

ESCUELA SUPERIOR

POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

SELECCION DE EQUIPOS  
PARA TRANSPORTE DE CARGA EN  
EL INGENIO AZTRA

INFORME TECNICO

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO

PRESENTADO POR:

WASHINGTON L. YUGCHA CAJAS

GUAYAQUIL - ECUADOR

1 9 8 9

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. Ignacio Wiesner Falconi, por su valiosa colaboración y ayuda para la realización de este trabajo.



DECLARACION EXPRESA

**DEDICATORIA**

A Mis PADRES,  
A Mi ESPOSA,  
A Mis HIJOS,  
A Mis HERMANOS.

WASHINGTON L. YACHA CAJAS

## DECLARACION EXPRESA

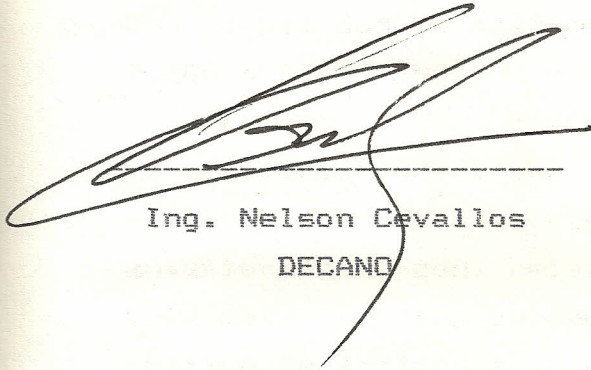
Declaro que:

"Este Informe Técnico corresponde a la resolución de un problema práctico, relacionado con el perfil profesional de la Ingeniería Mecánica".

(Reglamento de Graduación mediante la elaboración de Informes Técnicos).

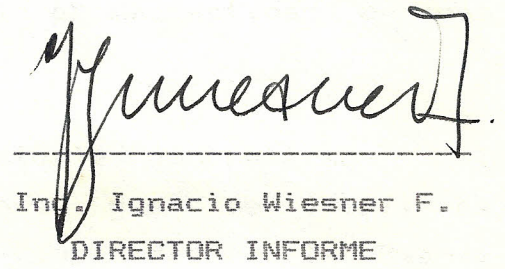
.....  
WASHINGTON L. YUGCHA CAJAS





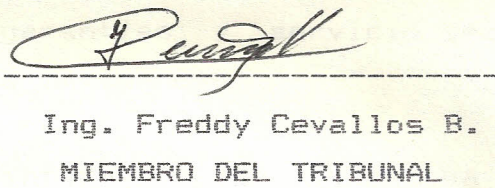
---

Ing. Nelson Cevallos  
DECANO



---

Ing. Ignacio Wiesner F.  
DIRECTOR INFORME



---

Ing. Freddy Cevallos B.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



## RESUMEN

Este informe trata sobre la de selección de equipos, para transporte de caña en el Ingenio AZTRA, con el fin de mejorar la producción de azúcar a partir de 1974, y mantener una capacidad de acarreo de materia prima, estimada en unas 7.200 a 8.000 TMC.

Inicialmente hago una breve historia generalizada del sistema de transporte de caña que se realizaba anteriormente, con relación a la capacidad de la Planta y la materia prima en campo. Luego realicé una evaluación y analicé parámetros involucrados en el proceso, con el fin de hacer más eficiente el nuevo sistema y organización de transporte, con los nuevos equipos a comprarse, considerando sus características, especificaciones técnicas y necesidades.

Posteriormente, determiné muchos factores, con el fin de hacer una evaluación de los equipos ofertados por las diversas casas proveedoras, haciendo una relación o comparación de las características y especificaciones técnicas de los equipos, ofertas, costos, financiación, forma de pago, garantías y servicio técnico, de acuerdo a la necesidad de la Empresa.

Concluyo este informe, una vez hecha la selección y necesidad definitiva de los equipos, haciendo una evaluación de eficiencia y rendimiento de los mismos, utilizados en el nuevo sistema, con relación a los equipos y organización de transporte empleados en zafras anteriores.

## INDICE GENERAL

RESUMEN

INDICE GENERAL

### 1. ANTECEDENTES:

1.1. Historia del sistema de transporte en Aztra, hasta el año 1974.

### 2. DEFINICION DEL PROBLEMA:

2.1. Evaluación general de la situación de fábrica y campo, con relación al transporte de caña.

2.2. Parámetros de evaluación del transporte en el Ingenio.

2.3. Organización del sistema de transporte.

2.4. Determinación de las características, especificaciones técnicas y necesidades de los equipos requeridos.

### 3. SELECCION DE LOS EQUIPOS:

3.1. Parámetros para la evaluación de los equipos ofertados.

3.2. Cuadro comparativo para la calificación de



ofertas.

3.3. Selección de equipos más óptimos en relación a especificaciones técnicas y económicas.

3.4. Evaluación de equipos en el nuevo proceso o sistema de transporte.-

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

ANEXOS, CATALOGOS DE EQUIPOS

BIBLIOGRAFIA.



## C A P I T U L O I

### ANTECEDENTES:

#### 1.1. HISTORIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN AZTRA, HASTA EL AÑO 1974.

Antes de hacer una breve historia respecto al sistema o modalidad de transporte que se realizaba en el Ingenio Aztra, desde el inicio de su operación hasta el año de 1974, primeramente explicaré, cual es la función y el objetivo de la operación de transporte dentro de la actividad diaria de la Empresa en época de zafra.

La operación de transporte tiene una función intermedia de coordinación de trabajo entre fábrica y campo; y el objetivo principal es transportar la materia prima o caña del campo a la fábrica, para la elaboración posterior del azúcar.

Cuando el Ingenio Aztra comenzó la operación de producir azúcar, tanto para exportación como de consumo interno en el año de 1968, arrancó con una cantidad de 122.458 toneladas métricas de caña, producto de 2.166 hectáreas de cultivo, sembrados en terrenos tanto de Aztra como de cañicultores, alcanzando ese año una producción de 244.409 qq. de azúcar.

El sistema o modalidad de transporte de caña, desde 1968 hasta 1974, se realizaba generalmente en tres frentes de despacho o cosecha, variando cada frente su distancia con relación a la fábrica. Esta operación de transporte de caña, se subdivide a su vez en dos actividades fundamentales:

a.- Carga mecánica o manual de la caña.

b.- Transporte de caña.

a.- **Carga mecánica o manual de la caña.**- Para esta operación el Ingenio tenía un grupo de llenadoras mecánicas acopladas y montadas sobre tractores ALLIS CHARMERS, modelo 170 (12 unidades), y en otros casos, ésta operación se hacía manualmente por medio de contratistas, en lugares o sectores en donde por irregularidad del terreno o cantero, dificultades en las vías de acceso y circulación, hacía imposible que determinado equipo opere con facilidad o eficiencia. Para 1970 el ingenio eliminó totalmente la carga manual de caña, al reemplazar ésta labor con: llenadoras Camecos (4 unidades), y llenadoras continuas combinadas J&L (2 unidades), que era un equipo diseñado para ésta labor, y había tenido buen éxito en Estados Unidos, Centro América y ciertos Países de Sudamérica.

b.- **Transporte de caña.**- El acarreo de la caña del campo a la fábrica, se realizaba utilizando equipos propios del ingenio y alquilando camiones particulares de diversas marcas y tonelajes (50 a 60 unidades aproximadamente).

El equipo propio del Ingenio consistía de: tractores de ruedas (Allis-Charmers 220 y D 21 - 14 unidades); camiones (Super White - 10 unidades; Mercedes Benz 1413 - 15 unidades); cabezales Brockway - 10 unidades); carretones (Vanguard - 50 unidades; Blumhart - 20 unidades); trailers (Vanguard - 10 unidades).



Todo este equipo utilizado tanto para la carga mecánica como para transporte propio del Ingenio, a pesar de ser numeroso no cubría en ciertas zafras, con la capacidad de molienda de fábrica que fué diseñada para moler 8.000 T.M.C. diarias; o con Campo, que cortaba 6.000 T.M.C. diarias.

Este equipo de transporte del Ingenio y los particulares apenas podían transportar 5.000 a 5.500 T.M.C. por día en dos turnos de 12 horas cada uno. Este déficit o deficiencia de transporte originaba muchos problemas cada zafra. Con relación a fábrica, paradas continuas de molienda por falta de caña; en lo referente a campo: deterioro de la caña en el suelo y caída de la caña en las vías de acceso y circulación, por mala estiba y accidentes de tránsito.

Todas estas fallas y dificultades originadas por los transportes tenían como consecuencia, que los días calendario programados cada año para zafrar aumentasen, y por lo tanto el costo de operación de todas las áreas era más oneroso.

A partir del año 1970, con la llegada de ciertos equipos diseñados y fabricados para la operación de carga y transporte de caña en los Estados Unidos, se hace una relación de eficiencia y costos de operación con los equipos comprados originalmente, y las causas por las cuales no prestaban un buen servicio para esta labor.

El resultado de esta observación y estudio realizado, determinó las siguientes conclusiones:



- a.- El equipo comprado originalmente, no había sido seleccionado y previsto las necesidades para esta labor.
- b.- Las características, especificaciones técnicas, capacidad y facilidad de operación, no habían sido consideradas en ciertos equipos para esta función.
- c.- El diseño de canteros, vías de acceso y circulación en el campo, no habían considerado: el peso, longitud, ancho y volumen de carga de los equipos que iban a circular.
- d.- Existía una deficiente o mala distribución de los equipos, en los tres frentes de despacho o cosecha en campo.

Considerando todas estas observaciones y conclusiones en el equipo de transporte del Ingenio, era necesario y preciso hacer una evaluación y estudio profundo, con el fin de lograr u obtener una mejor eficiencia o rendimiento del equipo actual.

Posteriormente a partir del año 1972, el incremento del cultivo de caña, era más creciente tanto en la empresa como los cañicultores. Por lo tanto el equipo actual, con sus virtudes y defectos de operación, era necesario incrementarlo y reforzarlo para esta función.

Esta fué la causa y razón de este informe técnico, de efectuar y realizar un estudio detallado y minucioso de transporte, y hacer una verdadera selección y establecer la necesidad de equipos a ser comprados por

la empresa, con el fin de que pueda realizar una buena y eficiente operación de transporte y que pueda cubrir las exigencias tanto de fábrica y campo, para zafras posteriores a partir de 1974.

### 2.1. PLAN DE MEJORA DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES DE CAMPAÑA DE LA FÁBRICA DE TRANSFORMACIÓN DE AZÚCAR.

El transporte de azúcar desde las zonas de producción hasta las fábricas de transformación es un aspecto fundamental de la actividad logística de la industria azucarera. Actualmente, el transporte se realiza mediante camiones que realizan trayectos de larga distancia, lo que implica altos costos operativos y tiempos de entrega prolongados. Para mejorar la eficiencia del transporte, se propone la adquisición de vehículos más modernos y económicos, así como la optimización de las rutas de distribución. Además, se sugiere la implementación de un sistema de gestión de flotas que permita monitorear en tiempo real el estado de los vehículos y planificar las entregas de manera más efectiva.

Este plan de mejora tiene como objetivo principal reducir los costos de transporte y mejorar el servicio al cliente, asegurando la entrega puntual del azúcar a las fábricas de transformación. Se espera que estas acciones permitan aumentar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sostenible de la industria azucarera.

La fábrica de transformación, operando en un entorno altamente competitivo, requiere de una logística eficiente para garantizar la disponibilidad de insumos y la entrega oportuna de productos finales. El transporte juega un papel crucial en esta cadena de suministro, ya que afecta directamente los costos de producción y el nivel de servicio al cliente. Por lo tanto, es esencial implementar estrategias de mejora continua que permitan optimizar el transporte y reducir los riesgos asociados con la interrupción de la cadena de suministro. Estas acciones deben ser parte de un plan integral de gestión logística que considere todos los aspectos de la operación de transporte, desde la adquisición de vehículos hasta la gestión de las rutas de distribución.



## C A P I T U L O   I I

### DEFINICION DEL PROBLEMA

#### 2.1. EVALUACION GENERAL DE LA SITUACION DE FABRICA Y CAMPO, CON RELACION AL TRANSPORTE DE CAÑA.

La situación de la fábrica y campo con relación a la operación de transporte de caña, no guardaba una buena coordinación de trabajo con la función intermedia, es decir transportes. Mientras la fábrica estaba suficientemente apta y capacitada para poder moler más de las 7.000 T.M.C. diarias; campo a su vez, anualmente aumentaba sus nuevas siembras y programas de renovación de caña; esta descoordinación hacía que la operación de enlace entre campo y fábrica fallara, motivo por el cual, debería forzosamente reforzarse la operación transportes.

Pero para realizar este estudio, debía primeramente efectuarse una revaluación actual de la capacidad de la fábrica y considerar los nuevos y futuros cultivos de caña, programados a corto y largo plazo en campo.

La fábrica, cuya función, operación y producción está bajo la responsabilidad de la Superintendencia de Fábrica, es una de las dependencias más importantes del Ingenio, de acuerdo al organigrama de funciones de la Empresa. Fué montada esta planta por la Compañía Francesa FIVES, LILLE-CAIL, y diseñada para moler en condiciones mecánicas normales entre 7.000 a 8.000 T.M.C. diarias, con una producción promedio de 13.000 a 15.000 qq. de azúcar diarias. Pudiendo esta planta aumentar su capacidad de molienda a 10.000 T.M.C.



siempre y cuando se hagan las siguientes incorporaciones:

- a.- Instalar un molino más y una prensa, con relación a los cinco instalados actualmente.
- b.- Instalar una caldera más, con relación a las tres existentes.
- c.- Instalar un evaporador, tachos, cristalizadores y centrifugas, con el fin de evitar parar la molienda, por llenada de los tanques en el proceso de fabricación de azúcar.

Este aumento de los equipos está programado realizarlo en fechas futuras y fué considerado ya en el año de 1981, para un transporte mínimo de 9.000 T.M.C. diarias, y unas 18.000 hectáreas de caña, considerando un promedio de rendimiento de 80 Ton/há.

Actualmente la fábrica tiene un promedio de molienda de 300 a 350 TMC/hora, para una capacidad de transporte de 7.000 a 7.500 TMC/diarias, en dos turnos de 12 horas de trabajo.

La materia prima que viene del campo, una vez que la caña es pesada en las básculas, se deposita en dos patios de piso de hormigón, que están ubicados a ambos lados del conductor de caña; tiene el más grande, una capacidad de almacenamiento de 1.500 a 2.000 TMC, y el pequeño de 800 a 1000 TMC. La renovación de caña en estos patios se hace constantemente durante las jornadas de trabajo, y totalmente cada 12 horas; en muchas circunstancias depende del flujo de transportes.



La caña en los patios se la acumula en rollos de 100 a 200 toneladas, dependiendo la forma de estiba. Esta operación se realiza actualmente con tres paylodors 966C caterpillar, adquiridos después del año de 1974, y fué parte de los equipos comprados por la empresa una vez hecho el estudio de selección y necesidad de equipos.

La materia prima, es depositada tanto en los patios como en el conductor de caña, por medio de winches de cables fijos (2) y móviles (2); en estos winches se descarga todo el equipo de transporte del Ingenio (tractores de ruedas y cabezales), y dos plataformas de volteo de 50 toneladas de capacidad, que sirven solamente para descargar los camiones particulares.

La materia prima, que es transportada tanto por el equipo de la Empresa, como particulares, es pesada por dos básculas de 200 y 500 toneladas de capacidad. La una de 6 mts. de longitud (200 Ton.) sirve para pesar camiones particulares sean de caña ó de azúcar, y los convoyes de los carretones, halados por tractores de ruedas, unidad por unidad. La otra báscula de 20 metros de longitud (500 Ton.), es para pesar los cabezales con los traylers respectivamente y el resto de equipos, que por su longitud no se podría pesar en la otra báscula.

Es importante acotar, que la materia prima que se deposita en los patios de caña, deben de ingresar a la molienda dentro de las 24 a 30 horas de corte en el campo, con el fin de evitar la fermentación y descomposición de la caña, ésta operación de renovación es responsabilidad directa del Supervisor de Patio,



bajo dependencia del Departamento de Control de Producción de Administración.

La coordinación de transporte de caña con fábrica, termina con la descarga de la materia prima en los patios y conductor de caña. La operación y mantenimiento de básculas, plataformas de volteo, winches móviles y fijos, es competencia directa de la Superintendencia de Fábrica, y lo que respecta a los payloaders con sus operadores y personal de patio, es responsabilidad única de la Superintendencia Agrícola y Automotriz.

La distribución de la caña por rollos en los patios como la localización de: básculas, plataformas y winches, se observa más detalladamente en la figura # 1.

En lo que respecta a la relación entre Campo y Transportes, estas dependencias son también muy importantes, dentro del engranaje de trabajo del Ingenio, coordina su actividades y programas más ligados con relación a la fábrica.

Esta relación más estrecha de trabajo, se debe a que la Superintendencia de Campo, de acuerdo a sus necesidades solicita a la Superintendencia Agrícola y Automotriz todos los equipos, implementos agrícolas y operadores que requiere para cumplir con sus funciones; por tal razón ésta Superintendencia, provee y dá mantenimiento preventivo a todos los equipos solicitados por la Superintendencia de Campo.

La programación de los días de zafra, la determina la Superintendencia de fábrica en base a la cantidad de caña en toneladas dada por la Superintendencia de



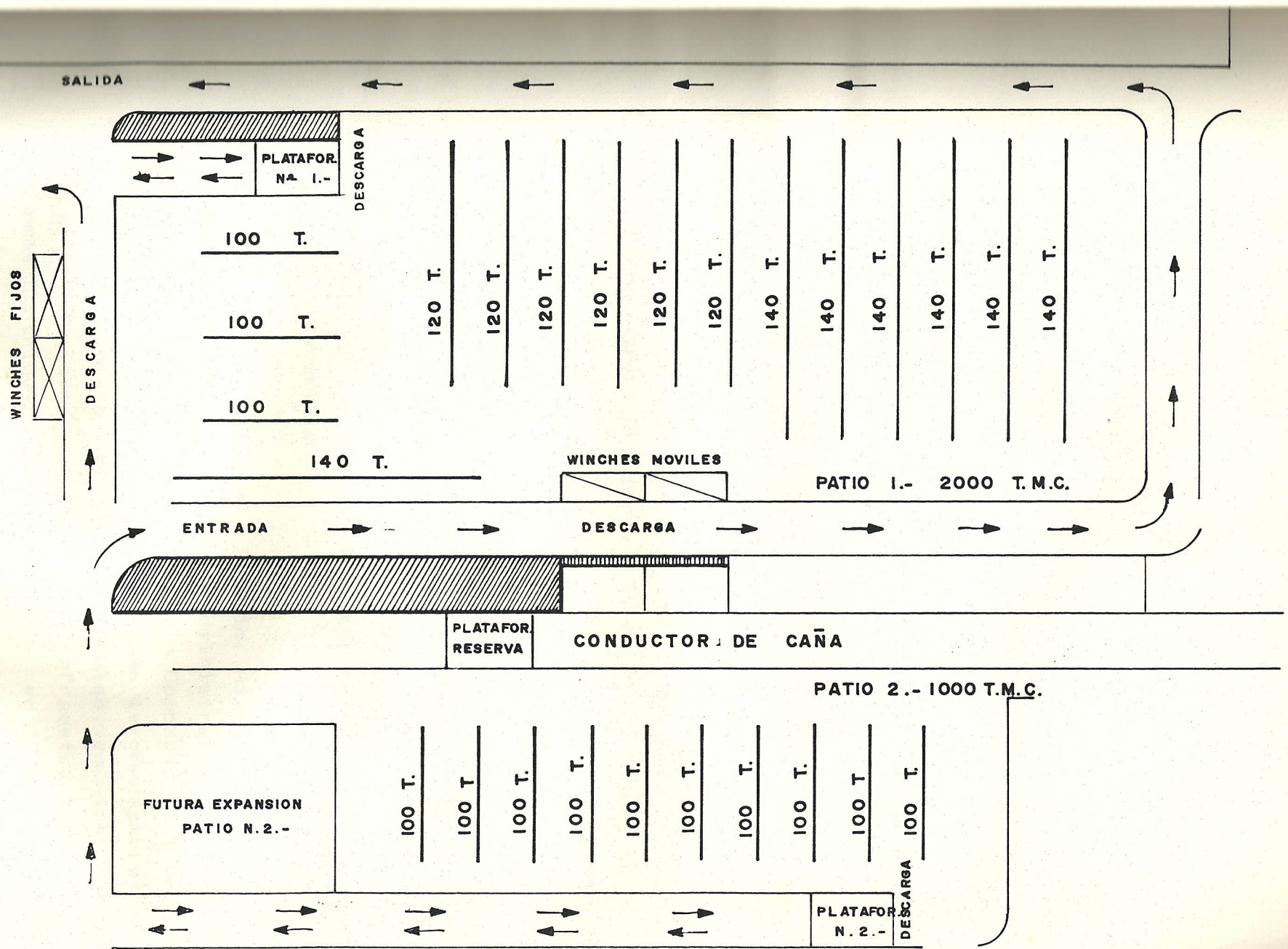


FIG. N.º 1. - PATIO DE CAÑA DE AZÚCAR: CAP. 3000 T.M.C. STOCK ENTRADA Y SALIDA DE EQUIPOS Y DISTRIBUCION DE ROLLOS DE CAÑAS EN LOS 2 PATIOS.



Campo, establecida por año. Esta a su vez, envía un programa de zafra y corte a la Superintendencia Agrícola y Automotriz, con el fin de distribuir los equipos de transportes de acuerdo a los sectores y distancia de los frentes de cosecha.

Desde el inicio de la actividad del Ingenio hasta el año de 1974, la operación de transporte de caña se realizaba generalmente en tres frentes de despacho o cosecha definidos, y los equipos se los distribuía en la forma siguiente:

- a.- Frente de cosecha # 1 (0 - 12) Kms: tractores de ruedas y carretones.
- b.- Frente de cosecha # 2 (12 - 20) Kms: camiones, cabezales y traylers.
- c.- Frente de cosecha # 3 (20 - 30) Kms: camiones particulares.

Pero a partir del año 1972, el incremento de nuevas siembras, tanto por Aztra como de cañicultores, era cada vez más notoria, y por lo tanto, era lógico suponer algunos cambios en lo referente a la modalidad en el sistema de transporte, con relación al que se llevaba actualmente.

En el año de 1973, el Ingenio Aztra, contrató la asesoría técnica para que administrara todas las dependencias del Ingenio, con la Compañía extranjera HAWAII AGRONOMIST S.A., quienes estuvieron hasta el año de 1977 y dieron un fuerte impulso, en los nuevos diseños de campo y obra de infraestructura, etc. Además contribuyeron notablemente en la selección y estudio de equipos para el nuevo sistema de transportes.

En la Figura # 2, se observa un plano de todos los canteros propios del Ingenio, como de los cañicultores, considerando su distancia con relación a la fábrica y las vías principales y secundarias que unen los diversos sectores de caña, etc.

## 2.2. PARAMETROS DE EVALUACION DEL TRANSPORTE EN EL INGENIO.-

Para realizar esta evaluación se consideró muchos parámetros con el fin de observar como se lleva el sistema actual de transporte y relacionarlo con el nuevo estudio y modalidad a implantarse posteriormente.

Estos parámetros de evaluación del transporte, una vez que se observaron muchos factores de operación, sus ventajas y desventajas se consideraron los siguientes:

- a.- Tiempo de duración de la zafra.
- b.- Toneladas métricas de caña ha transportarse por zafra.
- c.- Número de frentes de cosecha.
- d.- Distancia de los frentes de cosecha, con relación a la fábrica.
- e.- Tiempo usado por viaje.
- f.- Vías de circulación y acceso.
- g.- Supervisión y control de la operación transportes.
- h.- Daños de fábrica.
- i.- Administración.
- j.- Estudio de los equipos de transportes antes de 1974.

A continuación se explicará cada uno de éstos parámetros considerados:







a.- **Tiempo de duración de la Zafra.**- Este período de zafra, por lo general se lo consideraba para el inicio a partir del 15 de Julio y su terminación el 20 de Diciembre de cada año, es decir 150 días calendarios aproximadamente. Pero por motivos de compras extras de caña, a otros cañicultores de otros Ingenios, la fecha podría prolongarse.

b.- **Toneladas métricas de caña a transportarse por zafra.**- Este dato proporcionado por campo, era muy fundamental para hacer los cálculos de duración de zafra, tanto por las Superintendencias de Fábrica y Administración; como la cantidad y necesidad de equipos a emplearse y que debía proporcionar la Superintendencia Agrícola y Automotriz.

La cantidad de caña a zafrase por año, no era igual todo un siempre. Esto se debía: a los nuevos incrementos de siembras, el aumento o disminución de rendimiento de toneladas por hectárea en cada módulo, la utilización de nuevas variedades comerciales de caña, las labores agrícolas que se había desarrollado y la compra de caña a nuevos cañicultores.

Estos factores dentro de campo muy importantes para su programa de cosecha, determinaba un rango entre 800.000 a 1'200.000 TMC, que fluctuaba por año.

c.- **Número de frentes de cosecha.**- Desde el inicio de la operación del Ingenio hasta 1974, siempre se



trabajó en el campo para la operación de transporte de caña, con tres frentes de cosechas definidos. En base a esto, se distribuía los diversos equipos, cuando por razones de exceso de caña cortada en el campo, o daños de las vías de acceso, los frentes de cosecha, aumentaban a cuatro o podían disminuirse a dos; y la distribución de los equipos en los tres frentes de cosecha era el siguiente:

- a.- Frente # 1.- Tractores de ruedas y carretones.
- b.- Frente # 2.- Cabezales, camiones y traylers.
- c.- Frente # 3.- Camiones particulares.

d.- **Distancia de los frentes de cosecha con relación a la fábrica.-** Los diversos sectores de caña tanto de propiedad de Aztra, como la de cañicultores, tienen una distancia que fluctúa de 1 a 40 Kms. En base a ésta distancia, se distribuía el equipo considerando sus condición y características de acuerdo a su velocidad y potencia. Por estas razones, en los frentes de cosecha, a más de considerase la cantidad de caña a cortarse por día, se tomaba en consideración los equipos que iban a operar en cada frente; y por su distancia se los distribuía en la siguiente forma:

- a.- Frente de cosecha # 1.- (0 -12) Kms.
- b.- Frente de cosecha # 2.- (12 -20) Kms.
- c.- Frente de cosecha # 3.- (20 -40) Kms.

e.- **Tiempo usado por viaje.-** Este tiempo o ciclo de operación de salida al cantero y regreso a la

fábrica, dependía del tipo de equipo que estaba operando con relación al frente de cosecha. Por tal razón, el tiempo usado por los equipos en un ciclo de operación era el siguiente:

a.- Frente # 1: (0 - 12) Kms.- Tractores de ruedas y carretones.

- Salida al cantero del tractor de ruedas. (25 K.P.H.) con dos carretones vacíos. (7 - 10 Ton/carretón)..... 15 min.
- Ingreso al cantero hasta el lugar de llenada..... 3 min.
- Tiempo de carga de los carretones - (14 Ton.)..... 20 min.
- Salida del equipo del cantero al camino (6 K.P.H.)..... 3 min.
- Desplazamiento hacia patio de caña - (20 K.P.H.)..... 20 min.
- Tiempo empleado en pesaje y descarga 7 min.
- 10 % pérdidas de tiempo del total de movimiento asumidas por mantenimiento del equipo y comida de operador - (68min x 10%)..... 7 min.

Tiempo total del ciclo de operaciones:

Para una distancia de 7 Kms. es .... 75 min.

Para una distancia de 3 Kms. es .... 40 min.

Para una distancia de 9 Kms. es ... 120 min.

b.- Frente # 2: (12 - 20) Kms.- Camiones, cabezales y traylers.

- Salida al cantero del cabezal (60 K.P.H.) con un trayler de dos cajones de 30



- Ton..... 17 min.
- Ingreso al cantero hasta el lugar de  
llenada..... 4 min.
- Tiempo de carga del trayler (16-20 -  
Ton)..... 18 min.
- Salida del cabezal (20 K.P.H.) del -  
cantero al camino..... 4 min.
- Desplazamiento hacia patio de caña -  
(50 K.P.H.)..... 22 min.
- 10 % perdida de tiempo del total del  
movimiento, asumida por mantenimiento  
del equipo y comida del operador.  
65min. x 10% ..... 6,5 min.

Tiempo total del ciclo de operaciones:

Para una distancia de 17 Kms. es.. 71.5 min.

Para una distancia de 12 Kms. es.. 55 min.

Para una distancia de 20 Kms. es.. 90 min.

c.- Frente # 3: (20 - 40) Kms.- Camiones  
particulares.

En este tipo de transporte particular se  
utilizan vehículos de diversas marcas,  
modelos y capacidades que van de 8 a 12  
toneladas.

- Salida al cantero (60 K.P.H.)..... 30 min.

- Ingreso al cantero hasta lugar de-  
llenada..... 5 min.

- Tiempo de carga del camión (8 ton.) 5 min.

- Salida del camión del cantero al -  
camino..... 10 min.

- Desplazamiento hacia el patio de -

canteros

caña (50 K.P.H.).....	40 min.
- Tiempo empleado en pesaje y des - carga.....	30 min.
- 20 % de pérdida de tiempo del to - tal de movimiento, por daños fre - cuentes y cambios de frentes (120- min. x 20 %).....	24 min.

Tiempo total del ciclo de operaciones:

Para una distancia de 30 Kms. es.. 144 min.

Para una distancia de 20 Kms. es.. 100 min.

Para una distancia de 40 Kms. es.. 205 min.

f.- **Vías de circulación de acceso.**- El equipo utilizado para la operación del transporte de caña, sea del Ingenio o particular, se lo hace a través de carreteras asfaltadas, carreteras perimetrales lastradas, guardarrayas principales y secundarias y caminos veraneros o vecinales.

Todas estas vías de circulación y acceso, conectan las diferentes zonas sembradas de caña, aproximadamente un 40 % de éstas vías se mantiene en buen estado; lo que hace, que haya una mejor circulación del equipo. En cambio el 60 % de las vías, para que siempre esté apto para el transporte, es necesario realizar mantenimientos periódicos hasta que dure la zafra. El mantenimiento se va realizando de acuerdo a las zonas donde funcionan los frentes de cosecha. Por lo general el ancho de las guardarrayas secundarias propias del Ingenio, oscila entre 5 a 6 metros; las principales entre 10 a 12 metros. El lo que respecta a los caminos de acceso a los canteros de los cañicultores, es variable su



ancho, dependen regularmente del sitio, cañicultor y vecinos aledaños.

Con relación al equipó de la Empresa, la planificación, diseño y obras de Ingeniería Civil, en lo que respecta a vías, se consideró tanto para el equipo actual existente, como para el que se iba adquirir los siguientes aspectos: longitud, ancho, peso, radio de giro y peraltes de velocidad.

g.- **Supervisión y control de la operación Transportes.**- La operación transporte de caña en lo que respecta a su Supervisión y control, está vigilada tanto por la Superintendencia de Campo, como por la Agrícola y Automotriz.

En lo que respecta a la Superintendencia de Campo, el Departamento de Cultivo y Cosecha tiene bajo su control toda la operación misma del transporte, tanto en lo administrativo y operacional. Esta dependencia de Campo diariamente sigue con el plan de corte de caña, tanto en los sectores de Aztra como de los cañicultores. En base al programa de corte distribuye al número de cortadores de caña, capataces, Supervisores y equipos por sector. Además, determina la cantidad de caña a cortarse por día de acuerdo a condiciones de fábrica y equipos. Con la caña cortada por sector, se realiza listados de control en donde está especificado: el sector, módulo, variedad y edad de la caña y el código del cortador o cortadores que hicieron la labor de corte.

En la operación de carga de caña en donde se inicia el transporte, el despachador coloca en un recibo o conductor, la cantidad de caña cargada o despachada, haciendo constar: sector, módulo, cortador o parejas de cortadores por su código, tonelada de caña cargada, equipo que carga y transporta, y códigos tanto de él, llenador y transportista, fecha y hora de despacho, etc. En base a este conductor se establece el control, para el pago del cortador por tonelada de corte, error de cálculo de caña apreciado por el despachador, procedencia y rendimiento de la caña por sector y módulo, y pago de la caña, tanto para el Ingenio como para el cañicultor.

Además, esta operación es controlada por Supervisores de Transportes, que laboran en cada sector, y uno General, que recorrer todos los frentes de cosecha. El objetivo y función de este grupo humano consiste: en cumplir con el programa de carga de caña a diario por sector; informar de la novedad de equipos y operadores; evitar que quede caña y equipos dañados en el sector, principalmente cuando se realizan los cambios de frente; disponer de las listas de corte de caña y proporcionarle a los despachadores; coordinar tanto con campo como con taller de las novedades que puedan presentarse con la caña y equipos. Al día siguiente se determina mediante un informe diario de transporte de caña y equipos, qué cantidad de caña se cargó por sector y qué equipos laboraron el día anterior.



Con relación a la Superintendencia Agrícola y Automotriz coordina con Campo, el mantenimiento preventivo diario de todo el equipo usado en la operación transportes, generalmente se lo realiza a horas de almuerzo o al cambio de guardia en forma alternada, con el fin de evitar parar los equipos por mantenimiento.

Los fines de semana, el Supervisor de mantenimiento del taller en Campo, en base a un programa llevado a diario de trabajo de los equipos, en todos los frentes de cosecha, establece y determina, los diferentes trabajos a realizarse tanto en campo como en taller; con todo el personal a su cargo, y en coordinación con el Jefe de Taller. Los diferentes equipos deben quedar listos y revisados para el inicio y arranque de labores, que es normalmente el día Lunes.

**h.- Daños de fábrica.-** Cuando la fábrica por daños de operación, sean estos de menor consideración o en ciertos casos por daños graves o fortuitos, originan una paralización temporal o total, tanto a Campo como a transportes.

En lo que respecta a Campo, origina:

a.- La paralización del corte de caña y redistribución del personal, mientras dure la emergencia en otras labores agrícolas.

b.- Daño en el Campo y patio de caña de la materia prima.

c.- Atraso de los días programados de zafra.

Con relación al Transporte, la paralización de esta operación, es temporal hasta que se llene completamente los patios de reserva, los carretones y traylers disponibles. Una vez que está totalmente llenos patios y equipos, se programa momentáneamente revisar equipos en campo y taller; los operadores de los equipos, dependiendo del daño producido en fábrica, se mantiene en su horario de trabajo normal o guardia completa.

Los daños más frecuentes y comunes que se originan en lo que respecta a fábrica son los siguientes:

- a.- Daños de báscula.
  - b.- Rotura de cables de los winches, daños de las plataformas de volteo.
  - c.- Daños del conductor de caña y rotura de machetes.
  - d.- Daños y atoro de los molinos.
  - e.- Rotura de las tablas del conductor de bagazo.
  - f.- Problemas en calderas.
  - g.- Daños y fallas eléctricas.
  - h.- Llenada de tachos y cristalizadores.
  - i.- Daños de los conductores de azúcar y cosedoras de saco, etc.
- i.- **Administración.**- La parte Administrativa tiene una vital importancia dentro del desenvolvimiento del trabajo diario de las actividades del Ingenio, principalmente en épocas de zafra. Los múltiples problemas originados por ésta área, se consideran en dos factores primordiales: económica y laboral.



En el aspecto Económico, tiene que ver mucho con el pago a los cañicultores por su materia prima, el pago normal a los transportistas de caña y de azúcar particulares, el pago semanal a todos los trabajadores eventuales y de planta (horas extras) que prestan sus servicios en época de zafra, el cumplimiento de pago de acreedores y proveedores de insumos agrícolas, materiales y repuestos, etc., y pago a contratistas. El incumplimiento de todas estas obligaciones ha tenido graves consecuencias para la empresa, las más considerables son:

- a.- El cambio en el programa de corte, por negativa en el caso de los cañicultores a dar su materia prima.
- b.- Paralización del transporte particular, por incumplimiento de pago a los dueños y contratistas de los camiones particulares.

En el aspecto Laboral:

- a.- El incumplimiento de obligaciones, disposiciones, transacciones y acuerdos que la Empresa haya acordado con el Comité de Empresa y los diversos Sindicatos de los Trabajadores. Esto ha originado en varios casos paralizaciones notables en todas las actividades de operación del Ingenio.

Por estos motivos la Empresa a través de sus Abogados o Asesores Legales, tratan en la mejor manera posible de evitar:

reclamos, paros temporales, huelgas o conflictos laborales que podrían originar paralización temporal o definitiva de la zafra.

j.- **Estudio de los equipos antes de 1974.**- El Ingenio Aztra desde el inicio de sus labores hasta el año de 1974, adquirió un equipo de diversas marcas, características y modelos, etc. En base a lo observado por rendimiento y eficiencia de operación, se fué determinando, cuáles serían los equipos que podrían comprarse posteriormente, haciendo una evaluación de los primeros equipos.

Estos equipos utilizados para la carga y transportes de caña eran los siguientes:

a.- Carga de caña.

12 llenadoras J&L, modelo L-8.000

2 llenadoras J&L continuas combinadas

5 llenadoras Camecos mod: SP-1.800 y SP-3.000

b.- Transporte de Caña.

14 tractores de ruedas, Allis-Charmes, mod: 220 y D-21

10 camiones, Super White, mod. 70-AC2

10 cabezales, Brockway, mod. F-361

#### ORGANIZACION DEL ST-1-148-WB TRANSPORTE.

15 camiones, Mercedes Benz, mod. LA-1413

Para establecer 10 traylers, Vanguard, mod. 2830

transporte, se 50 carretones, Vanguard, mod. 1221-69

20 carretones, Blumhart.



Este equipo numeroso que tenía el Ingenio, no reunía alguno de ellos, los requisitos necesarios y óptimos para el transporte, por tener fallas en: estructura, capacidad, diseño, versatibilidad y operación. Además, no todos funcionaban y los equipos que operaban, no rendían eficientemente ya sea por daños continuos o accidentes. Es por esta razón que equipos como: Tractores Allis-Chalmers, camiones Super White y Mercedes Benz, carretones Blumhart, por su bajo rendimiento, costo de operación, mantenimiento y daños, se resolvió que prestaran otra función o labor en otras áreas del Ingenio. El resto del equipo que laboraba normalmente, se analizaron todas sus fallas y problemas en la operación de transportes, con el fin de reforzar sus puntos débiles, modificar sus sistemas, corregir las fallas de fabricación en lo referente al montaje de las partes del equipo.

Todas estas observaciones y experiencia vivida, indicaba que el nuevo equipo a comprarse, debería ser por lo menos igual o mejor al que se había hecho el estudio, como resultado de las exigencias y dureza del trabajo diario.

### 2.3. ORGANIZACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.

Para establecer una nueva organización del sistema de transporte, se consideró dos factores muy importantes:



INFORME DE LA PROMOCIÓN DE CAÑA Y AJARON, DEL INGENIO "LA UNIÓN"  
OPERACIONES AGRÍCOLAS DEL INGENIO "LA UNIÓN"

- a.- Inventario Total de áreas cultivadas con caña para cada año de zafra, a partir del año de 1974 en adelante.
- b.- Subdivisión de los frentes de cosecha con relación a los años anteriores, considerando los equipos que mejor realizaban ésta operación, los nuevos equipos a comprarse, y las necesidades de equipos a utilizarse con este nuevo sistema, tanto en la carga como el transporte de caña.

Vamos a considerar detalladamente estos dos factores que tiene que ver con la organización del nuevo sistema o modalidad de transportes.

- a.- Inventario total de áreas cultivadas con caña para cada año de zafra.

Desde el año de 1973, se comenzó a observar que el incremento anual de cultivo de caña iba cada vez aumentando tanto en áreas del Ingenio como de cañicultores. Es por ésta razón que en 1972 el área total de caña sembrada fué de 4.766,37 has., para el año de 1974 el área de caña sembrada era de 7.479,21 has. y así sucesivamente cada año el área de cultivo era distinto para cada zafra, como se puede observar en la Tabla Estadística # 1.

En tales circunstancias, es lógico suponer que el equipo que adquirió la Empresa para carga mecánica y transportes, era cada año insuficiente. Entonces fué necesario hacer una evaluación de la nueva modalidad o sistema de transportes ha llevarse a cabo en los años posteriores, con el fin de poder transportar y moler toda la materia prima que



INFORME DE LA PRODUCCION DE CAÑA Y AZUCAR, DESDE EL INICIO DE LAS OPERACIONES AGROINDUSTRIALES DEL INGENIO "AZTRA"

ZAFRA #	AÑO	COSECHADA PARA MOLTIENDA			TONELADAS METRICAS DE CAÑA MOLIDAS				QUINIALES DE AZUCAR PRODUCIDOS			
		Aztra has.	Cañicult. has.	Total has.	Aztra ton.	Cañicult. ton.	Total ton.	Rendim. por ha.	Blanco qq.	Crudo qq.	Total qq.	Por ha. qq.
1	1.968	2.166,00	-	2.166,00	122.458,00	-	122.458,00	56,53	176.866,00	67.545,00	244.409,00	112,84
2	1.969	3.092,00	-	3.092,00	237.901,00	-	237.901,00	76,94	154.905,00	233.603,00	388.508,00	125,65
3	1.970	3.792,00	140,00	3.932,00	262.303,00	7.000,00	269.303,00	68,49	132.981,00	442.338,00	575.319,00	146,32
4	1.971	4.623,00	370,00	4.993,00	290.110,00	22.159,00	312.269,00	62,54	51.649,00	717.783,00	769.432,00	154,10
5	1.972	3.771,37	1.005,00	4.776,37	294.250,64	90.518,88	384.779,52	80,55	358.096,00	391.366,00	749.462,00	156,91
6	1.973	4.645,20	2.834,00	7.479,20	316.804,66	178.221,32	495.025,98	66,19	602.903,00	336.288,00	939.191,00	125,57
7	1.974	4.628,38	4.255,72	8.884,10	273.119,00	250.757,74	523.876,74	58,97	755.842,00	370.240,00	1'126.082,00	126,75
8	1.975	4.664,49	5.021,50	9.685,99	308.136,88	325.369,26	633.506,14	65,40	910.195,00	377.413,00	1'287.608,00	132,94
9	1.976	4.318,20	7.405,49	11.723,69	307.561,85	556.217,22	863.779,07	73,67	1'097.554,00	581.151,00	1'678.705,00	143,19
10	1.977	5.077,14	5.543,71	10.620,85	385.389,26	400.928,53	786.317,79	74,03	1'170.131,00	472.523,00	1'642.654,00	154,66
11	1.978	4.168,44	9.037,55	13.205,99	316.103,60	722.646,50	1'038.750,10	78,65	1'627.784,00	521.447,50	2'149.231,50	162,75
12	1.979	5.414,27	8.426,53	13.840,80	375.032,31	639.919,83	1'014.952,14	73,33	1'411.884,00	487.815,00	1'899.699,00	137,25
13	1.980	4.965,96	8.117,91	13.083,87	399.642,82	619.974,24	1'019.617,06	77,93	1'603.615,00	433.243,50	2'036.858,50	155,68
14	1.981	4.751,76	7.901,87	12.653,63	345.358,64	511.489,00	856.847,64	67,72	1'580.238,78	150.142,50	1'730.381,28	136,75
15	1.982	3.707,77	3.577,55	7.285,32	289.695,12	252.503,87	542.198,99	74,42	1'155.753,78	19.264,50	1'175.018,28	161,78
16	1.983	2.533,97	3.188,57	5.722,54	289.631,09	371.796,83	661.427,92	115,58	1'005.143,31	67.345,50	1'072.488,81	187,41
17	1.984	4.653,33	5.991,09	10.644,42	413.704,79	462.002,94	875.707,73	82,26	1'321.575,84	262.440,00	1'584.015,84	148,81
18	1.985	4.634,09	6.073,20	10.707,29	291.469,54	360.920,86	652.390,40	60,93	1'469.144,54	21.199,40	1'490.343,94	139,19
19	1.986	6.111,64	5.642,44	11.754,08	357.482,10	294.041,44	651.523,54	55,43	1'069.935,11	194.874,96	1'264.810,07	107,61
20	1.987	6.809,61	5.514,42	12.324,03	515.033,99	377.263,50	892.297,49	72,40	1'758.044,22	67.286,00	1'825.330,22	148,11
21	1.988	4.503,93	3.822,98	8.326,91	313.844,42	252.152,93	565.997,35	67,97	1'154.313,66	97.659,00	1'251.972,66	150,35
		<u>93.032,55</u>	<u>93.869,53</u>	<u>186.902,08</u>	<u>6'706.042,71</u>	<u>6'695.883,39</u>	<u>13'400.926,60</u>	<u>71,70</u>	<u>20'568.554,24</u>	<u>6'312.965,36</u>	<u>26'881.520,10</u>	<u>143,82</u>

TABLA ESTADISTICA # 1



campo producía por año.

**b.- Subdivisión de los frentes de cosecha.**

En vista de que cada año, las áreas de cultivo aumentaban, la distancia de estas, cada vez fueron mas cercanas o lejanas con relación a la fábrica; por lo tanto, fué necesario hacer cambios y modificaciones respecto a la modalidad o sistema de transportes acostumbrada en zafras anteriores.

Esta fué la razón y el estudio complejo de la selección y necesidad de los equipos que la empresa debía realizar a partir del año de 1974, con el fin de no tener problemas de insuficiencia de equipos para la operación, tanto de carga como de transporte de caña, por lo menos unos doce años después.

Con el fin de obtener una mejor eficiencia y rendimiento de operación de los grupos de equipos de transporte, considerando la distancia de las áreas de caña con relación a la fábrica, se acordó en subdividir los frentes de cosecha, donde anteriormente operaban los tractores de ruedas y los cabezales, ambos equipos de la Empresa.

El nuevo sistema que se implantaría posteriormente, era de hacer 4 o 5 frentes de cosecha, con relación a los 3 que se operaban anteriormente; a su vez, los frentes de cosecha serían programados tomando en consideración la distancia del Ingenio y la cantidad de caña a ser transportada.



Los nuevos frentes de cosecha y distribución de equipos serían los siguientes:

Frente de cosecha # 1.-

Distancia: (0 - 6) Kms.

Caña a transportarse: (zafra 19, año/86): 196.014TMC.

Equipo a utilizarse: llenadoras (carga mecánica); Tractor de oruga: (tape de canales y arreglos de vías de acceso).

Tractores de ruedas y carretones (transporte de caña).

Modalidad de transporte: sistema de tiro directo. Consiste en que el tractor de ruedas engancha dos carretones de una capacidad de 7 a 10 toneladas por unidad, va al cantero, ingresa directamente al módulo, llena y sale a la fábrica para descargar la caña. Por ser un frente de despacho corto, el transporte es continuo y es el que suple cualquier necesidad de caña en los patios de reserva, cuando por una u otra razón, falla algún frente de despacho de mayor distancia.

Frente de cosecha # 2.-

Distancia: (6.1 - 12) Kms.

Caña a transportarse: (Zafra 19 año /86): 169.916 TMC.

Equipo a utilizarse: Llenadoras, tractor de oruga, tractor de ruedas y carretones.

Modalidad de transporte: sistema de tiro indirecto. Consiste en que el tractor de ruedas engancha cuatro carretones vacíos, se dirige al cantero, al llegar al frente de cosecha desengancha los cuatro

carretones vacíos en una guardarraya secundaria y luego va a otra alledaña donde están convoyes de cuatro carretones cargados, los engancha y se dirige a la fábrica. En este sistema, se utilizan tractores de ruedas de 150 a 170 HP, para transportar la caña en las vías principales y secundarias de los canteros. El stock o conformación de convoyes de caña en campo, se realiza utilizando dos tractores de ruedas que a su vez enganchan dos carretones vacíos, del convoy de cuatro, luego los ingresa al módulo, los llena y sale a la guardarraya de salida, en donde los agrupa y forma los convoyes de cuatro unidades.

En este sistema o modalidad se determina en el frente de cosecha, una vía de entrada y otra de salida para los equipos, con el fin de evitar rozaduras y choques de los carretones por lo estrecho de las vías.

Esta operación, tanto de desenganche de los carretones vacíos, como el enganche de los carretones llenos en los tractores, se lo realiza con personal especializado y experimentado. Este sistema puede en ciertas circunstancias variar, y depende fundamentalmente: del sector, irregularidad del terreno, estrechez de las vías de acceso, etc. Esta operación en vez de realizarse con cuatro carretones, se hará con dos o tres carretones respectivamente de acuerdo a las circunstancias anteriores.

Frente de cosecha # 3.-

Distancia: (12.1 - 20) Kms.



Caña ha transportarse: (Zafra 19 Año/86): 296.510 TMC.

Equipos a utilizarse: Llenadoras, tractor de oruga, cabezales y traylers (transporte de caña), gatas hidráulicas (desenganche y enganche de traylers), tractores de ruedas y dollys (para llenar los traylers en los módulos).

Modalidad del transporte: sistema de tiro indirecto. Esta forma o modalidad de transporte se la cambió radicalmente, con relación al sistema anterior, el cabezal enganchado al trayler ingresaba directamente al interior de los módulos, pero si era cierto que había sectores que se podía realizar ésta operación normalmente, pero la mayoría de las veces, por lo accidentado del terreno en el interior de los módulos se observó que los daños que sufrían los cabezales a ser cargados directamente eran: roturas de los diferenciales y tren de suspensión del trayler, etc.

Por todos estos daños observados en estos equipos, se determinó en comprar un equipo o implemento, que impida el ingreso de los cabezales al interior del cantero. Este equipo adicional para éste frente de cosecha consistió en: tractores de ruedas, gatas hidráulicas y dollys.

Con todo este grupo de equipos la operación se realizaba de la forma siguiente: el cabezal llegaba con su trayler vacío al cantero por una vía de ingreso, desenganchaba el trayler vacío en la gata hidráulica, este a su vez, era enganchado en la gata por un tractor de ruedas unida a un dolly, una vez acoplado el trayler al tractor,

éste se dirigía al interior del cantero para ser cargado; una vez lleno el trayler sale a una vía cerca del módulo en donde lo espera otra gata hidráulica, y desengancha el trayler cargado. A continuación el cabezal vacío entra a la gata y engancha el trayler, una vez acoplado el cabezal al trayler, sale por otra vía y se dirige rumbo a la fábrica.

En esta modalidad de transporte se requería tener una vía de entrada y salida de los cabezales, suficiente equipo de reserva como traylers y dollys para hacer un buen stock y evitar que pierda demasiado tiempo el cabezal en el frente de cosecha. Toda esta operación se realizaría con personal suficiente y experimentado.

#### Frente de cosecha # 4.-

Distancia: (20.1 - 30) Kms.

Caña a transportarse: (zafra 19 Año/86): 145.380 TMC.

Equipo a utilizarse: llenadoras, tractor de oruga, cabezales y traylers, gatas hidráulicas, tractores de ruedas y dollys.

Modalidad del transporte: sistema de tiro indirecto. La operación y funcionamiento de este grupo de equipos es igual al utilizado en el frente de cosecha anterior.

#### Frente de cosecha # 5.-

Distancia: (30.1 - 40) Kms.

Caña a transportarse (Zafra 19 Año/86): 42.840 TMC.



INVENTARIO DE CAÑA PROMEDIO HA SER TRANSPORTADOS Y ZAFADOS HA PARTIR 1974

Equipo a utilizarse: llenadoras, tractor de oruga, y camiones particulares (7 -12) ton.

Modalidad del transporte: sistema de tiro directo. Igual a la modalidad utilizado en el frente de cosecha # 1, la diferencia es que opera a gran distancia y en vez de utilizarse tractores de ruedas, se emplean camiones particulares. En muchos casos por razones climatéricas e irregularidades del terreno de ciertos sectores, se lo combina con los frentes de cosecha 3 y 4.

Para esta nueva organización y nueva modalidad o sistema de transporte, se consideró todos los datos aproximados de la zafra 19 año 1986, condierando que se iba a transportar 850.000 TMC, en 140 o 150 días calendarios, o 117.5 a 120 días efectivos de molienda, y un transporte diario en los cinco frentes de cosecha promedio de 7.200 TMC. Para mejor ilustración ver la tabla estadística # 2.

#### 2.4. DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS, ESPECIFICACIONES TECNICAS Y NECESIDADES DE LOS EQUIPOS REQUERIDOS.

Características y especificaciones técnicas de los equipos.-

De acuerdo a la nueva modalidad y organización del transporte, de operar con cinco frentes de cosecha a partir del año de 1974; era imprescindible considerar características y especificaciones técnicas del grupo de equipos a comprase, como también determinar el número de unidades por equipo, de acuerdo a la necesidad del nuevo sistema. Por experiencias y



**INVENTARIO DE CAÑA PROMEDIO HA SER  
TRANSPORTADOS Y ZAFRADOS HA PARTIR  
1974**

FRENTE COSECHA	DISTANCIA(Kms)	EQUIPOS A UTILIZARSE	CAÑA TOTAL POR FRENTE	CAÑA A TRANS POR FRENTE	PORCEN.
1	0 - 6	TRACTORES RUEDAS	212.500	1.800	25%
2	6,1 - 12	TRACTORES RUEDAS	170.000	1.440	20%
3	12,1 - 20	CABEZALES	255.000	2.160	30%
4	20,1 - 30	CABEZALES	170.000	1.440	20%
5	30,1 - 40	CAMIONES PART.	42.500	360	5%
		TOTALES	850.000	7.200	100%

DIAS DE ZAFRA CALENDARIO : 150

DIAS DE ZAFRA EFECTIVOS : 117,5

CAÑA A TRANSPORTARSE POR DIA : 7.200 T. M.

TOTAL DE CANA PROMEDIO A TRANSPORTARSE POR ZAFRA : 850.000 T. M.

TABLA ESTADISTICA N° 2



rendimientos observados de los equipos comprados en los años anteriores, se consideró y determinó que los nuevos equipos debían tener las características y especificaciones siguientes:

- a.- Potencias en sus motores.
- b.- Partes componentes de los equipos.
- c.- Estructura y dimensiones de los equipos.
- d.- Capacidad o volumen de carga.

a.- **Potencia en sus Motores.**- Los equipos que se utilizarían tanto para la carga y transporte de caña, deberían tener los siguientes rangos de potencia ó Hp en sus máquinas:

Llenadoras: 100 a 150 Hp.  
Tractores de ruedas: 150 a 170 Hp.  
Cabezales: 250 a 300 Hp.

b.- **Partes componentes de los equipos.**- Los diversos equipos que tenía el Ingenio habían sido ensamblados con distintos tipos de componentes, sean estos: motores, transmisiones, diferenciales, mandos finales, sistema hidráulico y eléctricos, suspensiones, neumáticos, etc.

Pero éstos componentes que conformaban los equipos, los más eficientes en sus marcas, tipos y modelos eran los siguientes:

Motores: Caterpillar  
Transmisiones: Fuller  
Diferenciales: Rockwell  
Sistema hidráulico: Bombas y motores Sustransd, y Vickers, mangueras y acoples acero marca Parker ó Aeroquip.

INVENTARIO DE CIVIL BIONEDIO HV 888

Sistema eléctrico: de 12 y 24 Vol.  
(llenadoras, tractores de ruedas y oruga y  
cabezales); motores de arranque y  
alternadores, tipo Delco-Remy; baterías de 12  
vol. Exide o Bosch; silvines 4000, 6014,  
4579.

Suspensiones o muelles: modelo que vienen en  
los cabezales Mack R-600.

En los carretones modelo: 1221 -69; traylers:  
2830, 2836; dollys 3036, los paquetes de resortes  
deberían tener 10 hojas en vez de 7.

Neumáticos: llantas agrícolas 23.1 x 26 R1 de 8  
capas (llenadores y tractores de ruedas); llanta  
General HCT. 11.00 x 20 de 14 a 16 capas  
(cabezales, traylers, carretones y dollys); llanta  
agrícola 11.00 x 16 F2 de 8 capas (tren delantero  
de carretones y tractores); llanta de avión 46 x  
16 de 20 capas (tren posterior de carretón).

c.- **Estructura y dimensión de los equipos.**- Los  
equipos a ser comprados deberían ser más  
resistentes y fuertes en lo referente a  
estructura, por su actividad y dureza de trabajo.  
Todos los equipos que operaban fué necesario  
reforzarlo en ciertas partes con el fin de evitar  
daños frecuentes de: abolladuras, rajaduras,  
desoldaduras y roturas. Considerando éstas fallas  
se determinó que los chasis de llenadores y  
tractores de ruedas deberían ser construidos con  
un acero de 1.5 pulgadas de espesor; en los  
cabezales 0,5 pulgadas, en los carretones,  
traylers, dollys, tanto el chasis como su  
estructura completa debería estar construido con  
acero de 0.25 pulgadas de espesor.



Además a los futuros proveedores de los equipos se les proporcionaría planos y sugerencias de lo que debían cambiar, modificar y reforzar ciertos componentes en los nuevos equipos. La dimensión de los equipos refiriéndose a máquinas como implementos deberían tener; un largo, ancho y alto adecuado a la capacidad y volumen de carga; diseño de las vías de circulación y acceso a los canteros y medidas establecidas por la Ley de tránsito.

Estas medidas o dimensiones especialmente en carretones y traylers, deberían ser iguales por cada grupo, debido a que constituyen la mayoría de unidades utilizadas en el transporte de caña.

d.- **Capacidad o volumen de carga.**- Esta capacidad de carga de caña por unidad de equipo, se obtuvo sacando un promedio del número de viajes de los diferentes equipos con relación a los frentes de cosecha en varios días de labores, y el resultado fué el siguiente:

Se consideró una zafra por año de 120 días  
Carretones, modelo 1221-69: 15 Ton.  
Traylers, modelo 2830 levant 18 Ton.  
Camiones particulares caña 8.05 Ton.  
Transportarse por hora y por equipo.

**Necesidad de equipos requeridos.**- Inventario de caña cosechada y transportada y alzada.  
Una vez establecidas las características y especificaciones de los equipos a comprarse, debía posteriormente establecerse la necesidad o cantidad de unidades por cada grupo de equipos, que se iba a utilizar en los cinco frentes de

Equipos a utilizar: tractores y camiones.

cosecha, de acuerdo a la nueva modalidad de transportes.

Para éste cálculo, necesariamente había que considerar, una cantidad promedio de caña a zafarse por año, que necesariamente debía ser mayor, con relación a la zafra de años anteriores.

Para éste estudio se consideró, una cosecha promedio de 850.000 TMC por año, a partir de 1974. De acuerdo a datos históricos, la cosecha de caña de 1973, fué de 495.025,98 TMC, y posteriormente la máxima cantidad de caña cosechada por el Ingenio fué de 1'038.750,10 TMC en el año de 1978.

La necesidad del equipo se hizo de acuerdo al promedio de caña a transportarse por año en los cinco frentes de cosecha, considerando en cada frente: su distancia con relación a la fábrica y el ciclo de operación.

Además, se consideró una zafra por año de 150 días calendarios, con 20 horas efectivas de operación por día; cantidad de caña a levantarse por turno y frente; cantidad de caña a levantarse y transportarse por hora y por equipo.

En la Tabla # 2, se establece un inventario de caña promedio ha ser transportada y alzada a partir de 1974 con la distribución respectiva de equipos a operar en cada frente de cosecha.

#### **FRENTE DE COSECHA # 1.- Tiro directo (0 -6) Kms.**

Equipos a utilizarse: tractores de ruedas (167



Hp), carretones Vanguard (7 - 10)Ton. y tractor de oruga.

a.- Necesidad de llenadoras.

Total ton. de caña a cosechar (25%).... 212.500 TM  
Número de días efectivo zafra..... 117,5  
Caña a levantar por día..... 1.800 TM  
Número de horas de operación..... 20  
Caña a levantar por hora..... 90 TM  
Producción asumida por llenadora..... 800 TM/día  
Número de llenadoras:

$$1.800 / 800 = 2.25 \approx 2$$

Necesidad total de llenadoras: 2 + 1 reserva = 3

b.- Necesidad e equipo de transportes.

Total de caña a transportar..... 212.500 TM  
Caña a transportar por día..... 1.800 TM  
Caña a transportar por hora..... 90 MT  
Ciclo total de operación (distancia 3 Kms):  
Co = Tv + Eo  
Co = Ciclo total de operación  
Tv = Tiempo por viaje llenadora.....  
Eo = Eficiencia de operación (80 %)

$$= 45 + 45 \times 0.2 = 54 \text{ min.}$$

Caña a transportar por viaje..... 14 Ton.

Caña a transportar por hora..... 16 Ton.

Caña a transportar por hora del equipo..... 90 Ton.

Número de tractores de ruedas:

$$90 / 16 = 5.63 \approx 6$$

Necesidad total de tractores: 6 + 1 reserva = 7

Necesidad de carretones: 2 x tractor + reserva = 14

Caña a transportar: 14 + 6 = 20

Necesidad de tractor de oruga: 1

Resumen de necesidades de equipos del frente # 1

EQUIPOS	CANTIDAD
Llenadoras	3
Tractores de ruedas	7
Tractor de Oruga	1
Carretones vanguard	20

FRENTE DE COSECHA # 2.- Tiro indirecto (6.1 - 12) Kms.

Equipo a utilizarse: Igual al frente de cosecha anterior

Necesidad de llenadoras: 4 x tractor + reserva = 16

a.- Necesidad de llenadoras.-

Total de ton. de caña a cosechar (20%).	170.000 TM
Número de días efectivo zafra.....	117,5
Caña a levantar por día.....	1.440 TM
Número de horas de operación.....	20
Caña a levantar por hora.....	72 TM
Producción asumida por llenadora.....	800 TM/día
Número de llenadoras: $1.440 / 800 = 1.8 \approx 2$	

Número de tractores  $1.440 / 800 = 1.8 \approx 2$

Necesidad total llenadoras: 2 + 1 reserva = 3

Necesidad de tractores:

b.- Necesidad de equipo de transporte.

Necesidad de camiones:

a x b.1. Para interior del cantero:

Total de caña a transportar.....	170.000 TM
Caña a transportar por día.....	1.440 TM
Ciclo de operación en el interior del -	



	CANTIDAD
cantero:	
- Enganche de dos carretones vacíos (7-10) Ton. ....	2 min.
- Ingreso del equipo al interior del cantero.....	3 min.
- Tiempo de llenada de 2 carretones (14 Ton).....	15 min.
- Salida del equipo a la guardarraya...	5 min.
Ciclo total de operación.....	25 min.
Caña a transportar por viaje.....	14 TM
Caña a transportar por hora.....	34 TM
Caña a transportar por hora del equipo.	72 TM
Número de tractores de ruedas:	

$$72/34 = 2.12 \approx 2$$

Necesidad total de tractores: 2 + 1 reserva = 3

Necesidad carretones: 4 x tractor + reserva = 16

Necesidad de tractor de oruga: 1

b.2. Para transporte del cantero a fábrica:

Ciclo total de operación (distancia 9 Kms):	
$C_o = T_v + E_o (70\%) = 60 \text{ min} + 60 \times 0.30 = 78 \text{ min.}$	
Caña a transportar por viaje.....	28 Ton.
Caña a transportar por hora.....	22 Ton.
Caña a transportar por hora el equipo..	62 Ton.
Número de tractores de ruedas:	

$$72/22 = 3.27 \approx 3$$

Necesidad total de tractores:

3 + 1 reserva + 2 patio descarga = 6

Necesidad de carretones:

Caña 4 x tractor + reserva = 32

Ciclo de operación en el interior del can-

Resumen de necesidades de equipos del frente # 2:

- Desenganche del tractor del caballo

en la máquina.....

**EQUIPOS**

**CANTIDAD**

Llenadoras	3
Tractores de ruedas	9
Tractor de Oruga	1
Carretones vanguard	48

**FRENTE DE COSECHA # 3.- Tiro indirecto (12.1 - 20) Kms.**

Equipo a utilizarse: Cabezales, tractor de ruedas y oruga, gatas hidráulicas, dollys y traylers.

a.- Necesidad de llenadoras.-

Total ton. de caña a cosechar (30 %)..	255.000 TM
Numero de días de zafra.....	117.5
Caña a levantar por día.....	2.160 TM
Número de horas de operación.....	20
Caña a levantar por hora.....	108 TM
Producción asumida por llenadoras.....	800 TM/día
Número de llenadoras:	

Caña a transportar:  $2.160/800 = 2.7 \approx 3$

Necesidad total de llenadoras:  $3 + 1$  reserva = 4

b.- Necesidad de equipo de transportes.

b.1. Para interior del cantero, va = 13

Caña a transportar por día.....	2.160 TM
Ciclo de operación en interior del can- tero:	

- Desenganche del trayler del cabezal-

en la gata..... 2 min.



- Enganche del trayler con el tractor-  
en la gata..... 2 min.
- Ingreso del equipo al interior del -  
cantero..... 4 min.
- Tiempo de llenada del trayler (18 Ton). 18 min.
- Salida del equipo a la gata hidráulica 4 min.
- Ciclo total de operación.. ..... 30 min.
- Caña a transportar por viaje..... 18 TM
- Caña a transportar por hora..... 36 TM
- Caña a transportar por hora del equipo 108 TM

Número necesario de tractores de ruedas:

$$108 / 36 = 3$$

Necesidad total de tractores: 3 + 1 reserva = 4

Necesidad de traylers: 1 x tractor + reserva = 5

Necesidad de dollys: 1 x tractor + reserva = 6

Necesidad de gatas hidráulicas: 2 + reserva = 3

Necesidad de tractor de oruga: 1

b.2. Para transporte del cantero a la  
fábrica.

Ciclo total de operación (distancia 17 Kms):

$$Co = Tv + Eo (70 \%) = 70 + 70 \times 0.30 = 91 \text{ min.}$$

Caña a transportar por viaje..... 18 TM

Caña a transportar por hora..... 12 TM

Caña a transportar por hora el equipo. 108 TM

Número de cabezales necesarios:

$$108 / 12 = 9$$

Necesidad total de cabezales: 9 + 1 reserva = 10

Necesidad de traylers: 1 x cabezal + reserva = 13

Resumen de necesidades de equipos del frente # 3:

cant EQUIPOS	CANTIDAD
Caña a transportar por viaje.....	18 TM
Llenadoras transportar por hora.....	4

Tractores de ruedas	4
Tractor de Oruga	1
Cabezales	10
Gatas hidráulicas	3
Dollys	6
Traylers	18

**FRENTE DE COSECHA # 4.- Tiro indirecto (20.1 -30)Kms.**

Equipos a utilizarse: Igual al utilizado en el frente de cosecha anterior

**a.- Necesidad de llenadoras.**

Total ton. de caña a cosechar (20%)...	170.000 TM
Número de días de zafra.....	117.5
Caña a levantar por día.....	1.440 TM
Número de horas de operación.....	20
Caña a levantar por hora.....	72 TM
Producción asumida por llenadoras.....	800 TM/día
Número de llenadoras:	
Eficiencia de $1.440/800 = 1.8 \approx 2.30$	
Necesidad total de llenadoras 2 + 1 reserva = 3	

**b.- Necesidad de equipo de transportes.**

Caña a transportar por hora del equipo...	72 TM
<b>b.1. Para interior del cantero.-</b>	
Caña a transportar por día.....	1.440 TM
Ciclo de operación en interior del cantero .....	30 min.
Caña a transportar por viaje.....	18 TM
Caña a transportar por hora.....	36 TM



Caña a transportar por hora del equipo # 10: 72 TM

Número necesario de tractores de ruedas:

$$72/36 = 2$$

Necesidad total de tractores: 2 + 1 reserva = 3

Necesidad de traylers: 1 x tractor + reserva = 4

Necesidad de dollys: 1 x tractor + reserva = 5

Necesidad de gatas hidráulicas: 2 + reserva = 3

Necesidad de tractor de oruga = 1

b.2. Para transporte del cantero a fábrica.

Ciclo total de operación (distancia 25 Kms):

$$Co = Tv + Eo (70 \%)$$

Tiempo por viaje (Tv): Llenadoras:

- Salida del cabezal al cantero (60 KPH) 25 min.

- Desenganche del trayler vacío en la gata..... 2 min.

- Enganche del trayler cargado en la gata..... 2 min.

- Salida del cabezal a fábrica (50 KPH). 35 min.

- Pesaje y descarga en el patio..... 16 min.

Total del ciclo por viaje..... 80 min.

Eficiencia de operación: (Eo) 80 x 0.30. 24 min.

Ciclo total de operación..... 104 min.

Caña a transportar por viaje..... 18 TM

Caña a transportar por hora..... 10,4 TM

Caña a transportar por hora del equipo.. 72 TM

Número de cabezales necesarios: del frente # 5:

$$72/10,4 = 6,9 \approx 7$$

Necesidad total de cabezales: 7 + 1 reserva = 8

Necesidad de traylers: 1 x cabezal + reserva = 12

Llenadoras

Resumen de necesidades de equipos del frente # 4:

Camiones particulares

EQUIPOS	CANTIDAD
Llenadoras	3
Tractores de ruedas	3
Tractor de Oruga	1
Cabezales	8
Gatas hidráulicas	3
Dollys	5
Traylers	16

FRENTE DE COSECHA # 5.- Tiro directo (30.1 - 40)Kms.

a.- Necesidad de llenadoras.

Total ton. de caña a cosechar (5 %)	42.500 TM
Número de días de zafra	117.5
Caña a levantar por día	360 TM
Número de horas de operación	20
Caña a levantar por hora	18 TM
Producción asumida por llenadoras	800 TM/día
Número de llenadoras:	
$360/800 = 0.5 \approx 1$	
Necesidad total de llenadoras 1 + 1 reserva	= 2
Necesidad de tractor de oruga	= 1
Necesidad de camiones particulares	= 20

Resumen de necesidades de equipos del frente # 5:

EQUIPOS	CANTIDAD
Llenadoras	2
Tractor de Oruga	1
Camiones particulares	20



NECESIDADES DE EQUIPOS HA UTILIZARSE Y COMPRARSE  
 PARA ALCE MECANICO Y TRANSPORTE DE CAÑA HA PARTIR  
 1974

Una vez determinado las necesidades de equipos a emplearse en cada uno de los frentes de cosecha, en la tabla estadística # 3 se determina el equipo a comprarse por la empresa, considerando las unidades o grupos de equipos que actualmente prestan servicio.

EQUIPOS	FRENTE DE COSECHA					TOTAL	EXIS
	1	2	3	4	5		
LLANADORAS	3	2	4	2	2	13	5
TRACCIONES DE RIGIDAS	7	1	4	3	1	16	23
TRACCIONES DE CUBICA	1	1	1	1	1	5	1
CORSECHAS	-	-	10	4	-	14	3
CYRAS ULTRALIGERAS	-	-	3	3	-	6	0
CARRIOTES 1221-69	20	43	-	-	-	63	192
TRAYLERS 2036	-	-	10	16	-	26	6
DOLLYS 3036	-	-	6	5	-	11	0
CAMIONES-PARTICULARES	-	-	-	-	20	20	0

TABLA ESTADISTICA N.º 3

**NECESIDADES DE EQUIPOS HA UTILIZARSE Y COMPRARSE  
PARA ALCE MECANICO Y TRANSPORTE DE CAÑA HA PARTIR  
1974**

EQUIPOS	FRENTE DE COSECHA					TOTAL	EXIST.	POR COMPR.
	1	2	3	4	5			
LLENADORAS	3	3	4	3	2	15	5	10
TRACTORES DE RUEDAS	7	9	4	3	-	23	3	20
TRACTORES DE ORUGA	1	1	1	1	1	5	0	5
CABEZALES	-	-	10	8	-	18	3	15
GATAS HIDRAULICAS	-	-	3	3	-	6	0	6
CARRETONES 1221-69	20	48	-	-	-	68	50	18
TRAYLERS 2836	-	-	18	16	-	26	6	20
DOLLYS 3036	-	-	6	5	-	11	0	11
CAMIONES-PARTICULARES	-	-	-	-	20	20	0	-



## CAPITULO III

### SELECCION DE LOS EQUIPOS

#### 3.1. PARAMETROS PARA LA EVALUACION DE LOS EQUIPOS OFERTADOS.

Una vez determinado las características y especificaciones técnicas de los equipos a comprarse, como también el número de unidades requeridas por grupos de equipos, con el fin de implantar el nuevo sistema o modalidad de transporte a partir del año 1974, se consideró determinar ciertos parámetros de evaluación, ante la posible variedad de equipos ofertados por la diferentes casas proveedoras.

En base a los últimos equipos comprados por la Empresa a partir del año 1970, diseñados y construidos para realizar lo más eficiente la operación de transporte de caña en los Ingenios; se acordó considerar como puntos básicos los siguientes parámetros para la evaluación de los equipos:

- a.- Se sujeten a cumplir con las características y especificaciones técnicas requeridas.
- b.- Las casas o firmas ofertantes de los equipos tengan en el País representación, con la finalidad de asegurar un buen Stock de repuestos y servicio técnico.
- c.- Costos, financiación y garantía de los equipos.
- d.- Homogeneidad de marcas en los grupos de equipos ofertados.
- a.- Se sujetan a cumplir con las características y

especificaciones técnicas requeridas.- Estas características y especificaciones técnicas que deben de tener los nuevos equipos a comprarse, se determinaron en el numeral 2.4; de acuerdo a la experiencia, operación, versatilidad y eficiencia de los equipos observados en el trabajo diario y zafras por año.

b.- Las casas o firmas ofertantes de los equipos tengan en el País representación, con la finalidad de asegurar un buen stock de repuestos y servicio técnico.- Uno de los problemas y dificultades presentados con los primeros equipos comprados por el Ingenio, fué la falta suficiente de stock de repuestos y servicios técnicos en el País en esa época. A pesar que la Empresa SICO cuyos mayores accionistas eran los propietarios del Ingenio, trajeron ciertos grupos de equipos para la operación transporte consistente en: Llenadora J&L, para la labor de carga mecánica; tractores Allis Chalmers, modelos 220 y D-21; camiones Mercedes Benz modelo LA-1413 y carretones BLUMHART, para labor de transporte de caña. No tenían el suficiente stock de repuestos, en sus bodegas para todo estos equipos, teniendo que necesariamente recurrir a la importación, con el fin de preparar el equipo para la próxima zafra en el periodo de reparación. Además, el servicio técnico en lo referente a los componentes de los equipos, dejaba mucho que desear y no prestaba la ayuda requerida ante los muchos problemas de daños y averías presentadas. Posteriormente con la venida de los otros equipos en el año 1970, se presentaban las mismas dificultades en la adquisición de repuestos, en ciertos casos solo



había para ciertos componentes en un 40 %, por lo que era necesario proceder a importar.

Esta dificultad de repuestos y servicios, se originaba por que la mayoría de los equipos eran de marcas y modelos que no existían en el País, ya que eran importados directamente.

Por esta razón muy importante y fundamental, fué necesario considerar que las casas proveedoras extranjeras que ofertasen los equipos tengan representación en el País, a través de firmas de prestigio y años de operación.

**c.- Costos, financiación y garantía de los equipos.-**

En el plano económico y financiero el área administrativa debía de analizar y determinar en base a las especificaciones, características técnicas y necesidades de los equipos, que casas proveedoras, una vez sujetas a estas condiciones, oferten el grupo total de equipos o parte de las unidades requeridas.

El costo total de esta negociación, sería considerando el precio CIF de los equipos, puesto en el Puerto de Guayaquil en sucres, con todos los requisitos a realizarse en éstos convenios de Comercialización.

Establecido el monto total de la inversión, se determina luego mecanismos de financiación, es decir, formas de pago, intereses, trueques en la comercialización, año de gracia, año de plazo para pago de la deuda, fecha de entrega de los equipos y garantía dada por las firmas proveedoras.

d.- Homogeneidad de marcas en los grupos de equipos ofertados.- Uno de los múltiples problemas observados en la mayoría de los Ingenios azucareros, es la diversidad de marcas de equipos, esto origina que cada fin de zafra, se hagan listados de pedidos enormes con el fin de cubrir la necesidad de repuestos.

En lo que respecta al Ingenio, la idea de unificar la marca en los grupos de los equipos, tuvo un buen comienzo y una buena decisión, debido a que por existir grupos de equipos homogéneos y con varias unidades del mismo tipo, una o dos de ellas servían como repuestos posteriormente para que las otras unidades sigan funcionando, aunque técnicamente este procedimiento no era muy aconsejable y adecuado, pero por necesidad, emergencia, demora de llegada de repuestos del exterior, etc., había la necesidad de recurrir a este sistema. Considerando la homogeneidad en los futuros equipos, se obtendrían las siguientes ventajas:

a.- Al personal de mecánicos y ayudantes encargado de realizar las reparaciones de mantenimiento preventivo, conocedores y familiarizados con cierto grupo de equipos anteriores, no había necesidad de entrenarlos y darles cursos de aprendizaje, siempre y cuando conserven, el mismo tipo y marca de los equipos.

b.- El listado de repuestos y accesorios para los equipos, serian simplificados y fáciles de confeccionarlos cada año,



porque las necesidades en los grupos de equipos comprenderían para todas las unidades.

c.- Por ser equipos homogéneos sus componentes o partes de ellos: motores, transmisiones, diferenciales, sistema hidráulico y eléctrico, etc., se podrían ocupar en ciertos equipos análogos, ante la dificultad de no existir o llegar algún repuesto.

d.- La operación de transportes en época de zafra, ante un eventual accidente en la carretera y vías, daño imprevisto de operación, no se reducirán significativamente sus unidades en esta labor, por que en caso que no se pueda rehabilitar alguna unidad averiada, serviría ésta, como repuesto provisional para las otras unidades. Por todas estas razones es conveniente y necesario mantener la homogeneidad total de todos los grupos de equipos en la Empresa.

### 3.2. CUADRO COMPARATIVO PARA LA CALIFICACION DE OFERTAS.

Las casas o firmas comerciales tanto Nacionales como Extranjeras que intervinieron en la cotización de los equipos fueron los siguientes:

a.- CAMECO (Cane Machinery, Engineering Co. Inc.)  
EE. UU.

- b.- Inter-América, Transport Equipment Co.  
(VANGUARD) EE.UU.
- c.- Oshkosh Truck Corporation. EE.UU.
- d.- Importadora Industrial Agrícola S.A.  
(Cat-Guayaquil) Ecuador.
- e.- Maquinarias y Vehículos S.A. (Sergio E.,  
Pérez) Ecuador.

Estas firmas comerciales no pudieron cotizar todo el paquete o grupos de equipos que se requerían con el fin de saber el monto total de la negociación, la mayoría de ellas en el caso de las firmas extranjeras se limitaron a ofertar, los equipos que ellos fabricaban y ensamblaban, y cuya eficiencia de operación ha sido probada y garantizada por muchos años en otros Ingenios.

Equipos ofertados por las casas Nacionales y extranjeras, y formas de financiación:

Las casas proveedoras, para presentar sus ofertas de los equipos y ser calificadas como tales, tuvieron que necesariamente sujetarse a los parámetros de evaluación requeridos por la Empresa. En la tabla estadística # 4 se aprecia la calificación que la Empresa, hizo a cada una de las casa proponentes, basándose en los parámetros fijados.

Los equipos que las diversas firmas ofertaron fueron los siguientes:

- a.- CAMECO (EE.UU.).-

- Equipo ofertado:



## CALIFICACION DE OFERTAS

		C A S A S — P R O V E E D O R A S																			
		C A M E C O				I N T E R - A M E R I C .				T R U C K S C O R P .				I . I . A . S . A .				M A Q . V E H I C U L .			
PARAMETR.	CALIFIC.	E	B	R	M	E	B	R	M	E	B	R	M	E	B	R	M	E	B	R	M
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES TECN.		X				X				X				X					X		
REPRESENTACION EN EL PAIS			X					X			X			X				X			
COSTOS, FINANCIACION, ETC.			X			X				X				X						X	
HOMOGENIEDAD		X				X					X			X							X

E = EFICIENTE    B = BUENO    R = REGULAR    M = MALO

Llenadoras, modelo SP-1.800; tractores de  
ruedas, modelo 305 AG, Gatas hidráulicas  
modelo R-1000; Carretones, modelo S-300.

Todo este equipo a excepción de los  
carretones, tenían montados motores  
caterpillar de los siguientes modelos: 3150,  
3208 y 3304.

- Precio unitario de los equipos, valor CIF  
en Guayaquil, en sucres:

- 1.- Llenadora 5/ 765.000,00
- 2.- Tractor de Ruedas " 1'020.000,00
- 3.- Gata hidráulica " 900.000,00
- 4.- Carretón equipo a excepción 250.000,00

- Monto total de la negociación:

- 1.- Llenadoras 10 x 765.000 S/. 7'650.000,00
  - 2.- Tractores 20 x 1'020.000 " 20'400.000,00
  - 3.- Gatas hid. 15 x 900.000 " 4'500.000,00
  - 4.- Carretones 20 x 250.000 " 5'000.000,00
- T O T A L Llenadora S/. 37'550.000,00

- Intereses: 10 % anual.

- Forma de pago: 30 % pago inicial al contado, y el saldo con carta a crédito confirmada en irrevocable a la vista.

- Plazo a pagarse: 2 años

- 1.- Llenadoras 100.000 S/.
- 2.- Fecha de entrega de los equipos: 60 días
- 3.- después de recibir el pedido, el pago



inicial y la carta de crédito.

- Garantía de los equipos: 1 año calendario o 1.000 horas de trabajo.

b.- INTER-AMERICAN, TRANSPORT EQUIPMENT CO  
(EE.UU.)

- Equipo ofertado:

Llenadoras, modelo V-1.600; tractores de  
ruedas, modelo V-167; Gatas Hidráulicas,  
modelo TJ-1.000; Carretones, modelo 1221-74;  
Traylers, modelo 2836; Dollys, modelo 3036.

Todo este equipo a excepción de los  
carretones, traylers y dollys, tenían  
montados motores Detroit Diesel, de los  
siguientes modelos: 3-53, 4-53 y 4-71.

- Precio unitario de los equipos, valor CIF  
en Guayaquil, en sucres: (EE.UU.).

1.- Llenadora	S/. 900.000,00
2.- Tractor de Ruedas	" 1'200.000,00
3.- Gata hidráulica	" 750.000,00
4.- Carretón	" 225.000,00
5.- Trayler	" 582.000,00
6.- Dolly	" 180.000,00

- Monto total de la negociación:

1.- Llenadoras	10 x	900.000 S/.	9'000.000,00
2.- Tractores	20 x	1'200.000 "	24'000.000,00
3.- Gatas hid.	5 x	750.000 "	3'750.000,00

4.- Carretones	20 x	225.000	"	4'500.000,00
5.- Traylers	20 x	582.000	"	11'640.000,00
6.- Dollys	11 x	180.000	"	<u>1'980.000,00</u>
T O T A L				5/.54'870.000,00

=====

- Intereses: 10 % anual.
- Forma de pago: 50 % con trueque de azúcar y el saldo con carta de crédito confirmada e irrevocable a la vista.
- Plazo a pagarse: 2 años
- Fecha de entrega de los equipos: 60 a 75 días después de recibir el pedido, el 20 % de trueque en azúcar como pago inicial y carta de crédito.
- Garantía de los equipos: 1 año calendario.

c.- OSHKOSH TRUCK CORPORATION (EE.UU).

- Equipo ofertado: modelo 966-C; cabezales Mack, modelo R-1644-1H1, con motor Caterpillar, modelo 1693 P.C.
- Precio unitario del equipo, valor CIF en Guayaquil, en sucres:

1.- Cabezal S/. 1'620.000,00

- Monto total de la negociación:



1.- Cabezales 15 x 1'620.000 S/.24'300.000,00

- Intereses: 10 % anual.

- Forma de pago: 50 % pago inicial al contado y el saldo con carta de crédito confirmada e irrevocable a la vista.

- Plazo a pagarse: 3 años

- Fecha de entrega de los equipos: 90 días después de recibir el pedido, el pago inicial y carta de crédito.

- Garantía de los equipos: 1.000 horas de trabajo.

d.- IMPORTADORA INDUSTRIAL AGRICOLA S.A.  
(ECUADOR).

- Equipo ofertado:

Tractores de oruga y buldozer modelos: D4D y D6D; Payloaders, modelo 966-C; cabezales Mack, modelo R-600.

Estos equipos fabricados exclusivamente por ésta firma, tenían motores caterpillar modelos 3304 P.C. y 3306 P.C, el cabezal Mack su motor era opcional.

- Precio unitario de los equipos, valor CIF en Guayaquil, en sucres:

1.- Tractor D4D	S/.	690.000,00
2.- Tractor D6C	"	2'250.000,00
3.- Payloader 966C	"	2'145.000,00
4.- Cabezal Mack	"	1'800.000,00

- Monto total de la negociación:

1.- Tractores D4D	2 x	690.000 S/.	1'380.000,00
2.- Tractores D6C	3 x	2'250.000 "	6'750.000,00
3.- Payload. 966C	3 x	2'145.000 "	6'435.000,00
4.- Cabezal Mack	15 x	1'800.000 "	<u>27'000.000,00</u>
T O T A L		S/.	<u>41'565.000,00</u>

=====

- Intereses: 10 % anual.

- Forma de pago: 25 % pago inicial al contado y el saldo con carta de crédito confirmada e irrevocable a la vista.

- Plazo a pagarse: 3 años

- Fecha de entrega de los equipos: 75 días después de recibir el pedido, el pago inicial y la carta de crédito.

- Garantía de los equipos: 1.000 horas de trabajo.

e.- MAQUINARIAS Y VEHICULOS S.A. (ECUADOR).

- Equipo ofertado:

Es Tractores de ruedas, modelo 3586; Tractores de oruga, modelos TD8 y TD15; Payloaders, modelo DBT-573.



- Precio unitario de los equipos, valor CIF en Guayaquil, en sucres:

1.- Tractor de ruedas	S/. 1'050.000,00
2.- Tractor TDB	" 750.000,00
3.- Tractor TD15	" 2'400.000,00
4.- Payloader DBT 573	" 2'250.000,00

- Monto total de la negociación:

1.- Tractores	20 x 1'050.000	S/. 21'000.000,00
2.- Tractores TDB	2 x 750.000	" 1'500.000,00
3.- Tractores TD15	3 x 2'400.000	" 7'200.000,00
4.- Paylod.DBT 573	3 x 2'250.000	" 6'750.000,00
T O T A L		S/. 36'450.000,00

=====

- Intereses: 15 % anual.

- Forma de pago: 50 % pago inicial al contado y el saldo con carta de crédito confirmada e irrevocable a la vista.

- Plazo a pagarse: 2 años

- Fecha de entrega de los equipos: 90 a 120 días después de recibir el pedido, el pago inicial y la carta de crédito.

- Garantía de los equipos: 6 meses o 600 horas de trabajo.

Es necesario aclarar que los costos que se observan en el cuadro estadístico # 5 corresponden a cotizaciones y precios del año 1974 y no tienen

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS Y FINANCIACION DE LOS  
EQUIPOS OFERTADOS POR LAS FIRMAS PROVEEDORAS

(En Sucres)

FIRMAS PROVEEDORAS	EQUIPO OFERTADO	PRECIO UNITARIO	UNI- IDAD	MONTO TOTAL	INTERES ANUAL	PAGO INICIAL	PLAZO PAGO EN AÑOS	ENTREGA EQUI- POS (Dias)	GARANTIA EQUIPOS
CAMECO	Lenadora	765,000.00	10	37,550,000.00	10 %	30 %	2	60	1 AÑO 0 1.000 horas
	Tractor ruedas	1,020,000.00	20						
	Bata hidráulica	900,000.00	5						
	Carretón	250,000.00	20						
INTER-AMERICAN TRANSPORT EQUIPMENT	Lenadora	900,000.00	10	54,870,000.00	10 %	20 % Trueque con Azúcar	2	60 a 75	1 año
	Tractor ruedas	1,200,000.00	20						
	Bata hidráulica	750,000.00	5						
	Carretón	225,000.00	20						
	Trayler	582,000.00	20						
OSHKOSH TRUCK CORPORATION	Dolly	180,000.00	11	124,000,000.00	10 %	50 %	3	90	1.000 horas
	Cabezal	1,620,000.00	15						
I.I.A.S.A.	Tractor D4D	690,000.00	2	141,565,000.00	10 %	25 %	3	75	1.000 horas
	Tractor D6C	2,250,000.00	3						
(CAT - GUIL)	Payloader 966C	2,145,000.00	3	136,450,000.00	15 %	50 %	2	90 a	6 meses 0
	Cabezal	1,800,000.00	15						
MAQUINARIAS Y VEHICULOS	Tractor ruedas	1,050,000.00	20	136,450,000.00	15 %	50 %	2	120	600 horas
	Tractor TD8	750,000.00	2						
	Tractor TD15	2,400,000.00	3						
	Payloader DBT5712	2,250,000.00	3						

TABLA ESTADISTICA # 5



ninguna relación con los costos y precios actuales (1989). Además, en este cuadro se observa el costo unitario CIF y el monto total de la negociación ofertados por las distintas casas o firmas proveedoras.

### 3.3. SELECCION DE EQUIPOS MAS OPTIMOS, EN RELACION A ESPECIFICACIONES TECNICAS Y ECONOMICAS.

Para la selección de equipos a ser adquiridos por la empresa, una vez analizado y estudiado las distintas ofertas de precios y financiación dadas por las firmas proveedoras se consideró tomar en cuenta, como puntos básicos para esta selección de equipos, los diversos parámetros hechos referencias en el numeral 3.1.

Por esta razón, en ciertos casos se observó que aunque ciertas firmas cotizaron sus equipos a precios un poco menor con relación a la que se eligió, ésta determinación se la hizo en base a los parámetros de evaluación, que se fijaron de antemano para la calificación de los equipos.

Una vez revisado, estudiado y analizado todos éstos factores se llegó a la conclusión que los equipos a ser comprados por la Empresa, serían con las siguientes firmas:

- d.- IMPORTADORA DE MAQUINARIA AGRICOLA S.A. (ECUADORI).-
- a.- CAMECO (EE.UU).- A esta firma se le otorgó la compra de: Llenadoras, modelo SP-1.800 y tractores de ruedas, modelo 305-AG, ambos equipados con motores caterpillar modelos: 3150, 3208 y 3304; y componentes de acuerdo a las especificaciones requeridas. Tendrían en el Ecuador como

representante y distribuidor a la Compañía IIASA (Cat-Guayaquil) para fines de repuestos y servicio técnico.

b.- **INTER-AMERICAN TRANSPORT EQUIPMENT CO.-** A esta firma se le compró: Carretones, modelo 1221-74; trayers, modelo 2836; dollys, modelo 3036 y gatas hidráulicas, modelo TJ-1.000.

Se le autorizó a esta empresa la compra de estos equipos, por su financiación y por que ya existían anteriormente en la Empresa, y habían sido probados con gran satisfacción en la operación de transporte de caña.

c.- **DSHKOSH TRUCK CORPORATION (EE.UU.)-** A esta firma se le cedió la compra de cabezales modelo R-1644-1H1, con motor caterpillar, modelo 1693 P.C. diseñado y ensamblado para trabajos fuertes y rudos, y para circular en caminos, vías regulares y accidentadas. Se decidió por éste cabezal, pese a no existir este tipo de vehículo en el País, por su gran resistencia y eficiencia de operación observada en Ingenios de otros Países. En lo que respecta a repuestos y servicio técnico, IIASA (Cat-Guayaquil) quedó como representante de ésta firma en Ecuador.

d.- **IMPORTADORA INDUSTRIAL AGRICOLA S.A.(ECUADOR)-** A esta firma se le concedió la compra de: Tractores de oruga con buldozer, modelos D4D y D6C y payloaders 966C. Todos estos equipos tenían motores caterpillar, modelos 3304-PC y 3306-PC. A esta firma se adjudicó estos equipos por ser máquinas de reconocida calidad, eficiencia de



operación y garantía, tanto de repuestos como de servicio técnico.

### 3.4. EVALUACION DE EQUIPOS EN EL NUEVO PROCESO O SISTEMA DE TRANSPORTE.

Una vez aprobado el nuevo sistema o modalidad de transporte a llevarse a cabo a partir de 1974, y posteriormente seleccionado el grupo de equipos y necesidades de unidades, se estableció una evaluación de la eficiencia de la operación y costos a partir de 1975, con relación a los equipos y modalidad de transporte anterior. La evaluación de los equipos adquiridos en el nuevo sistema de transportes, trajo las siguientes ventajas:

- a.- El equipo adquirido está en capacidad suficiente de transportar caña entre 7.200 a 8.000 T.M.C./día, es decir, suplirá la necesidad de fábrica.
- b.- Las paradas de molienda de fábrica por déficit de transporte, se redujeron a un total de 5 % con relación a las zafras anteriores.
- c.- Bajó los días calendarios de zafra, aumentaron los días efectivos de operación.
- d.- El número de viajes en los equipos de la Empresa en los frentes de cosecha 1,2,3 y 4 aumentaron considerablemente en la siguiente forma:

Frente de cosecha # 1.- Tractores de ruedas:

entre 5 viajes	(sistema anterior)
entre 8 a 10 viajes	(nuevo sistema)

Frente de cosecha # 2.- Tractores de ruedas:

4 viajes (sistema anterior)

6 viajes (nuevo sistema)

Frente de cosecha # 3.- Cabezales:

5 viajes (sistema anterior)

7 a 8 viajes (nuevo sistema)

Frente de cosecha # 4.- Cabezales:

3 y 4 viajes (sistema anterior)

5 a 6 viajes (nuevo sistema)

- e.- El costo de operación bajó considerablemente, a tal punto que se llegó a tener en cada frente de cosecha equipos de reserva sin operador.
- f.- La eficiencia y operación de transportes, aumentó un 30 %, con relación a la anterior.
- g.- Las pérdidas de tiempo por reparación y mantenimiento de los equipos se redujeron, por tener equipos de soportes nuevos para esta función y disponer de unidades de reserva tanto en campo como en taller.
- h.- Bajó la cantidad de caña rezagada por zafra en campo, ante el incremento de nuevos equipos.
- i.- la producción de azúcar por zafra aumentó, por molerse más caña con relación a las zafras anteriores.



## C A P I T U L O   I V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de hacer el análisis sobre el problema de transportes de caña y ser conocido por la Administración del Ingenio, se resolvió realizar la adquisición de los equipos sugeridos. Posteriormente se observó detenidamente la eficiencia y rendimiento por más de 10 años de intenso trabajo de los equipos, y se estableció las conclusiones siguientes:

#### CONCLUSIONES.-

##### De orden Técnico:

- 1.- Los equipos adquiridos a partir de 1974, cumplieron eficientemente, con los parámetros de selección y las normas, características y especificaciones técnicas, establecidas en el presente Informe.
- 2.- Se escogió entre las firmas ofertantes cierto grupo de equipos que ya tenía experiencia de trabajo en esta operación. Y una vez que se realizaron las modificaciones y cambios sugeridos en ellos, se observó que cumplido los años de depreciación considerados (5 años), éstos seguían prestando posteriormente un servicio eficiente.
- 3.- El nuevo equipo que compró el Ingenio de acuerdo a la nueva modalidad de transporte, era más eficiente en un 30 % con relación al sistema anterior.

4.- En lo referente a: reparaciones, mantenimiento y operación de los nuevos equipos, por ser marcas conocidas anteriormente, el personal de mecánicos y operadores estaban familiarizados y tenían experiencia de ellos.

#### De orden Económico:

1.- Las condiciones de crédito, financiamiento y garantías dadas por las firmas proveedoras en la compra de los nuevos equipos, fueron favorables en esa época, con la capacidad económica de la empresa.

2.- Los costos de: reparación, mantenimiento y operación disminuyeron notablemente con relación a las zafras anteriores.

3.- Los días calendarios de zafra, a partir de 1974 se redujeron y se cumplía anualmente con el programa de campo, de transportar toda la materia prima y evitar dejar caña rezagada para el año anterior. Por lo tanto, se tendría más producción de azúcar por año.

4.- Ante la eficiencia y rendimiento de los nuevos equipos, se redujo la contratación de personal que se utilizaba en la operación de carga y transporte de caña.



## RECOMENDACIONES.-

- 1.- Los parámetros de selección para los equipos fueron válidos y por lo tanto se recomienda utilizarlos o considerarlos, en otro proyecto de similar característica.
- 2.- Exigir constantemente a las casas extranjeras proveedoras de los equipos, la visita anual al Ingenio, de sus técnicos o personal especializado, con el fin de dictar cursos actualizados de entrenamiento y enseñanzas teóricas y prácticas de los equipos, al personal de mecánicos y operadores.
- 3.- En caso de ampliación de la planta o aumento de las áreas de cultivo de caña, y costo de mano de obra de operación en años posteriores, se sugiere considerar como referencia, los parámetros determinados en este informe, a más de otros que puedan ser considerados, dependiendo de la época y año que se haga este nuevo estudio, con el fin de hacer una revaluación y renovación de equipos.
- 4.- A las casas comerciales representantes en el País de las firmas extranjeras, exigirles constantemente, mantenga un buen stock de repuestos y buena asistencia técnica para los equipos adquiridos.

# DAMECO

# SP 1800 LOADER

## SPECIFICATIONS

### ENGINE

4-cylinder D3330M 100 flywheel horsepower (75 kW), equipped with dual stage air filter with pre-cleaner, and sealed maintenance free 12V battery-cold cranking amp.

### POWER STEERING

Rear Wheel, Hydrostatic

### TIRES

13-1-30 S PR #1

### POWER TRAIN

completely hydraulic, fully synchronized to any of four ranges going speeds from 0-16 MPH (0-25 KPH)

## A N E X O S

### SERVICE CAPACITIES

5 Gals. (18.8 lit.)  
40 Gals. (151.4 lit.)  
30 Gals. (113.5 lit.)

### AXLES

standard  
Axle Steering and Oscillation

## CATALOGOS DE EQUIPOS

### LOADER SPECIFICATIONS

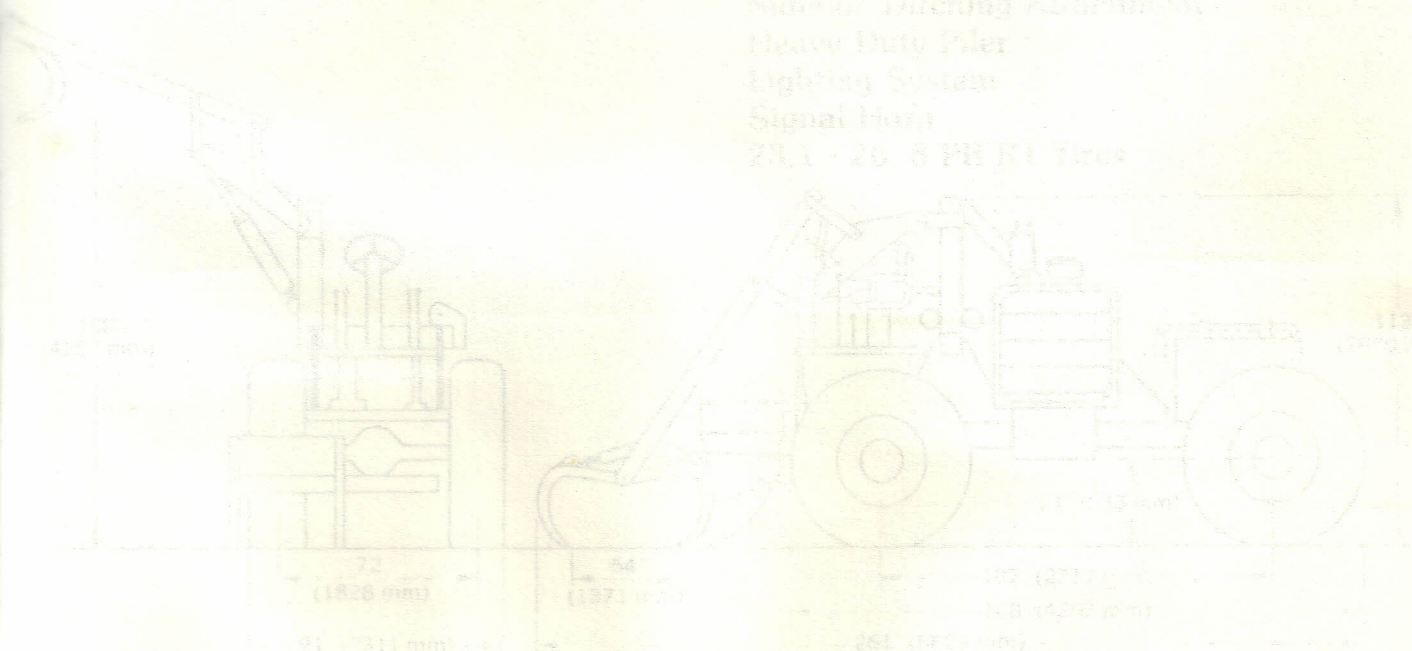
Lift Capacity, 3500 lbs. (1578 kg)  
Grab Capacity, 3200 lbs. (1450 kg)  
Grab Opening, 54" (1371 mm)  
Clearance Under Grab, 14" (4267 mm)  
Cycle Time, 14 Seconds  
Max. Loading Radius, 10'6" (3199 mm)  
Min. Loading Radius, 8'9" (2667 mm)  
Gross Weight, 14,000 lbs. (6350 kg)

### HYDRAULICS

Open Center Pump and Motor for Travel  
Double Pump for Loader Mechanism  
Double Valve for Independent Swing & Lift  
Cushioned Cylinders

### OPTIONAL EQUIPMENT

- Side for Ditching Attachment
- Heavy Duty Piler
- Lighting System
- Signal Horn
- 23.1 - 26.5 PHEE Tires





# CAMECO®

# SP 1800 LOADER

## SPECIFICATIONS

### ENGINE

Caterpillar D33304, 100 flywheel horsepower diesel, equipped with dual stage air cleaner with pre-cleaner, and sealed maintenance free 1240 amp cold cranking capacity battery.

### POWER TRAIN

Completely hydrostatic, infinitely variable speed in any of four ranges giving speeds from 0 to 16 MPH (25 KPH).

### AXLES

Planetary  
Rear Axle Steering and Oscillation

### HYDRAULICS

Separate Pump and Motor for Travel  
Double Pump for Loader Mechanism  
Double Valve for Independent Swing & Lift  
Cushioned Cylinders

### POWER STEERING

Rear Wheel, Hydrostatic

### TIRES

18.4-30.6 PR R1

### SERVICE CAPACITIES

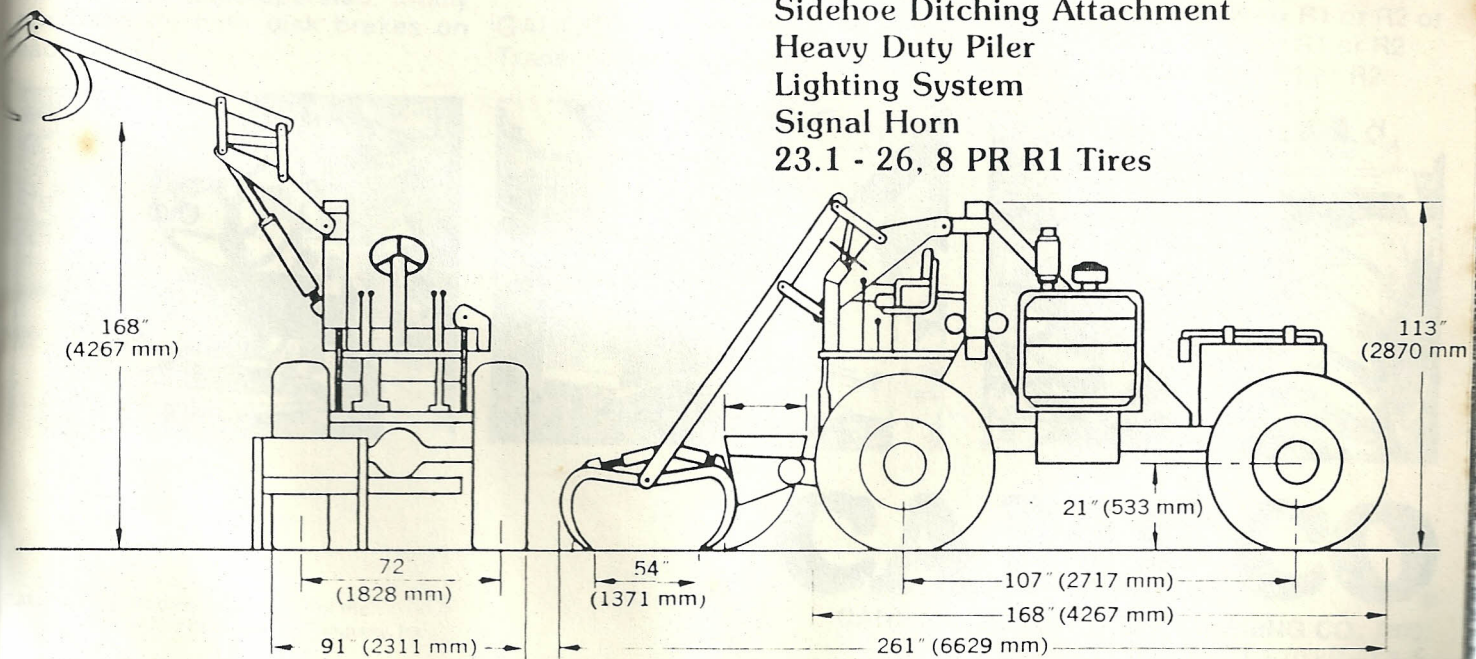
Engine Cooling	5 Gals. (1.9 lit.)
Hydraulics	60 Gals. (227 lit.)
Fuel	30 Gals. (113.5 lit.)

### LOADER SPECIFICATIONS

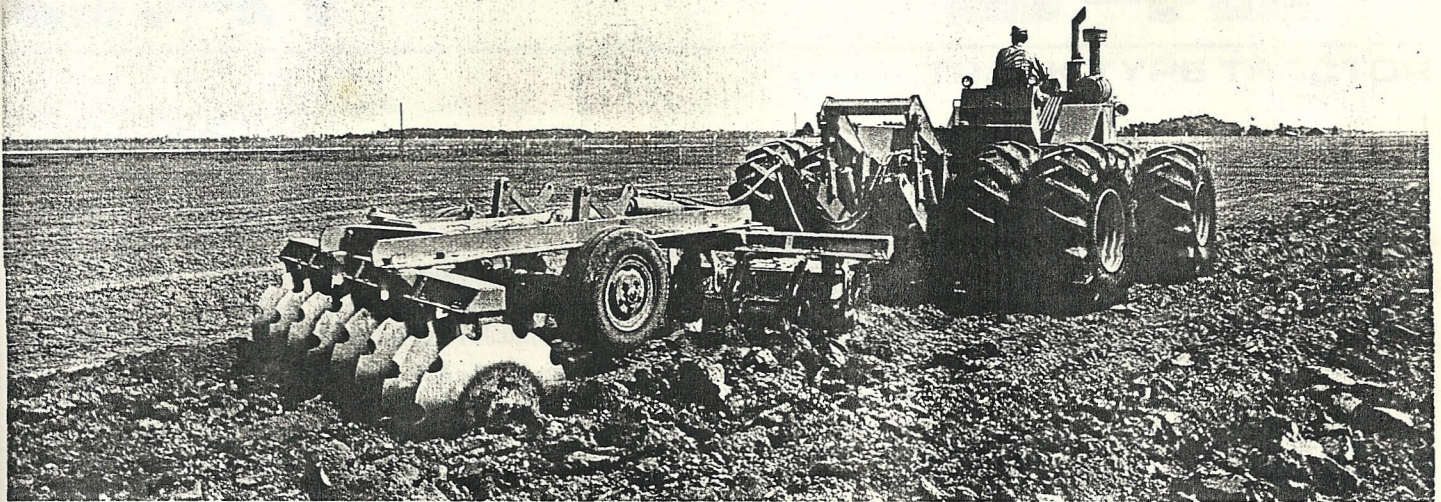
Lift Capacity, 3800 lbs. (1720 kg.)  
Grab Capacity, 2200 lbs. (1000 kg.)  
Grab Opening, 54" (1371 mm)  
Clearance Under Grab, 14' (4267 mm)  
Cycle Time, 14 Seconds  
Max. Loading Radius, 10'4" (3149 mm)  
Min. Loading Radius, 8'9" (2667 mm)  
Gros Weight, 14,000 lbs. (6350 kg.)

### OPTIONAL EQUIPMENT

Sidehoe Ditching Attachment  
Heavy Duty Piler  
Lighting System  
Signal Horn  
23.1 - 26, 8 PR R1 Tires







## SPECIFICATIONS

### ENGINE

Caterpillar 3304T, 165 HP @ 2200 RPM.  
Peak Torque 455 ft.lbs. @ 1400 RPM.  
Torque Rise 20%

### ALTERNATOR

60 Amp Brushless 12 volt

### BATTERIES

2 Maintenance free 1240 amp. cold cranking power

### CLUTCH

14", two plate with ceramic facings, self adjusting

### SERVICE BRAKES

Air over hydraulic operated, totally enclosed oil bath disk brakes on each wheel

### PARKING BRAKE

Mechanical caliper disk brake on transfer case

### HYDRAULICS

Engine mounted pump 26 GPM @ 2200 RPM. Priority type hydrostatic steering system two bank control valve. 15-26 GPM @ 2200 P.S.I. available to implement, reservoir capacity 115 lit.

### TRANSMISSION

10 speeds forward, 2 reverse, air assisted high low shifting

### AXLES

Inboard planetary final drive

### GAUGES

Transmission oil pressure

Water temperature

Engine oil pressure

Air pressure

Ammeter

Tachometer with mechanical hour-meter

### OPTIONAL EQUIPMENT

Bulldozer blade

Canopy top

Cat. III three point hitch

Air Horn

Air conditioned cab

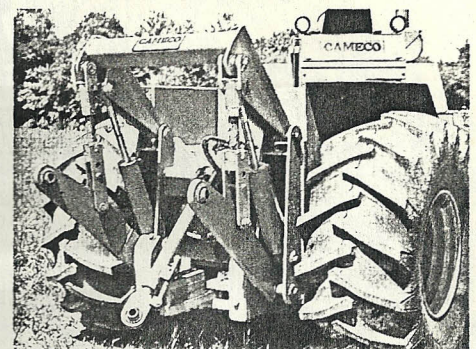
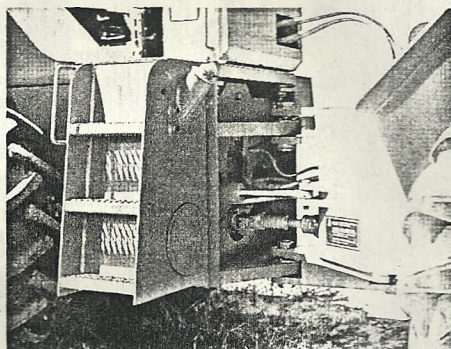
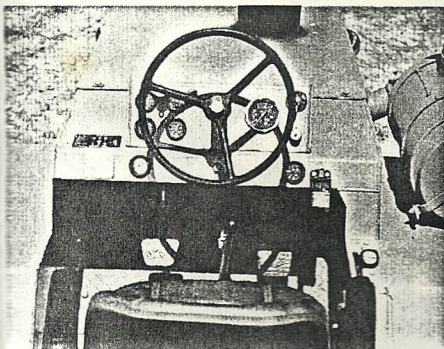
3rd and 4th Hydraulic Valves with or without Float Position

### TIRES

Singles: 23.1 x 30, 8 ply R1 or R2 or

23.1 x 34, 8 ply R1 or R2

Duals: 23.1 x 26, 8 ply R1 or R2



# CAMECO<sup>®</sup>

CANE MACHINERY & ENGINEERING CO., INC.

P. O. Box 968, Thibodaux, LA 70301, U.S.A.

Phone A.C. 504, 447-7285 Cable: CAMECO

CAMECO is a registered trademark of the  
Cane Machinery and Engineering Company, Inc.

PRINTED IN U.S.A.

Telex No. 58-4183



# CAT

# D4E

## TRACK TYPE TRACTOR

### Summary of features

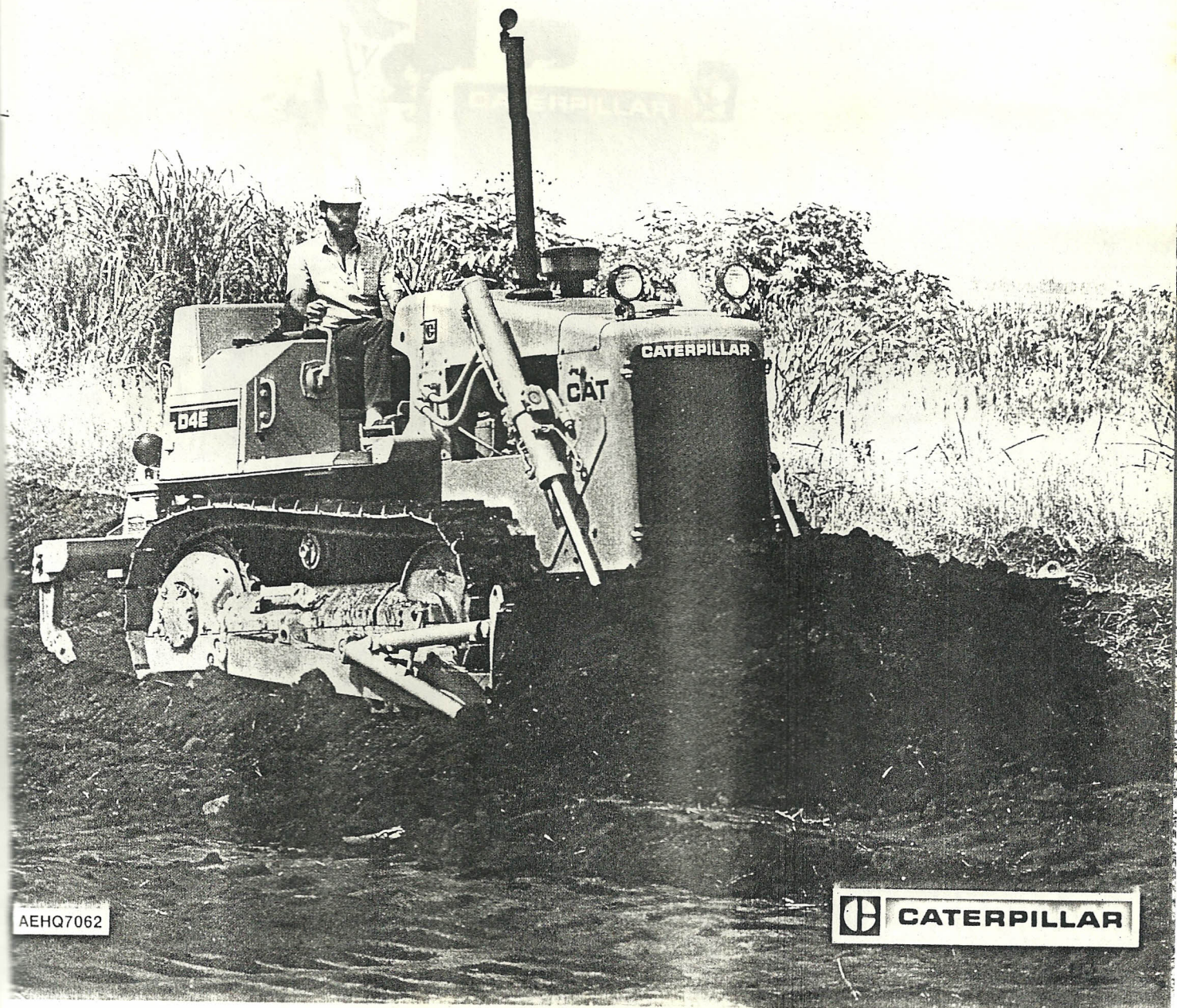
- **Operator comfort** is provided by the unitized operator platform, non-glare dashboard, adjustable seat and console mounted steering levers.
- **Sealed Track** reduces undercarriage maintenance costs.
- **Oil-cooled steering clutches and brakes**... increase component life and improve reliability.
- **Easy maintenance** with spin-on fuel and oil filters, hydraulic track adjusters, transmission oil dipstick and filler spout within easy reach. Steering clutches and brakes are removable as a unit.
- **CAT PLUS services**... from your Caterpillar Dealer... the most comprehensive, total customer support system in the industry.

---

<input type="checkbox"/> Cat 3304 diesel	
Engine .....	60 kW (80 HP)
<input type="checkbox"/> Torque rise	
Direct Drive .....	15.3%
Power Shift .....	18.9%
<input type="checkbox"/> Operating weight	
Direct Drive .....	9070 kg/19,954 lb
Power Shift .....	9235 kg/20,317 lb

---

Machine shown may include optional equipment



AEHQ7062

 **CATERPILLAR**





# D6D

## TRACK-TYPE TRACTOR

### Summary of features

- **Operator comfort** is provided by the non-glare dashboard, adjustable seat, single-lever dozer control with adjustable lever and combined hand-lever steering and braking.
- **Choice of planetary power shift or direct drive transmissions.**
- **Easy maintenance** with spin-on fuel and lubricant filters, hydraulic track adjusters. Steering clutches and brakes are removable as a unit.

- Turbocharged Cat 3306 diesel Engine** ..... 104 kW (140 HP)
- Torque Rise** ..... 25%
- Operating Weight**
  - Direct Drive ..... 14 640 kg/32,208 lb
  - Power Shift ..... 15 005 kg/33,011 lb

Machine shown may include optional equipment.



AEHQ7060





# CAT

# 966D

## CARGADOR DE RUEDAS

- **Rendimiento excepcional** – fuerza de desprendimiento superior, altos factores de llenado del cucharón, rápidos tiempos de ciclo.
- **Confiabilidad/Durabilidad** – máquina construida para aguantar las condiciones de trabajo más rigurosas.
- **Bajos costos de operación** – componentes muy eficientes y de larga duración.
- **Puesto del operador cómodo y práctico** – protege al operador y le permite lograr su máxima eficiencia.
- **Facilidad de servicio y mantenimiento** – rápidas comprobaciones de servicio diarias que resultan en menos tiempo inactivo de la máquina.
- **Sistema de respaldo total al cliente** – un sistema inigualado en toda la industria.

- Motor Diesel Cat 3306 ..... 149 kW/200 hp
- Capacidad del cucharón ..... 3,1-3,7 m<sup>3</sup>/4,00-4,75 yd<sup>3</sup>
- Peso en orden de trabajo hasta ..... 20 390 kg/44 950 lb

La máquina que se muestra puede incluir equipo optativo.





## B I B L I O G R A F I A

- 1.- AZTRA - Ingenio.- Cuadros estadísticos y Memorias, sobre todas las áreas del Ingenio. (Cañar - Ecuador).
- 2.- CAMECO, CO. Inc.- Catálogos varios sobre equipos para transporte de caña. (Florida - EE.UU.)
- 3.- CATERPILLAR IIASA.- Catálogos varios sobre equipos pesados. (Guayaquil - Ecuador).
- 4.- E. RICONDO & ASSOCIATES. Inc.- Estudios de equipos para transportes de caña en Ingenios. (Miami - EE.UU.)
- 5.- INTER-AMERICAN, TRANSPORT EQUIPEMENT, Co.- Catálogos de equipos de implementos para transporte de caña. (Miami - EE.UU.)
- 6.- L.L FARKAS.- Como escribir mejor documentos Técnicos.
- 7.- RIOFRIO, T. VICENTE.- Seminario de Informes Técnicos. E.S. Politécnica. Año 1986 (Guayaquil - Ecuador).