296	1,970	1,970	1,220	5.85
Secc. Dren*								C	C	C	C	C	-
% Trabajo **								3	2	1	2	3	-

* A: Grande, B: Mediano, C: Pequeño

** 1°: 50% 2°: 75% 3°: 100%

Cuadro N° 4 Tractor Cat. DR -5.20

Año 1973

Trabajo Realizado. a.) Explanación, b.) Plataforma, c.) Trochado, d.) Planchado de Taludes.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)								-	-	-	-	-	-
Hr. Horc.								55	160	235	120	161	771
Hrs. Prog.								61	225	312	171	189	972
Hrs. Real Trab.								46	155	209	101	160	671
Con. Comb. (gls.)								220	726	940	488	724	4
Con. Lubr. (gls.)								-	-	-	-	-	-
Efic. (%)								56.8	68.9	67	59	84.7	69.0
Rend (m ³ /hr.)								-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)								490	490	-	-	2,540	-
Secc. Dren *								-	-	-	-	-	-
% Trabajo **								-	-	-	-	-	-

Cuadro N°6 Retroexcavadora DR-5.22

Año 1973

Trabajo realizado: Carguío de material.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM.
Vol. Remov. (m ³)										-	-	-	-
Hr. Horo										135.5	161	169	465.5
Hrs. Prog.										216	216	216	64.8
Hrs. Real Trab.										117.5	137	145	399.5
Con. Comb. (gls)										406.5	483	507	3.0
Con. Lubr. (gls.)										-	-	-	-
Efic. (%)										51.6	63.4	67.1	60.7
Rend (m ³ /hr.)										-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)										-	-	-	-
Secc. Dren										-	-	-	-
% Trabajo										-	-	-	-

Cuadro N° 7 Dragalina DR-5.17

Año 1974

Trabajo Realizado = Excavación

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM.
Vol. Remov. (m ³).	2,045.25	-	-	-	-	9,807.2	70,335.0	7,054.	8,717	1,350.8	7,000	5,507	52,508.05
Hrs. Moro.	61	5	-	-	-	146	137	108	4	27	103	100	770
Hrs. Prog.	81	0	-	-	-	216	171	162	88	72	162	171	1,143.
Hrs. Real Trab.	82	4	-	-	-	121	118	90	83	19	70	90	696
Con. Comb. (gls)	244	20	-	-	-	605	534	432	320	120	386	472	4,07
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efic. (%)	84.2	44.4	-	-	-	58.0	68.0	55.5	73.7	38.4	45	52.5	60.0
Rend. (m ³ /hr.)	32.5	-	-	-	-	67.6	75.4	70.8	103.7	50.0	66.9	58.5	67.4
Av. Lineal (mts.)	320	-	-	-	-	1,200	700	1,000	710	190	520	500	7
Secs. Dren *	C	C	-	-	-	A	A	A	B	C	C	B	-
% Trabajo **	2	1	-	-	-	2	2	2	1	2	2	2	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 8 Dragalina DR-3.18

Año 1974

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL Y PRON.
Vol. Remov. (m ³)	3,820	585	5,208.8	4,372.4	3,884	2,019.8	3,888.3	2,145.	6,825	4,302.5	3,388.4	1,347.2	41,057.4
Hr. Horo	137	34	119	103	136	136	87	49	89	65	58	25	1,018
Hrs. Prog.	210	45	177	169	188	153	72	54	107	80	102	36	1,477
Hrs. Real Trab.	118	29	100	82	114	119	59	43	76	56	40	21	654
Con. Comb. (gls.)	584	138	478	520	656	544	268	186	358	180	248	108	4,2
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efic. (%)	55.2	84.4	58.5	43.3	57.5	77.8	81.9	78.8	71	28.4	24.7	58.3	52.8
Prod. (m ³ /hr.)	28.4	17.2	44.53	42.40	28.56	14.85	57.61	44.78	74.44	83.57	54.6	58.9	40.30
Av. Lineal (mts.)	1,600	217.5	1,280	1,040	720	600	400	300	780	500	560	220	8,13
Secc. Dren *	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-
% Trabajo **	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 9 Retroexcavadora DR-5.19

Año 1,974

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)	5,782.7	11,243.7	5,746.2	738	4,738.16	5,306.02	2,842	9,833.6	7,975.4	1,268.5	6,062.6	1,999	63,535.88
Hr. Hora	166	239	156	18.5	116	178	35	101	90	84	127.5	30	1,341
Hrs. Prog.	207	350	196	36	162	225	54	135	126	127	171	63	1,657
Hrs. Real Trab.	143	214	142	14.5	98	153	29	86	76	71	108.5	23	1,158
Con. Comb. (gls.)	478.5	717	468	54	348	534	93.75	303	270	112	379.5	121	2.89
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efic. (%)	69.0	61.1	72.4	40.28	60.5	68.0	55.5	61.57	60.3	55.9	63.45	36.5	69.9
Rend. (m ³ /hr.)	34.84	47.04	36.83	39.9	40.84	29.8	81.2	97.36	88.62	15.1	47.6	66.6	47.38
Av. Lineal (mts.)	1,110	717	468	54	348	534	93.75	313	270	112	379.5	121	2.9
Secc. Dren*	B	B	B	C	C	C	A	C	C	C	A	B	-
% Trabajo **	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 10 Tractor Cat. DR-5.20

Año 1,974

Trabajo Realizado : Instalación, Plataformas, Trochada, Blanchado de Taludes.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL Y ENCL.
Vol. remov. (m ³)	180.7	--	3,405.4	2,298.78	4,080	6,500	2,809.28	2,227.5	597.08	922.19	--	483.15	23,425.08
Hrs. Horo.	14	--	188	126	94	198	137	130	36	87	--	40	985
Hrs. Prog.	27	--	280	246	175	200	190	185	57	119	--	68	1,657
Hrs. Real Trab.	11	--	167	105	86	117	117	108	38	75	--	32	834
Con. Comb. (gls.)	58	--	752	504	308	552	548	520	178	356	--	160	4,07
Con. Lubr. (gls.)	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-
Efic. (%)	40.74	--	57.6	30.3	37.71	58.5	61.8	58.4	63.1	63.0	--	47.0	56.33
Rend. (m ³ /hr.)	12.9	--	18.5	17.7	47.6	47.1	20.5	17.1	15.5	13.7	--	12.07	24.27
Av. Lineal (mts.)	70	--	380	2,800	1,780	4,240	1,300	1,700	-	-	--	220	12,9
Secc. Dren *	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-
% Trabajo **	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-

* A : Grande B : Mediana C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 11 Zanjadora Entubadora DR-5, 21

Año 1,974

Trabajo Realizado + Drenes Subterráneos.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Hr. Horo.	-	-	-	-	-	-	54.5	21	-	-	-	-	75.5
Hrs. Prog.	-	-	-	-	-	-	708	36	-	-	-	-	744
Hrs. Real Trab.	-	-	-	-	-	-	42.5	17	-	-	-	-	59.5
Con Comb. (gls.)	-	-	-	-	-	-	272.5	137.5	-	-	-	-	410
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efic. (%)	-	-	-	-	-	-	39.4	47.2	-	-	-	-	41.3
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 12 Tractor Cat. D.C.S.L.

Año 1,974

Trabajo Realizado= Exploración, Plataforma, Trochada.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL FROM
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Moro.	69	81	154	130	96	119	40	-	85	90	128	80	1,102
Hrs. Prog.	153	177	216	189	128	200	63	-	120	114	193	170	1,659
Hrs. Real Trab.	72	65	126	119	79	110	37	-	83	43	116	74	900
Con Comb. (gls.)	356	312	600	476	384	476	150	-	330	340	512	320	3,9
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eficc. (%)	47	55.5	58.3	62.9	61.7	55.0	58.7	-	55.7	36.1	60.1	43.5	54.3
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	-	-	-	5,780	1,350	2,660	1,650	-	750	660	410	1,945	13.8
Secc. Dren*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 13 Retroexcavadora DR- 6.22

Año 1,976

Trabajos Realizados= Excavación, Carguío de material.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)	399.2	-	-	2,278.1	314.0	-	-	-	-	-	1,106	-	-
Hr. Moro.	101.15	112	177.5	194.84	68.12	-	63.7	-	-	-	1,045	146	966.66
Hrs. Prog.	153	171	264	336	90	-	180	-	-	-	102	185	1,481
Hrs. Real Trab.	84	93	155.5	173	59	-	52	-	-	-	57	142	815.5
Con. Comb. (gls.)	306	336	532.5	582	204	-	190.5	-	-	-	313.5	438	3,0
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efic. (%)	54.9	54.4	58.9	51.5	65.5	-	28.9	-	-	-	55.8	76.7	55.0
Rend. (m ³ /hr.)	26.6	-	-	27.1	26.1	-	-	-	-	-	23.0	-	25.78
Av. Lineal (mts.)	90	-	3,700	550	70	-	-	-	-	-	200	-	-
Secc. Dren *	C	-	-	A	A	-	C	-	-	-	C	-	-
% Trabajo**	3	-	-	3	3	-	3	-	-	-	3	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 14 Tractor (Cargador Frontal) DR-6.23

Año 1,974

Trabajo Realizado = "Cargado de material."

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. ^v
Vol. Remov. (m ³)													
Hr. Horo.											75	65	140
Hrs. Prog.											144.5	136	280.5
Hrs. Real Trab.											58	49	107
Con Comb. (gls.)											312	132.6	3.2
Con. Lubr. (gls.)													
Efic. (%)											40.1	36	38.2
Rend. (m ³ /hr.)													
Av. Lineal (mts.)													
Secc. Dren *													
% Trabajo **													

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 15 Dragalina DR-5.17

Año 1975

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. y
Vol. Remov. (m ³)	2,187.8	5,506.6	3,510.0	2,466.125	4,511.33	13,265.87	5,966.8	2,892.5	3,265.8	5,446.0	12,926.8	7,427.2	69,172.825
Hr. Moro.	75	113	58	156	98	108	43	74	95	127	174	101	1,222
Hrs. Prog.	128	140	72	207	153	171	72	96	128	153	216	144	1,680
Hrs. Real Trab.	60	93	51	133	81	89	35	63	81	110	147	85	1,028
Con. Comb. (gls)	367	720	185	723	390	480	235	365	420	600	855	455	4.8
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	4.5	3,875	2.0	2.75	3.0	3.125	13,375	2.0	0.03
Efic. (%)	46.8	66.4	70.8	64.3	52.9	52.0	48.6	65.6	63.3	71.9	68	59.0	61.2
Rend. (m ³ /hr.)	29.17	48.7	60.5	15.8	46.0	122.83	138.7	36.4	34.4	42.9	74.3	73.5	36.60
Av. Lineal (mts.)	205	370	190	770	550	1,120	520	400	400	740	960	340	5.4
Secor: Dren*	C	C	A	A	A	A	B	3	B	C	C	C	-
% Trabajo**	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 16 Dragalina DR-5.13

Año 1,975

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. ^y
Vol. Remov. (m ³)	--	--	1,943.6	7,398.38	6,541.6	2,191.0	3,013.8	1,800.6	3,368	3,870.4	2,283.6	5,256.6	37,667.58
Hr. Horo.	--	--	27.5	132	66	67	50	78	153	126	110	119	930.5
Hrs. Prog.	--	--	48	189	93	93	86	135	216	160	143	171	1,339
Hrs. Real Trab.	--	--	13.5	111	57	57	40	63	129	105	92	100	787.5
Con Comb. (gls.)	--	--	80	470	395	185	200	175	455	425	325	360	2,95
Con. Lubr. (gls.)	--	--	-	-	1,625	3,0	6.25	2.0	6.75	7.25	2.25	6.75	0.04
Efic. (%)	--	--	28.1	58.7	57.5	63.3	45.5	46.7	52.7	65.6	64.3	58.5	58.8
Rend. (m ³ /hr.)	--	--	70.7	56.0	98.2	32.7	61.3	23.1	22.0	30.7	20.7	44.2	40.5
Av. Lineal (mts.)	--	--	150	770	860	440	380	620	680	500	480	860	5.8
Secc. Dren*	--	--	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	-
% Trabajo**	--	--	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

A - 16

Cuadro N° 17 Retroexcavadora DR-5.19

Año 1,975

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL FROM
Vol. Remov. (m ³)	2,054.	2,106.9	5,451.1	2,712.08	6,548.94	4,989.5	7,579.6	4,640.06	-	4,006.3	3,308.4	7,427.2	50,864.03
Hr. Hora	85.5	48	67	130.5	132	127	107	113	22	141	146	143	1,200
Hrs. Prog.	81	72	96	180	152	144	216	152	27	153	160	188	1,822
Hrs. Real Trab.	56.5	40	55	110.5	113	103	137	94	19	124	130	122	1,104
Con. Comb. (gls.)	186.5	144	235	335	370	270	500	400	90	555	569	766	3,437
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	14.4	17.0	35	28.5	18.0	6.0	10.38	49.25	44.5	0,211
Efic. (%)	69.8	55.5	57.2	61.4	74.3	71.5	63.4	61.8	70.4	81.1	81.3	64.6	68.0
Rend. (m ³ /hr.)	31.3	45.8	81.3	20.8	49.6	41.3	46.7	41.0	-	28.4	22.6	51.9	40.10
Av. Lineal (mts.)	290	380	330	490	850	1,160	1,170	377	-	490	110	80.3	4.5
Secc. Dren *	B	A	C	C	A	C	C	C	C	C	C	C	-
% Trabajo **	2	1	3	2	1	3	3	3	-	3	3	2	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

A
-
17

Cuadro N° 18 Tractor Cat. DR-5,20

Año 1,975

Trabajo Realizado= Explanación, Plataforma, Trochado, Planchado Talud.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. ^y
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Horo.	114	123	119	111	129	144	52	57	-	-	-	17	866
Hrs. Prog.	198	189	152	198	207	198	126	138	-	-	-	45	1,421
Hrs. Real Trab.	92	102	96	89	106	122	38	45	-	-	-	12	704,5
Con. Comb. (gls.)	579	615	560	580	635	670	185	235	-	-	-	85	4,84
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	3,0	1,0	22,11	0,875	-	-	-	2,5	0,034
Efic. (%)	46,4	53,9	64,8	45	51,2	61,6	30,2	41,7	-	-	-	26,7	49,6
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	1,100	-	570	1,500	1,460	1,147,2	2,260,2	1,240	-	-	-	-	12,78
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 19 Zanjadora Entubadora DR-5,21

Año 1,978

Trabajo Realizado = Drenes Subterráneos.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Renov. (m ³)	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108
Hr. Horo.	14.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5
Hrs. Prog.	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
Hrs. Real Trab.	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5
Con. Comb. (gls.)	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0
Con Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efic. (%)	37.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rend. (m ³ /hr.)	7.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

A - 19

Cuadro N° 20 Tractor Cat. DR-5.22

Año 1,975

Trabajo Realizado= Explanación, Plataforma, Trochado, Flanchado Talud.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Horo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	74	113	281
Hrs. Prog.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136	136	216	488
Hrs. Real Trab.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	57	89	232
Con. Comb. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	405	385	635	5,07
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.25	2.5	19.66	0.11
Efic. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.6	41.9	41.2	47.5
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,070	1,050	340	11.7
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 21 Tractor Cat. DR-5.23

Año 1,975

Trabajo Realizado = Excavación, Plataformas, Trochales, Planchado Talud.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
Vol. Remov. (m ³)									-	-	-	-	-
Hr. Moto.									-	102	171	171	304
Hrs. Prog.									-	104	216	207	607
Hrs. Real Trab.									-	79	147	88	314
Con. Comb. (gls.)									-	420	360	515	1,335
Con. Lubr. (gls.)									-	1.25	0.5	11.25	0.034
Efici. (%)									-	42.0	68.0	42.8	51.7
Rend. (m ³ /hr.)									-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)									-	1,400	1,400	1,220	10,47
Seco, Dren *									-	-	-	-	-
% Trabajo **									-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño
 ** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 22 Retroexcavadora DR-5.24

Año 1,975

Trabajo Realizado = Excavación

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)								-.-	3,004.84	3,914	8,780.1	12,647.2	28,345.94
Hr. Horc.								-.-	124	110	233	289.5	736.5
Hrs. Prog.								-.-	189	136	264	336	925
Hrs. Real Trab.								-.-	103	91	207	245.5	646.5
Con. Comb. (gls.)								-.-	230	270	430	681	2.19
Con. Lubr. (gls.)								-.-	0.25	6.5	0.5	2.125	0.013
Efic. (%)								-.-	54.5	66.9	78.4	73.0	69.9
Rend. (m ³ /hr.)								-.-	24.2	35.6	37.7	46.9	38.5
Av. Lineal (mts.)								-.-	500	322	1,140	1,360	4.5
Secc. Dren *								-.-	C	C	C	C	-
§ Trabajo **								-.-	3	2	2	2	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 23 Retroexcavadora DR-5.22

Año 1,975

Trabajo Realizado= Limpieza, Carga Material.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. Y
Vol. Renov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Horo.	36	84,5	79	23	-	-	71	91	104	112	131	136	823,5
Hrs. Prog.	63	128	56	40	-	-	184	128	152	168	184	184	1,283
Hrs. Real Trab.	29	78,5	12	18	-	-	48	75	85	91	114	113	683,5
Con. Comb. (gls.)	120	470	105	68	-	-	260	308	310	408	485	487	3,85
Con. Lubr. (gls.)	-	-	-	-	-	-	11,25	14,75	19	15,5	23,75	30,5	0,18
Efic. (%)	46,0	61,3	21,4	45,0	-	-	28,0	58,6	55,9	54,1	62,0	61,4	51,7
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	80	-	-	-	-	-	1,300	150	-	-	-	-	9
Secc. Dren *	B	B	B	B	-	-	B	B	B	B	B	B	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 24 Tractor DR-6,24

Año 1,975

Trabajo Realizado = Labor Agrícola.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)													
Hr. Hore.							128	5	14	45	49	81	322
Hrs. Prog.							136	8	24	88	128	180	544
Hrs. Real Trab.							111	4	11	34	33	81	254
Con Comb. (gls.)							96	-	-	24	25	95	0,75
Con. Lubr. (gls.)													
Efic. (%)							81,6	50,0	45,8	38,6	25,8	38,1	46,70
Rend. (m ³ /hr.)													
Av. Lineal (mts.)													
Secc. Dren *													
% Trabajo**													

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

A - 24

Cuadro N° 25 Dragalina DR-5.17

Año 1,976

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y FROM.
Vol. Remov. (m ³)	7,302.9	2,909.4	5,908	5,920.8	5,020.8	1,397.2	5,488.2	1,523.7	3,742.6	-	-	-	39,219.4
Hr. Honor	103	32	50	54	52	37	262	93	78	-	-	-	761
Hrs. Prog.	153	42	70	72	80	40	276	144	128	-	-	-	1,005
Hrs. Real Trab.	66	29	45	46	42	32	238	77	62	-	-	-	657
Con. Comb. (gls.)	480	155	80	240	270	255	1,130	694	351	-	-	-	4,334
Con. Lubr. (gls.)	2,375	0,875	0,75	2,0	2,125	2,0	11,25	3	-	-	-	-	0,03
Efic. (%)	56.2	69.0	64.3	63.9	52.5	80	65.2	53.5	48.4	-	-	-	65.40
Rend. (m ³ /hr.)	90.9	90.9	118.2	109.6	95.2	37.7	21.0	76.4	48.0	-	-	-	57.54
Av. Lineal (mts.)	320	140	160	240	250	150	2,240	580	420	-	-	-	5,8
Secc. Dren *	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-
% Trabajo**	1	1	1	1	1	2	2	2	2	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 26 Dragalina DR-5.18

Año 1,976

Trabajo Realizado = Excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)	1,748.2	328.48	1,064.6	1,976.6	1,036.4	-	328.8	2,162	2,824.8	-	-	-	11,470.88
Hr. Horc.	40	30	42	67	37	89	15	84	85	-	-	-	480
Hrs. Prog.	54	63	63	135	45	135	27	135	126	-	-	-	621
Hrs. Real Trab.	34	23	36	52	32	74	12	69	71	-	-	-	403
Con. Comb. (gls.)	180	180	115	170	70	195	165	205	200	-	-	-	2,94
Con. Lubr. (gls.)	1.75	0.25	3.0	0.5	3.5	0.5	2.5	7.25	-	-	-	-	0.048
Efic. (%)	63.0	36.5	57.1	38.5	71.1	54.8	44.4	51.1	56.4	-	-	-	64.8
Rend. (m ³ /hr.)	43.7	11.0	24.8	29.5	28.0	-	21.8	25.7	33.2	-	-	-	28.6
Av. Lineal (mts.)	440	220	360	470	250	-	130	340	270	-	-	-	6.19
Secc. Dren *	B	D	B	B	B	-	B	B	B	-	-	-	"
% Trabajo **	2	3	3	3	3	-	3	3	3	-	-	-	"

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 27 Retroexcavadora DR-5.19

Año 1,976

Trabajo Realizado = Escavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM.
Vol. Remov. (m ³)	3,108	2,161.4	1,886.6	6,728.4	4,470.2	4,464.1	8,871.1	5,608.2	10,903.3	-	-	-	48,378.79
Hr. Horo.	41	77	45	135	118	120	214	141	208	-	-	-	1,095
Hrs. Prog.	83	99	81	216	171	198	284	284	283	-	-	-	1,862
Hrs. Real Trab.	34	66	36	111	97	106	192	177	162	-	-	-	941.0
Con. Comb. (gls.)	265	468	105	518	460	450	706	686	656	-	-	-	3,94
Con. Lubr. (gls.)	32.25	58.5	5.75	38.5	45.875	74.0	27.375	18	-	-	-	-	0.28
Efic. (%)	54	66.7	44.4	51.4	58.7	54.1	67.6	41.2	66.2	-	-	-	55.9
Rend. (m ³ /hr.)	75.8	35.8	37.0	49.8	38.5	37.2	40.5	39.8	58.8	-	-	-	44.78
Av. Lineal (mts.)	491.8	60	120	200.	230	480	780	280	-	-	-	-	3.2
Secc. Dren*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-
Trabajo **	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-

A - 27

* A.: Grande B.: Mediano C.: Pequeño.
 ** 1°: 50% 2°: 75% 3°: 100%

Cuadro N° 28 Tractor Cat. DB-5,20

Año 1,976

Trabajo Realizado : Plataforma, excavación.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Moto*	2 10	32	-	-	-	-	16	43	104	-	-	-	205
Hrs. Prog.	36	63	-	-	-	-	27	30	128	-	-	-	344
Hrs. Real Trab.	6	25	-	-	-	-	13	33	88	-	-	-	165
Con. Comb. (gls.)	50	160	-	-	-	-	20	218	-	-	-	-	440
Con. Lubr. (gls.)	0,125	0,375	-	-	-	-	-	1,125	-	-	-	-	-
Efic. (%)	16,7	39,7	-	-	-	-	48,2	36,7	68,0	-	-	-	48,0
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Ideal (mts.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño.

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 29 Tractor Cat. DR-5.22

Año 1,976

Trabajo Realizado= Explanación, Plataforma, Trochado, Planchado Talud.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL PROM. ^v
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hrs. Hora.	96	95	94	79	87	133	86	74	82	-	-	-	828.
Hrs. Prog.	162	207	207	189	198	234	216	162	160	-	-	-	1,735
Hrs. Real Trab.	78	72	69	58	65	107	62	56	62	-	-	-	629
Con. Comb. (gls.)	555	575	550	495	445	665	430	218	322	-	-	-	4,65
Con Lubr. (gls.)	9,625	9,875	4,125	2,0	1,0	1,375	10,875	1,125	-	-	-	-	0,048
Efic. (%)	48.2	34.8	33.3	30.7	32.8	45.7	28.7	34.6	38.8	-	-	-	36.3
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	1,131.8	770	680	1,150	1,100	970	2,300	1,700	2,200	-	-	-	14.5
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño

** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 100%

Cuadro N° 30 Tractor Cat. DR - 5.23

Año 1,976

Trabajo Realizado: Radiación, Plataforma, Trochada.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y PROM.
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Moro.	52	-	-	80	87	78	-	-	-	-	-	-	287
Hrs. Prog.	90	-	-	153	135	135	-	-	-	-	-	-	523
Hrs. Real Trab.	41	-	-	72	52	58	-	-	-	-	-	-	223
Con. Comb. (gls.)	205	-	-	250	305	361	-	-	-	-	-	-	1,121
Con. Lubr. (gls.)	5,25	-	-	2,25	9,225	2,875	-	-	-	-	-	-	15,375
Eficc. (%)	47,4	-	-	47,0	38,5	42,9	-	-	-	-	-	-	42,7
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	1,500	-	-	800	1,680	400	-	-	-	-	-	-	4,580
Seco, Dren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4
-
30

Cuadro N° 31 Retroexcavadora DR-5,24

Año 1,976

Trabajo Realizado = Reservación

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
Vol. Remov. (m ³)	19,182.25	2,347.72	3,040.9	4,442.2	6,308.0	3,403.4	7,001.3	7,164.02	6,712.3	--	--	--	61,153.09
Hr. Horo.	271	131	133	110	131	130	166	175	146	--	--	--	1,408
Hrs. Prog.	308	198	207	171	225	207	207	225	240	--	--	--	1,988
Hrs. Real Trab.	249	109	110	91	128	127	163	117.0	128	--	--	--	1,218
Con. Comb. (gals.)	780	422	280	365	340	335	480	371	321	--	--	--	2,244
Con. Lubr. (gals.)	12.925	16.5	16.75	9	12.5	1.75	7.125	11.5	-	--	--	--	0,088
Efic. (%)	80.8	85.1	83.1	83.2	88.0	81.4	78.7	82.2	82.5	--	--	--	81.3
Rend. (m ³ /hr.)	70.8	22.4	28.9	40.4	42.4	34.7	38.0	83.3	46.	--	--	--	41.66
Av. Lineal (mts.)	1,500	422	2,280	1,500	1,880	400	1,100	870	-	--	--	--	7,43
Secc: Dren *	B	C	C	B	C	C	B	B	C	--	--	--	-
% Trabajo **	1	2	2	2	2	2	2	2	2	--	--	--	-

* A : Grande B : Mediano C : Pequeño
 ** 1° : 50% 2° : 75% 3° : 200%

Cuadro N° 32 Tractor Cat. DR-6.22

Año 1,976

Trabajo Realizado = Carguío de Material, Limpieza.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL y FROM.
Vol. Remov. (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hr. Horo.	114	212	190	144	148	70	173	61	-	-	-	-	1,112
Hrs. Prog.	180	252	243	207	243	117	225	99	-	-	-	-	1,566
Hrs. Real Trab.	94	194	163	121	121	57	148	50	-	-	-	-	827
Con. Comb. (gls.)	487	728	658	535	500	236	519	232	-	-	-	-	3,5
Con. Lubr. (gls.)	11.55	15.05	14.25	38.5	34.5	9.75	58.0	8.75	-	-	-	-	0.27
Efic. (%)	52.2	77.0	67.1	58.5	49.8	48.7	65.3	50.5	-	-	-	-	52.8
Rend. (m ³ /hr.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Av. Lineal (mts.)	-	600	380	-	-	400	200	-	-	-	-	-	2,45
Secc. Dren *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Trabajo **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A : Grande

B : Mediano

C : Pequeño

** 1° : 50%

2° : 75%

3° : 100%

CUADRO N° 33 . PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE DRENES SUBTERRANEOS

PARA LA PARCELA T 15.8-59F

(800 mts.)

Especificaciones	Cantidad	Precio Unitario s/.	Parcial s/.	TOTAL s/.
1.- MATERIALES				
- Tubería de arcilla ø 10 cm. x 30 cm.	3,000 tbs.	18.00	54,000.00	
- Cemento para salida de drenes	4 bls.	120.00	480.00	
- Grava para filtro granulada 3/4" á 1/4"	44 m ³ .	200.00	8,800.00	63,280.00
2.- MANO DE OBRA				
- Instrumentista	1 jornal	300.00	300.00	
- Portamiras	2 "	180.00	360.00	
- Distribución de tubs.	10 "	150.00	1,500.00	
- Aplicación de filtros en drenes	18 "	150.00	2,700.00	
- Construcción de salida de drenes. Albañil	2 "	300.00	600.00	
- Ayudante Albañil	6 "	150.00	900.00	6,360.00

continúa.....

....viene....

CUADRO N°33 PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE DRENES SUBTERRANEOS

PARA LA PARCELA T 15.8-59F.

(800 mts.)

<u>Especificación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario S/.</u>	<u>Parcial S/.</u>	<u>TOTAL S/.</u>
<u>3.- ALQUILER DE MAQUINA</u>				
- Tractor con bulldozer	20	horas 900.00	18,000.00	
- Zanjadora entubadora	12	" 2,000.00	24,000.00	
- Transporte de material y personal	2	días 1,200.00	2,400.00	14,000.00
<u>4.- DIRECCION TECNICA</u>				
- Ingeniero Jefe de Operación, estimado			12,000.00	12,000.00
<u>5.- IMPREVISTOS</u>				
- 10%				<u>11,860.00</u>
			<u>TOTAL:</u>	<u>S/. 137,900.00</u>

APENDICE " B "

CUADRO N°34. OBSERVACIONES PARA DETERMINAR EL TIEMPO PROMEDIO POR CICLO
Y DE REUBICACION DE LA DRAGALINA DR-5.17.

Observ.*	N° ciclos	tiempo (seg)	tiemp. prom. (seg)
1	4	110	27.5
2	7	174	24.7
3	3	81	27.0
4	5	140	28.0
5	2	56	28.0
6	6	166	27.6
7	8	217	27.1

$$t_p = 27.0 \text{ seg.}$$

REUBICACIONES *

distancias (m)	tiempo (seg)
2.50	26
3.00	31
2.00	18
3.00	30
2.00	20

$$t_p = 25 \text{ seg.}$$

* Cada una de las observaciones es promedio de cinco observaciones preliminares.

CUADRO N° 35. OBSERVACIONES PARA DETERMINAR EL TIEMPO PROMEDIO
POR CICLO Y DE REUBICACION DE LA DRAGALINA DR-5.18

observ. *	N° ciclos	tiempo (seg)	Tiemp. prom. (seg)
1	9	225.0	25.0
2	6	215.0	26.0
3	7	185.0	26.5
4	10	256.2	25.6
5	5	137.5	27.5
6	3	75.9	25.3
7	8	208.6	26.0

$$t_p = 26.0$$

REUBICACIONES *

distancias (m)	tiempos (seg.)
3.00	31
2.00	18
2.50	24
2.00	19
3.00	33

$$d_p = 2.50$$

$$t_p = 25$$

* Cada una de las observaciones es promedio de cinco observaciones preliminares.

CUADRO N° 36. OBSERVACIONES PARA DETERMINAR EL TIEMPO PROMEDIO
POR CICLO Y DE REUBICACION DE LA RETROEXCAVADORA DR-5.19

Observ. *	N° ciclos	tiempo (seg)	tiemp. prom (seg.)
1	7	195.6	27.9
2	4	102.6	25.6
3	10	267.6	26.8
4	3	78.8	26.2
5	7	191.2	27.3
6	8	215.2	26.9
7	5	135.0	27.0

$$t_p = 26.8$$

*
REUBICACIONES

distancias (m)	tiempos (lseg)
1.50	14
2.50	18
2.00	16
1.50	13
2.50	19

$$d_p = 2.00 \quad t_p = 16$$

* Cada una de las observaciones es promedio de cinco observaciones preliminares

CUADRO N° 37. Observaciones para determinar el tiempo promedio
por ciclo de reubicación de la retroexcavadora DR-5 24

Observ. *	N° ciclos	tiempo (seg)	tiemp. prom. (seg.)
1	9	238.2	26.4
2	4	102.0	25.5
3	7	164.5	23.5
4	2	48.2	24.1
5	5	126.1	25.2
6	8	204.2	25.5
7	3	75.3	25.1

$$t_p = 25.0$$

REUBICACIONES

distancias (m)	tiempo (seg)
1.80	14
2.50	19
2.00	15
1.50	12
2.50	18

$$d_p = 2.06$$

$$t_p = 15.6$$

* Cada una de las observaciones anotadas es promedio de cinco ob
servaciones preliminares.

CUADRO N° 38. Observaciones para determinar los tiempo promedio para el ciclo del tractor Cat. DR-5.20

Observ. *	tiempo ** de ida min.	distancias (m)	tiemp ** regreso	distancias (m)
1	2.50	80	0.96	80
2	2.15	60	0.65	60
3	1.67	60	1.22	70
4	1.75	60	0.99	60
5	2.00	60	0.92	60
6	2.30	80	0.97	80
7	1.91	60	0.92	60
$t_p = 2.04 \quad d = 60-80 \quad t_r = 0.95 \quad d = 60-80$				

* Observaciones hechas en trabajos de explanación

** Incluidos los tiempos fijos (minutos).

CUADRO N° 39. Observaciones para determinar los tiempo promedio para el ciclo del tractor Cat DR-5.20

Observ. *	tiempo ** de ida	distancias (m.)	tiempo ** de regr.	distancias (m.)
1	1.20	30	0.36	30
2	1.30	30	0.38	30
3	1.16	20	0.30	20
4	1.12	20	0.32	20
5	1.25	30	0.34	30
6	1.32	30	0.30	20
7	1.18	20	0.31	20
$t_p = 1.21$ $d = 20-30$ $t_p = 0.33$ $d = 20-30$				

* En trabajos de explanación. (en minutos) .

** Incluidos los tiempos fijos (en minutos).

CUADRO N°40. Observaciones para determinar los tiempos promedio para el ciclo del tractor Cat.DR-5, 22

Observ. *	Tiempo ida **	Distancias m.	tiempo Regreso **	Distancias m.
1	2.40	80	0.94	80
2	2.33	80	0.62	60
3	1.86	60	0.91	60
4	1.69	60	0.93	60
5	2.28	80	1.20	80
6	1.78	60	0.96	60
7	1.80	60	0.90	60
$t_p = 2.02$		$d = 60-80$	$t_p = 0.92$	$d = 60-80$

* En trabajos de explanación (en minutos)

** Incluidos los tiempos fijos (en minutos)

CUADRO N°41. Observaciones para determinar los tiempos promedio para el ciclo del vector Cat. DR-5.22

Observ. *	tiempo ** ida	distancias m.	tiempo ** regreso	distancias m.
1	1.25	30	0.36	30
2	1.20	30	0.30	20
3	1.18	20	0.33	30
4	1.16	20	0.31	20
5	1.27	30	0.38	20
6	1.10	20	0.28	20
7	1.30	30	0.32	20
$t_p = 1.21$ $d = 20-30$ $t_p = 0.32$ $d = 20-30$				

* En trabajos de explanación (en minutos).

** Incluidos los tiempos fijos (en minutos).

CUADRO N° 42. CARACTERISTICAS DE LOS DRENES SUBTERRANEOSAREA PILOTO CURVAN.

Dren	Longitud	Pendiente	Tipe Tube	Ø	Tramo	Profundidad
D - 1	440 m.	1 e/oo	plast.corr.	3"	0.00 m	0.20 m.
					10.00 m	0.99 m.
					50.00 m	1.62 m.
					100.00 m	1.63 m.
					150.00 m	2.11 m.
					200.00 m	2.28 m.
					250.00 m	2.22 m.
					300.00 m	2.20 m.
					350.00 m	2.14 m.
					410.00 m	2.19 m.
					440.00 m.	0.94 m.
D - 2	500 m.	1.2 e/oo	plast.corr.	3"	0.00 m	0.20 m.
					10.00 m	1.30 m.
					50.00 m	1.73 m.
					100.00 m	1.95 m.
					150.00 m	1.98 m.
					200.00 m	2.03 m.

..... sigue

.....viene

CUADRO N°42. CARACTERISTICAS DE LOS DRENESES SUBTERRANEOSAREA PILOTO CURVAN.

Dren	Longitud	Pendiente	Tipo Tube	Ø	Tramo	Profundidad
					250.00 m	2.13 m.
					300.00 m.	2.14 m.
					350.00 m	2.05 m.
					400.00 m	1.97 m.
					450.00 m	1.95 m.
					500.00 m	1.95 m.
D - 3	540 m	1 o/oo	plast.corr.	3"	0.00 m	0.20 m.
					10.00 m	1.42 m.
					50.00 m	1.22 m.
					100.00 m	2.26 m.
					150.00 m	se eleva razante 0.20 m.
					200.00 m	2.31 m.
					300.00 m	2.32 m.
					350.00 m	raz. + 0.
					400.00 m	1.16 m.
					500.00 m	2.06 m.
					540.00 m	2.17 m.

.....sigue.....

.....sigue

CUADRO N° 42. CARACTERISTICAS DE LOS DRENES SUBTERRANEOSAREA PILOTO CURVAN.

Dren	Longitud	Pendiente	Tipo tube	∅	Tramo	Profundidad
5.1	480 m	1.5 o/∞	arcilla	0.10 cm	25.00 m	1.40 m.
					50.00 m	1.49 m.
					100.00 m	2.47 m.
					150.00 m	2.34 m.
					200.00 m	2.13 m.
					250.00 m	1.89 m.
					300.00 m	1.72 m.
					350.00 m	1.63 m.
					400.00 m	1.51 m.
					450.00 m	1.44 m.
5.2	370 m	2 o/∞	plast corr	3 "	15.00 m	0.49 m.
					50.00 m	2.49 m
					100.00 m	2.39 m.
					150.00 m	2.23 m.
					200.00 m	2.17 m.
					250.00 m	2.01 m.
					300.00 m.	1.95 m.

.....sigue.....

..... sigue

CUADRO N° 42. CARACTERÍSTICAS DE LOS DRENES SUBTERRANEOS

AREA PILOTO CURVAN.

Dren	Longitud	Pendiente	Tipo tubo	∅	Tirante	Profundidad
					350.00 m	1.81 m.
					370.00 m	1.78 m.
5.3	320 m	1.2 o/oo	plast corr.	3 "	15.00 m.	1.31 m.
					50.00 m.	1.64 m.
					100.00 m	2.28 m.
					120.00 m	2.02 m.
					150.00 m	1.93 m.
					200.00 m	1.82 m.
					250.00 m	1.71 m.
					300.00 m	1.57 m.
					320.00 m	1.53 m.

CUADRO N°43. Características de los drenes subterráneosParcela TG - 10.4 -76.

Dren	Longitud	Pendiente	Tipo tubo	∅	Tramo	Profundidad
2.3.-0.29	338 m	1.5 o/oo	plast. corr.	3"	5.0 m	3.09 m
					60.0 m	0.55 m
					120.0 m	0.73 m
					180.0 m	1.00 m
					240.0 m	1.02 m
					300.0 m	1.32 m
					338.0 m	1.51 m
2.3- 0.43	215 m	1.5 o/oo	plat. corr.	3"	5.0 m	0.63 m
					100.0 m	0.81 m
					150.0 m	1.225 m
					215.0 m	1.225 m
2.3- 0.57	196 m	1.5 o/oo	plast. corr.	3"	salida	3.09 m
					5.00m	1.06 m
					100.0 m	0.88 m
					150.0 m	0.585 m
					196.0 m	0.585 m

CUADRO N°44. AVANCES LINEALES Y VOLUMETRICOS POR SISTEMAS EN
EL PROYECTO DE DRENAJE SAN LORENZO
 1973 - SEPTIEMBRE - 1976.

DRENES	Longitud	Longitud	Longitud	Volumen
	Proyectada	Ejecutada	p'Excavar Limpieza	
<u>Sist. Mogueguanos</u>				
Moq. Troncal	7,500.00	7,100.00		85,262.79
Moq. 2.3 Izq	3,145.00	2,960.00		22,896.00
Moq. 2.5 Izq.	840.00	840.00		9,764.00
Moq. 3.4-05 Izq.	1,320.00	1,320.00		8,845.00
Moq. 5.6 Der.	740.00	840.00		8,245.00
Moq. 3.4 Izq.	3,750.00	3,720.00		21,920.00
Moq. 5.8 Der.	5,540.00	6,218.00	1,640.00	20,638.20
Moq. 5.8 Cont.	1,550.00	1,550.00		8,945.90
Moq. 5.8-3.9 Izq.	1,500.00	1,500.00		14,303.34
Moq. 5.8-1.8 Izq.	940.00	1,480.00		18,393.30
Moq. 5.8-1.3 Izq.	1,091.80	1,091.80		17,667.90
Moq. 5.8-5.5 Der.	3,000.00	3,610.00		54,694.70
Moq. 5.8-3.3 Izq.	760.00	1,400.00		21,955.00
Moq. Variante	220.00	220.00		5,319.00
<u>Sist. Socarrón</u>				
Socarrón I	6,620.00	6,620.00		72,678.10
Soc.I 2.3 Der.	850.00	850.00		7,703.61

continúa.....

...../viene...

CUADRO N° 44. AVANCES LINEALES Y VOLUMETRICOS POR SISTEMAS ENEL PROYECTO DE DRENAJE SAN LORENZO1973 - Setiembre 1976

DRENES	Longitud	Longitud	Longitud	Volumen
	Proyectada	Ejecutada	Longitud Limpieza p ^a Excavar	
Soc. I 5.0	1,040.00	1,020.00	20.00	8,956.00
Socarrón II	9,000.00	6,500.00	8,500.00	34,481.60
Socarrón II	12,000.00	1,290.00	11,550.00	8,565.60
<u>Sist. Curván</u>				
Curván Troncal	8,490.00	8,280.00		64,193.00
Curván 7.6 Der.	300.00	300.00		1,229.00
Curván 7.6 Izq.	300.00	300.00		1,145.00
Curván 3.04 Izq.	800.00	800.00		689.20
Curván 3.6 Der.	780.00	780.00		6,643.40
Curván 4.2 Der.	540.00	540.00		2,054.60
Curván 4.3 Izq.	800.00	800.00		6,794.09
Curván 5.2 Der.	340.00	340.00		4,856.80
Curván 5.4 Der.	1,300.00	2,100.00		16,397.00
<u>Sist. Carneros.</u>				
Carneros Troncal	3,328.00	840.00	2,528.00	16,414.00
Carneros 0.7	6,270.00	6,212.00		49,794.40
<u>Sist. Cólera</u>				
Cólera I 1.1 Izq.	3,750.00	3,750.00		36,986.00
Cólera I 1.1-3.3 L.	780.00	780.00		3,583.00

Continúa.....

...../viene

CUADRO N° 44. AVANCES LINEALES Y VOLUMETRICOS POR SISTEMAS EN
EL PROYECTO DE DRENAJE SAN LORENZO
1973 - SETIEMBRE 1976.

DRENES	Longitud	Longitud	Longitud	Volumen
	Proyectada	Ejecutada	Limpieza p'excavar	Excavado
Cólera I 2.7 Izq.	1,560.00	260.00		1,800.00
<u>Sist. Partidor</u>				
Partidor Troncal	1,300.00	1,160.00		6,080.00
Part. 07 Der.	200.00	200.00		1,020.00
<u>Sist. Malingas.</u>				
Malingas "B"	3,700.00	2,975.00		24,235.82
<u>Sist. Paccha</u>				
Paccha Troncal		920.00		4,175.60
TOTALES		81,806.80 m.l.		699,327.35 m ³

APPENDICE "C"

CUADRO N°45. Valores de la depreciación de las máquinas del Proyecto de Drenaje "San Lorenzo". *

Máquina	Costo Inicial (S/.)	Vida útil en horas	Valor de Deshecho (S/.)	Deprec. (S/.)
DR-5.17	2'157,050.00	15,000	215,705.00	129.42
DR-5.18	2'157,050.00	15,000	215,705.00	129.42
DR-5.19	1'776,186.00	15,000	177,618.00	106.57
DR-5.20	1'630,663.20	12,000	163,066.32	122.30
DR-5.21	2'317,630.00	15,000	231,763.00	139.05
DR-5.22	1'630,663.20	12,000	163,066.32	122.30
DR-5.23	2'549,610.37	12,000	254,961.04	191.22
DR-5.24	1'776,186.42	15,000	177,618.64	106.57
DR-6.22	1'693,619.78	12,000	169,361.98	127.02
DR-6.23	476,467.05	12,000	47,646.70	35.74
DR-6.24	209,030.82	12,000	20,903.08	17.42

* Por el método de línea recta.

CUADRO N° 46. Costos de uso de las máquinas del Proyecto de drenaje

San Lorenzo, Piura, Año 1973.

Máquina	Depreciación (g/hr)	Servicios (s/hr)	Jornales (g/hr)	Horas horón.	Costo (g/hr)
DR-5.17	129.42	128.35	1,844.52	806	2,102.29
DR-5.18	129.42	157.52	1,838.74	804	2,125.68
DR-5.19	106.57	30.07	1,777.97	952.1	1,914.61
DR-5.20	122.30	65.19	1,831.24	771	2,018.73
DR-6.22	127.02	33.40	1,920.23	465.5	2,080.65
D6-C SL	122.30	50.25	1,800.66	991	1,973.21

CUADRO N°47. Costos de uso de las máquinas del Proyecto de drenaje

San Lorenzo. Año 1974.

Máquina	Depreciación (s/hr)	Servicios (s/hr)	Jornales (s/hr)	Horas Horón.	Costo (s/hr).
DR-5.17	129.42	310.53	1,970.69	779.	2,410.64
DR-5.18	129.42	181.91	1,923.22	1,087.	2,234.54
DR-5.19	106.57	92.54	1,873.02	1,341.	2,072.13
DR-5.20	122.30	144.55	1,870.32	965.	2,134.17
DR-5.21	108.50	150.60	3,604.12	75.5	3,863.22
DR-6.22	127.02	71.42	1,917.14	966.67	2,115.58
DR-6.23	35.74	37.60	2,007.49	140.0	2,080.83
DR-6C SL	122.30	162.69	1,899.50	1,102.00	2,184.49

CUADRO N°48. Costos de uso de las máquinas del Proyecto de drenaje

San Lorenzo. Año 1975.

Máquina	Depreciación (\$/hr.)	Servicios (\$/hr.)	Jornales (\$/hr.)	Horas Horón.	Costo (\$/hr.)
DR-5.17	129.42	244.97	2,237.82	1,222.0	2,612.01
DR-5.18	129.42	227.97	2,259.34	930.50	2,616.73
DR-5.19	106.57	107.49	2,209.35	1,290.0	2,423.41
DR-5.20	122.30	258.33	2,247.82	866.0	2,628.15
DR-5.22	191.22	49.20	2,291.64	281.0	2,532.06
DR-5.23	191.22	22.86	2,238.24	384.0	2,452.32
DR-5.24	106.57	23.11	2,283.86	736.50	2,413.54
DR-6.22	127.02	154.31	2,256.01	823.50	2,539.34
DR-6.23	35.74	96.83	2,170.96	804.0	2,303.53
DR-6.24	17.42	126.52	2,158.93	322.0	2,302.87
D6-C SL	122.80	40.18	2,247.67	380.0	2,247.67

CUADRO N°49. Costos de uso de las máquinas del Proyecto de drenaje

San Lorenzo. Año 1976

Máquina	Depreciación (\$/hr.)	Servicios (\$/hr.)	Jornales (\$/hr.)	Horas Joróm.	Costo (\$/ar.)
DR-5.17	129.42	256.30	2,411.81	729.0	2,797.53
DR-5.18	129.42	494.32	2,470.07	490.0	3,093.81
DR-5.19	106.57	115.05	2,315.76	1,095.0	2,536.78
DR-5.20	122.30	448.36	2,745.29	205.0	3,312.95
DR-5.22	191.22	57.89	2,384.63	826.0	2,633.74
DR-5.23	191.22	243.67	2,822.29	281.0	3,257.18
DR-5.24	106.57	33.98	2,252.18	1,463.0	2,402.73
DR-6.22	127.02	96.55	2,285.01	1,112.0	2,508.58
DR-6.23	35.74	14.49	2,202.59	820.0	2,252.82
DR-6.24	17.42	30.22	2,158.66	512.0	2,206.30

CUADRO N° 50. Rendimientos promedio de las dragalinas del Proyecto
de drenaje San Lorenzo; según el tipo de dren.*

DR-5.17

Años	Gran sección	Mediana sección	Pequeña sección
1973	77.63	-----	28.78
1974	77.02	-----	53.33
1975	56.56	56.25	56.77
1976	-----	-----	51.53

DR-5.18

1973	72.10	26.36	-----
1974	-----	24.59	40.36
1975	58.57	36.74	-----
1976	-----	23.40	-----

* En metros cúbicos por hora

CUADRO N° 51. Rendimientos promedio de las retroexcavadoras del Proyecto de drenaje San Lorenzo, según el tipo de dren trabajado.*

DR-5.19

Años	Gran sección	Mediana sección	Pequeña sección
1973	-----	-----	60,50
1974	-----	44,69	50,82
1975	-----	43,99	39,18
1976	-----	-----	44,18

DR-5.24

1973	-----	-----	-----
1974	-----	-----	-----
1975	-----	38,49	-----
1976	-----	36,99	42,91

* En metros cúbicos por hora.

APPENDICE D

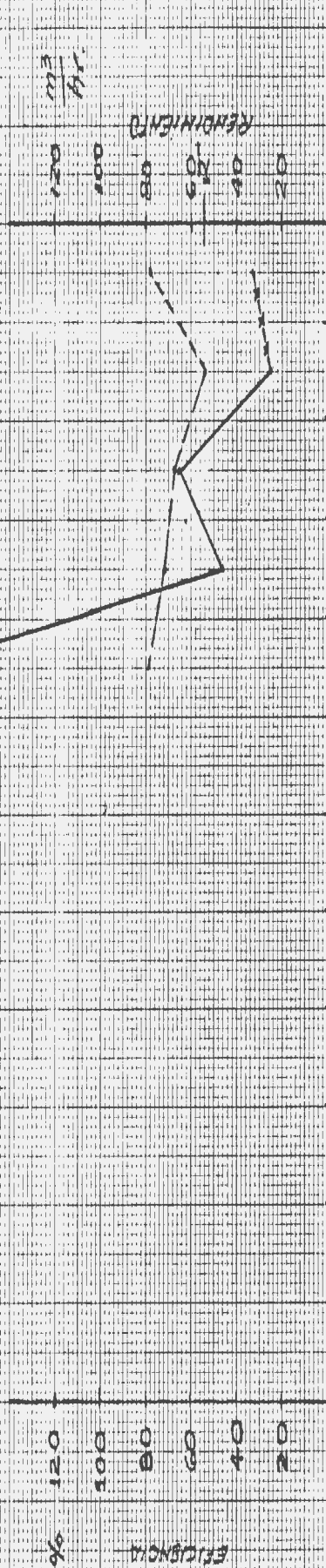
AÑO 1973

GRAFICO N° 4

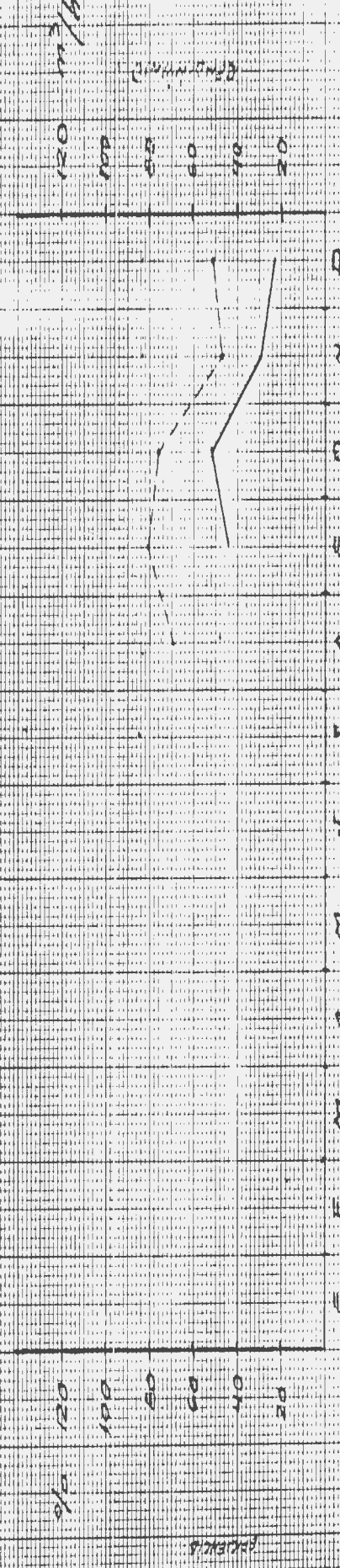
EFICIENCIA

RENDIMIENTO - - - : 80% ; - - - : 100%

DR - 5.17



DR - 5.18



AÑO 1973

GRAFICO N.º 5

EFICIENCIA

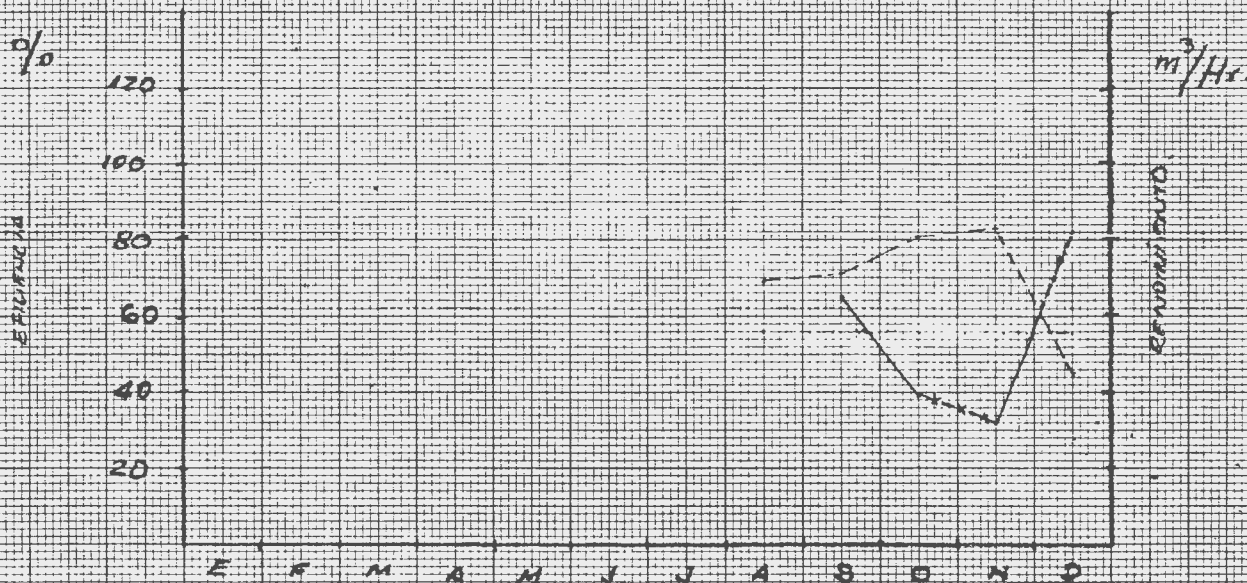
RENDIMIENTO

-x-x-x- 50%

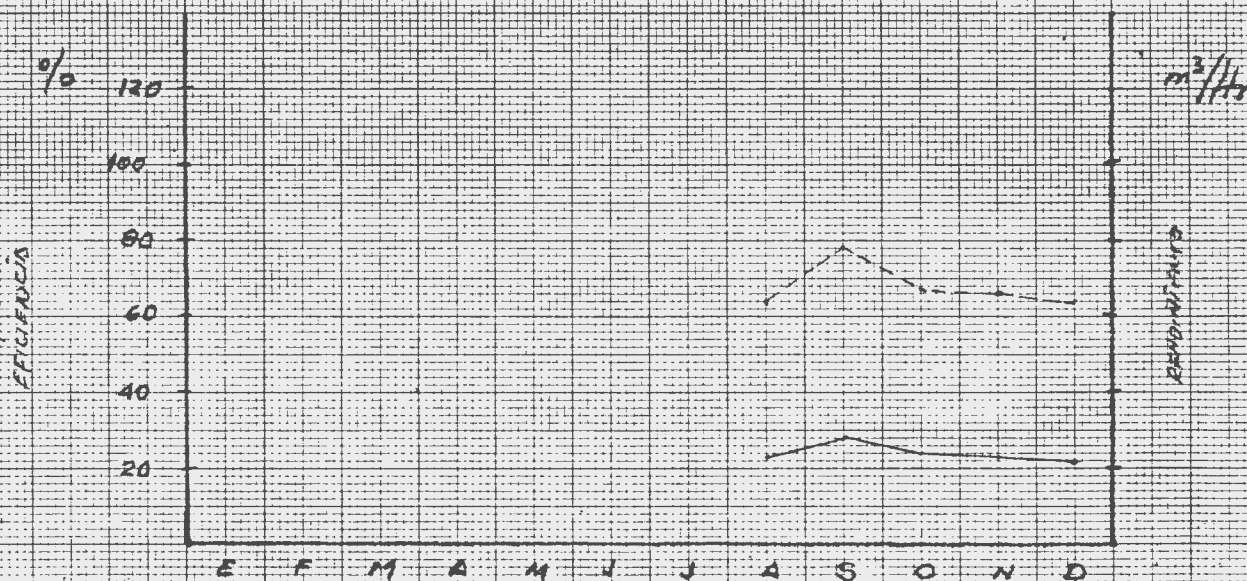
— 75%

-·-·-·- 100%

DR-5.19



DR-5.20

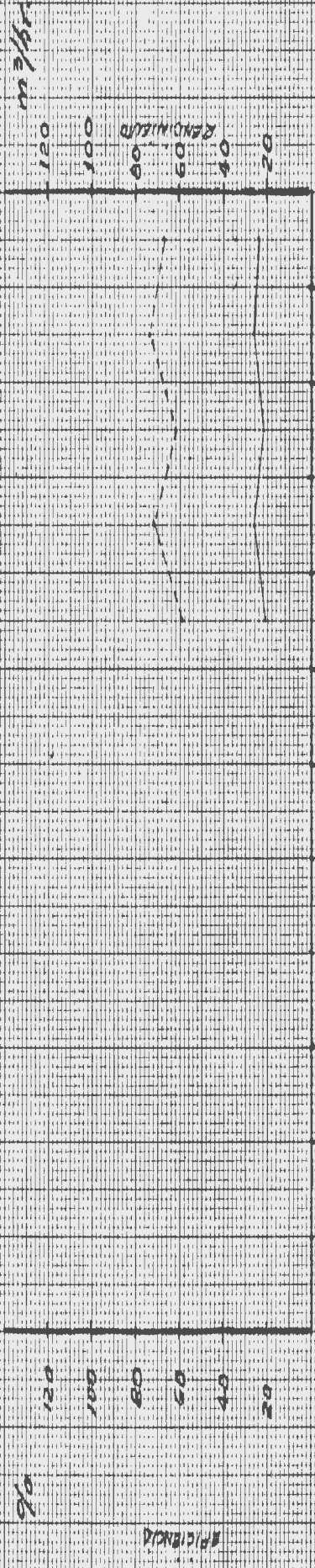


AÑO 1973

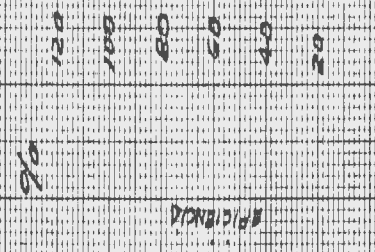
GRAFICO N° 6

EFICIENCIA
RENDIMIENTO

D.6.C.S.I.



DR-6-22



ANO 1974
 GRAFICO Nº 7
 EFICIENCIA
 RENDIMENTO

DR - 5.17

50%

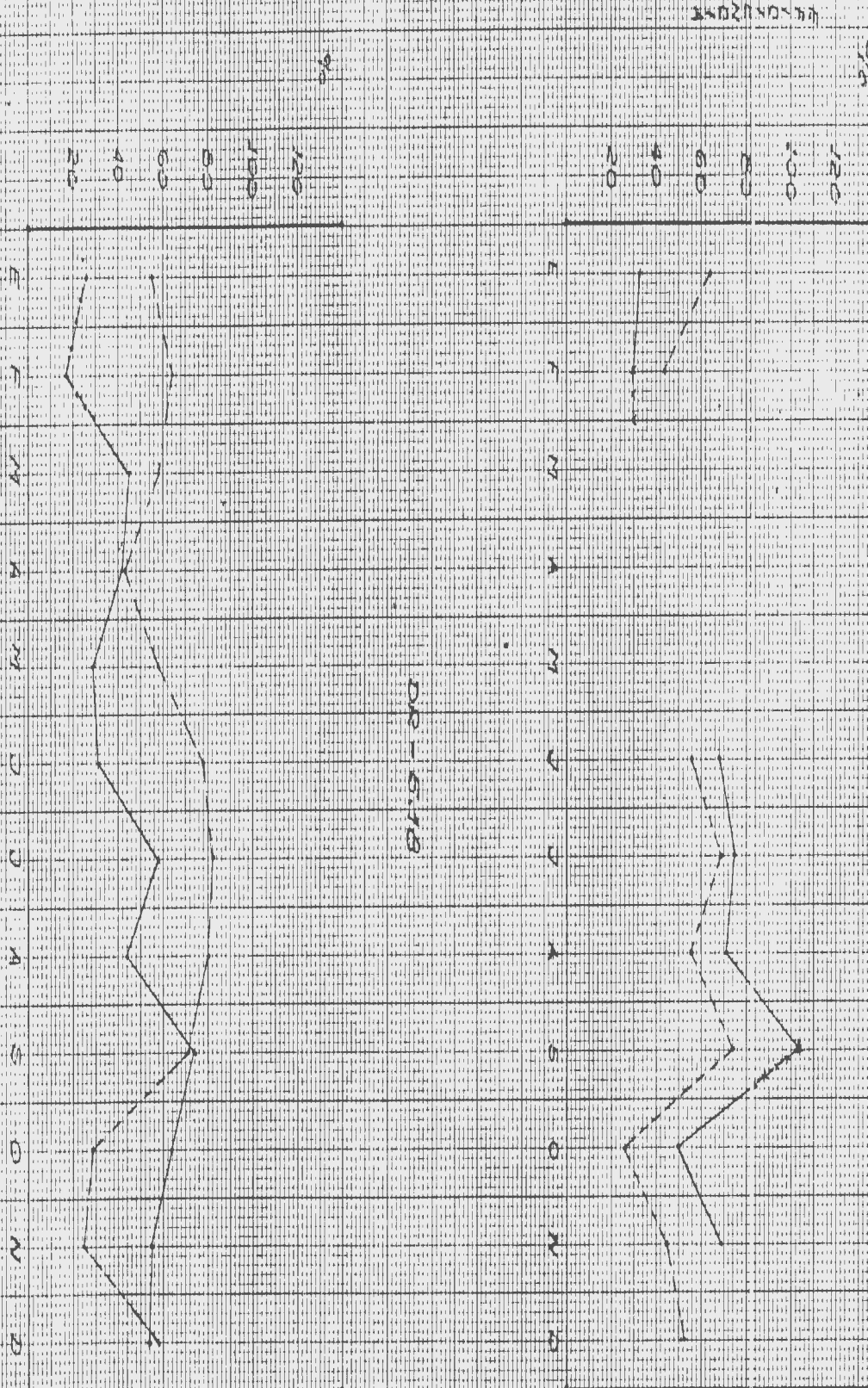
75%

100%

col/151
 Q120-E-42104

DR - 5.18

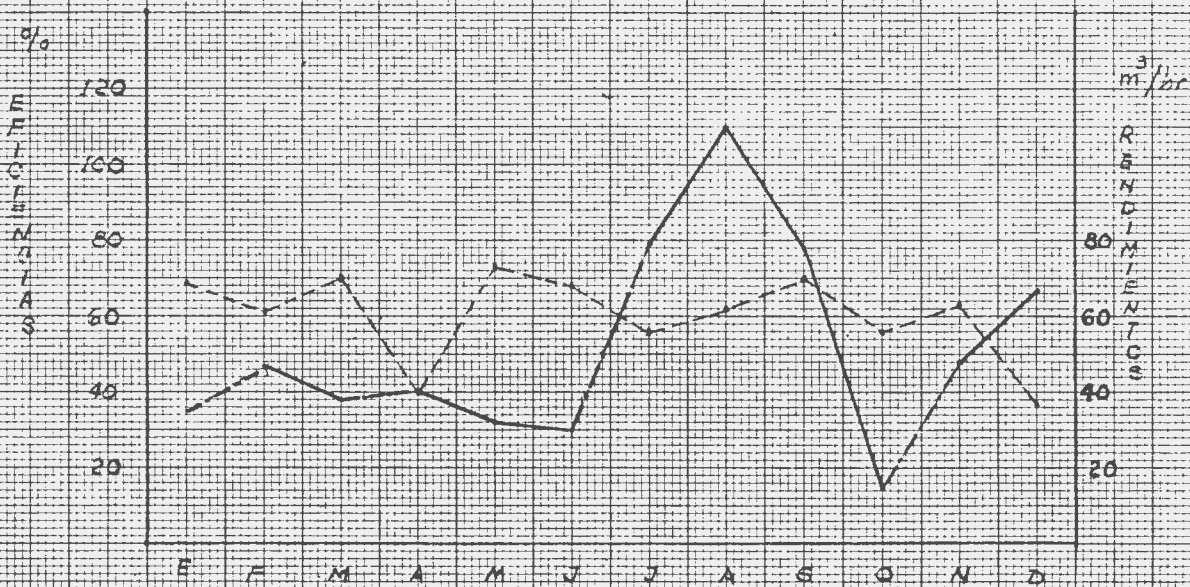
col/151
 Q120-E-42104



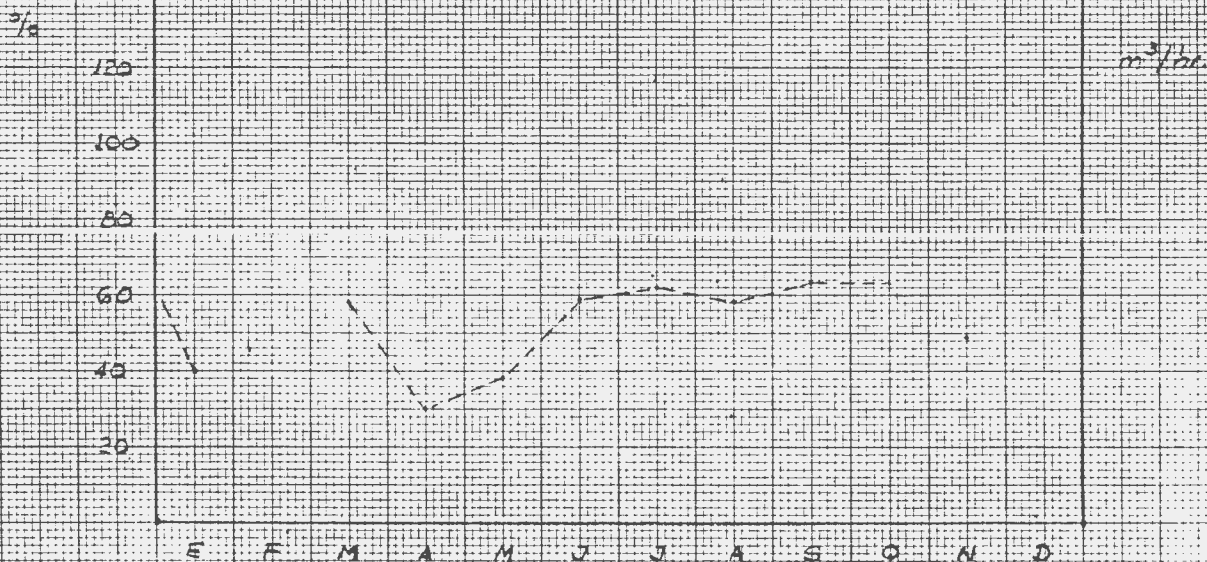
AÑO 1974
GRAFICO N° 8

RENDIMIENTO ——— 50% ——— 75% ——— 100%
EFICIENCIA - - - - -

DR-5.19



DR-5.20

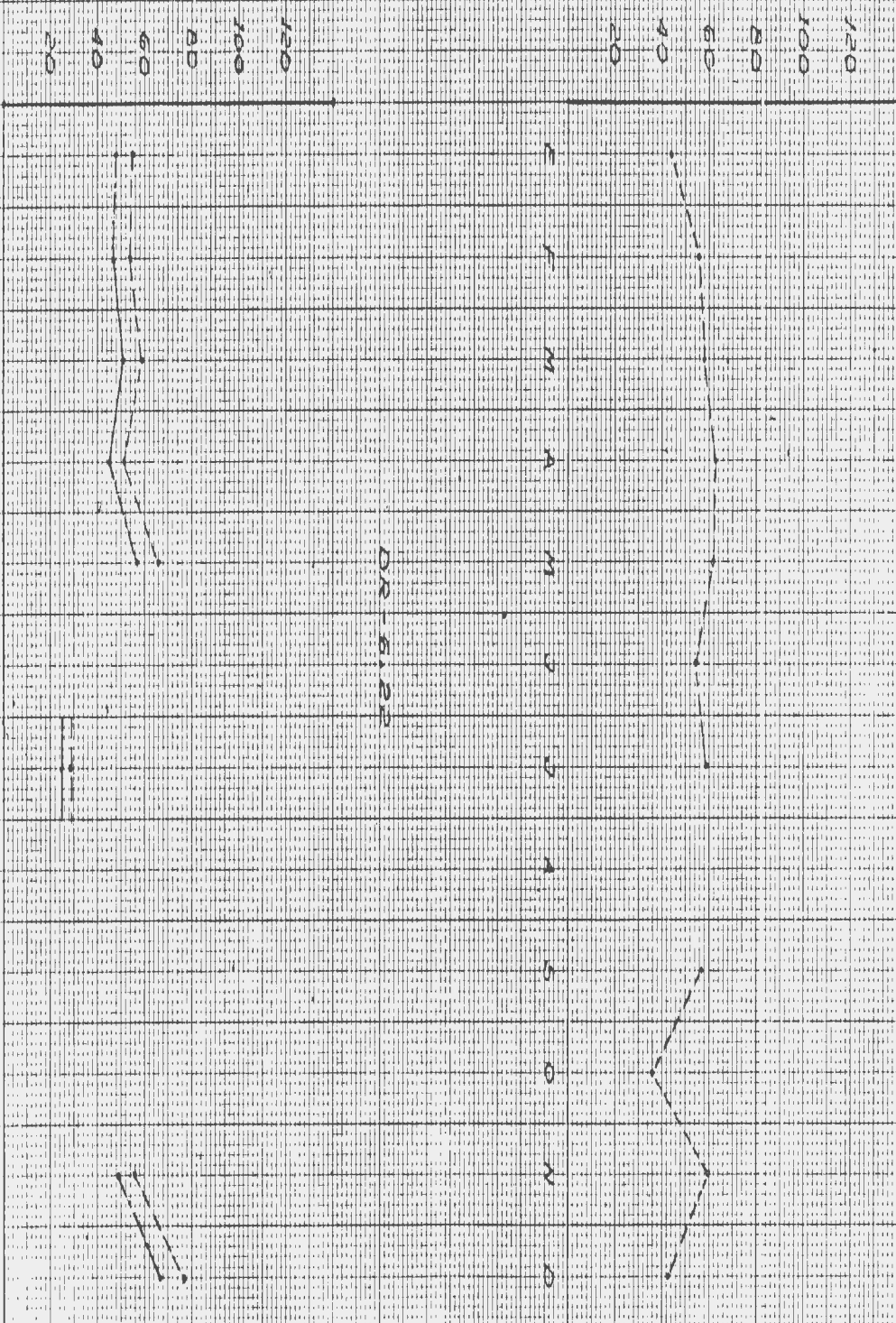


134
 GRABCO N-9
 RENDIMIENTO 50% 75% 100%

D-60 S.L.

RENDIMIENTO %

RENDIMIENTO %



DR-6122

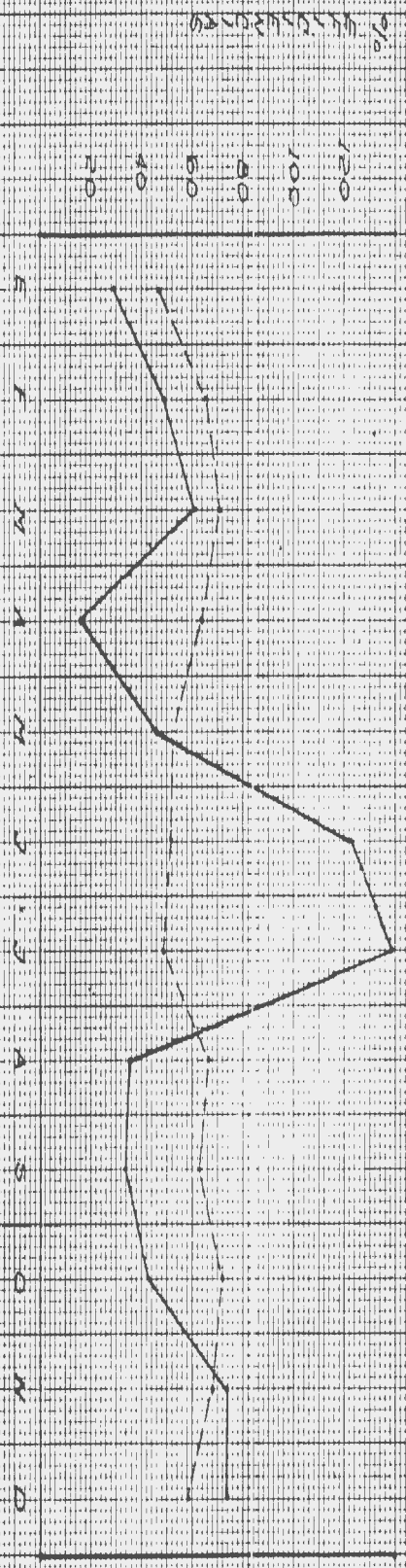
RENDIMIENTO

E M A M J J A S O N D

ANO 1975
 GRAFICO N° 10
 EFICIENCIA
 RENDIMIENTOS

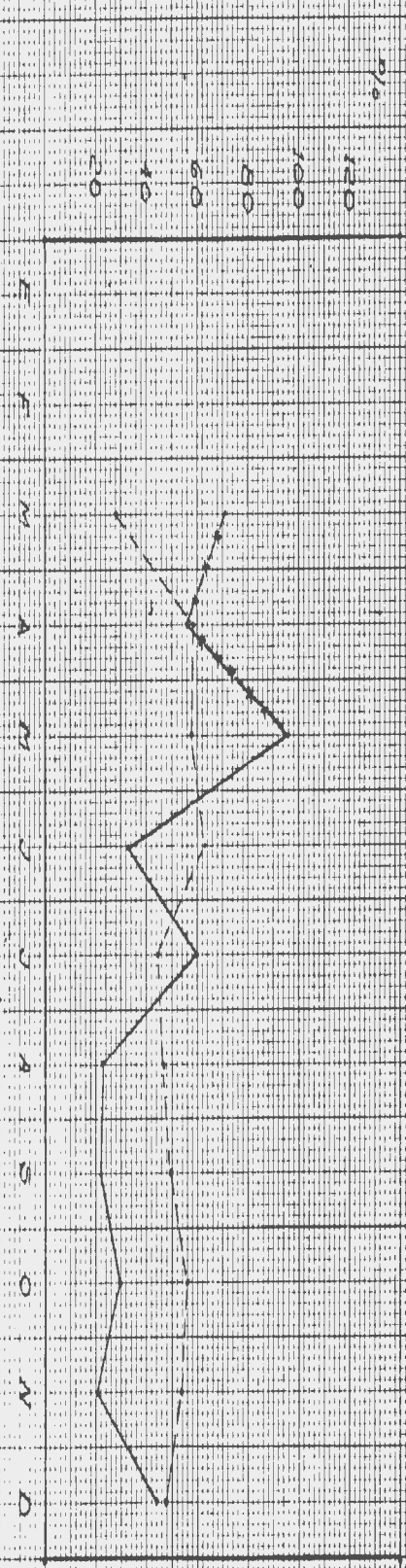
----- x 50% ----- 75% ----- 100%

DR-5-17



mm³/ha
 1000-2233-00

DR-5-16



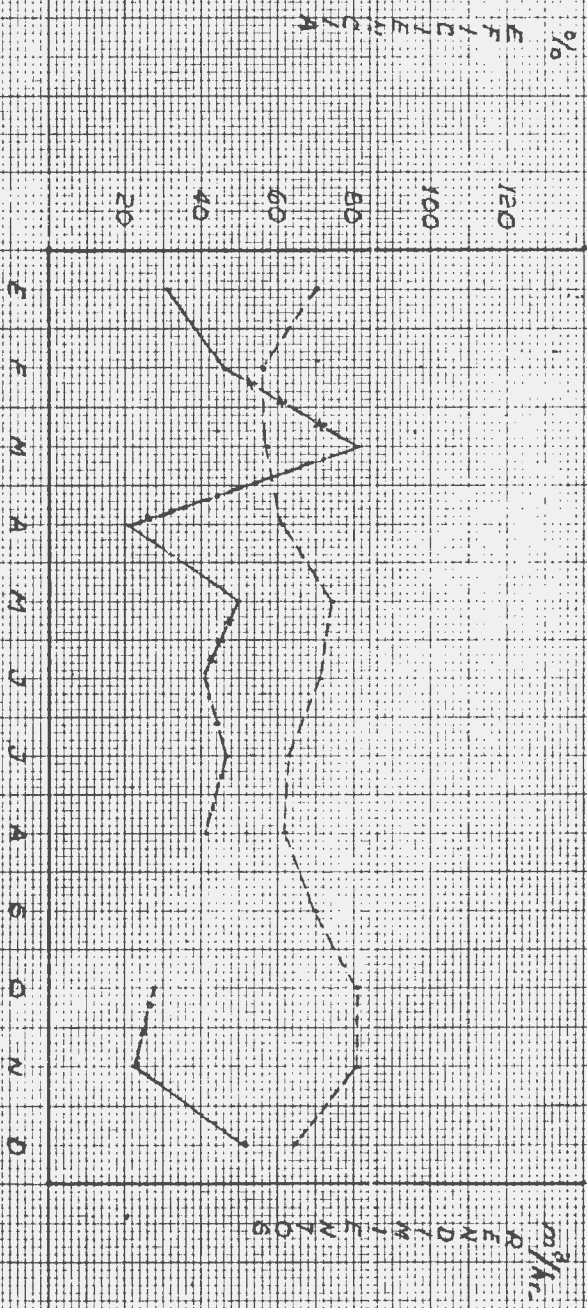
mm³/ha

AÑO 1975

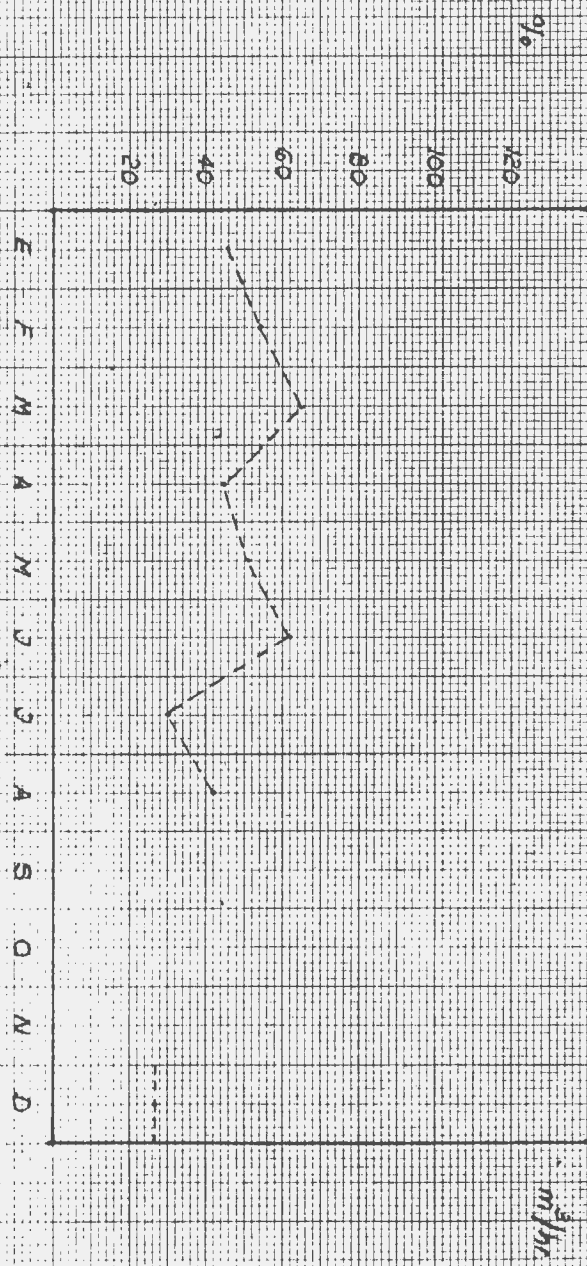
GRAFICO N° 11

EFICIENCIA RENDIMIENTO — 50% — 75% — 100%

DR-5.19

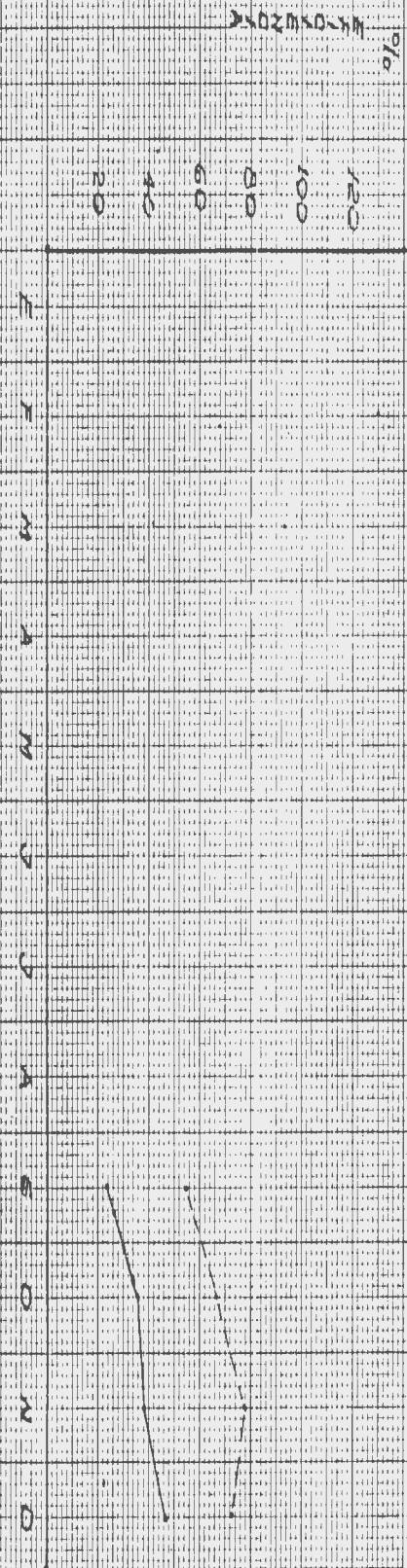


DR-5.20



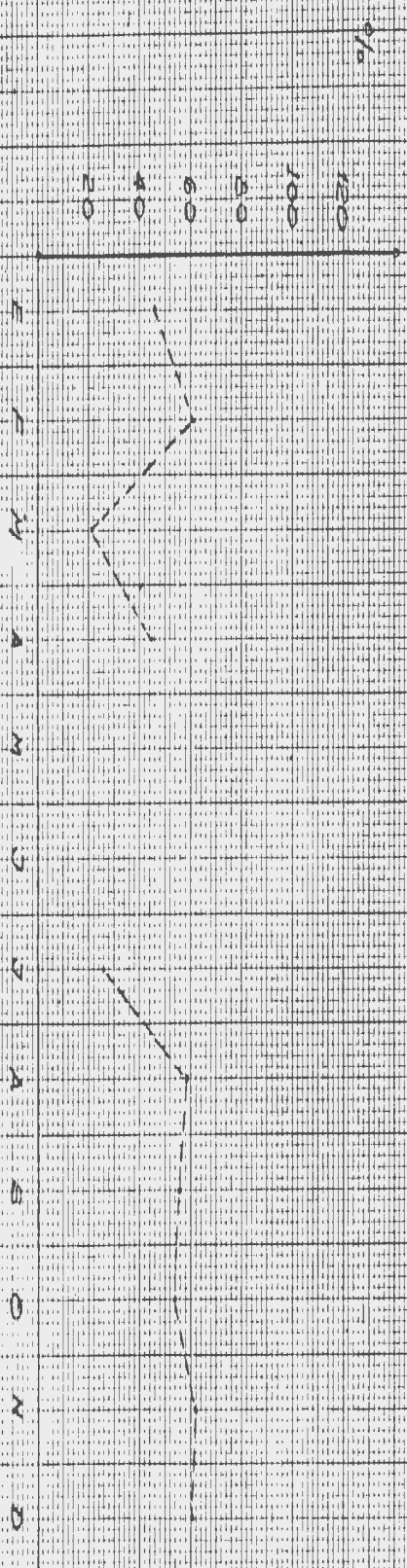
AUC 1376
 GRAFICO N° 18
 EFICIENCIA
 REVOLUCIONA

DR-5.24



19/11
 1420-1420

%



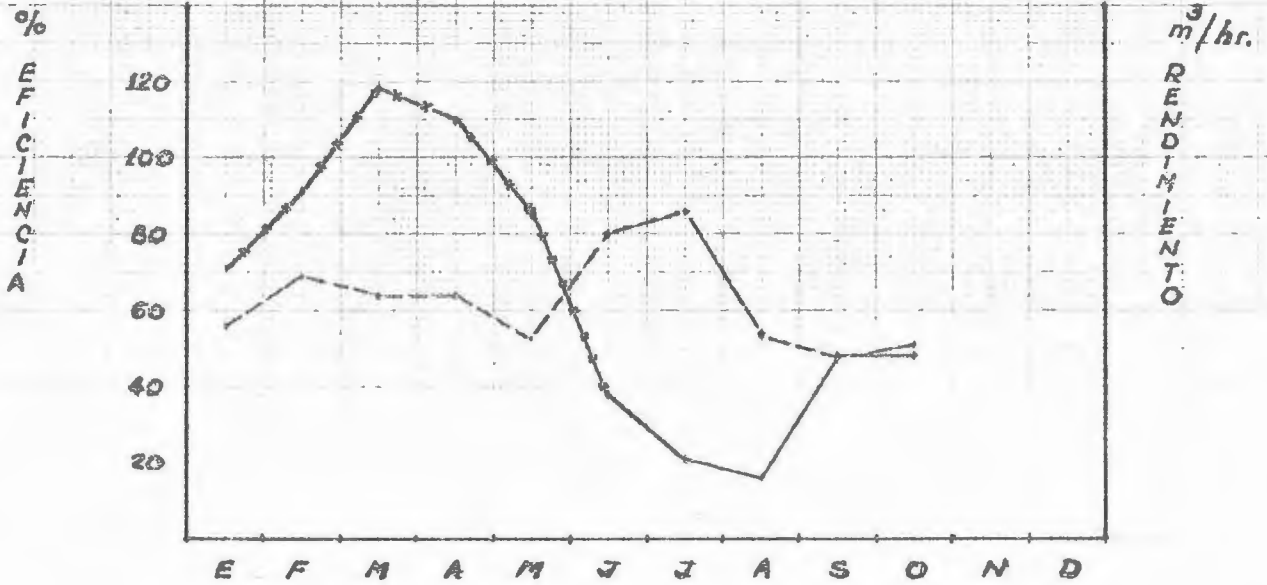
DR-6.25

19/11

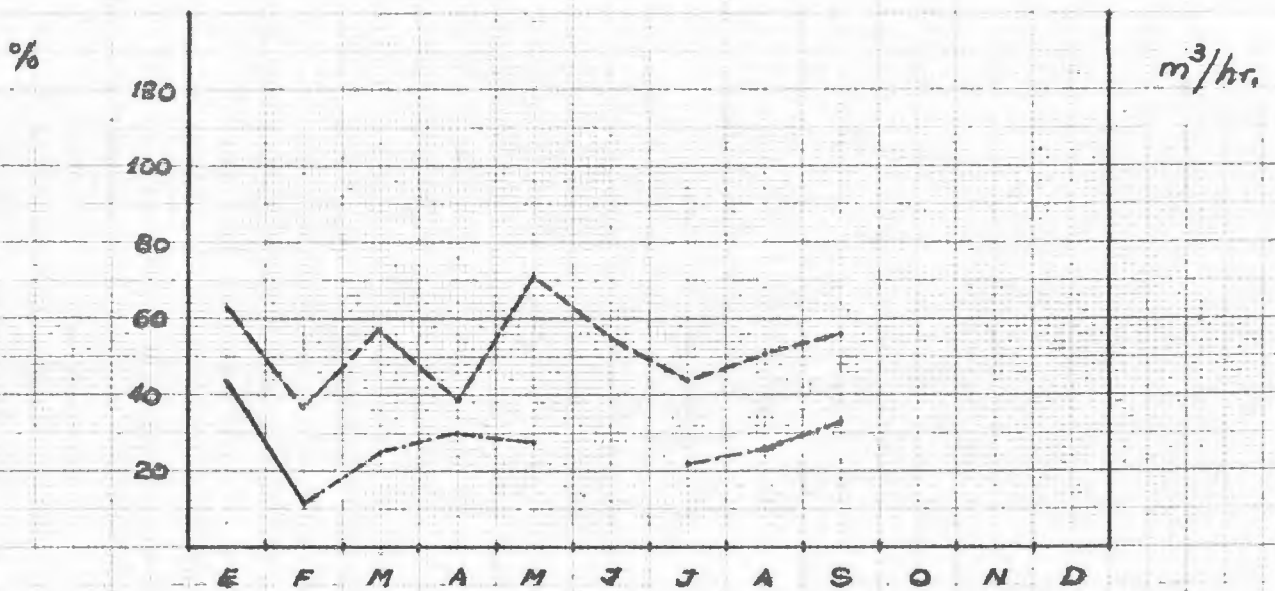
AÑO 1976
 GRAFICO N° 13
 EFICIENCIA
 RENDIMIENTO

 -x-x- 50% ----- 75% ----- 100%

DR-5.17

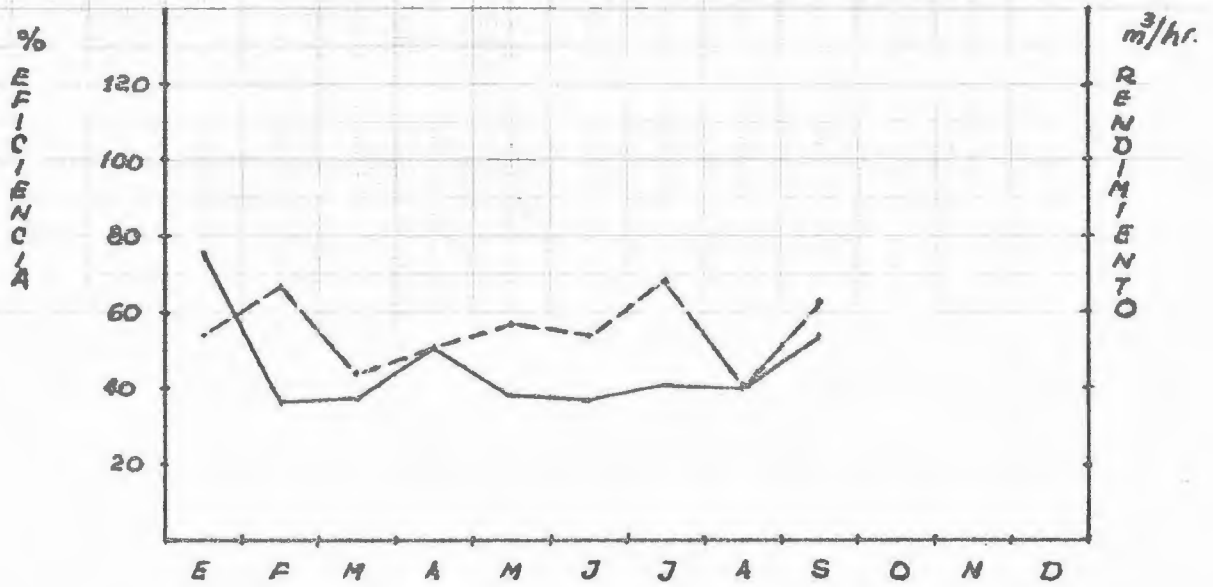


DR-5.18

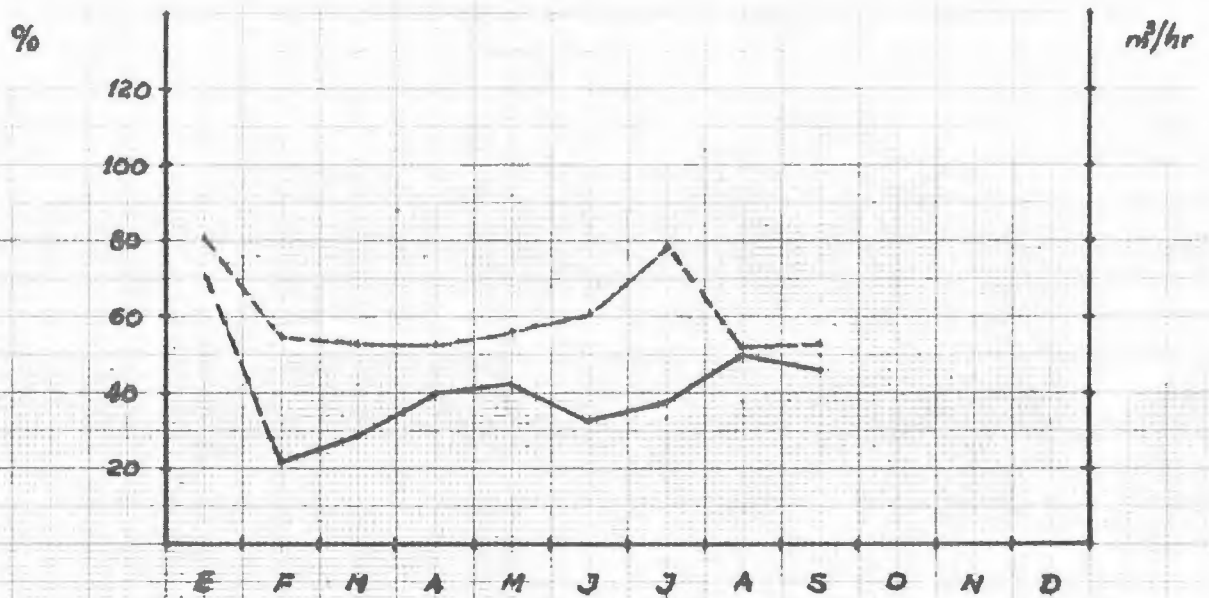


AÑO 1976
 GRAFICO N° 14
 EFICIENCIA -----
 RENDIMIENTO ->->->- 50% ----- 75% ----- 100%

DR-5.19

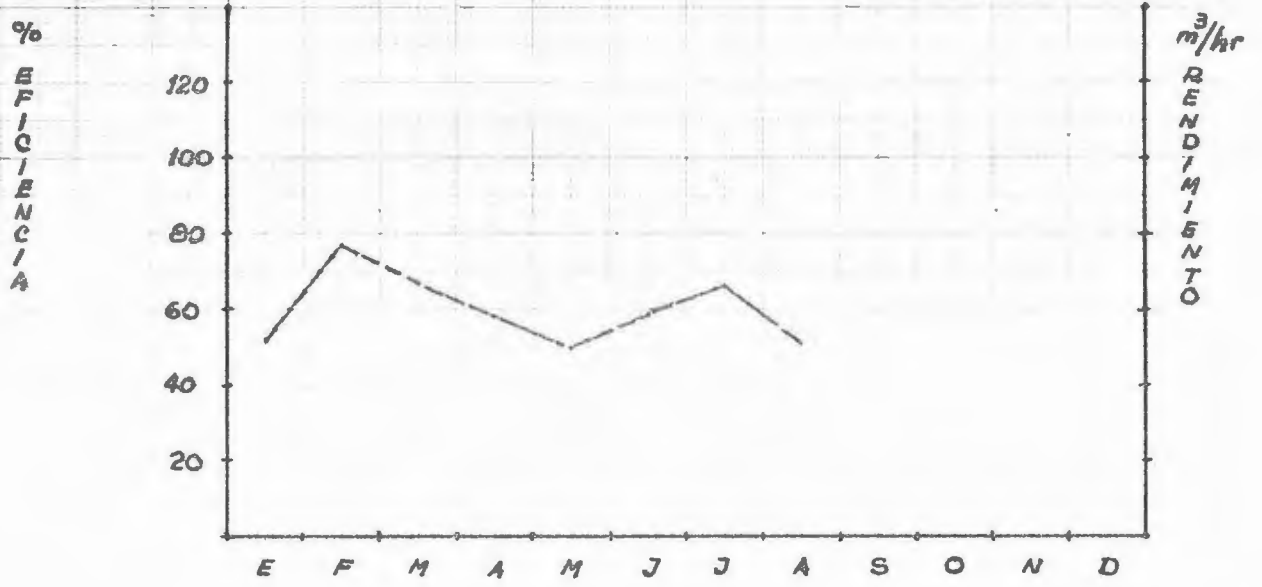


DQ-5.24



AÑO 1976
GRAFICO N: 15
EFICIENCIA -----
RENDIMIENTO _____

DQ-6.22



FIBRAS QUIMICAS INDUSTRIALES S.A.

ANEXO 6

DEPRECIACION ACUMULADA DEL ACTIVO FIJO

Al 31 de diciembre de 1980

(En miles de soles)

	<u>Saldos al</u> <u>01-01-80</u>	<u>Depreciación</u> <u>del ejercicio</u>	<u>Revaluación</u> <u>D.S.251-80</u>	<u>Saldos al</u> <u>31-12-80</u>
Instalaciones	25'428	3'201	11'980	40'609
Maquinaria y equipo	87'970	496	21'216	109'682
Instalación maquinaria	2'476	550	1'806	4'832
Herramientas y útiles	948	116	588	1'652
Equipo de laboratorio	99	-.-	-.-	99
Útiles diversos	1'000	61	106	1'167
Unidades de transporte	4'186	459	2'191	6'836
Muebles y enseres	6'771	618	3'752	11'141
Inversiones D.L. 18350	<u>155'655</u>	<u>46'386</u>	<u>112'911</u>	<u>314'952</u>
	<u>284'533</u>	<u>51'887</u>	<u>154'550</u>	<u>490'970</u>
	=====	=====	=====	=====