



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL ID

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

**Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE**

**EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.**

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **CORREA RIVERA FABIOLA** No. DE CUENTA **9450068-4**

NOMBRE DE LA TESIS **Tractor, vehículo de trabajo**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día _____ de _____ de _____ a las _____ hrs.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 1 febrero 2002

| NOMBRE | FIRMA |
|--|-------|
| PRESIDENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI | |
| VOCAL D.I. CARLOS SOTO CURIEL | |
| SECRETARIO D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO | |
| PRIMER SUPLENTE D.I. FERNANDO FERNANDEZ BARBA | |
| SEGUNDO SUPLENTE D.I. CARLOS ROJAS LEYVA | |

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ARQ. FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Paginación

Discontinua

La labor del diseñador industrial es la de desarrollar objetos de consumo que se inserten dentro de los sectores de la sociedad que así lo requieren. El producto desarrollado debe adecuarse a las características específicas del consumidor, del usuario y del fabricante, obteniendo como resultado un producto funcional, ergonómico, estético y susceptible de ser producido en serie.

En base a esta premisa nace la idea, como objetivo inicial del proyecto, de diseñar un vehículo de trabajo agrícola funcional y de bajo precio, como parte de la infraestructura para la adecuada explotación del campo mexicano.

Gracias a las posibilidades que el TRACTOR ofrece, como un vehículo automotor que arrastra, empuja y suministra fuerza motriz a todo tipo de herramientas, el proyecto se amplía y propone la fabricación, a partir de un vehículo básico, de 3 modelos de tractor, dirigidos a distintos sectores:

- agricultura
- construcción
- combate a incendios forestales/ rescate

El vehículo básico está diseñado a partir de una base motriz modificada, esto es, utilizando motor, caja de transferencia y chasis del vehículo que más se adecúa a las funciones del tractor.

La selección de esta base motriz se hizo después de un análisis de varios modelos de motores de automóviles de venta en nuestro país, siendo el elegido, por sus características de potencia y resistencia y por contar con doble tracción el del Jeep Wrangler.

Algunas de las ventajas más importantes que el uso de este tren de fuerza proporciona son:

- menor costo
- facilidad de mantenimiento y reparación

Una vez definidas las modificaciones mecánicas al tren de fuerza, para lo cual se contó con asesoría en ingeniería, se definieron los componentes a diseñar: carrocería y cabina.

Para cuestiones de dimensionamiento y acomodo de los elementos, se tomaron en cuenta las normas de diseño de vehículos de trabajo, maquinaria pesada y tractores, y las medidas antropométricas (dinámicas y estáticas) de los usuarios, así como los factores físicos y ambientales que inciden sobre los operadores, con el fin de proporcionar al conductor las mejores condiciones de seguridad durante el uso del vehículo (ascenso, descenso, operación, mantenimiento).



La producción de vehículos pesados de uso especializado, como el TRACTOR, se realiza dentro de un sistema intermitente, método de manufactura que requiere de personal capacitado y herramienta poco automatizado.

Por ello es que los materiales y procesos seleccionados para la manufactura del tractor requieren de una baja inversión inicial.

Entre los procesos de transformación propuestos están el formado en frío (doblado, rolado, punzonado) de láminas y perfiles de acero para estructuras y la inyección a baja presión (RTM) de resinas reforzadas para carrocería y tablero, además de otros procesos para piezas menores.

La fabricación de estas piezas se propone por medio de maquiladores que proveerán a la ensambladora, concebida para este proyecto, como una empresa ya establecida que cuente con infraestructura propia para el ensamble de vehículos.

Cada uno de los modelos de TRACTOR propuestos tiene las mismas características mecánicas (motor, tomas de fuerza) y físicas (carrocería, cabina, controles) y se distinguen por las diferentes herramientas que a ellos se acoplan y accesorios adicionales, además del precio de venta:

-TRACTOR agrícola: contrapesos frontales, enganche de 3 puntos (para herramientas agrícolas), marco de seguridad, \$183 899.00

-TRACTOR construcción: pala cargadora, retroexcavadora, cabina sellada, \$314 792.50

-TRACTOR combate a incendios/ rescate: pala cargadora, cañón, escalera, espacio de transporte de pasajeros (asientos traseros) y herramientas, \$213 937.00

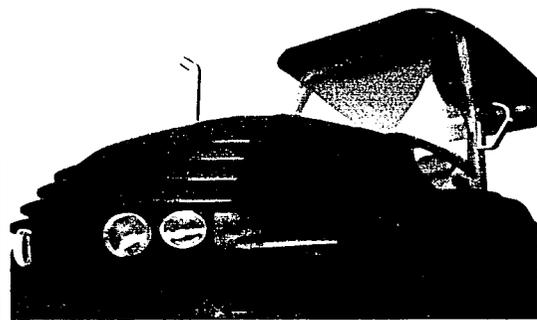
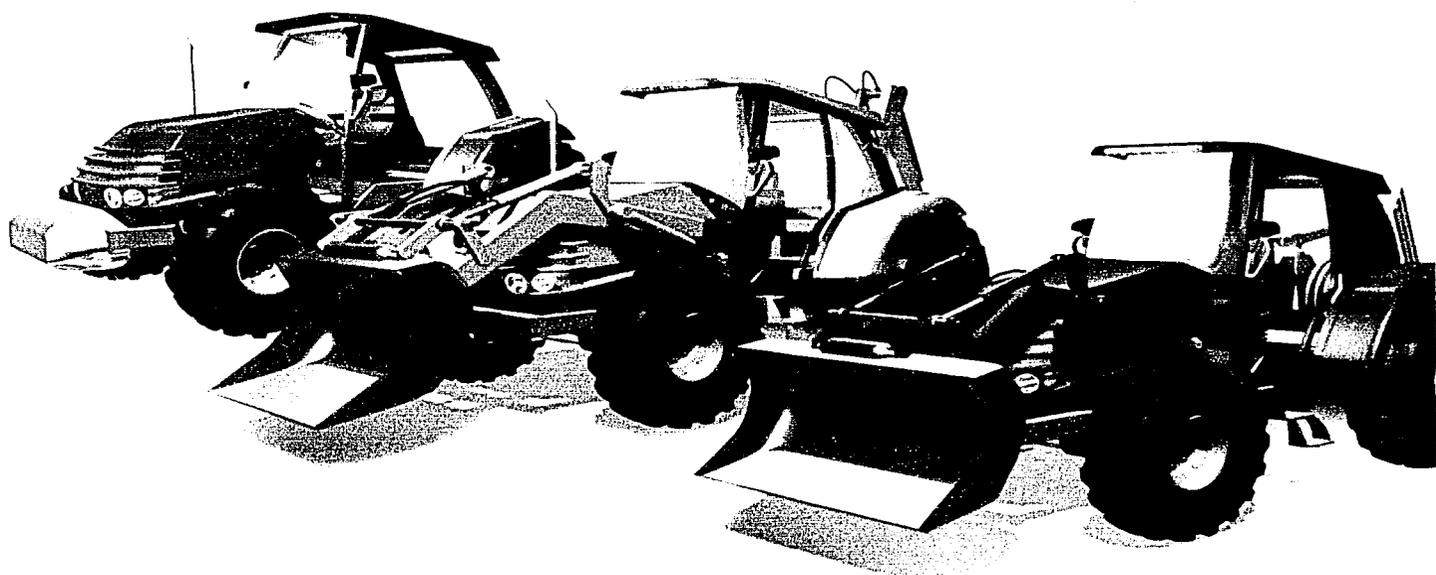
La estética manejada en cada uno de los componentes del TRACTOR siguen la misma línea, integrándose como un solo elemento. Las formas y la proporción general dan la idea de sencillez y fuerza, y proporcionan una imagen dentro de las tendencias formales actuales, sin perder el perfil característico de este tipo de vehículos.

Las principales ventajas que el TRACTOR ofrece,

- son:
- ✓ función: gran versatilidad (carga, suministro de fuerza motriz, transporte)
 - ✓ producción: bajo costo de manufactura y venta

Para la realización de este proyecto se contó con la dirección del Ing. Ulrich Schärer Säuberli, la colaboración del Sr. Esteban Correa (ingeniería) y la asesoría de: D.I. Carlos Soto, D.I. José Luis Alegría, D.I. Carlos Rojas y D.I. Fernando Fernández, además de la colaboración de las siguientes empresas:

- Chrysler de México
- Tractores Massey Ferguson
- Motores Perkins
- AirDesign



tractor
vehículo de trabajo

en resumen

en resumen

descripción general
del desarrollo y
características del
producto

1

Índice

5

¿por Qué?

objetivo del proyecto

7

la historia

breve resumen de la
evolución del tractor

9

¿cómo?

investigación previa
y desarrollo inicial

13

perfil del producto y
generación de ideas

37

**los datos
técnicos**

especificaciones
del vehículo

45

**más
información**

algunos datos
adicionales

141

Este proyecto nace del interés por desarrollar, con empresas y tecnología nacionales, productos terminados de bajo costo, que por sus características de diseño, sean una opción que compita con productos existentes y abra un nuevo nicho dentro del mercado nacional, teniendo también la oportunidad de acceder a mercados exteriores.

También de gran importancia es la idea de tener en el mercado productos desarrollados específicamente para México, diseñados tomando en cuenta todas las características de los usuarios, las empresas y el territorio nacionales.



carreteras México-Durango

El objetivo es desarrollar un tractor, vehículo automotor capacitado para empujar, arrastrar o proporcionar fuerza a otras herramientas, capaz de realizar la mayor cantidad de labores posible, utilizando los mismos elementos motrices y carrocería.

Las posibilidades que el tractor ofrece por sus características son muchas y muy variadas, ya que puede adaptarse para realizar una gran cantidad de trabajos dentro de muy distintos sectores como son: la agricultura, la construcción, el transporte, etc.

El diseño de este vehículo de usos múltiples trae como beneficio un producto barato, en comparación con los ya existentes, por 3 razones principales:

- ✓ al insertar el vehículo en diversos sectores, el mercado se multiplica,
- ✓ al fabricar un producto con tecnología nacional se evitan los costos de importación, y
- ✓ al usar una misma "base" motriz, el volumen de producción se eleva.

Todo lo anterior contribuye a hacer más factible la inversión en nuevas tecnologías o estrategias dentro de cualquiera de las etapas de diseño, producción y/o venta del tractor.

Además, este vehículo se adapta a las características tecnológicas, físicas y ambientales de nuestro país y a las características socioeconómicas y físicas de los usuarios, lo cual representa, en los aspectos comercial, de producción y de operación, un gran beneficio para fabricante y consumidor.

Con la fabricación, distribución y venta de este vehículo dentro del territorio nacional, se favorece la reactivación de la economía a partir del sector manufacturero y de cada uno de los sectores en los que este vehículo se insertará, lo cual, indudablemente, constituye un gran beneficio para nuestro país.

tractor
vehículo de trabajo

obrero de fábrica de chasis automotrices

objetivo del proy

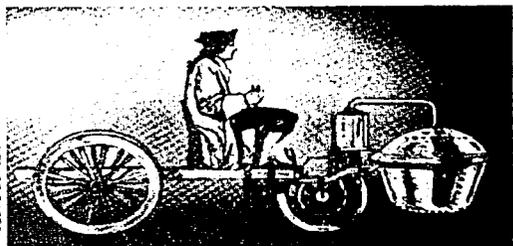
MECANIZACIÓN

La mecanización se define como el cambio de las actividades manuales realizadas por el hombre hacia el uso extendido de herramientas cuya fuerza motriz ya no es el hombre.

Este cambio trajo grandes beneficios dentro de las distintas labores de la vida diaria del ser humano, ya que hizo más sencillas, rápidas y eficientes una gran cantidad de actividades y posibilitó muchas otras.

En el proceso histórico de desarrollo y evolución de la industrialización pueden distinguirse 5 distintas etapas:

- de labores manuales
- de trabajos realizados con la ayuda de animales
- de mecanización
- de motorización total y
- de automatización



TRACTORES

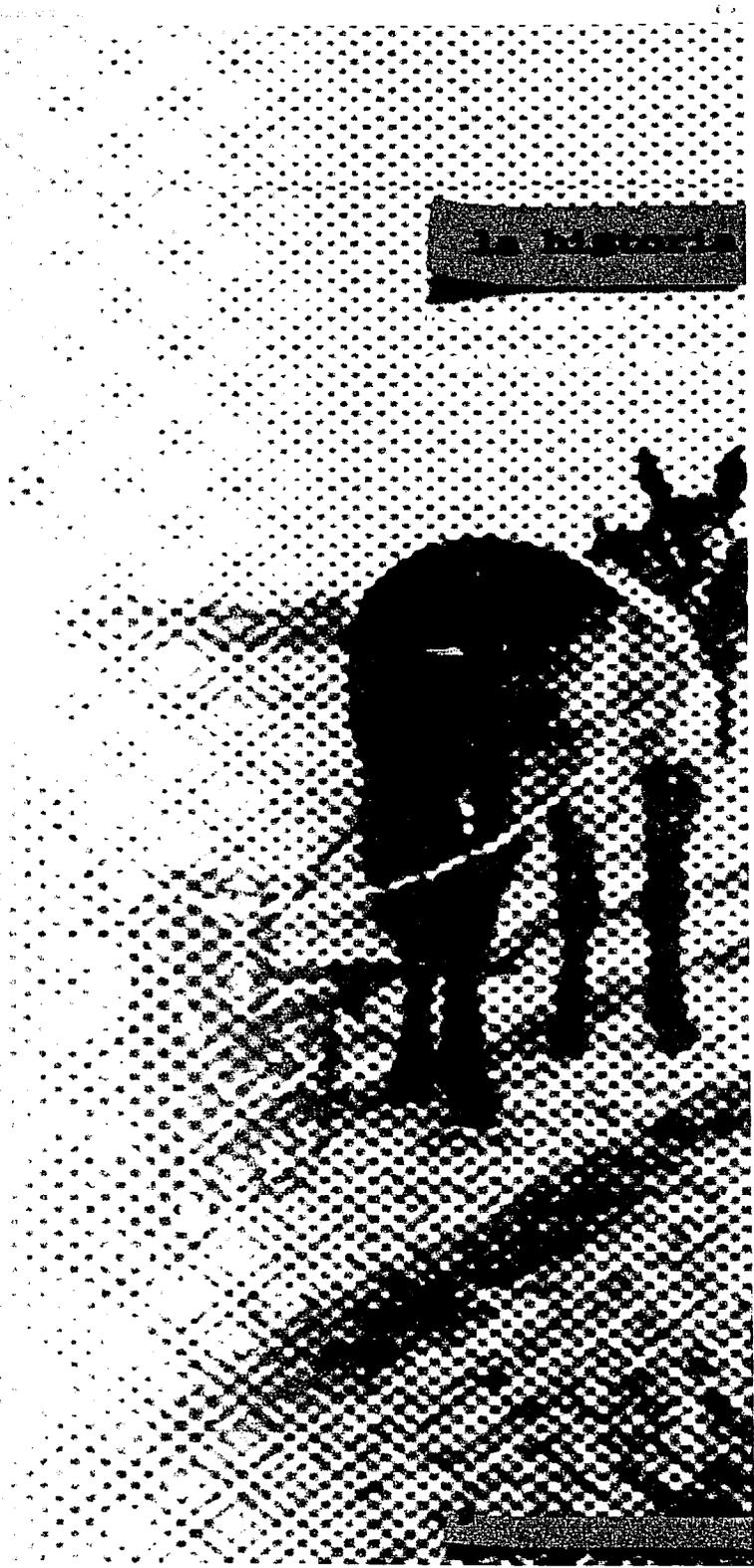
Los primeros vehículos de tracción autopropulsados utilizados para mecanizar algunas labores de carácter agrícola aparecieron hacia finales del siglo XIX.

En un principio, estos fueron impulsados por máquinas de vapor, y su uso se extendió hasta principios del siglo XX, pero dadas sus dificultades e inconvenientes, como el excesivo peso y el elevado costo de adquisición pronto empezaron a desarrollarse nuevos modelos impulsados por motores de combustión interna.

Su fabricación en masa se inició hacia 1906 en Estados Unidos y se extendió a Europa hacia los años 1910-1912. Es a partir de esta fecha, que el desarrollo del tractor se da aceleradamente, distinguiéndose en este varias etapas.

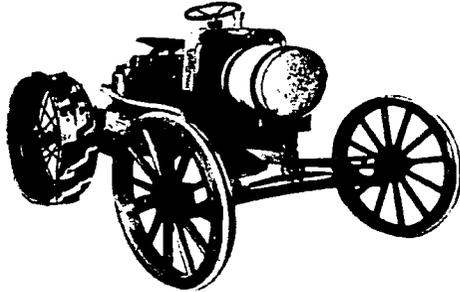
tractor
vehículo de trabajo

• arado de tracción animal •



En la primera etapa de desarrollo del tractor (1910-1930) su uso solo era eficiente en áreas de gran extensión como medio de tracción para arados en sustitución del animal de tiro. Estos modelos eran de 4 ruedas metálicas con tracción trasera y de 25 a 50 hp. Durante esta etapa las mejoras se dirigieron hacia una estructura más fuerte y una mayor funcionalidad de las partes, haciéndolo una máquina lenta, pesada y voluminosa con muy poca maniobrabilidad.

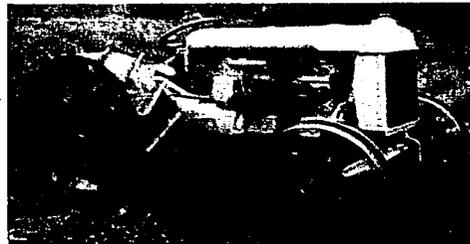
* primer "arado móvil" Ford de principios de siglo *



La siguiente etapa, de 1930 a 1945 aproximadamente, se dirigió hacia mejoras técnicas cuya meta era concretar un vehículo más práctico y económico que los que hasta el momento se habían utilizado.

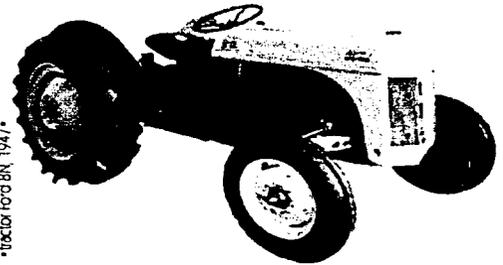
Las más notables innovaciones de esta etapa son: la gradual sustitución de las ruedas metálicas por neumáticas, la aplicación de instrumentos de mando de fácil accionamiento, la difusión del uso del motor Diesel y el uso de marchas con numerosas velocidades.

* tractor Fordson modelo F, 1917 *



Hacia mediados del siglo XX, en la tercera etapa, los cambios se dieron con la intención de ampliar los usos del tractor, haciéndola una máquina más universal, extendiendo sus aplicaciones ya no solo como una máquina de arrastre con potencia, sino como un medio para remolcar o para dar fuerza a otras máquinas.

* tractor Ford BN 1947 *



Actualmente los tractores presentan grandes avances, no solo con el fin de aumentar la eficiencia: modelos para cada necesidad, motores potentes y económicos y múltiples aditamentos, sino con la idea de proporcionar la mayor comodidad y seguridad al operador del vehículo.

Así, el tractor ha pasado de ser solo un sustituto de tracción animal o humana a convertirse en una máquina de múltiples usos, cuyas características amplían en gran medida su utilidad y eficacia.

* tractor Massey Ferguson actual *



un caso particular

Por causas de la situación social o económica en alguna época, es necesario sustituir los objetos por alguno que esté más al alcance.



* Jeep con fertilizadora *

El caso de los tractores no es la excepción, y en los años finales de la Segunda Guerra Mundial, fueron sustituidos por Jeeps, vehículos creados, en un inicio, para fines militares, los cuales, por sus características, se asemejan a un tractor en cuanto a potencia y posibilidades de remolcar herramientas y servir como fuerza motriz para otras.



* Jeep con arado de discos *

Aunque pronto ya no fue necesario tener sustitutos, aún hoy existen casos de granjeros que han preferido seguir utilizando su Jeep para realizar las labores del campo, que adquirir un tractor agrícola, gracias a la efectividad con la que los Jeeps han funcionado.

*fuente:Jeeps de Campo, La página del CJ3
(ver bibliografía)

La utilización de maquinaria con fuerza motriz propia, sustituyendo la del hombre, ha permitido la explotación de recursos y la construcción de infraestructura con un elevado rendimiento, logrando un considerable desarrollo.

Por el objetivo inicial de este proyecto, la investigación sobre estos vehículos se enfocó hacia los de uso agrícola.

FUNCIÓN

El tractor es un vehículo automóvil, que sustituye la fuerza muscular por la mecánica mediante un motor, posibilitando la realización de las labores agrícolas en un menor tiempo.

componentes

bastidor

Es un armazón metálico de gran resistencia, sobre el cual se sujetan los mecanismos fundamentales del tractor.

motor

Es el conjunto de órganos y sistemas destinados a transformar la energía expansiva liberada en la combustión, en energía mecánica, produciendo un movimiento de giro.

embrague

Es el dispositivo por el que se transmite o interrumpe el movimiento de giro producido por el motor a la caja de cambios.

caja de cambios

Es un conjunto de ejes y engranajes mediante los cuales se consigue adecuar la velocidad de avance y el esfuerzo de tracción del tractor a las necesidades de cada máquina, apero o situación.

diferencial

Es el conjunto de engranajes que permiten diferente velocidad del giro entre sí de las dos ruedas motrices del tractor, para que este pueda tomar las curvas con facilidad.

reducción final

Es el mecanismo encargado de reducir, después de la caja de cambios, la velocidad del giro de las ruedas, que aumenta el esfuerzo de tracción.

palieres

Son los ejes encargados de transmitir el movimiento desde el diferencial hasta las ruedas, pasando por la reducción final.

ruedas

Son los elementos que, apoyándose en el suelo, soportan el peso del tractor y le permiten desplazarse sobre él mismo; pueden ser motrices o directrices.

toma de fuerza

Es un eje, estriado en su extremo, accionado por el motor, y destinado a dar movimiento a determinado tipo de máquinas acopladas al tractor.

polera

Es un mecanismo destinado a transmitir movimientos, mediante bandas, a ciertas máquinas; se acopla a la toma de fuerza recibiendo el movimiento de ella.

elevador hidráulico

Es el elemento que permite elevar, suspendiéndolos en el aire, o descender, posándolos en el suelo, los aperos acoplados al tractor, para facilitar las maniobras de este.

enganche

Es el elemento que permite acoplar máquinas o aperos al tractor; existen 2 tipos:

• **forma de tiro:** tiene un punto de enganche, para máquinas o aperos remolcados.

• **enganche a tres puntos:** tiene tres puntos de enganche y está unido al elevador hidráulico, para máquinas o aperos suspendidos o semisuspendidos.

dirección

Es el conjunto de piezas destinado a dirigir al tractor hacia el sitio elegido por el conductor; actúa sobre las ruedas delanteras llamadas directrices.

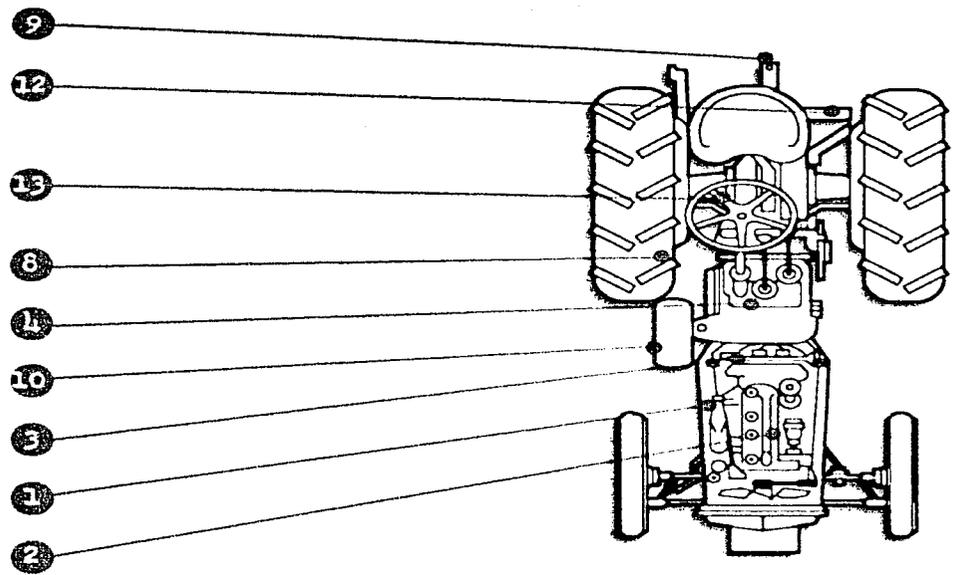
frenos

Es el dispositivo encargado de disminuir la velocidad del tractor y de detenerlo totalmente.

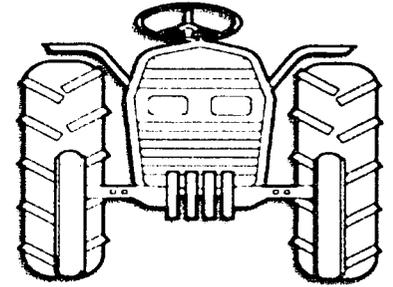
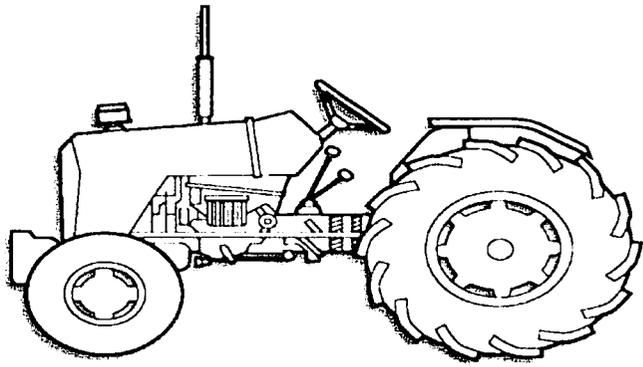
• modelo volumétrico escala 1:10 •

tractor
vehículo de trabajo

¿cómo?
investigación previa
y desarrollo inicial



vistas generales y componentes básicos de un tractor estándar



componentes

- 1 bastidor
- 2 motor
- 3 embrague (clutch)
- 4 caja de cambios
- 5 diferencial
- 6 reducción final
- 7 paliéres (flechas)

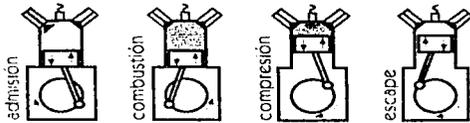
- 8 ruedas
- 9 toma de fuerza
- 10 polea
- 11 alzamiento hidráulico
- 12 enganche
- 13 dirección
- 14 frenos
- 15 barra

motores

El motor que proporciona la fuerza motriz al tractor y a las herramientas que a él se acoplan puede ser de explosión o de combustión interna.

motor de explosión

Los motores de explosión aprovechan la fuerza de expansión de una mezcla de gasolina y aire, que cuando se inflama se dilata rápidamente; la mezcla comprimida explota y empuja, al dilatarse, una pared móvil cuyo movimiento se transmite por medio de mecanismos a las partes a mover.



esquema de funcionamiento del motor de 4 tiempos

motor de combustión interna

Los motores de combustión interna aprovechan la diferencia entre la fuerza de presión y la de compresión; el aire entra al cilindro comprimiéndose, entrando gasóleo (diesel) inyectado en el momento de máxima compresión, el cual arde espontáneamente provocando el desplazamiento del émbolo.

labores

Las labores que el tractor puede llevar a cabo son múltiples y muy variadas. Estas labores se clasifican según el tipo de trabajo que requiera la herramienta a utilizar.

estacionarios

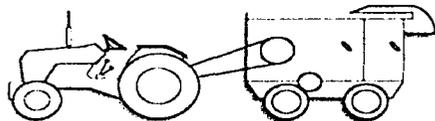
Se realizan por medio de una polea, por medio de la toma de fuerza o por medio del equipo hidráulico.

de transporte

Se refiere a la labor de remolque de elementos sin el uso de acilamientos para suministro de fuerza.

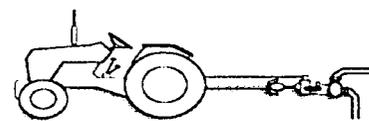
trabajo estacionario con polea

tractor con tiraboya



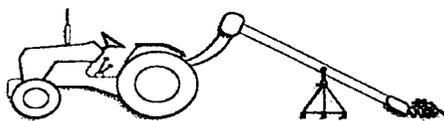
trabajo estacionario con equipo hidráulico

tractor con accionamiento hidráulico



trabajo estacionario con toma de fuerza

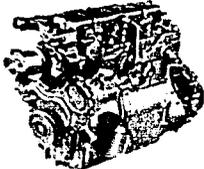
tractor con abridor de surcos



| | motor de combustión interna | motor de explosión |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| * peso total | 330 kg. | 250 kg. |
| combustible | diesel | gasolina |
| desplazamiento cúbico | 3.48 lts. | 2.5 lts. |
| emisión de contaminantes | 1.5 co2 9.8 o2 | 0.7 co2 3.4 o2 |
| potencia | 62 HP | 120 HP |
| *eficiencia | 85% | 93% |
| relación de compresión | 15.5:1 | 15.5:1 |
| ** precio del combustible | \$3 982.61 m ³ | \$4 826.09 m ³ |
| precio del motor (promedio) | \$65 000.00 | \$31 000.00 |

tabla comparativa de motores

motor diesel Perkins



motor a gasolina Jeep



de arrastre

Se realiza con herramientas que requieren de la mayor tracción.

de empuje

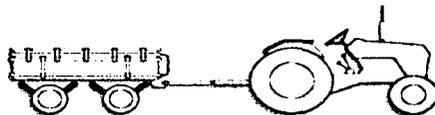
Se refiere a las labores en las que se fijan herramientas al frente del tractor (con o sin el uso de equipos de suministro de fuerza)

combinados

Se utilizan con herramientas que requieren más de una acción: transporte y toma de fuerza, arrastre y toma de fuerza.

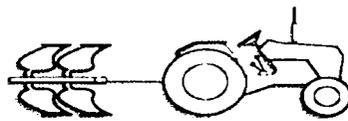
trabajo de transporte

tractor con remolque



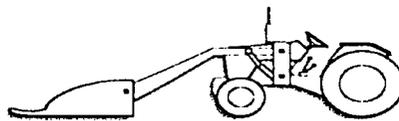
trabajo de arrastre

tractor con arado



trabajo de empuje

tractor con pala cargadora



* La tabla comparativa esté hecha tomando como modelos el motor diesel agrícola Perkins y el motor a gasolina Jeep.
fuente: fichas técnicas proporcionadas por el fabricante

* se refiere al porcentaje de combustible echado por el émbolo (gasolina o diesel) quemado durante la combustión

** Fuente: Petróleos Mexicanos

clasificación

clasificación según acoplamiento con los aperos

tractor de tiro

Es un tractor de ruedas que se utiliza para remolcar aperos y carros enganchados o colgados en su parte trasera, y se pueden acoplar entre los ejes sistemas para segar y un cargador frontal.

tractor portante

Es un tractor con motor delantero en el que pueden colocarse los aperos entre sus ejes; permite realizar labores en línea con un solo operario.

tractor portaaperos

Es un tractor que tiene la transmisión, el motor y las ruedas motrices atrás, llevando incorporado un bastidor central en el que se pueden colocar los aperos.

tractor de asiento delantero

Es un tractor en el que el tractorista y su ayudante se sientan en el puente delantero delante de una plataforma de carga; los aperos se colocan ante el puente delantero.

tractor mono eje o motocultor

Es un tractor motorizado de un solo eje que se fabrica en diferentes tamaños; según su potencia se clasifican en pequeños, medianos y grandes.

clasificación según elementos de rodadura

de cadenas

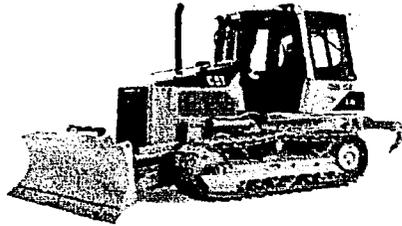
Es un tractor creado para conseguir una máxima adherencia al terreno y poder así aprovechar mejor la potencia del motor.

tractor de cadenas

con cadenas de acero

con cadenas de goma

• tractor de cadenas •



de ruedas

Es un tractor creado para realizar los trabajos más frecuentes en la explotación agrícola, teniendo como principales características la posibilidad de ejecutar trabajos de tracción y estar equipado con patea, toma de fuerza y elevador hidráulico.

tractor de ruedas

con 1 eje (motocultor)

tracción en 2 ruedas

tractor para tracción tractor para carga portaaperos

con 2 ejes

tracción en 4 ruedas

ruedas diferentes ruedas iguales

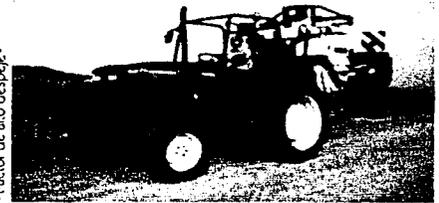
fuente imágenes: catálogos en línea Ford New Holland, Case, Caterpillar, Massey Ferguson

tractores especiales

tractor de alto espacio libre

Son tractores para surcos modificados, diseñados para cultivos que requieren una altura extra.

• tractor de alto despeje •



tractor de servicio

Son tractores que tienen menos claro que los tractores normales, son usados para trabajos de granja o rancho y casi todos están equipados con una cargadora frontal, se utiliza comúnmente para la limpieza de graneros.

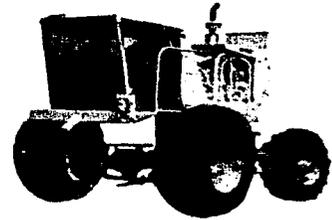
tractor para huerto

Son tractores más bajos que los de servicio.

tractor universal

Son tractores diseñados para transportar varios implementos, puede transportar o proporcionar fuerza.

• tractor universal •



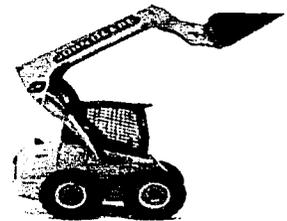
tractor de prado y jardín

Son tractores diseñados especialmente para el cuidado de grandes prados; pueden arrastrar o transportar una podadora, una barredora, un limpiador de nieve, una hoja bulldozer y otros accesorios; son muy bajos y solo realizan trabajo ligero.

tractor con conducción de patinaje lateral

Son tractores diseñados especialmente para uso industrial, utilizado en la agricultura cuando el espacio de giro es restringido; puede girar frenando las ruedas de un lado o poniéndolas marcha atrás logrando que el tractor se deslice lateralmente.

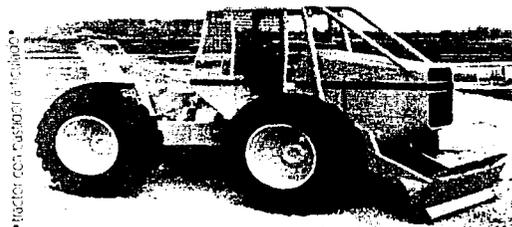
• tractor con patinaje lateral •



arrastrador de troncos

Son tractores con tracción en las cuatro ruedas desarrollado especialmente para mover troncos de árbol hasta un área donde puedan ser cargados por camiones; es una combinación de tractor agrícola e industrial.

tractor con bastidor articulado
Son tractores con tracción en las cuatro ruedas con un bastidor articulado direccional.



• tractor con bastidor articulado •

cultivador rotativo
Son tractores de dos ruedas, guiados y soportados a mano.



• motocultivador •

La versatilidad de los tractores estriba en la cantidad de labores que puede realizar con las herramientas que a él se acoplan.

Pero esta versatilidad se ve limitada, ya que según la labor a realizar, la herramienta a acoplar y la superficie a trabajar determinan las características específicas que el tractor requiere.

| operación | tipo y magnitudes de potencia | | | | | | medio de transporte de la maquinaria | | altura sobre el suelo | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------|------|----------------|-------|------|--------------------------------------|------------|-----------------------|-------|------|---|
| | tracción | | | toma de fuerza | | | remolcado | suspendido | altura sobre el suelo | | | |
| | baja | media | alta | baja | media | alta | | | baja | media | alta | |
| laboreo | | | • | | | | • | | | • | | |
| fresa rotativa | • | | | | | • | | | • | | | |
| labores de cultivo | | | • | | | | | | • | | • | |
| tratamientos | • | | | • | | | | | • | | | • |
| siembra | • | | | | | | • | | • | | | |
| siega y henificación | • | | | • | | | | | • | | | |
| acordonado con rastrillo | • | | | • | | | • | | • | | | |
| empacado | | • | | | | | • | | • | | | |
| siega y acordonado | • | | | | | | • | | • | | • | |
| cosecha cereal | | • | | | | | • | | | | • | |
| cosecha algodón | • | | | | | | • | | • | | | |
| cosecha maíz | | • | | | | | • | | • | | • | |
| distribución estiércol | | • | | | | | • | | | | • | |

• características del tractor según labores •

rendimiento

El rendimiento del tractor agrícola realizando labores durante jornadas de diez horas continuas es de 200 a 400% mayor respecto a los animales utilizados para la labranza como los bueyes o los caballos, lo cual constituye un claro indicador del beneficio que proporciona el uso de un vehículo motorizado para realizar este tipo de actividades.

labores profundas

| | |
|-----------|-------------------|
| bueyes | 10 a 20 áreas |
| caballos | 25 a 30 áreas |
| tractores | 1.5 a 2 hectáreas |

• cuadro comparativo de superficies de labranza en labores profundas •

labores ordinarias

| | |
|-----------|-----------------|
| bueyes | 20 a 40 áreas |
| caballos | 40 a 50 áreas |
| tractores | 3 a 4 hectáreas |

• cuadro comparativo de superficies de labranza en labores ordinarias •

rastrojeo

| | |
|-----------|-----------------|
| caballos | 40 a 50 áreas |
| tractores | 3 a 4 hectáreas |

• cuadro comparativo de superficies de labranza en rastrojeo •

labores agrícolas

Las labores agrícolas incluyen diversas operaciones destinadas a preparar la tierra para el cultivo para proporcionar al suelo una estructura favorable, que permita a la planta encontrar las mejores condiciones para su germinación, multiplicación y crecimiento, y a efectuar la cosecha de los productos y almacenarlos.

características

Las labores del suelo y la posibilidad de que estas se realicen mecanizadamente están condicionadas por distintos factores:

- el suelo
- el cultivo
- el agricultor

El agricultor puede aportar a los suelos ciertas mejoras de orden físico, mecánico, biológico y químico.

El orden de las mejoras debe ser el siguiente:

- mejoras físicas y mecánicas: regulación de la humedad, aumento de la profundidad del suelo.
- mejoras biológicas: lucha contra las malas hierbas y los enemigos del cultivo.
- mejoras físico químicas: enmiendas calcáreas y húmicas.
- mejoras químicas: aportaciones de abonos.

Las labores del suelo son de distinta clase dada la variedad de fines a los que estas se destinan; se efectúan realizando una o varias operaciones elementales.

clasificación

labores de preparación

Son las labores que se realizan antes de la siembra, se subdividen en principales y complementarias.

labores de cultivo

Son las labores que se realizan en el lapso de tiempo que va de la siembra al final del período biológico, que comúnmente coincide con la recolección.

clasificación según profundidad

labores profundas o de desfonde

Tienen una profundidad de 25 a 30 cm; permiten alcanzar el subsuelo y volcarlo mezclándolo con el suelo, aumentan el espesor de la capa de tierra donde la planta encuentra su alimento, bajan el plano del agua en los suelos húmedos, y permiten el almacenaje de agua de lluvia en los suelos secos; son poco frecuentes.

labores medias

Tienen una profundidad de 15 a 25 cm.

labores ligeras o superficiales

Tienen una profundidad de 8 a 25 cm; continúan o acaban la preparación del suelo su limpieza, hunden los abonos y las semillas.

pseudo labores

Permiten perfeccionar el mullimiento del suelo.

clasificación según forma

labor plana

La tierra es vertida siempre del mismo lado; el aspecto del campo es plano, sin surcos vacíos.

labor en planchas

La tierra es dividida en planchas de 10 a 25 m de ancho, separadas por un surco vacío.

labor en caballones:

La tierra es dividida en planchas estrechas y abombadas formadas por 4 o 6 surcos separados por surcos vacíos.

labor de desfonde

Tiene por fin remover la tierra mediante volteo a una profundidad superior a 30 cm. Su utilidad se limita al cultivo de árboles o vides; tiene el peligro de que al voltear capas profundas de tierra puedan aflorar capas estériles que empobrecen la superficie.

labor de subsolado

Tiene por fin romper las capas profundas de terreno, cuando son muy compactas o duras, para hacerlas perforables por las raíces y penetrables al agua. Esta actividad debe realizarse sobre suelo duro y quebradizo que no esté en estado plástico.

labor de drenaje

Tiene el propósito sanear los campos en los que el agua corre con dificultad y son propensos al encharcamiento, practicando galerías en el subsuelo que actúan como tuberías de desagüe; su eficacia depende de que las galerías conserven su estructura. Este proceso debe aplicarse sobre terreno arcilloso.

labor profunda de arar

Tiene la finalidad de mover y voltear la tierra a profundidades entre 20 y 30 cm; destruir las malas hierbas y enterrar el rastrojo y el abono de fondo, dejándola lista para recibir las labores posteriores.

labor de alzar y cohechar

Tiene por objeto labrar la tierra a una profundidad inferior a la del arado; la labor de alzar se utiliza para levantar los cultivos después de la recolección, la labor de cohechar se realiza para preparar la tierra inmediatamente después de la cosecha y para combatir las malas hierbas que invaden los cultivos arbóreos.

labor de gradeo

Tiene por fin romper los terrones, nivelar la tierra, airear el suelo y destruir las malas hierbas existentes preparando el suelo para recibir la semilla.

labor de fresado

Tiene el propósito de remover el terreno de modo mecánico, mediante el apero de la fresa que actúa con un mecanismo giratorio. Se considera como un elemento del arado y se utiliza sobre suelo duro y en labores posteriores a la de arado.

labor de cultivador

Tiene el objetivo de esponjar, desmenuzar y airear la tierra y extirpar las malas hierbas.

labor de pase de rastra

Tiene la finalidad de nivelar la tierra alisando la superficie y activar la capa arable mediante aireación y mullimiento suficientes para que germine la mala hierba que será combatida con mayor facilidad.

labor de pase de rodillo

Tiene por fin apisonar la tierra con el objeto de reducir su porosidad.

labor de atomado

Tiene el propósito de formar caballones de tierra en torno a las plantas para que sus raíces dispongan de una mayor zona de expansión y para que, en zonas de encharcamiento, las plantas no se ahoguen.

labor de aporcado y desaporcado

La labor de aporcado tiene el objeto de, en los cultivos hortenses cubrir las plantas para que se pongan más tiernas y blancas, y en los cultivos arbóreos o arbustivos proteger a la planta del frío o conservar la humedad y frescura al pie de la cepa.

La labor de desaporcado tiene la finalidad de acumular agua en torno al tronco o intentar recoger el agua de lluvia.

herramientas agrícolas

Las diversas herramientas utilizadas en las labores agrícolas de preparación de la tierra, siembra y cosecha de los productos, que se enganchan al tractor se denominan *aperos*.

La variedad de estos es muy grande, y cada una de ellos realiza una actividad específica dentro de las distintas labores del campo.

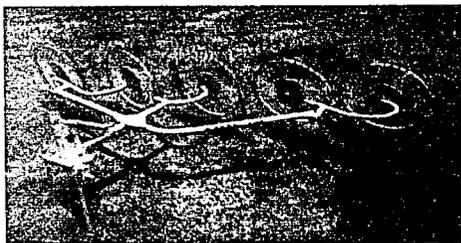
herramientas para la preparación de la tierra

arado

Es un apero que tiene la finalidad de mover y voltear la tierra a profundidades entre 20 y 30 cm, destruir las malas hierbas y enterrar el rastrojo y el abono de fondo, dejándola lista para recibir las labores posteriores; existen de dos tipos: de vertedera y de discos.

grada

Es un apero mecánico que sirve para pulverizar la superficie del suelo antes de la siembra; existen varios tipos: de zig-zag, de púas, de dientes inclinables, de cuchara, de estrellas, de malla, de alambre, de cadenas, de discos.



cultivador

Es un apero que se usa para desmenuzar los terrones formados al arar, mullir la capa superior del suelo para airearlo, extirpar las malas hierbas y mezclar el suelo con los abonos; se clasifican en: escarificadores, cultivadores y extirpadores.

subsolador

Es un apero que tiene por fin romper las capas profundas de terreno cuando son muy compactas u duras, para hacerlas perforables por la raíz y penetrables por el agua.

trinchadora

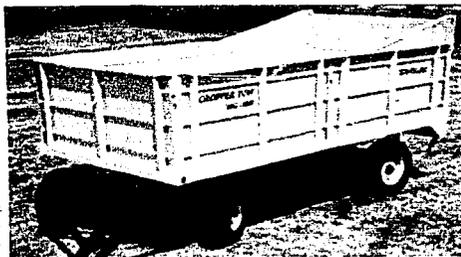
Es un apero que tiene el propósito de remover el terreno de modo mecánico, mediante el apero de la fresa que actúa con un mecanismo giratorio, se considera como un elemento del arado; se engancha a los tres puntos del tractor siendo accionados por la toma de fuerza.

rodillo

Es un apero que sirve para romper los terrones de la tierra y compactarla; se clasifican en compactadores y desterronadores.

desbrozadora

Es un apero que se utiliza para despejar el terreno y eliminar los residuos; pueden ser arrastradas o suspendidas.



herramientas para la siembra

sembradora

Es una máquina que arroja y esparce las semillas sobre la tierra ya preparada.

herramientas para la cosecha

segadora

Es una máquina que corta mieses o hierba.

trilladora

Es una máquina que separa el grano de la paja en la mies.

rastrillo

Es una herramienta para recoger la parva en las eras o la hierba segada en los prados; consta de muchos dientes a manera de carda.

cosechadora

Es una máquina movida sobre ruedas que siega la mies, limpia y envasa el grano en su recorrido por los sembrados.

herramientas de apoyo

bomba de riego

Es una máquina que toma agua y le da impulso en dirección a los cultivos para proporcionarles la humedad necesaria.

elevador de grano

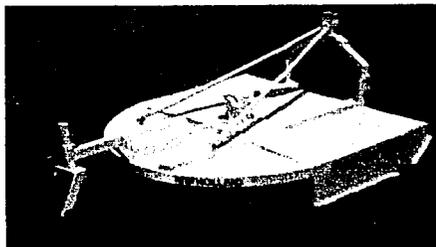
Es un ascensor construido para facilitar la carga, descarga, depósito, limpieza, clasificación y peso de los cereales.

remolque

Es un vehículo que se engancha al tractor con el fin de transportar productos.

pala cargadora

Es una plancha de acero lisa o ligeramente curvada que puede desplazarse verticalmente por medio de un sistema hidráulico o por medio de cables; se emplea en labores de desmonte y nivelación de terrenos.



tractor
vehículo de trabajo

Fuente imágenes: catálogo herramientas básicas, Ford New Holland

¿cómo?

PRODUCCIÓN

La producción de tractores agrícolas en nuestro país, estadísticamente, incluye la fabricación, ensamble y reparación de estos vehículos en empresas extranjeras y nacionales, dentro de las que destacan: Ford New Holland, Massey Ferguson y John Deere, empresas productoras de vehículos terminados y refacciones que, con oficinas distribuidoras y plantas de ensamble en distintos puntos del país, ocupan el 90% del mercado nacional.

La variedad de tractores de venta en nuestro país es amplia; cada una de las empresas cuenta con un amplio catálogo de vehículos adecuados al uso, tipo de cultivo, tipo de suelo, potencia, etc. que el usuario requiera.

fabricación y venta

La producción de tractores requiere de la participación de empresas fabricantes que provean a la ensambladora de las partes necesarias para la fabricación del vehículo.

fabricación, ensamble y reparación de tractores, maquinaria e implementos agrícolas *

| período | valor |
|---------|---------------|
| 1999-01 | \$215 546 000 |
| 1999-02 | \$267 306 000 |
| 1999-03 | \$253 845 000 |
| 1999-04 | \$284 258 000 |
| 1999-05 | \$254 501 000 |
| 1999-06 | \$280 280 000 |
| 1999-07 | \$283 545 000 |
| 1999-08 | \$227 679 000 |
| 1999-09 | \$238 958 000 |
| 1999-10 | \$231 736 000 |
| 1999-11 | \$258 133 000 |
| 1999-12 | \$250 279 000 |

cuadro 2: fabricación, ensamble y reparación

Para cuestiones estadísticas es el movimiento de capital que existe en suma de proveedores de refacciones, de plantas ensambladoras y de fábricas el que se toma en cuenta para los censos económicos.

fabricación, ensamble y reparación de tractores de más de 60 hp.

| período | volumen | valor |
|---------|---------------|---------------|
| 1997-1 | 1338 unidades | \$142 516 000 |
| 1997-2 | 1357 unidades | \$152 595 000 |
| 1997-3 | 1240 unidades | \$150 424 000 |
| 1997-4 | 1497 unidades | \$210 236 000 |
| 1997-5 | 1331 unidades | \$171 317 000 |
| 1997-6 | 1385 unidades | \$178 159 000 |
| 1997-7 | 1490 unidades | \$189 966 000 |
| 1997-8 | 1037 unidades | \$131 922 000 |
| 1997-9 | 1428 unidades | \$184 601 000 |

cuadro 3: fabricación, ensamble y reparación

A diferencia de las fábricas de automóviles que cuentan con un sistema de producción continuo con líneas de ensamble automatizadas por la gran demanda que de estos existe, la manufactura de tractores se realiza con un sistema de producción intermitente en el que la poca automatización provoca que se requiera de personal calificado y de instalaciones que se adapten fácilmente a los posibles cambios de proceso.

Esto se debe a que el volumen y la demanda de tractores es muy baja, por ser vehículos especializados con un promedio de vida largo.

En el país actualmente existen un total de 1 167 779 vehículos de uso agrícola de los cuales 317 312 son tractores, repartidos entre 240 618 unidades de producción*, lo que, según datos estadísticos corresponde al 52% del total de ejidos en el país.

materiales y procesos

La selección de los materiales y procesos que se utilizarán para la fabricación de un producto requiere tomar en cuenta 3 criterios muy importantes:

- la función
- la forma
- el volumen de producción

En el caso de los tractores, por ser vehículos de trabajo, expuestos a grandes esfuerzos físicos y a las variables climáticas, es necesario utilizar materiales que resistan a todos estos factores, además de ser transformables por medio de procesos adecuados a la producción de series pequeñas.

A continuación se describen brevemente las características de algunos de los materiales y procesos de transformación comúnmente utilizados en la industria automotriz, y que pueden utilizarse en la fabricación de los siguientes componentes del tractor:

- estructura principal
- marco de seguridad
- estructura cabina
- carcaza
- salpicaderas
- toldo
- tablero
- parabrisas
- contrapesos

*fuente: Censo Económico, www.inegi.com (ver bibliografía)

metales

Las características que se toman en cuenta para el análisis y posterior selección de los metales son:

- elásticidad: capacidad de un metal para recuperar su forma original después de haber sufrido una deformación
- plasticidad: capacidad de un metal para deformarse sin romperse
- fatiga: tendencia de un metal a romperse bajo la acción de esfuerzos constantes
- resistencia a la tracción: propiedad de un metal de soportar la tensión
- tenacidad: capacidad de un metal para resistir el impacto y la rotura
- resistencia a la compresión: capacidad para soportar la compresión o el aplastamiento sin sufrir fracturas
- resistencia al corte: propiedad de un metal para resistir a fuerzas de torsión
- dureza roja: capacidad para resistir el ablandamiento a temperaturas elevadas
- corrosión: destrucción o desgaste químico
- resistencia al desgaste: propiedad de un metal para resistir la fricción contra sí mismo

En el caso de la manufactura de vehículos de trabajo las principales propiedades que el metal a utilizar requiere son: resistencia al desgaste, a la corrosión y al impacto.

aluminio

El aluminio es un metal no ferroso, dúctil, de baja densidad y buen conductor del calor y la electricidad, con una gran resistencia a la corrosión.

Se puede alejar, para modificar sus propiedades, con distintas sustancias como: cobre, zinc, silice, manganeso y níquel, entre otros.

Se utiliza para fabricar marcos y estructuras que requieren de un bajo peso; se utiliza comunmente fundido, extruído o laminado.

duraluminio

Es una aleación de aluminio con un contenido de cobre de 4% y menores porcentajes de magnesio, manganeso y silicio. Es 3 veces más ligero y 50% más resistente que el hierro; se utiliza para la fabricación de bicicletas, componentes para aviones y cohetes y piezas que requieren de una gran precisión.

zinalco

Es una aleación de zinc con menores contenidos de aluminio y cobre; con una gran resistencia a la corrosión, más ligero que el aluminio y más resistente que el hierro gris, de muy bajo precio.

hierro

El hierro es un metal ferroso con un contenido de carbono variable, dependiendo del modo de obtención, lo que le proporciona distintas propiedades.

Se utiliza en partes sólidas como monoblocks; se puede fundir y maquinar.

hierro dulce

Metal dúctil, maleable y fácilmente forjable y maquinable, se puede soldar, tiene un contenido del 0.1% de carbono.

fundición gris

Metal con un contenido de 2% de carbono, de bajo precio, fácilmente maquinable; tiene una alta resistencia a la compresión.

hierro maleable

Metal obtenido a partir de la fundición gris sometida a un tratamiento térmico, tiene una gran resistencia al impacto y a la tensión.

acero

El acero es una aleación de hierro con contenido de diferentes elementos en distintas proporciones combinados con el fin de mejorar características físicas y mecánicas u obtener nuevas propiedades.

Se utiliza en partes que requieren de precisión y resistencia como engranes, baleros, etc; puede someterse a cualquier proceso de transformación.

acero dulce

Metal con bajo temple y gran facilidad para soldarse, tiene un contenido de 0.35% de carbono.

acero duro

Metal maleable en caliente en excelente temple, tiene un contenido de hasta 0.7% de carbono

acero al carbono: metal poco maleable con gran temple y dificultad para ser soldado, tiene un contenido de 0.7 a 1.5% de carbono

acero inoxidable

Metal aleado con un contenido de 8% de níquel y 18% de cromo, tiene una gran resistencia a la corrosión.

Los procesos de transformación a los cuales se pueden someter los metales antes mencionados son distintos y su uso depende de las características de la pieza a fabricar (forma, función) y del volumen de producción.

troquelado

Es la formación y/o corte de una pieza por medio del impacto de varias toneladas de una prensa

extruído

Es el formado de metales en frío o caliente para obtener tubos o perfiles de una sección transversal continua, transversales.

laminado

Es el proceso con el cual se fabrican láminas de distintos espesores, por medio de diferentes rodillos que, al girar, aplanan el metal.

doblado

Es el formado de piezas por medio de prensas de distintos tipos: rectas, angulares, curvadas

fundición

Es el proceso en el que dentro de un molde (de arena o metálico) se vierte el metal fundido; por este medio se obtienen piezas sólidas y puede utilizarse para la producción de volúmenes bajos, medios y altos.

plásticos

Los materiales plásticos poseen distintas características comunes a todos que se consideran favorables en relación a las de los metales:

- peso ligero
- alta resistencia a la humedad
- alta resistencia química
- gran absorción de vibraciones y sonidos
- alta resistencia a la abrasión

La variedad de plásticos es muy amplia y son muchas las combinaciones que entre ellos pueden hacerse para mejorar sus propiedades.

Los tipos básicos son: termoplásticos, los cuales no cambian su composición química al ser procesados y los termofijos, que no pueden ser reprocesados.

plásticos transparentes

Son utilizados cuando se requiere que la luz pase a través de ellos, teniendo distintos grados de transparencia; tienen una excelente formabilidad y moldeabilidad, gran resistencia a la rotura y a la vibración.

acrílico: tiene una gran resistencia y excelentes propiedades a bajas temperaturas, no es afectado por los rayos ultravioleta, se recomienda su uso en la intemperie.

policarbonato: posee una alta resistencia y estabilidad ante la rotura por fatiga, tiene una excelente formabilidad y gran resistencia a los ácidos; existen variantes de alta pureza y transparencia utilizadas para la fabricación de lámparas y faros; puede combinarse con ABS y PBT.

estireno de medio impacto: es translúcido y se utiliza en aplicaciones ligeras, se ve afectado por los rayos ultravioleta.

plásticos opacos

Son materiales con una gran rigidez y resistencia al impacto, buena formabilidad y resistencia al medio ambiente y cuentan con estabilidad dimensional; previenen la resonancia y minimizan la transmisión de ruido, su deformación elástica previene abolladuras y roturas por impacto, tienen una gran versatilidad para la producción de formas complejas, proveen de aislamiento térmico y eléctrico; resisten a la corrosión y a la humedad.

Su uso se recomienda para la fabricación de carcazas, cubiertas, recipientes, ductos y bastidores.

abs: plástico rugoso de muy baja flamabilidad; tiene una gran resistencia a los álcalis, al rayado, al desgaste y al impacto; es de gran rigidez a temperaturas elevadas y posee una gran estabilidad dimensional; se recomienda para aplicaciones generales.

estireno de alto impacto: plástico de baja flamabilidad que requiere de una baja temperatura de formado, no resiste a los solventes, se recomienda para usos generales.

polipropileno: plástico ligero con gran resistencia a ácidos, álcalis y aceites; resiste a la flexión y al impacto y se puede esterilizar.

polietileno de alta densidad: plástico muy ligero con flamabilidad muy baja, resiste a la corrosión y tiene una excelente formabilidad; con él pueden fabricarse láminas y películas flexibles.

resinas reforzadas

Son plásticos termofijos que, en combinación con otro material, mejoran sus características, sobre todo de rigidez y resistencia al impacto. Los materiales de refuerzo que se pueden utilizar son, en su mayoría, fibras de distintos materiales, que se seleccionarán según el propósito.

Se utilizan en la fabricación de paneles, carcazas, soportes, tableros y cubiertas.

refuerzos

Las fibras utilizadas como refuerzo pueden ser sintéticas: de vidrio o de asbesto, y naturales: de yute, cáñamo, henequén o lino.

Estas son muy livianas, fuertes y baratas (fibras naturales) y proporcionan al plástico mayor rigidez y resistencia al impacto, además de que constituyen una barrera contra el ruido; se usan como mallas intercaladas entre láminas.

Pueden obtenerse propiedades adicionales a través de catalizadores, inhibidores, estabilizadores, pigmentos, agentes dispersantes y retardantes al fuego.

poliésteres reforzados: pueden ser muy flexibles y elásticos o muy duros y frágiles, resistentes a la intemperie y flamables o autoextinguibles; se usan en la manufactura de cabinas, defensas, tableros, etc.

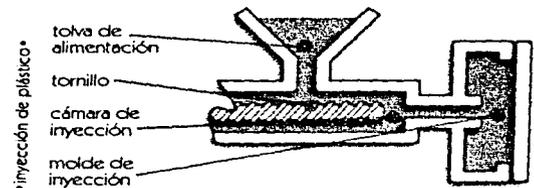
epóxicos reforzados: son resinas que por su estado inicial líquido requieren de un catalizador para solidificarse; poseen propiedades eléctricas, mecánicas y térmicas excelentes, tienen gran resistencia a agentes químicos y al medio ambiente.

Los plásticos son muy maleables por lo que su transformación es relativamente sencilla y muy versátil en cuanto a formas se refiere.

inyección

Es un proceso en el que se inyecta a presión dentro de un molde, plástico previamente fundido. La variedad de formas, tamaños y espesores que se pueden obtener con este proceso es muy grande. Es uno de los procesos con mayor automatización, y de mayor costo, cuyo volumen de producción es muy alto.

La cantidad de materiales que pueden ser inyectados incluye a una gran parte de los plásticos.



soplado

Es un proceso que consiste en obtener a partir de una pieza previa, sea extruída o inyectada, ubicada dentro de un molde, por medio de la inyección de aire, una pieza hueca de pared delgada. El volumen de producción también es muy alto y requiere de maquinaria especializada.

El polietileno y sus variantes es el material que más se usa en este proceso.

termoformado

Es un proceso que consiste en calentar una pieza plástica laminada para ubicarla posteriormente sobre un molde para que tome la forma de este.
-termoformado al vacío, método en el que se extrae el aire que existe entre el molde y la pieza con el fin de obtener un producto fiel al modelo.

Las láminas de distintos termoplásticos como el estireno y el polietileno son los más usados en este proceso.

moldeo

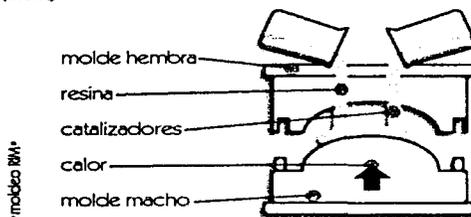
Es un proceso en el que se utilizan uno o dos moldes, entre los cuales se ubicará el material en estado líquido; este moldeo se puede hacer a altas presión y temperatura o por medio de catalizadores, para lograr que el plástico solidifique.

Las piezas a fabricar pueden ser de gran tamaño y tiene la posibilidad de usarse en la producción de series pequeñas.

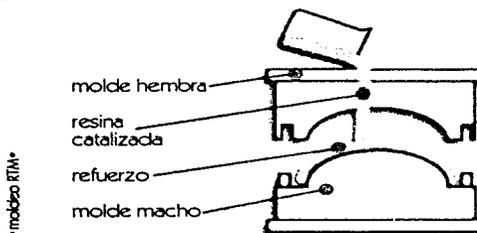
Los materiales más utilizados en este proceso son las resinas epóxicas o de poliéster con o sin refuerzos.

-moldeo manual, es un proceso sencillo y económico en el que se forman a partir de una resina (poliéster) y un refuerzo (fibra de vidrio) piezas de una vista
-moldeo a presión, es un proceso en el que los materiales, resina y refuerzo, son sometidos a presiones y temperaturas altas; requiere de moldes macho y hembra.

-RIM (reaction injection molding), es un proceso en el cual se introducen 2 polímeros dentro de moldes cerrados, macho y hembra, con una pistola de inyección a alta presión, y por medio de catalizadores se solidifica la mezcla; posee muy buenos acabados y no requiere de gran inversión; puede estructurarse con refuerzos de fibra (SRIM)



-RTM (resin transfer molding), es un proceso en el que se vierte el material ya catalizado dentro del molde cerrado que ya contiene al refuerzo (fibras, espumados o cualquier otro material estructural); las piezas fabricadas con este proceso, poseen un excelente acabado y pueden ser de grandes dimensiones



FACTORES HUMANOS

La ergonomía es un conjunto de datos y métodos científicos y técnicos enfocados a resolver los problemas que plantean el diseño y la construcción de productos con la finalidad de:

- proporcionar eficiencia y comodidad durante la operación del objeto
- evitar riesgos durante la realización del trabajo

comodidad y eficiencia

Para una cómoda y eficiente maniobrabilidad del tractor agrícola es necesario que el acomodo de los elementos dentro de las áreas en mayor contacto con el usuario se adapten a las medidas de este, a sus rangos de movimiento y visibilidad (antropometría estática y dinámica) y a su capacidad de soportar las diferentes variables físicas.

Las operaciones durante las cuales el usuario estará en contacto directo con los elementos del vehículo son:

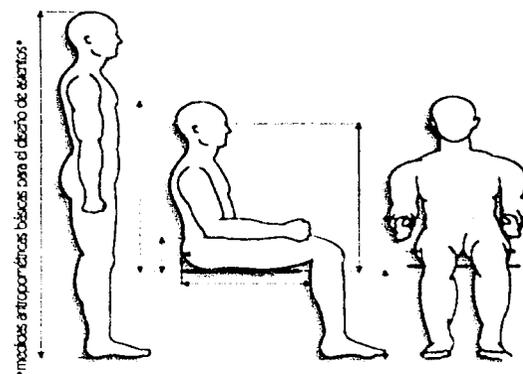
- acceso: ascenso y descenso del vehículo
- manejo: accionamiento y puesta en marcha del tractor
- manipulación de implementos: acoplamiento de herramientas agrícolas al enganche y/o toma de fuerza del tractor
- mantenimiento y reparación: manipulación de elementos del tractor para acceder a los componentes a reparar

medidas

Uno de los factores indispensables a tomar en cuenta para el diseño de un producto es la medición antropométrica, lo que implica la determinación y aplicación de las magnitudes estáticas y dinámicas en favor de la comodidad, la eficiencia y la seguridad del hombre dentro del sistema de trabajo.

Para el adecuado diseño del tractor y sus componentes (accesos, controles, asiento) las siguientes medidas son necesarias:

- altura
- altura sentado
- altura de la rodilla
- altura del popliteo
- altura de codo en reposo
- altura hombro
- altura lumbar
- longitud nalga-rodilla
- longitud nalga-popliteo
- ancho codo-codo
- ancho cadera
- ancho hombros
- masa



dimensiones antropométricas*

| medida | hombres | | mujeres | |
|--------------------------|-------------|-------|-------------|-------|
| | 5 percentil | 95 | 5 percentil | 95 |
| altura | 161.5 | 184.9 | 149.9 | 170.4 |
| altura sentado | 80.3 | 93.0 | 75.2 | 88.1 |
| altura de la rodilla | 49.0 | 59.4 | 45.5 | 54.6 |
| altura del popliteo | 39.4 | 49.0 | 35.6 | 44.5 |
| altura de codo en reposo | 18.8 | 29.5 | 18.0 | 27.9 |
| altura hombro | 53.3 | 63.5 | 45.7 | 63.5 |
| altura lumbar | 20.3 | 30.5 | 22.9 | 25.4 |
| longitud nalga-rodilla | 54.1 | 64.0 | 51.8 | 62.5 |
| longitud nalga-popliteo | 43.9 | 54.9 | 43.2 | 53.3 |
| ancho codo-codo | 34.8 | 50.5 | 31.2 | 49.0 |
| ancho cadera | 31.0 | 40.4 | 31.2 | 43.4 |
| ancho hombros | 43.2 | 48.3 | 33.0 | 48.3 |
| masa | 57.2 | 96.2 | 47.2 | 90.3 |

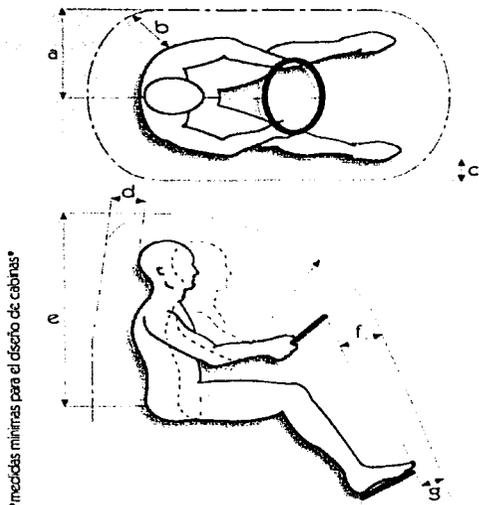
* fuente: data antropométrica de México, IIA-UNAM, 1976

* dimensiones antropométricas de mexicanos *

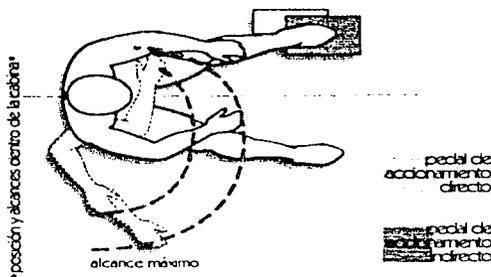
cabina

El espacio concebido para funcionar como cabina de un vehículo de trabajo requiere de medidas mínimas que permitan al usuario la maniobrabilidad dentro de esta, además de un fácil acceso,

- a: 45.7 cm (18")
- b: 15.2 cm (6")
- c: 5.1 cm (2")
- d: 15.2 cm (6")
- e: 106.7 cm (42")
- f: 7.6 cm (3")
- g: 10.1 cm (4")

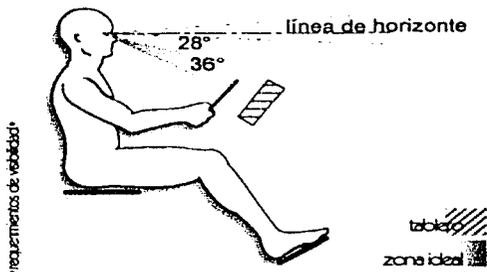


posición y alcances



visibilidad

Los requerimientos de visibilidad internos (tablero, controles) y externos (terreno, implementos) dependen del tamaño y propósito del vehículo. En el caso del tractor, se requiere que el conductor tenga una posición media, con la finalidad de tener acceso visual al frente, atrás y los lados, ya que de esto depende no solo la correcta operación del tractor sino la seguridad del usuario.



controles e indicadores

Durante la operación del tractor, el usuario tiene la función de controlar las distintas funciones del vehículo. Con el fin de que esto se facilite e implique el menor riesgo posible, el diseño y acomodo de los controles del tablero dentro de la cabina del tractor debe basarse en los siguientes principios.

compatibilidad

Los controles deben ser afines a los movimientos de indicadores o herramientas: si una herramienta sube, la palanca que lo controla debe moverse hacia arriba.

codificación

Los controles, de ser posible, deben contar con un código, ya sea en base al color, la textura, la forma o el modo de accionarlos agrupándose así para una fácil identificación y una reducción en los errores de operación.

disposición

La distribución de los controles dentro del área de operación debe tomar en cuenta la interacción de los distintos componentes en base a los siguientes principios:

-principio funcional, agrupando a los controles con funciones similares

-principio de importancia, dando una mejor ubicación a los controles (decidida en referencia a los datos antropométricos)

-principio de secuencia, agrupados según el orden en que serán más comúnmente utilizados

-principio de frecuencia, posicionando los controles de mayor uso en el lugar más accesible.

Los indicadores tienen la finalidad de proporcionar al operador datos referentes a las tareas que está realizando.

En los vehículos, el tipo de indicadores más común es el simbólico, en el que la información proporcionada no tiene relación con lo que representa (altímetros, velocímetros)

Los indicadores simbólicos pueden ser auditivos o visuales y la información que proporcionan es de 3 distintas lecturas:

-lectura cuantitativa, que determina datos exactos (velocímetro)

-lectura cualitativa, que detecta condiciones o estados de funcionamiento (indicadores de gasolina: lleno/vacío)

-lectura dicotómica, que comprueba operaciones o determina 2 niveles (encendido/apagado)

Existen símbolos universales que proporcionan al operador, a través de los indicadores, información respecto a las distintas condiciones en cada uno de los sistemas del vehículo, ya sean eléctricos o mecánicos, y pueden ser de 3 tipos:

-informativos, los cuales proporcionan datos respecto a algún elemento del vehículo

-precautorios, los cuales indican la prevención en el manejo de ciertos componentes para evitar daños al usuario

-de advertencia, los cuales indican que deben tomarse estrictas medidas de seguridad

riesgos de trabajo

La interacción entre el usuario, la operación que realiza y el entorno dentro del cual la lleva a cabo, determina la eficiencia del trabajo.

Existen factores que provocan riesgo durante la realización de una tarea, y estos deben tomarse en cuenta para evitar posibles daños o lesiones.

Los factores a los que el usuario está expuesto pueden ser de carácter físico o ambiental.

factores físicos

-postura, es la posición que el cuerpo toma al desempeñar un trabajo; se considera de riesgo cuando una o más articulaciones, al extenderse o flexionarse, se desvían de su posición neutral.

-fuerza, es la compresión o tensión de los músculos al realizar una tarea de agarre, carga o empuje.



encendido desconectado



fero



limpia parabrisas



atención, visor peligro



refrigerante del motor



encendedor



bocina



propulsión total



carga de batería



rápido



ventilador



luces de emergencia



intermitentes



presión de aceite del cambio



combustible



tdf engranada



bloqueo del diferencial



marcha superflota *

símbolos universales utilizados en los indicadores del tractor

* fuente: manual del usuario, tractores Massey Ferguson

factores ambientales

valores de las variables físicas del medio ambiente

| variables físicas | rango de comodidad | daño fisiológico |
|--------------------------------------|--|--|
| oxígeno(O) | 15%-60% | >60% |
| monóxido de carbono(CO) | 0ppm-10ppm | 3000ppm |
| bióxido de carbono(CO ₂) | 0ppm-1700ppm | 40 000ppm |
| ventilación | 0.36m ³ /min-0.56m ³ /min | <14 m ³ /min, >1.4 m ³ /min ² |
| humedad | 30%-70% | <10%, >90% |
| temperatura | 18°C-24°C | <-1°C, >38°C |
| pérdida de calor | 84 kc/h (reposo) | >750 kc/h |
| | 385 kc/h (movimiento) | |
| presión atmosférica | 0.70 kg/cm ² -1.40 kg/cm ² | |
| aceleración | 0.0g-0.1g | >1g |
| electricidad (60 ciclos) | 0 ma-1 ma | 10 ma |
| iluminación | 20 fc-100fc | 10 000 fc |
| ruido | 0 db-85 db | >94 db |
| vibración mecánica (10 cps) | 0.0 cm-0.125 cm | >0.125 cm |
| ondas de choque | 0.0 kg/cm ² -0.18 kg/cm ² | >0.5 kg/cm ² |

Los riesgos durante el trabajo agrícola (uso de un tractor) son diversos y se clasifican en:

-lesiones traumáticas, provocadas durante la operación del vehículo (manejo, reparación) tales como cortes, magulladuras, quemaduras, fracturas y amputaciones ocasionadas por el contacto con piezas móviles de la máquina y vuelcos o colisiones del vehículo

-lesiones orgánicas, causadas por factores físicos del ambiente o del trabajo tales como temperatura, ruido o vibración

-daños físicos, causados por sustancias tóxicas

-daños físicos, causados por fatiga.

lesiones traumáticas

El riesgo de trabajo con mayor incidencia, de los antes mencionados, es el de volcadura del tractor pudiéndose dar 2 variantes: vuelco lateral o hacia atrás. Para evitar este riesgo o disminuir sus consecuencias en caso de que suceda se deben tomar varias consideraciones:

-cabinas: marco, toldo y cabina que eviten que el conductor sufra daños en el accidente

-peso: proporcionar el mayor peso posible al tractor para una mayor adhesión al terreno

Otro riesgo de lesiones traumáticas se encuentra en las partes móviles en contacto con el tractor como son la toma de fuerza y los implementos que a ella se conectan; para evitar accidentes relacionados con estas partes es necesario colocar guardas y capuchas en los engranes y flechas que están en movimiento.

lesiones orgánicas

El mayor riesgo al que está expuesto el usuario, en cuanto a variables físicas, durante el uso del tractor es el de exposición a la vibración, la cual por el tiempo e intensidad, puede traer severas consecuencias posteriore; otras de las variables físicas de mayor riesgo son: humedad, temperatura y ruido.

Para evitar o disminuir estas variables es necesario:

-asiento, ajustable y con suspensión que evite o disminuya en gran porcentaje la vibración que provoca el uso del tractor

-cabina, que evite el contacto con los factores climáticos del ambiente: calor, lluvia, viento y que aisle en cierta medida el ruido

-colores: el uso de los colores adecuados (colores claros que absorban las radiaciones solares) contribuye a que la luz y el calor no excedan el límite soportado por el usuario

intoxicación

El riesgo de intoxicación durante el uso del tractor es el de inhalación de los gases provenientes del escape, por lo que es recomendable que la salida de este se ubique por encima del toldo del tractor.

fatiga

La fatiga se presenta cuando el usuario excede los límites de su capacidad física; los factores que provocan la fatiga y el nivel de esta son variables; entre las razones más comunes de fatiga están: largas jornadas de trabajo, gran esfuerzo físico, tensión creada por las condiciones de trabajo (condiciones de confort dentro del vehículo, condiciones ambientales).



marco de seguridad contra volcaduras

normas

Existen diferentes organismos, nacionales e internacionales, que establecen normas con el fin de salvaguardar la seguridad y bienestar del ser humano dentro de las diferentes actividades que este realiza.

Estas organizaciones determinan rangos permitidos de factores físicos y ambientales, además de especificar los componentes mínimos indispensables y características que, en este caso, los vehículos requieren para su operación en relación con el usuario y con el entorno: operación, ascenso y descenso, circulación en carreteras, medidas de seguridad dentro de la cabina, etc. Cada una de las normas cuenta con distintos capítulos y cláusulas que describen detalladamente los procedimientos a seguir para que estas se cumplan.

En la elaboración de las normas participan dependencias del gobierno federal, organismos internacionales y empresas del sector privado, según sea el caso.

En relación con este proyecto, las normas que relacionadas (en distintos apartados) son: Normas Oficiales Mexicanas (NOM), normas mexicanas (NMX), normas de la Engineering Society for Advancing Mobility Land, Sea, Air and Space (SAE), normas de la Internacional Standard Organization (ISO) y normas de Organización Internacional del Trabajo (OIT).

A continuación se mencionan algunas de las normas relacionadas con el uso de vehículos de trabajo.

NOM

Las normas oficiales mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la LFMN, encaminadas a regular los productos, procesos o servicios, cuando estos puedan constituir un riesgo latente tanto para la seguridad o la salud de las personas, animales y vegetales así como el medio ambiente en general.

Norma Oficial Mexicana NOM-068-SCT-2-2000, condiciones físico-mecánicas y de seguridad para la operación en caminos y puentes de jurisdicción federal

Norma Oficial Mexicana NOM-119-SCFI-2000, cinturones de seguridad/ especificaciones de seguridad y métodos de prueba

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-1995, sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal

Norma Oficial Mexicana NOM-115-SCFI-1995, vidrio flotado y plásticos de seguridad para vehículos motorizados, carros de ferrocarril y remolques.

Norma Oficial Mexicana NOM-033-SCT2-1994, velocidad máxima de operación, para los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos de Jurisdicción Federal.

NMX

Las normas mexicanas (NMX) son las que elabora un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en términos de lo dispuesto por el artículo 51-A de la LFMN, y tienen como finalidad establecer los requisitos mínimos de calidad de los productos y servicios de que se trate, con el objeto de brindar protección y orientación a los consumidores. Su aplicación es voluntaria, con excepción de los siguientes casos:

a) Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas, b) Cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados y c) Respecto de los bienes o servicios que adquieran, arrienden o contraten las dependencias o entidades de la administración pública federal.

ISO

La Organización Internacional de Normalización (ISO: International Organization for Standardization) es un organismo no gubernamental, cuyo objetivo primordial es promover el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas en el mundo, con la finalidad de facilitar el intercambio internacional tanto de bienes como de servicios. Además, promueve el desarrollo y la cooperación en la esfera de las actividades intelectuales, científicas y económicas, el resultado de los trabajos de la ISO se refleja finalmente en acuerdos globales, los cuáles se publican como normas internacionales.

Los comités técnicos que proponen las normas relacionadas con el trabajo y los vehículos agrícolas son:

- TC22 (road vehicles)
- TC23 (tractors and machinery for agriculture and forestry)
- TC108 (mechanical vibration and shock)
- TC145 (graphical symbols)
- TC159 (ergonomics)
- TC183 (colour notations)
- TC199 (safety of machinery)

Las normas relacionadas directamente con el diseño del tractor agrícola son:
ISO 65 (agricultura) de la que se derivan las sig. normas:

ISO 65.060 agricultural machines, implements and equipment

ISO 65.060.10 agricultural tractors and trailed vehicles

ISO 500:1991, agricultural tractors -- Rear-mounted power take-off -- Types 1, 2 and 3

ISO 730-1:1994, agricultural wheeled tractors -- Rear-mounted three-point linkage -- Part 1: Categories 1, 2, 3 and 4

ISO 730-2:1979, agricultural wheeled tractors -- Three-point linkage -- Part 2: Category 1 N (Narrow hitch)

ISO 3463:1989, wheeled tractors for agriculture and forestry -- Protective structures -- Dynamic test method and acceptance conditions

ISO 3776:1989, tractors for agriculture -- Seat belt anchorages

ISO/TR 3778:1987, agricultural tractors -- Maximum actuating forces required to operate controls

ISO 3965:1990, agricultural wheeled tractors -- Maximum speeds -- Method of determination

ISO 4252:1992, agricultural tractors -- Operator's workplace, access and exit -- Dimensions

ISO 4253:1993, agricultural tractors -- Operator's seating accommodation -- Dimensions

ISO 4254-3:1992, tractors and machinery for agriculture and forestry -- Technical means for ensuring safety -- Part 3: Tractors

ISO 5007:1990, agricultural wheeled tractors -- Operator's seat -- Laboratory measurement of transmitted vibration

ISO 5670:1984, agricultural trailers -- Single-acting telescopic tipping cylinders -- 25 MPa (250 bar) series -- Types 1, 2 and 3 -- Interchangeability dimensions

ISO 5692:1979, agricultural vehicles -- Mechanical connections on towed vehicles -- Hitch-rings -- Specifications

ISO 5696:1984, trailed agricultural vehicles -- Brakes and braking devices -- Laboratory test method

ISO 5700:1989, wheeled tractors for agriculture and forestry -- Protective structures -- Static test method and acceptance conditions

ISO 5721:1989, tractors for agriculture -- Operator's field of vision

ISO 6489-1:1991, agricultural vehicles -- Mechanical connections on towing vehicles -- Part 1: Hook type

ISO 6489-3:1992, agricultural vehicles -- Mechanical connections on towing vehicles -- Part 3: Tractor drawbar

ISO 8759-1:1998, agricultural wheeled tractors -- Front-mounted equipment -- Part 1: Power take-off and three-point linkage

ISO 8759-2:1998, agricultural wheeled tractors -- Front-mounted equipment -- Part 2: Stationary equipment connection

ISO 8935:1990, tractors for agriculture and forestry -- Mountings and apertures for external equipment controls

ISO 10998:1995, agricultural wheeled tractors -- Steering requirements

ISO 11471:1995, agricultural tractors and machinery -- Coding of remote hydraulic power services and controls

OIT

Las normas internacionales del trabajo y derechos humanos son convenios o recomendaciones establecidos por la OIT (Oficina Internacional del Trabajo), organismo creado en 1919 con el propósito primordial de adoptar patrones internacionales que abordan el problema de las condiciones de trabajo que entrañaban "injusticia, miseria y privaciones", ampliando este propósito en 1944, para dar cabida a asuntos de carácter general relacionados con la política social y los derechos humanos y civiles. Las normas internacionales del trabajo son adoptadas por representantes de los gobiernos, los trabajadores y los empleadores de todos los sistemas sociales y económicos del mundo, aplicando los principios democráticos. Estas normas son el modelo mundial en materia de derechos y deberes en el lugar de trabajo.

SAE

La SAE es el organismo que genera una mayor número de normas, y está conformado por cerca de 80 000 ingenieros, ejecutivos, profesores y estudiantes de más de 97 países, cuya tarea, además de normalizar, es generar información técnica sobre ingeniería avanzada en los medios de transporte. Además ofrece seminarios, talleres y cursos como complemento a sus actividades.

A continuación se citan algunas de las normas para el diseño de maquinaria y sistemas agrícolas de la SAE:

SAEJ137c, iluminación y señales para equipo agrícola en las autopistas

SAEJ153, consideraciones de seguridad para el operador

SAEJ154, consideraciones antropométricas y ergonómicas para el diseño de cabinas

SAEJ167, protección por encima de la cabeza del operador para tractores agrícolas

SAEJ168a, cabinas protectoras para tractores agrícolas

SAEJ389a, símbolos universales para controles del operador en equipo agrícola

SAEJ774c, dispositivo aviso de emergencia

SAEJ833a, dimensiones de hombres y mujeres para diseño de equipo

SAEJ841e, controles del operador en equipo agrícola

SAEJ909b, enganche de implementos agrícolas equipado con unión de enganche rápido

SAEJ943a, emblema de identificación de equipo de movimiento lento

SAEJ974, luz intermitente de aviso para equipo agrícola

SAEJ975, faros para equipo agrícola

SAEJ976, luz posterior e interior en equipo agrícola

SAEJ1013, medidas de vibración del cuerpo del operador sentado en equipo agrícola

SAEJ1051, medidas de movimiento del asiento y respaldo en equipo agrícola, industrial y de construcción

SAEJ1194, estructura de protección para volcaduras en tractores agrícolas

MERCADO

La información respecto a la extensión, el régimen de tenencia de la tierra y la utilidad que se le da al terreno agrícola de México permite adecuar de mejor manera el vehículo, al entorno dentro del cual será utilizado.

superficie y uso

México es una república federal democrática que comprende 31 estados y un distrito federal. El territorio nacional abarca 1 972 547 km²: 5 073 km de superficie insular y 1 967 474 km de superficie continental.

El país, dada su ubicación geográfica y sus características físicas, genera una gran diversidad climática: desiertos, llanuras, montañas.

La zona norte es de clima seco y extremoso, con amplias llanuras y zonas desérticas; el centro es de clima templado con lluvias, con ríos y tierras aptas para la agricultura; el sur tiene un clima tropical con lluvias torrenciales, tiene abundantes selvas y tierras fácilmente erosionables.

El 15% de las tierras se ubica en zonas de clima húmedo o extrahúmedo y el 85% está en zonas de clima seco o extraseco.

La superficie total de depósitos de agua es de 278 000 km, con el 44% correspondiente a agua dulce; las presas suman 48 000 km, almacenando un total de 28 000 millones de m³.

México cuenta con 156 602 localidades distribuidas en 2 403 municipios.



ejidos

El ejido es elemento básico dentro de la estructura agrícola de nuestro país, sobre todo por el porcentaje de tierra que ocupa y el número de personas al que emplea.

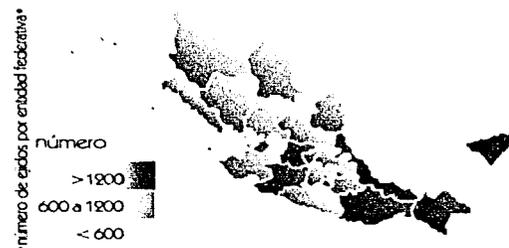
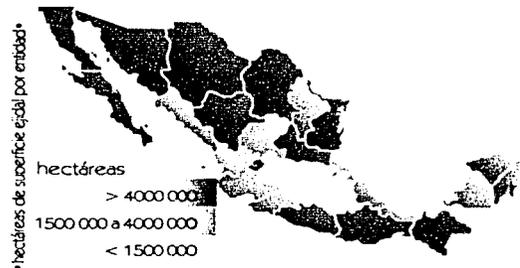
En el país existen 29 983 ejidos, los cuales poseen 103.3 millones de hectáreas equivalentes al 53 % del territorio nacional.

La superficie promedio total por ejido es de 3 445 ha., con 927 ha. parceladas y 759 ha. agrícolas.

ejidos

| actividad | porcentaje |
|--------------------|------------|
| actividad agrícola | 83% |
| actividad ganadera | 13% |
| otra actividad | 4% |

porcentaje de ejidos por actividad



superficie ejidal

| tipo | superficie |
|-------------------------|-------------------------|
| superficie parcelada | 27.8 millones ha. (27%) |
| superficie no parcelada | 75.5 millones ha. (73%) |
| uso agrícola | 22.7 millones ha. (22%) |
| otro uso | 80.6 millones ha. (78%) |

superficie ejidal parcelada y de uso agrícola

apoyos financieros

La agricultura, dada su importancia económica, debe contar con los medios suficientes para lograr la mayor producción posible.

El sector agropecuario, de silvicultura y pesca en México, participa con el 6.3 % del producto interno bruto, con un total de 76 790 millones de pesos.

Los apoyos financieros otorgados al sector agropecuario fueron de 1 153 millones de pesos en el primer semestre de 1997 y de 2 355 millones de pesos en el segundo semestre del mismo año.

El total de unidades de producción con actividad agropecuaria es de 3.8 millones, de los cuales el 19.9 % recibió algún tipo de crédito o seguro.

El total de ejidos es de 29 983, de los cuales el 45 % empleó algún tipo de crédito o seguro.

mercado potencial

El mercado potencial del tractor está conformado por el total de personas ocupadas dentro del sector agrícola. Para definir al posible consumidor del producto, es necesario conocer los sig. datos:

- edad
- lugar de residencia
- ingresos
- área de tierra cultivada

número

La población total de nuestro país es de 99 millones 582 mil 951 personas.*

De este total, 36.6 millones conforman la población económicamente activa, de las cuales 35 millones se encuentran trabajando.

El total de personas incluidas dentro del sector agropecuario es de 9.2 millones de personas, divididas en productores y trabajadores.

trabajadores

| | |
|-----------------------|--------------|
| total | 5.4 millones |
| jornaleros y peones | 2.1 millones |
| empleados y operarios | 170.3 miles |
| trabajadores sin pago | 3.2 millones |

* número de trabajadores agrícolas*

porcentaje de la población ocupada en el sector agrícola

| | |
|---------|-----|
| 1999/01 | 1.1 |
| 1999/02 | 1.0 |
| 1999/03 | 1.1 |
| 1999/04 | 1.2 |
| 1999/05 | 1.1 |
| 1999/06 | 1.1 |
| 1999/07 | 1.3 |
| 1999/08 | 1.0 |
| 1999/09 | 1.1 |
| 1999/10 | 1.4 |
| 1999/11 | 1.2 |
| 1999/12 | 1.0 |
| 2000/01 | 1.1 |

* porcentaje de población ocupada en sector agrícola*

productores

| | |
|-------------------------------|--------------|
| total | 3.7 millones |
| propietarios | 1.1 millones |
| ejidatarios o comuneros | 1.8 millones |
| ocupantes | 295.7 miles |
| aparceros y arrendatarios | 347.1 miles |
| productor pecuario sin tierra | 175.9 miles |

* número de productores agrícolas*

ingresos

El nivel de ingresos de las personas ocupadas dentro del sector agropecuario varía desde más de 10 salarios mínimos hasta sin ingresos.

productores

| | | | | | | |
|-----------------|--------------|-------------------------|-----------|---------------------------|----------------------|-----------|
| total | | | | | | 2 769 391 |
| ingresos | propietarios | ejidatarios o comuneros | ocupantes | aparceros y arrendatarios | productor sin tierra | |
| total | 822 524 | 1 343 336 | 225 198 | 251 521 | 126 812 | |
| < 1 s.m. | 316 170 | 524 872 | 96 220 | 98 311 | 61 255 | |
| 1 a 2 s.m. | 100 614 | 170 632 | 29 887 | 30 025 | 20 492 | |
| > 2 a 3 s.m. | 44 936 | 62 253 | 7 920 | 13 819 | 13 171 | |
| > 3 a 5 s.m. | 22 895 | 45 443 | 7 678 | 5 924 | 8 130 | |
| > 5 a 10 s.m. | 16 523 | 29 719 | 3 867 | 3 477 | 4 294 | |
| > 10 s.m. | 14 451 | 10 399 | 1 559 | 1 299 | 1 413 | |
| sin ingresos | 230 517 | 400 369 | 62 368 | 71 206 | 4 491 | |
| no especificado | 76 418 | 99 649 | 15 699 | 27 460 | 13 566 | |

* clasificación y número de productores agrícolas según ingresos*

* Fuente: censo general de población 2000, INEGI

superficie trabajada

El promedio de superficie total de terreno agropecuario por ejidatario es de 29 ha., con 9.3 ha. parceladas; la superficie agrícola por ejidatario con parcela es de 7.5 ha.



infraestructura

El total de unidades de producción con actividad agropecuaria es de 3.8 millones. El total de ejidos en México es de 29 983, con un total de 3.5 millones de ejidatarios.

Los servicios públicos con los que los ejidos cuentan son:

- luz eléctrica
- carretera pavimentada
- agua potable
- caminos de terracería.

servicios públicos

| | |
|-----------------------|-----|
| luz eléctrica | 70% |
| agua potable | 50% |
| carretera pavimentada | 22% |
| caminos de terracería | 84% |
| ningún servicio | 8% |

porcentaje de ejidos con servicios públicos

Del total de unidades de producción del país, el 17.9% posee un vehículo automotor, con un total de 1 167 779 vehículos en uso.

Del total de vehículos, 317 312 son tractores, repartidos entre 240 618 unidades de producción.

Del total de ejidos del país, el 52% utiliza o cuenta con un tractor.

trabajadores

| | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| total | 3 885 571 | | |
| ingresos | jornaleros y peones | empleados y operarios | trabajadores sin pago |
| total | 1 583 866 | 144 764 | 2 156 941 |
| < 1 s.m. | 659 110 | 14 823 | 5 920 |
| 1 a 2 s.m. | 827 461 | 78 129 | 6 617 |
| > 2 a 3 s.m. | 54 658 | 31 778 | 0 |
| > 3 a 5 s.m. | 15 729 | 11 931 | 2 209 |
| > 5 a 10 s.m. | 3 886 | 5 120 | 0 |
| > 10 s.m. | 0 | 499 | 0 |
| sin ingresos | 11 148 | 1 967 | 2 141 212 |
| no especificado | 11 874 | 517 | 983 |

clasificación y número de trabajadores agrícolas según ingresos

productos de competencia directa

Las principales empresas que venden tractores en México son: John Deere, Ford New Holland y Massey Ferguson.

Estas tienen oficinas distribuidoras y plantas de ensamble ubicadas en distintos puntos del territorio nacional.

Las características del tractor como potencia, tracción, altura sobre el piso, levante y dimensiones generales se dependen del tipo de suelo, superficie y tipo de cultivo.

A continuación se presentan las características generales de los sig. modelos, de tracción sencilla y tracción doble, de las marcas de mayor venta en el país.

-5610S/ 7610S, Ford New Holland

-6400SP/ 6400SP alto despeje, John Deere

-390E/399-4, Massey Ferguson

ford new holland

| modelo | 5610S | 7610S |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| motor | diesel, 4 cilindros, 2100 rpm | diesel, 6 cilindros, 2100 rpm |
| potencia | 78 hp | 105 hp |
| transmisión | | |
| avance | 8 velocidades | 8 velocidades |
| retroceso | 2 velocidades | 2 velocidades |
| llantas | | |
| delanteras | 14.9"x24.0" | 14.9"x24.0" |
| traseras | 18.4"x34.0" | 18.4"x34.0" |
| levante | 2 579 kg | 2 579 kg |
| peso | 3 840 kg | 3 840 kg |
| dimensiones (largoxanchoxalto) | 4.20x2.05x2.00 | 4.20x2.05x2.00 |
| capacidades | | |
| combustible | 80 l (aux. 50 l) | 80 l (aux. 50 l) |
| lubricación | 12 l | 12 l |
| transmisión | 47 l | 47 l |
| enfriamiento | 16 l | 16 l |
| radio de giro | | |
| instrumentos | | |
| indicadores | tacómetro, indicador de combustible, indicador de temperatura de refrigerante del motor | |
| luces de aviso | direccionales, intermitentes; indicadora del alternador, de presión de aceite del motor, de restricción del filtro de aire, de restricción del filtro hidráulico | |
| accesorios | contrapesos, marco de seguridad, lámpara de trabajo, asiento con cinturón de seguridad, caja de herramientas, triángulo de seguridad, descansapiés | |
| precio | \$210 559.00 | \$280 967.00 |

* características de modelos de tractores FORD NEW HOLLAND *

* tractor modelo 5610S, FORD NEW HOLLAND *



* tractor modelo 7610S, FORD NEW HOLLAND *



tractor
vehículo de trabajo

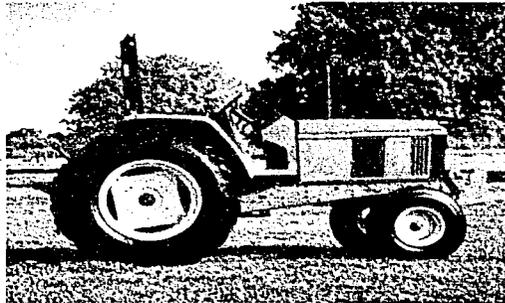
¿cómo?

john deere

| | 6400SP | 6400SP alto despeje |
|--------------------|---|-------------------------------|
| modelo | 6400SP | 6400SP alto despeje |
| motor | diesel, 4 cilindros, 2300 rpm | diesel, 4 cilindros, 2300 rpm |
| potencia | 90 hp | 90 hp |
| transmisión | | |
| avance | 12 velocidades | 12 velocidades |
| retroceso | 4 velocidades | 4 velocidades |
| llantas | | |
| delanteras | 10"x16" | 13.6"x38.0" |
| traseras | 18.4"x34.0" | 13.6"x46.0" |
| levante | 2 687 kg | 2 284 kg |
| peso | 3 630 kg | 3 790 kg |
| dimensiones | | |
| (largoxanchoxalto) | 4.18x2.18x1.66 | 4.18x2.18x1.66 |
| capacidades | | |
| combustible | 116 l | 116 l |
| lubricación | 12 l | 12 l |
| transmisión | 47 l | 47 l |
| enfriamiento | 16 l | 16 l |
| radio de giro | 4.1 m | 4.1 m |
| instrumentos | | |
| indicadores | tacómetro, indicador de combustible, indicador de temperatura de refrigerante del motor | |
| luces de aviso | direccionales, indicadora del alternador, de presión de aceite del motor, de restricción del filtro de aceite, de restricción del filtro de aire, de restricción del filtro de aire, indicadora TDF | |
| accesorios | contrapesos, marco de seguridad, lámpara de trabajo, asiento con cinturón de seguridad, caja de herramientas, triángulo de seguridad, descansapiés | |
| precio | \$290 000.00 | \$300 000.00 |

• características de modelos de tractores JOHN DEERE •

• tractor modelo 6400 SP, JOHN DEERE •



• tractor modelo 6400SP alto despeje, JOHN DEERE •

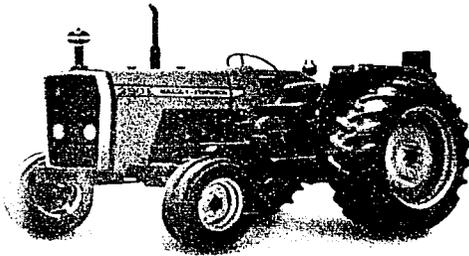


massey ferguson

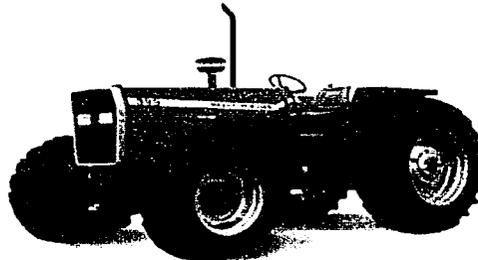
| | | |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| modelo | 390E | 399/4 |
| motor | diesel, 4 cilindros, 2200 rpm | diesel, 4 cilindros, 2300 rpm |
| potencia | 88 hp | 120 hp |
| transmisión | | |
| avance | 8 velocidades | 8 velocidades |
| retroceso | 2 velocidades | 2 velocidades |
| llantas | | |
| delanteras | 7.5"x16.0" | 14.9"x24.0" |
| traseras | 15.5"x38.0" | 18.4"x34.0" |
| levante | 2 290 kg | 3 378 kg |
| peso | 2 585 kg | 3 278 kg |
| dimensiones (largoxanchoxalto) | 3.89x2.02x1.70 | 4.10x1.97x1.90 |
| capacidades | | |
| combustible | 90.0 l | 126.0 l |
| lubricación | 7.1 l | 14.3 l |
| transmisión | 42.0 l | 47.4 l |
| enfriamiento | 14.2 l | 23.0 l |
| radio de giro | | |
| instrumentos | | |
| indicadores | tacómetro, horómetro, nivel de combustible, temperatura del agua | |
| luces de aviso | altas, direccionales; indicadora del alternador, de presión de aceite del motor, de restricción del filtro de aire, de restricción del filtro hidráulico | |
| accesorios | contrapesos, toldo y marco de seguridad, fano de trabajo, asiento con suspensión de lujo, caja de herramientas, triángulo reflejante, salpicaderas planas, cláxon, enchufe para remolque | |
| precio | \$172 057.00 | \$332 455.00 |

• características de modelos de tractores MASSEY FERGUSON •

• tractor modelo 390E MASSEY FERGUSON •



• tractor modelo 399/4 MASSEY FERGUSON •



tractor
vehículo de trabajo

¿cómo?

PERFIL DEL PRODUCTO

En base al objetivo inicial y a los datos arrojados por la investigación se definen las características funcionales, estéticas, y de producción del tractor.

El proyecto contempla el diseño de un vehículo automotor (TRACTOR) de potencia media, para uso agrícola, forestal y/o de construcción cuya principal función es la de arrastrar, empujar o suministrar fuerza a distintas herramientas, proporcionando al usuario seguridad y fácil operación y mantenimiento.

función

Se propone la fabricación de un "vehículo básico", constituido por: chasis, tren de fuerza, carrocería y cabina, sobre el cual se harán las modificaciones pertinentes con el fin de adaptarlo para cada uso.

conjuntos y piezas

| clave | nombre | desarrollo |
|-----------|-----------------------|------------------------|
| th | chasis | |
| th1 | bastidor | integración |
| th2 | enganche | integración |
| tf | tren de fuerza | |
| tf1 | motor | integración |
| tf2 | transmisión | integración |
| tf3 | ejes | integración |
| tf4 | ruedas | integración |
| tf5 | dirección | integración |
| tf6 | toma de fuerza | integración |
| tc | carrocería | |
| tc1 | carcaza | propio |
| tc2 | parrilla | propio |
| tc3 | faros | integración |
| tc4 | salpicaderas | propio |
| tc5 | piso | propio |
| tb | cabina | |
| tb1 | tablero | propio/ integración |
| tb2 | volante | integración |
| tb3 | palancas/pedales | integración |
| tb4 | asiento | propio |
| tb5 | toldo | propio |

tabla de conjuntos y componentes del TRACTOR

producción

La manufactura del tractor se llevará a cabo dentro de empresas que ya cuenten con infraestructura propia para la producción de este tipo de vehículos, con componentes de desarrollo propio y de integración, teniendo como proveedores de piezas a empresas nacionales y extranjeras.

Con la finalidad de obtener un menor costo de producción se propone el uso de componentes motrices ya existentes en el mercado nacional, con un alto volumen de producción.

El volumen estimado de producción del vehículo es de aproximadamente 250 "bases motrices" anuales, con series reducidas para cada uno de los usos mencionados.

comercialización

El mercado potencial está conformado por particulares, gobiernos municipales y estatales y empresas públicas y privadas que requieran un vehículo dentro de cualquiera de los ramos antes mencionados.

La comercialización del vehículo se propone directa de fábrica, con la opción de contar con financiamiento gubernamental (en caso de particulares).

estética

La línea estética del vehículo será la misma para cada uno de los usos propuestos, siguiendo las tendencias estéticas actuales, sin perder la semiótica propia del tractor.

tractor
vehículo de trabajo

la pro Duct-a

perfil del producto

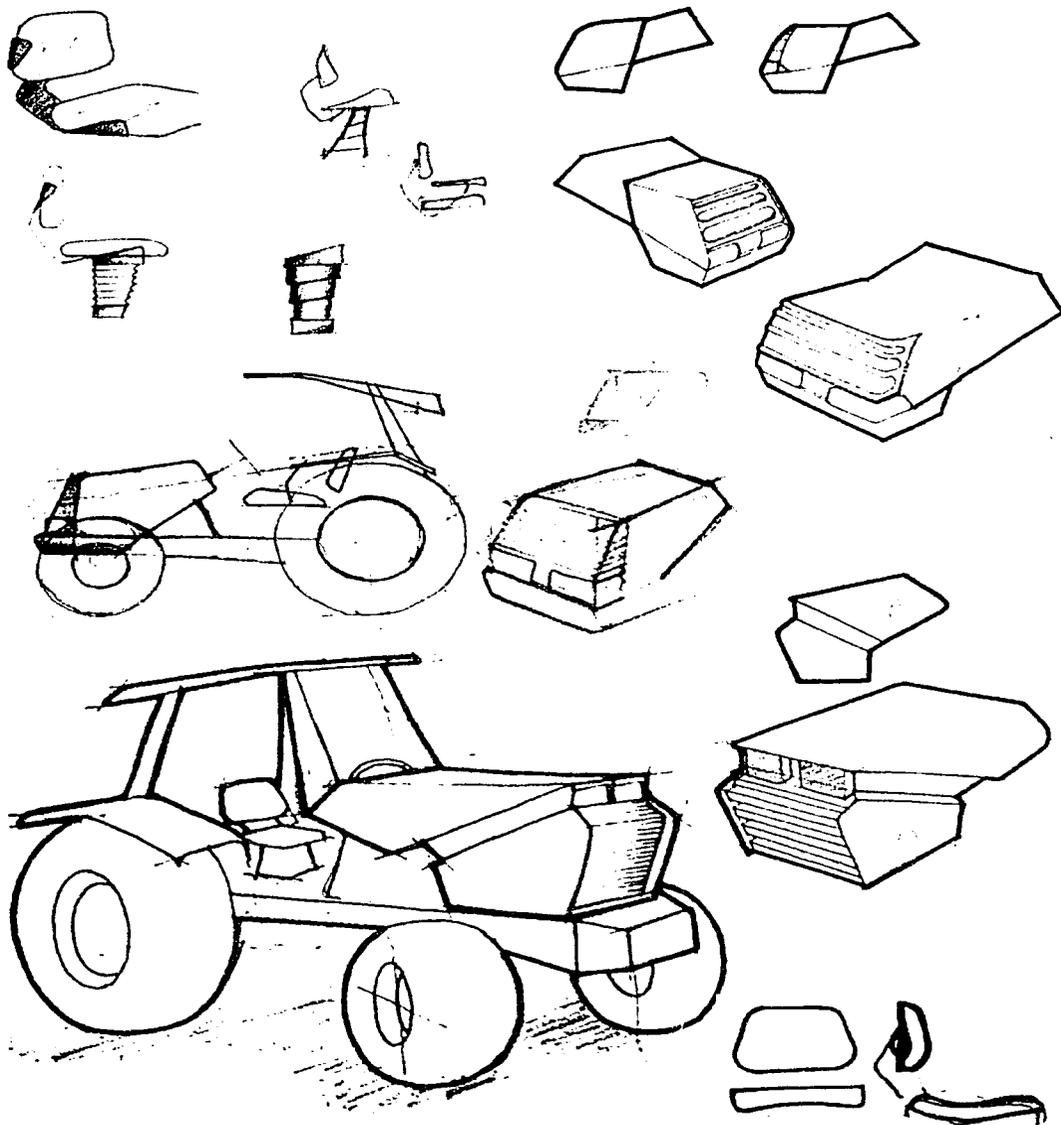
conjuntos y piezas

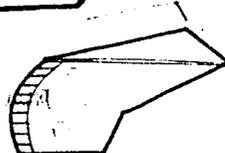
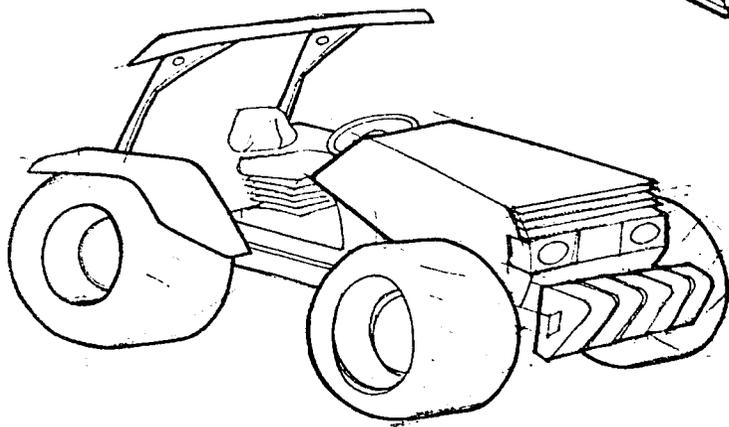
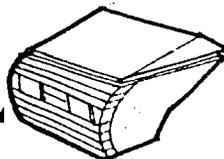
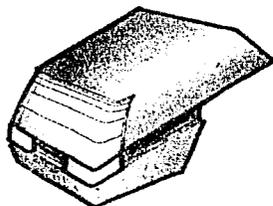
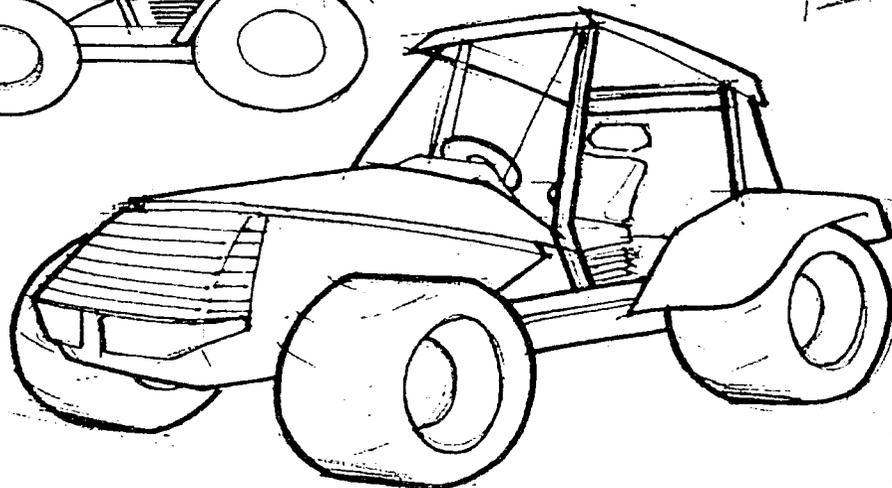
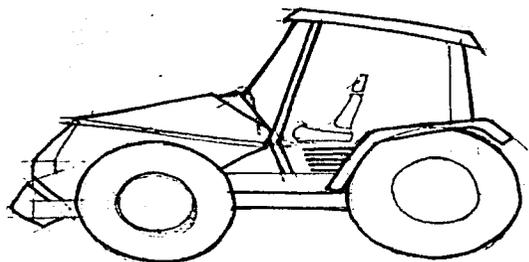


PROPUESTAS

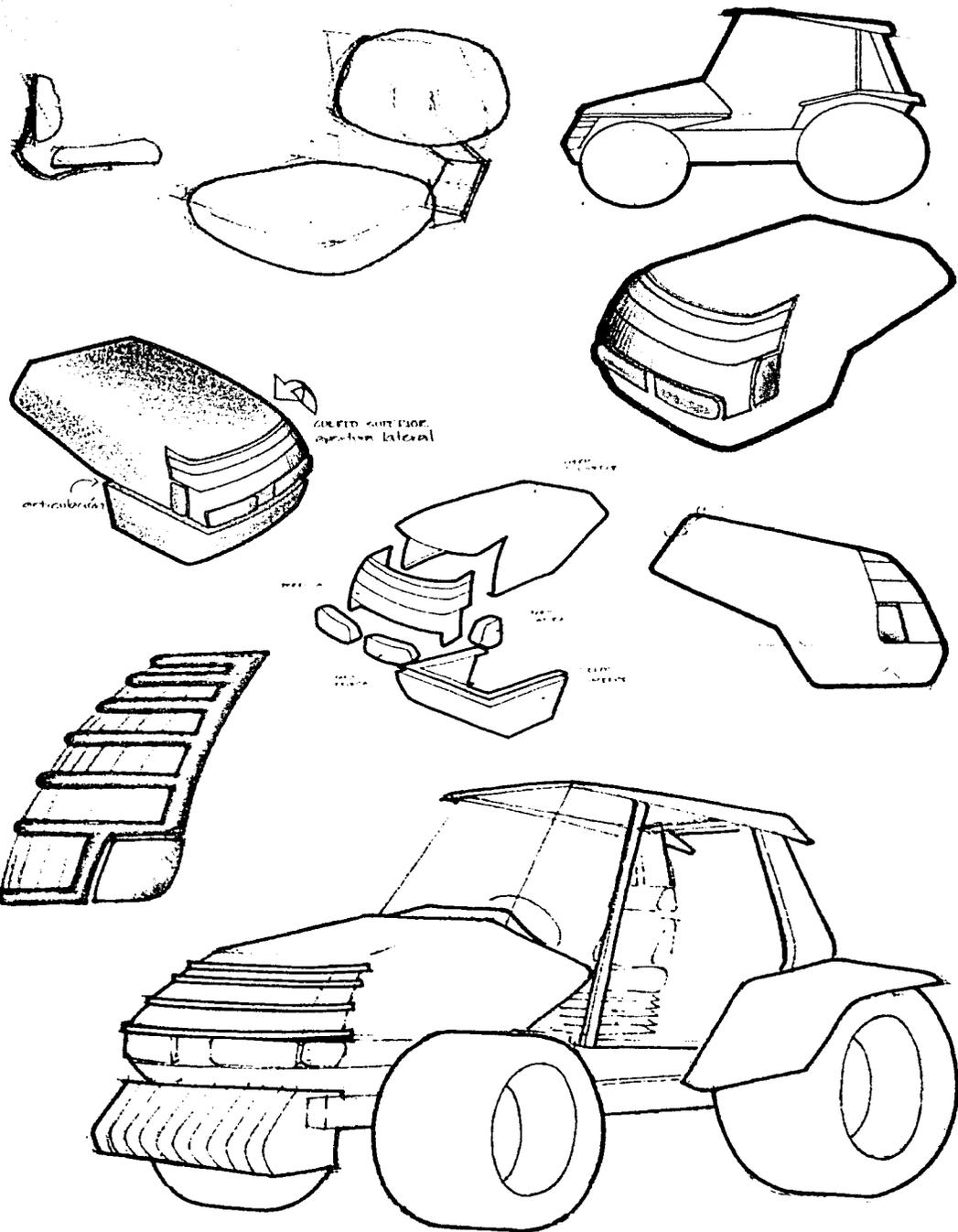
generación de ideas

A partir de las características definidas en el perfil de producto la etapa de bocetaje inicial se enfoca a la apariencia general del tractor.



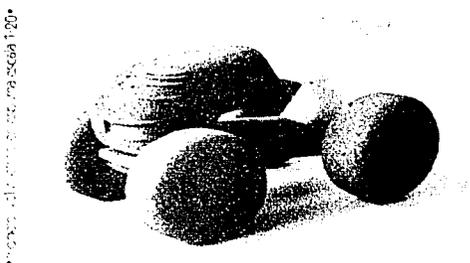
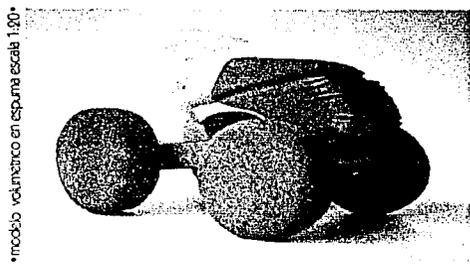


tractor
vehículo de trabajo



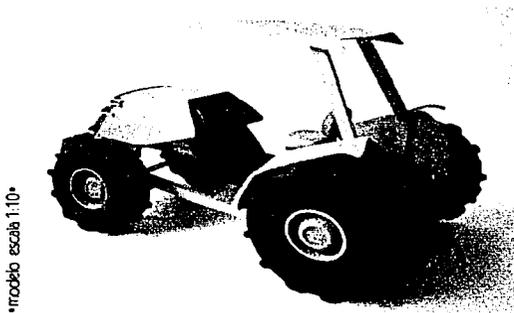
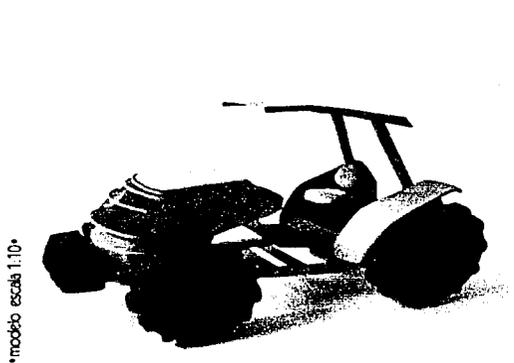
modelos volumétricos

Una vez concluido el trabajo de bocetaje se seleccionan algunas de las propuestas formales y se realizan modelos volumétricos de trabajo 1:20 en espuma de poliuretano, con el objetivo de tener una mejor visión tridimensional de la futura apariencia del tractor.



modelo de trabajo

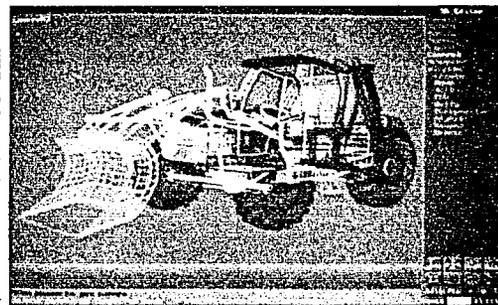
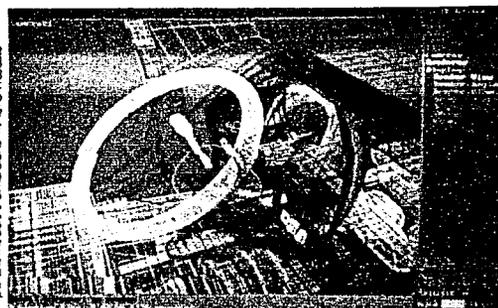
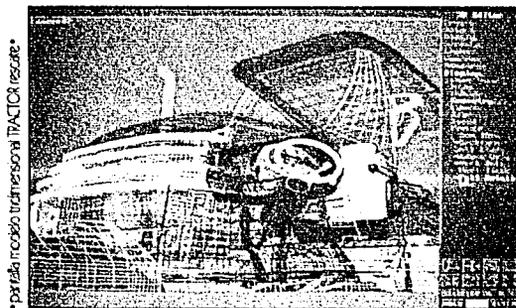
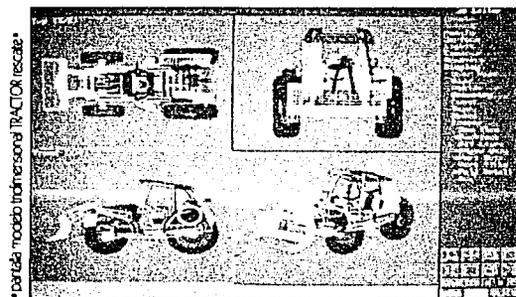
El modelo escala 1:10 de la propuesta final elegida, se fabrica con la finalidad de definir formal y funcionalmente algunos de los componentes del tractor: carcasa, parrilla, toldo, marco, salpicaderas, contrapesos y tablero, por lo que, durante este proceso, el diseño seleccionado sufre ciertas modificaciones.



modelo por computadora

Al concluir el modelo volumétrico, una vez definidos a detalle los componentes del vehículo, a partir de los planos técnicos de este, se genera un modelo en 3 dimensiones por computadora* del vehículo básico y sus 3 variantes: agrícola, construcción y rescate (combate a incendios).

La elaboración de este modelo ofrece la posibilidad de analizar visualmente de un modo más claro la forma, proporción, ensambles y ubicación de los componentes del TRACTOR por todos los ángulos posibles, además de proporcionar una imagen clara de la apariencia general del producto.



*modelos tridimensionales realizados en 3DstudioR4

modelo final

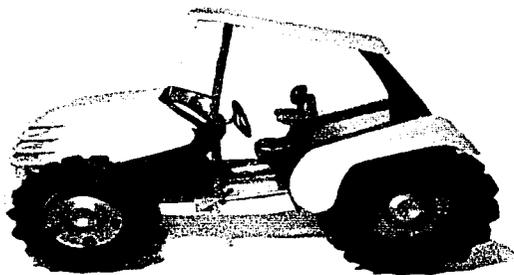
Una vez concluido el modelo por computadora el modelo a escala 1:5 del "vehículo básico" se fabrica con el fin de apreciar físicamente cada elemento de este.

La etapa de modelo final, dentro de los alcances del presente proyecto, marca la conclusión del mismo, hasta el momento.

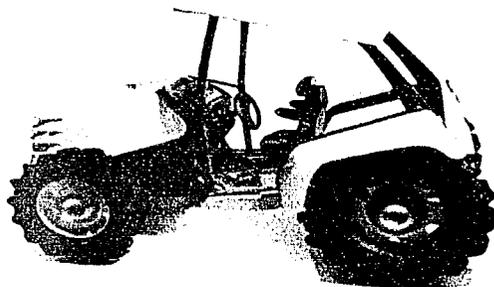
modelo escala 1:5



modelo escala 1:5



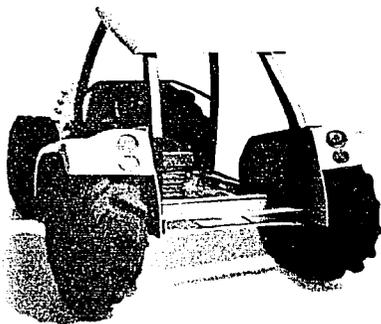
modelo escala 1:5



modelo escala 1:5



modelo escala 1:5



modelo escala 1:5



tractor
vehículo de trabajo

1ª propuesta

INGENIERÍA

El desarrollo de un vehículo exige la participación del área de ingeniería, quien, en base a los objetivos del proyecto, propone la solución más viable.

El presente proyecto contó con la colaboración y asesoría del ing. Esteban Correa, quien avaló decisiones y propuso soluciones mecánicas respecto a los componentes del vehículo.

tren de fuerza

La selección del tren de fuerza para el vehículo propuesto se basó en un estudio comparativo de automotores a gasolina con doble tracción, de potencia media; todos ellos de venta en el país.

Las marcas en las cuales se centró el análisis fueron 2, enfocando la atención hacia las principales características del motor:

- Chrysler, con los modelos Jeep 2.5 l, 4 cilindros y 4l, 6 cilindros
- Chevrolet, con el modelo Tracker 1.6 l, 4 cilindros

• datos básicos de motor chevrolet tracker •

chevrolet tracker 1.6l

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| potencia | 69 hp@5 600 rpm |
| cilindros | 4 |
| relación de compresión | 9.0:1 |
| desplazamiento | 1.6 litros (96 in ³) |
| torque | 133 lb/ft@4 000 rpm |
| inyección | electrónica |
| velocidades | 4 |

• datos básicos de motor jeep wrangler •

chrysler jeep 2.5l

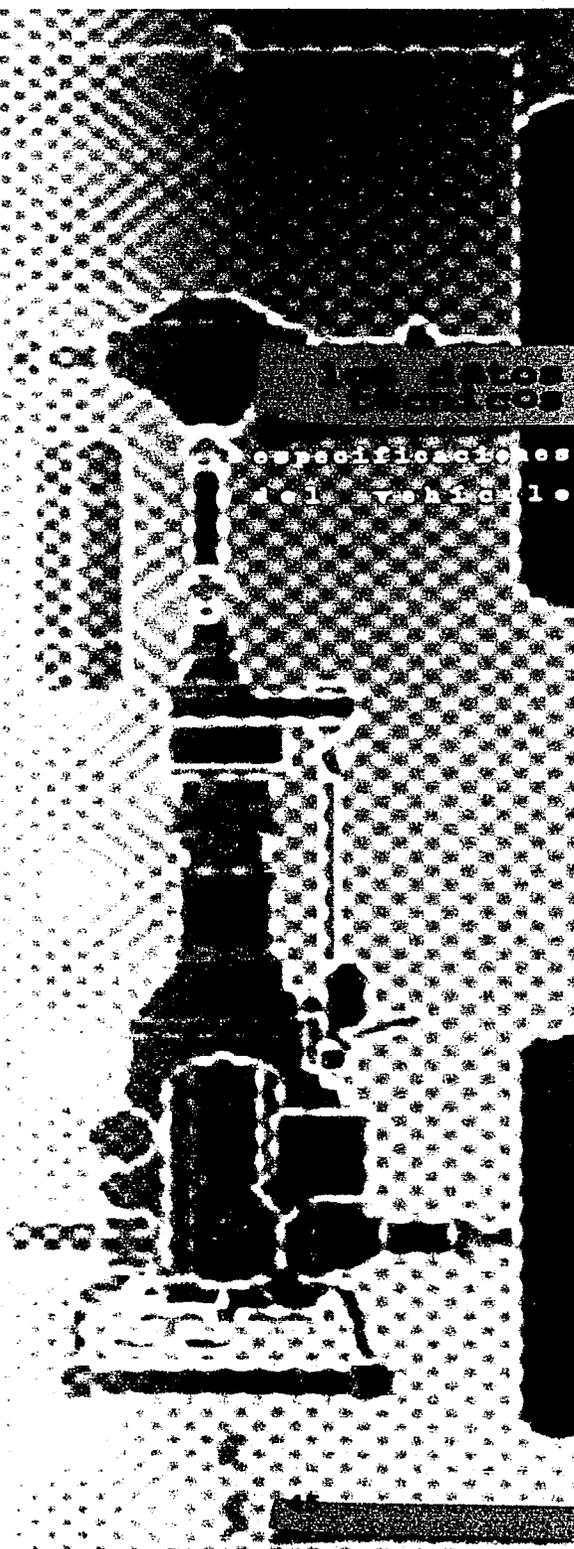
| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| potencia | 120 hp@5 400 rpm |
| cilindros | 4 |
| relación de compresión | 9.2:1 |
| desplazamiento | 2.5 litros (150 in ³) |
| torque | 140 lb/ft@3 500 rpm |
| inyección | electrónica |
| velocidades | 5 |

• datos básicos de motor jeep crangler •

chrysler jeep 4.2l

| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| potencia | 112 hp@3 000 rpm |
| cilindros | 6 |
| relación de compresión | 9.2:1 |
| desplazamiento | 4.2 litros (272 in ³) |
| torque | 210 lb/ft@2 000 rpm |
| inyección | electrónica |
| velocidades | 5 |

tractor
vehículo de trabajo



El motor Chrysler 2.5 (Jeep Wrangler) es el que, por sus características, se adecúa a las necesidades del tractor.

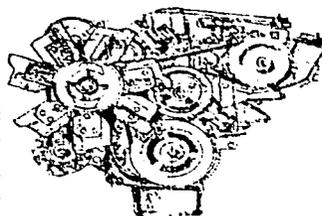
especificaciones

jeep wrangler

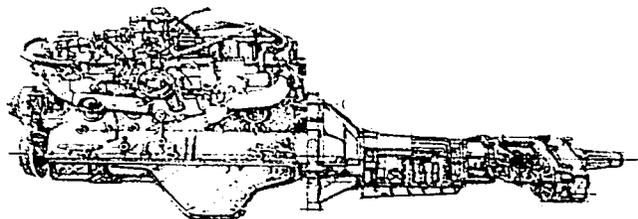
| | |
|---|--|
| motor | |
| tipo | I-4 2.5 litros |
| potencia neta | 120 hp @ 5 400rpm |
| par torsional | 140 lb/ft @ 3 500rpm |
| relación de compresión | 9.2:1 |
| desplazamiento | 150 pulgadas cúbicas |
| transmisión | |
| tipo | manual |
| velocidades | 5 |
| caja de transferencia | |
| tipo | Command-Trac, 2 velocidades con cambio sobre la marcha |
| capacidades | |
| alternador | 81 amp |
| batería | 500 cca |
| tanque de combustible | 72 litros |
| carga máxima | 907 kg. |
| peso | |
| 1388 kg | |
| frenos | |
| traseros | hidráulicos de tambor |
| delanteros | hidráulicos de disco |
| diferencial | |
| delantero | 3.73:1 |
| traseño | 3.73:1 |
| chasis | |
| bastidor de acero de sección tubular rectangular, montajes reforzados, protección inferior para caja de transferencia | |
| rendimiento | |
| 19 millas por galón (ciudad) 20 millas por galón (carretera) | |

* especificaciones técnicas del Jeep Wrangler SE*

* vista frontal del motor *



* vista lateral del motor *



ventajas

Las características que ubican al motor Jeep como la mejor opción para conformar la "base motriz" del tractor son:

-potencia con menor consumo de combustible (120 hp con un desplazamiento de 250 cm³ en la admisión)

-facilidad de mantenimiento y reparación (refacciones disponibles y personal capacitado para la reparación)

-optimización del desempeño (inyección electrónica de gasolina)

-baja emisión de contaminantes (convertidor catalítico y uso de combustibles con bajo contenido de plomo)

-resistencia (fuerte construcción para uso en terrenos irregulares)

-transmisión (doble tracción en la caja con toma de fuerza)

componentes

Los elementos del Jeep que forman parte del tractor son:

- motor
- transmisión
- chasis
- dirección
- cableado eléctrico

modificaciones

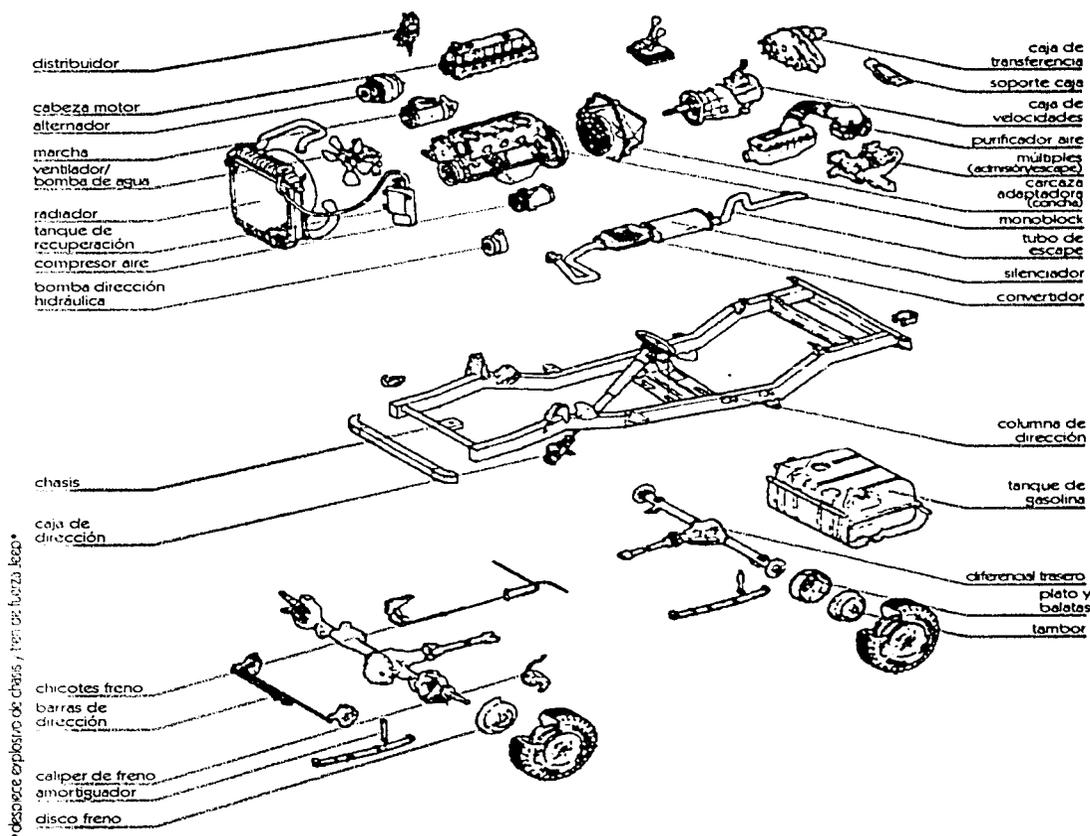
Para un mejor desempeño del tractor dentro de sus labores, el tren de fuerza seleccionado debe modificarse, con el fin de adaptarse a su nueva función.

-diferenciales trasero y delantero con relación 5.85:1 y 6.14:1

-ejes delantero y trasero de 15 000 lbs. de arrastre

-eje delantero flotante con brazos articulados

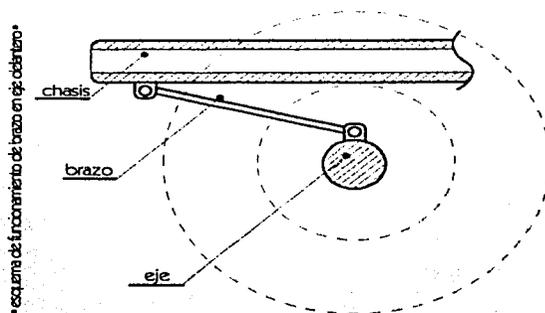
-toma de fuerza hidráulica y mecánica



eje delantero flotante

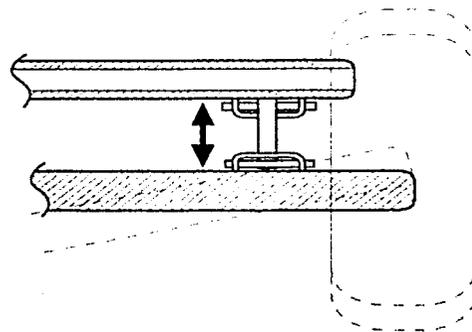
Con el fin de proporcionar una mayor estabilidad al tractor, ya que estos vehículos no tienen suspensión, se propone el uso de 2 brazos articulados unidos al eje delantero con movimiento en un solo plano.

Estos brazos articulados ubicados en los extremos laterales del diferencial delantero unidos a este y al chasis por medio de soporte y eje son soportados por un pivote central (rótula).



Este sistema permite una inclinación de -15° a $+15^\circ$ en el eje Y, lo que proporciona una mayor estabilidad al vehículo al compensar las pendientes del terreno.

Además cuenta con resortes laterales ubicados, también en cada extremo de eje, con el fin de evitar el contacto directo de eje y chasis y provocar el regreso inmediato del eje a su posición horizontal.

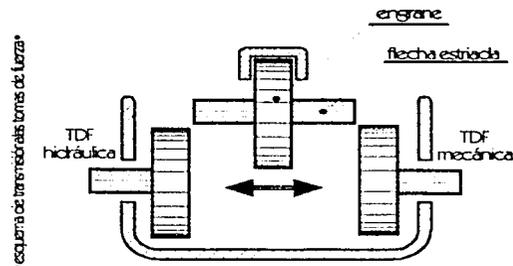


toma de fuerza hidráulica y mecánica

Para una mayor versatilidad se incluye en el vehículo 2 tipos de toma de fuerza (TDF): hidráulica y mecánica.

Desde la toma de fuerza del tren motriz (caja de transferencia) se acopla una flecha estriada hasta la parte posterior del tractor, donde, por medio de una palanca en la cabina de mando, se acciona el cuerpo que contiene al engrane principal de transmisión, seleccionando una u otra TDF.

La TDF mecánica consta, únicamente, de una flecha estriada a la cual se conectan directamente las herramientas mecánicas que así lo requieren, mientras que la otra flecha proporciona fuerza motriz a una bomba hidráulica.



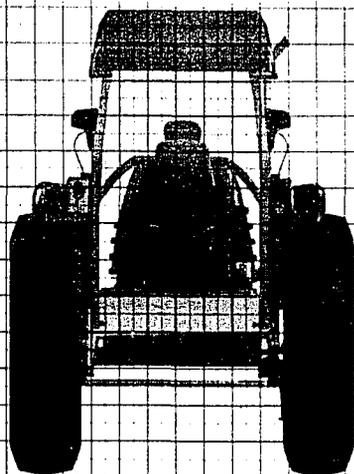
lista de partes y piezas

| clave cant. | nombre | material | proceso proveedor | acabado modelo |
|-----------------------|--------|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| th | | | | |
| chasis | | | | |
| th01 | 1 | bastidor | Chrysler de México | Jeep Wrangler |
| tf | | | | |
| tren de fuerza | | | | |
| tf01 | 1 | motor | Chrysler de México | Jeep Wrangler |
| tf02 | 1 | transmisión | Chrysler de México | Jeep Wrangler |
| tf03 | 1 | diferencial delantero | Spicer | comercial |
| tf04 | 1 | diferencial trasero | Spicer | comercial |
| tf05 | 2 | ruedas delanteras | Goodyear | Dyna Torque II |
| tf06 | 2 | ruedas traseras | Goodyear | Dyna Torque II |
| tf07 | 1 | dirección | Chrysler de México | Jeep Wrangler |
| tf08 | 2 | toma de fuerza | | |
| tc | | | | |
| carrocería | | | | |
| tc01 | 1 | carcaza inferior | viniléster reforzado RTM* | pintura poliuretano |
| tc02 | 1 | inserto carcaza inferior | lámina acero cal.16 | ninguno |
| tc03 | 1 | tapa carcaza inferior | viniléster reforzado ** | pintura poliuretano |
| tc04 | 1 | carcaza superior | viniléster reforzado RTM | pintura poliuretano |
| tc05 | 1 | parrilla | malla acero inoxidable | ninguno |
| tc06 | 2 | inserto carcaza superior | lámina acero cal.16 | ninguno |
| tc07 | 2 | salpicadera | viniléster reforzado | pintura poliuretano |
| tc08 | 1 | toldo | viniléster reforzado RTM | pintura poliuretano |
| tc09 | 4 | faro delantero | Hella S.A. | universal |
| tc10 | 2 | cuarto | Inplasa | universal |
| tc11 | 2 | luz de freno | Inplasa | universal |
| tc12 | 2 | calavera | Inplasa | universal |
| tc13 | | cableado eléctrico | Chrysler de México | Jeep Wrangler |
| tb | | | | |
| cabina | | | | |
| tb01 | 1 | estructura cabina | PTR cal.16 | pintura electrostática |
| tb02 | 1 | parabrisas | policarbonato* 9mm | ninguno |
| tb03 | 2 | espejo lateral | poliuretano rígido | pintura poliuretano |
| tb04 | 2 | asa | solera acero 2"x1/2" | pintura electrostática |
| tb05 | 1 | piso frontal | lámina galvanizada cal.16 | ninguno |
| tb06 | 1 | piso posterior | lámina galvanizada cal.16 | ninguno |
| tb07 | 1 | tapete | neopreno | ninguno |
| tb08 | 4 | estribo | lámina acero cal.14 | ninguno |
| tb09 | 4 | escaión | placa acero 1/2" | pintura electrostática |
| tb10 | 1 | base tablero | poliuretano rígido | pintura poliuretano |
| tb11 | 1 | tapa tablero | policarbonato 3mm | ninguno |
| tb12 | 1 | tablero | poliuretano rígido | pintura poliuretano |
| tb13 | 1 | placa luminosa | acrílico translúcido | serigrafía |
| tb14 | 1 | base instrumentos | lámina negra cal.20 | ninguno |
| tb15 | 1 | asiento | Grammer S.A. de C.V. | Maximo M |
| tb16 | 1 | goma parabrisas | | comercial |
| tb17 | 6 | controles (switches) | | comercial |
| tb18 | 1 | instrumentos*** | | comercial |
| tb19 | 3 | palancas | | comercial |
| tb20 | 3 | pedales | | comercial |
| tb21 | 1 | limpiadores | | comercial |
| tb22 | 1 | cableado eléctrico | Chrysler de México | Jeep Wrangler |

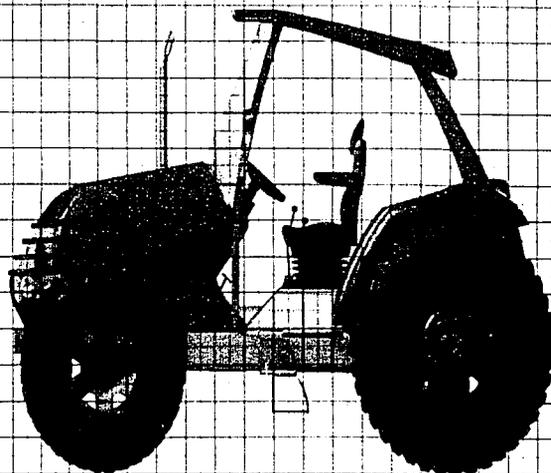
*ver más información

**viniléster reforzado con fibra de vidrio impregnada continuous strand

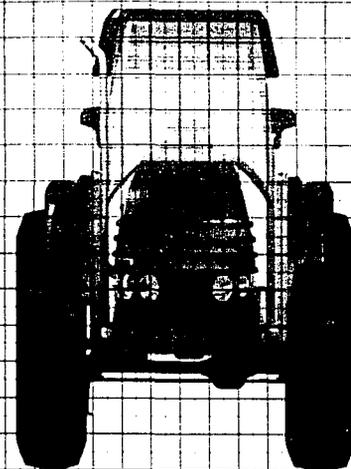
***velocímetro, tacómetro, medidor de gasolina, medidor de temperatura



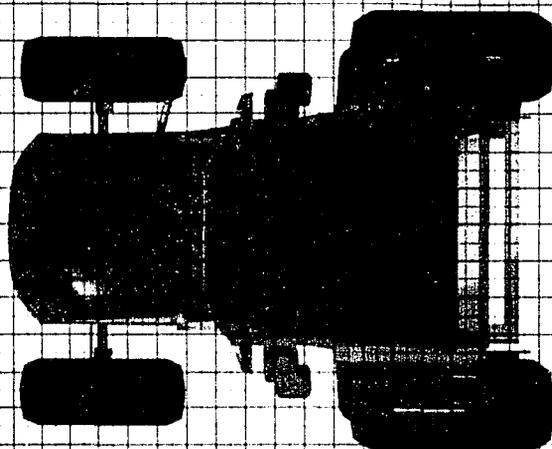
vista posterior



vista lateral



vista frontal



vista superior

-800 -400 0 400 800 1000 -400 0 400 800 1200 1000 2000 2400 2800 3200 3600 -400 0 400 800 1200

2400
2000
1600
1200
800
400
0
-400
-800
-1200
-1600

tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

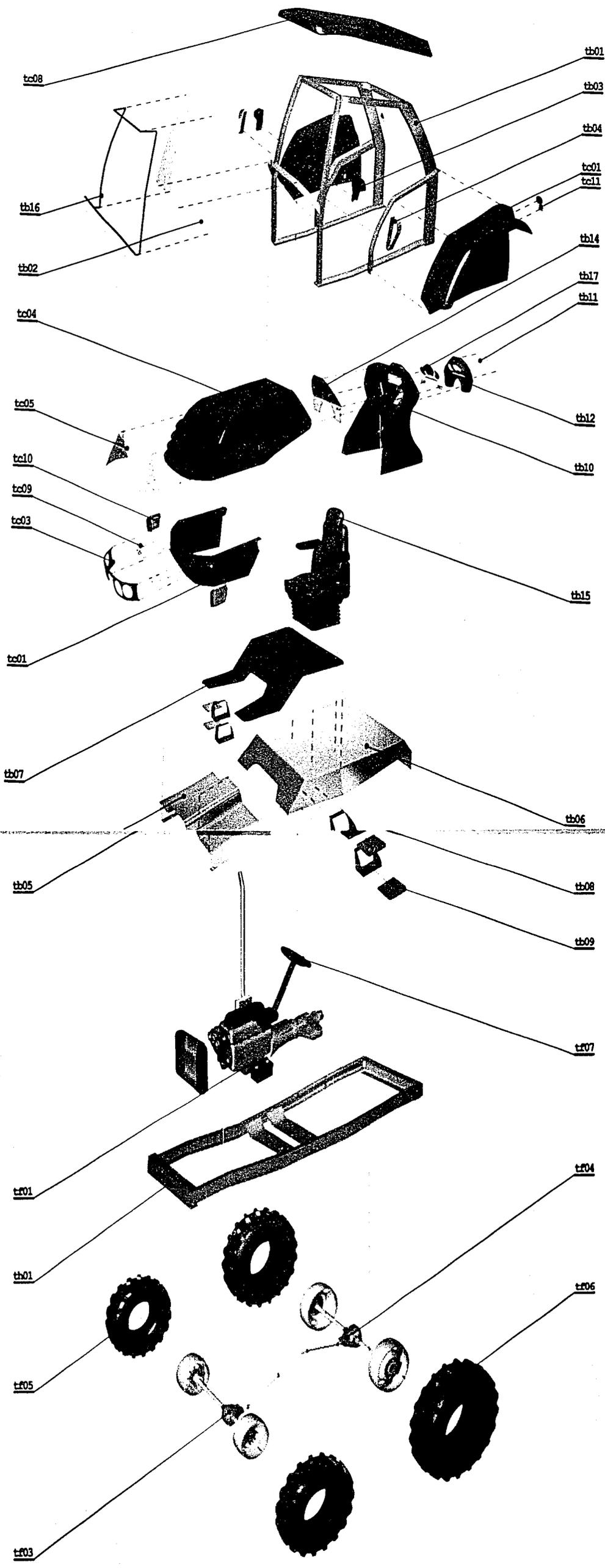
fabiola correa rivera
tractor
vistas generales

escala
cotas
fecha

sin escala
mm
31/12/01

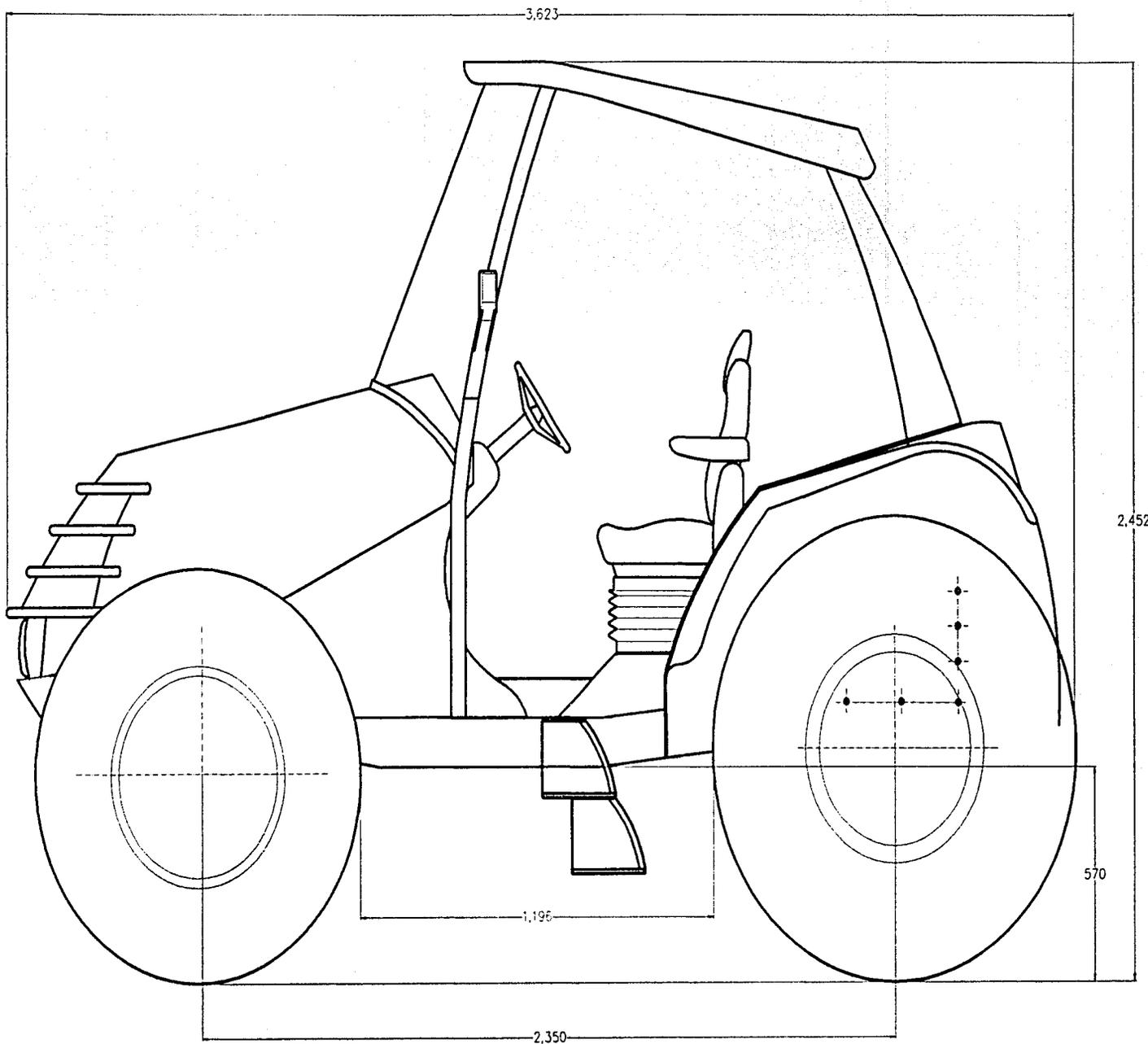
sistema
no.





cidi-aram

méxico 2002



tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

fabiola correa rivera
tractor
vista lateral

escala
cotas
fecha

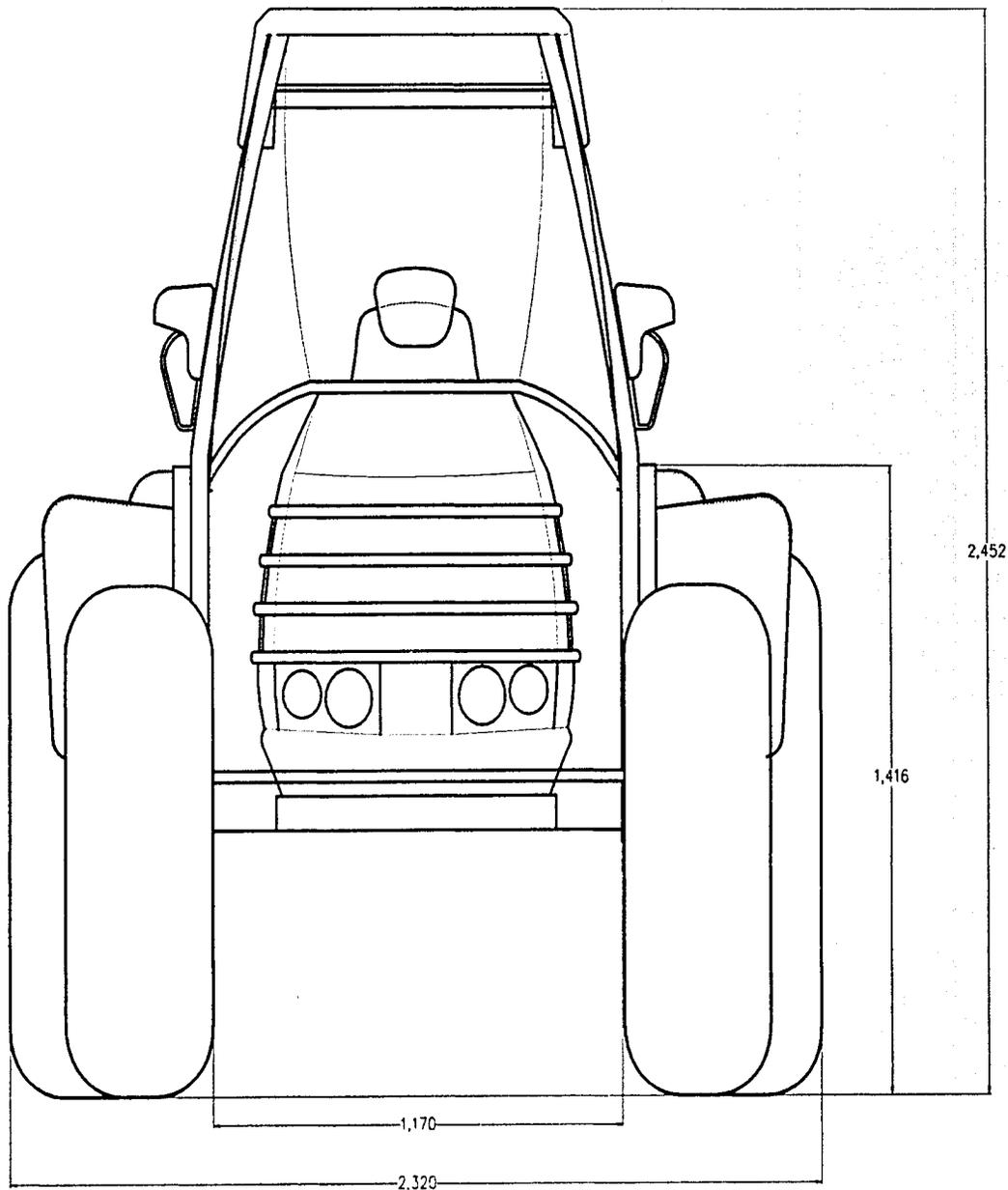
1:15
mm
31/12/01

sistema
no.



3/41

uau-tpf



tractor
vehículo de trabajo

nombre
módulo
plano

fabiola correa rivera
tractor
vista frontal

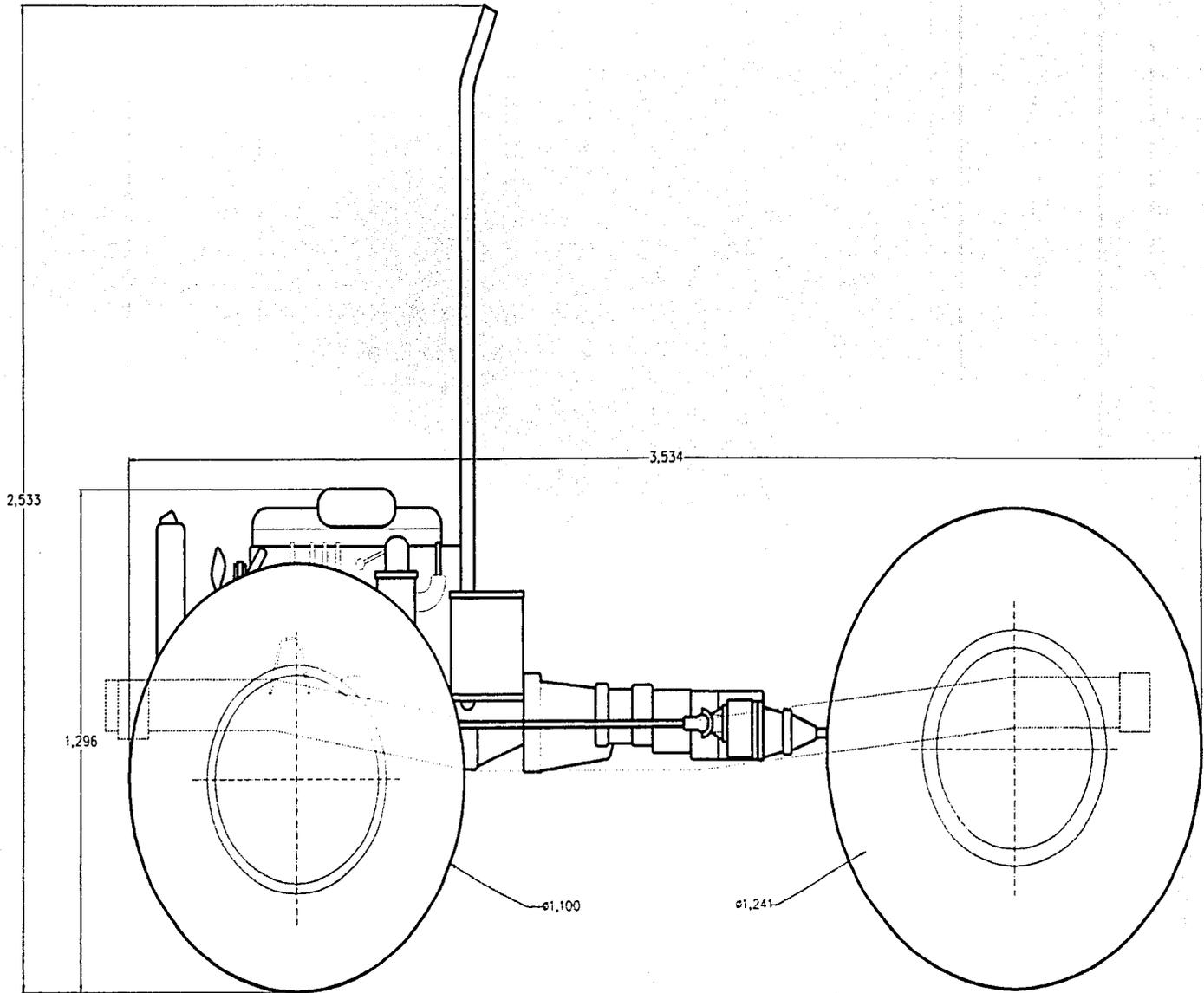
escala
cotas
fecha

1:15
mm
31/12/01

sistema
no.



módulo 2002



vista lateral

tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

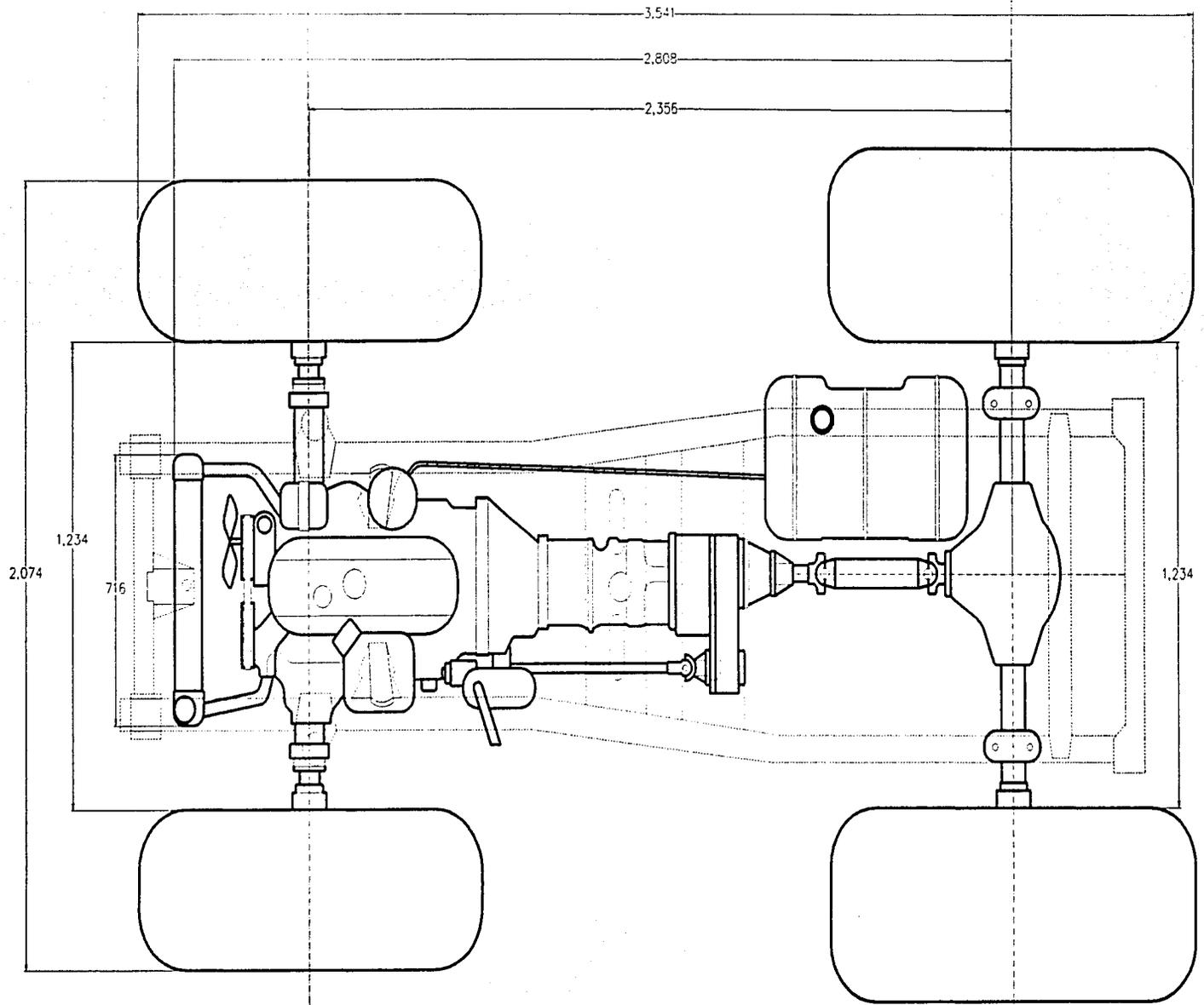
fabiola correa rivera
tren de fuerza
vista lateral

escala
cotas
fecha

1:15
mm sistema
31/12/01 no.



man-ppp



vista superior

tractor
vehículo de trabajo

nombre
módulo
plano

fabiola correa rivera
tren de fuerza
vista superior

escala
cotas
fecha

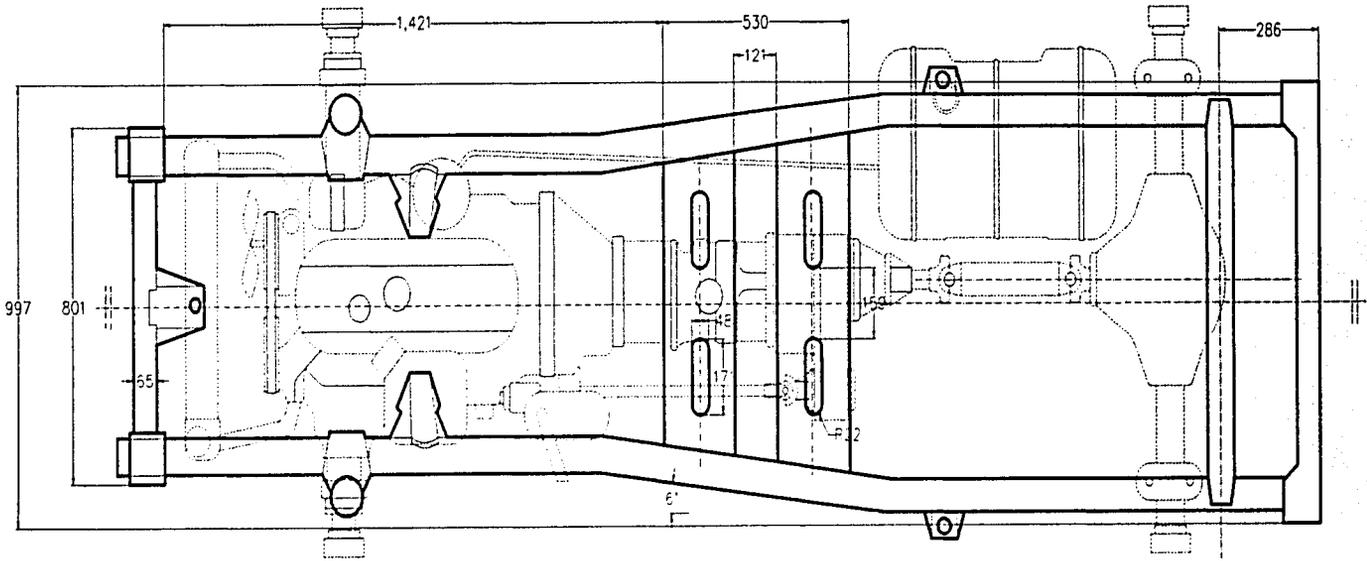
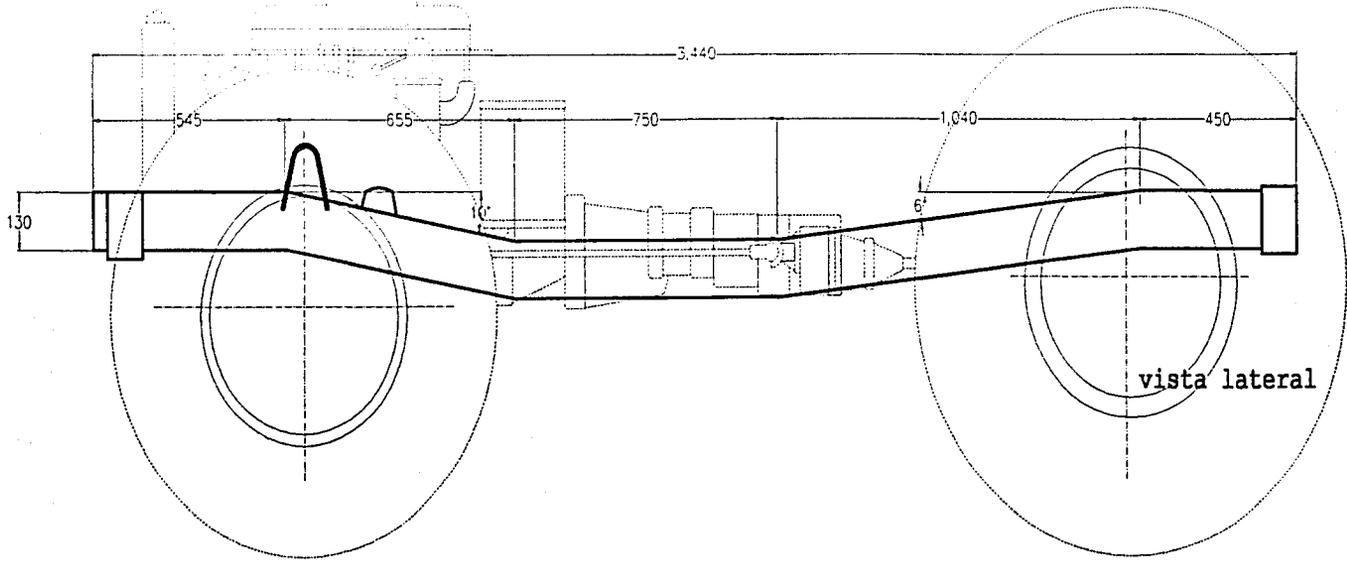
1:15
mm
31/12/01
no.

sistema



6/41

número 2002



vista superior

tractor
vehículo de trabajo

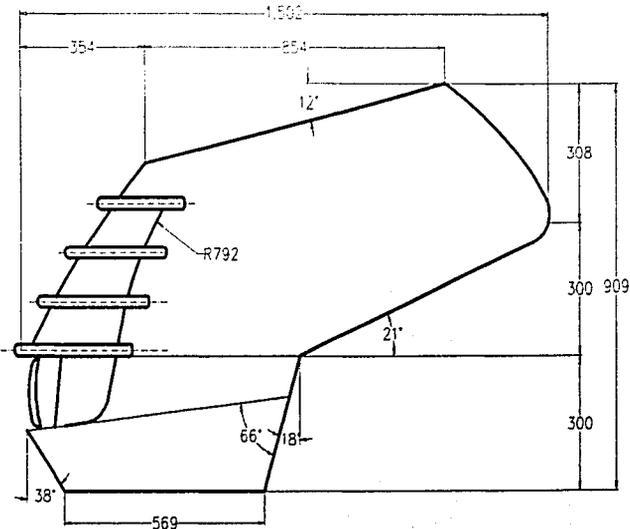
nombre
pieza
plano

fabiola correa rivera
chasis
vistas generales

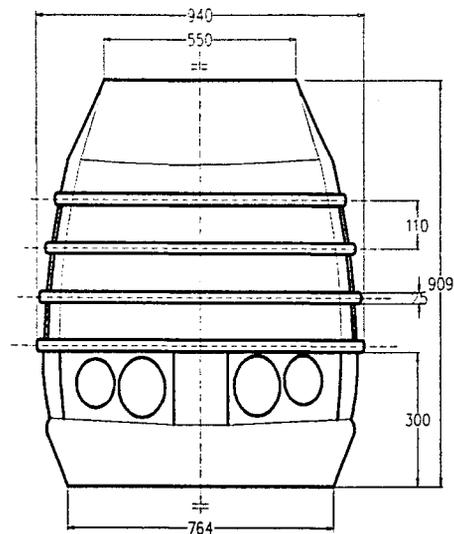
escala
cotas
fecha

escala 1:15
sistema mm
no. 31/12/01

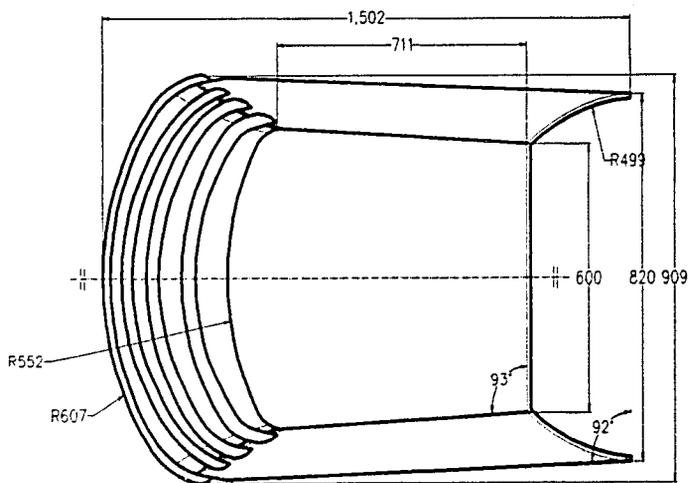




vista lateral



vista frontal



vista superior

tractor
vehículo de trabajo

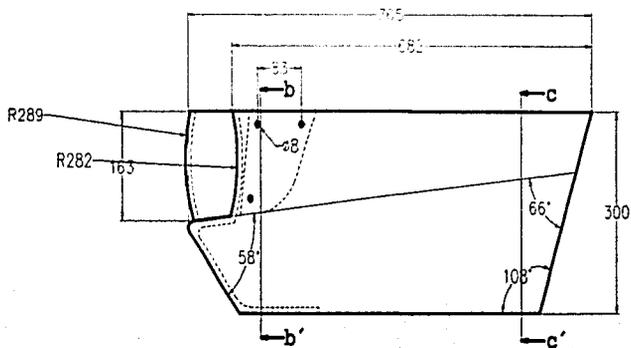
nombre
módulo
plano

febiola correa rivera
carrocería
vistas generales

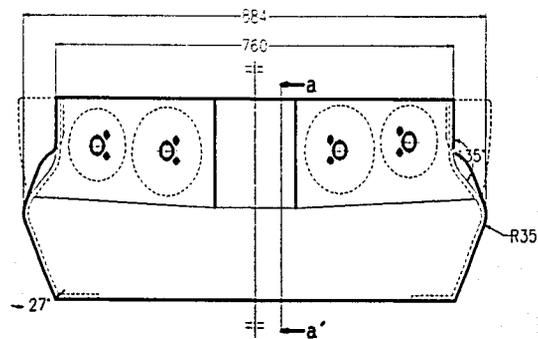
escala
cotas
fecha

1:15
mm
31/12/01

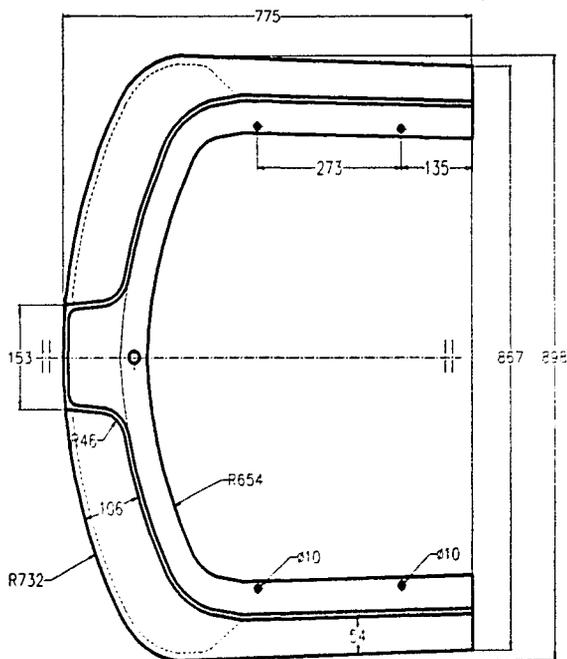




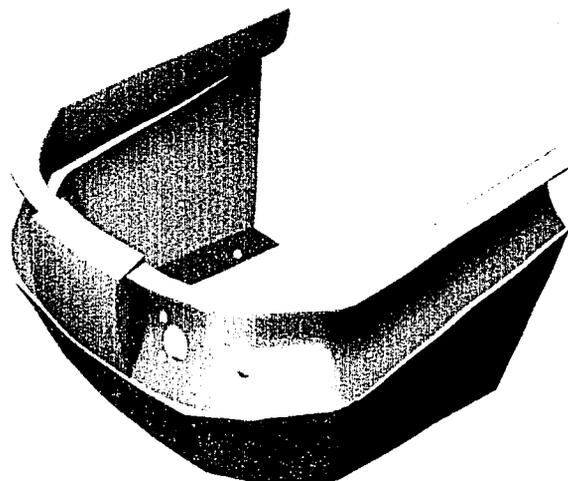
vista lateral



vista frontal



vista superior



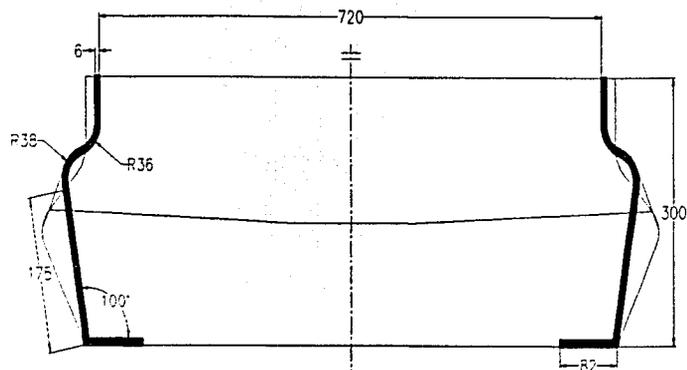
isométrico

maéxico 2002

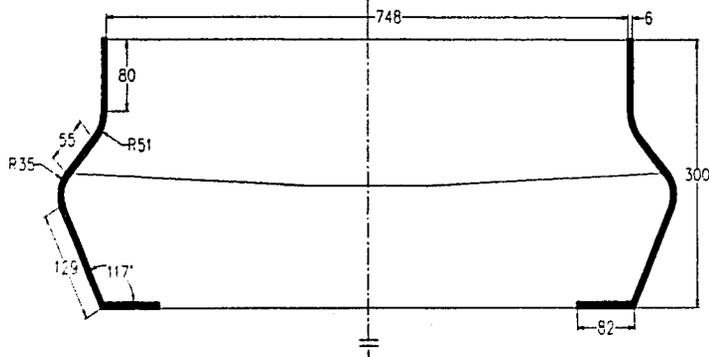
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|------------------|--------------------|---------|-----------------------|-------------------------|
| tc01 | 1 | carcaza inferior | vinéster reforzado | RTM | pintura poliuretano | remachado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala 1:10 |
| | | pieza | | | carcaza inferior | cotas mm sistema |
| | | plano | | | vistas generales | fecha 31/12/01 no. 9/41 |

tractor
vehículo de trabajo

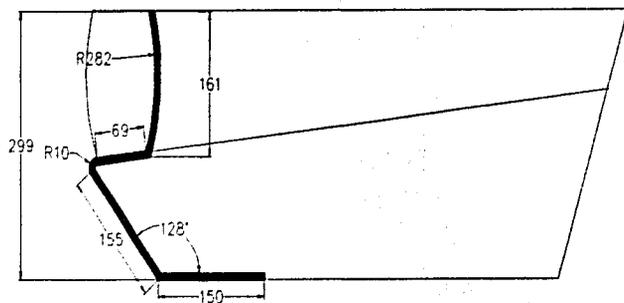




corte b-b'



corte c-c'

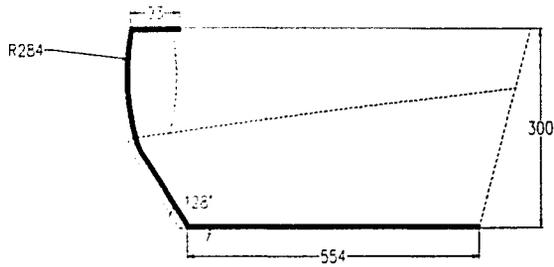


corte a-a'

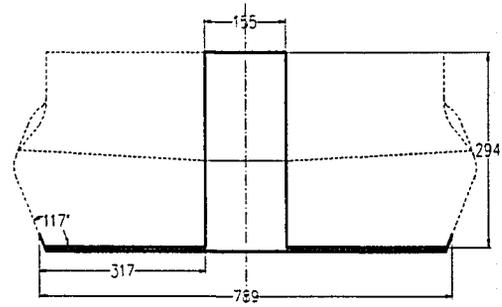
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|------------------|----------------------|---------|---------------------|--------------|
| tc01 | 1 | carcazo inferior | viniléster reforzado | RTM | pintura poliuretano | remachado |
| | | nombre | | | escala | 1:7.5 |
| | | pieza | | | carcaza inferior | mm sistema |
| | | plano | | | secciones | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 no. |

tractor
vehículo de trabajo

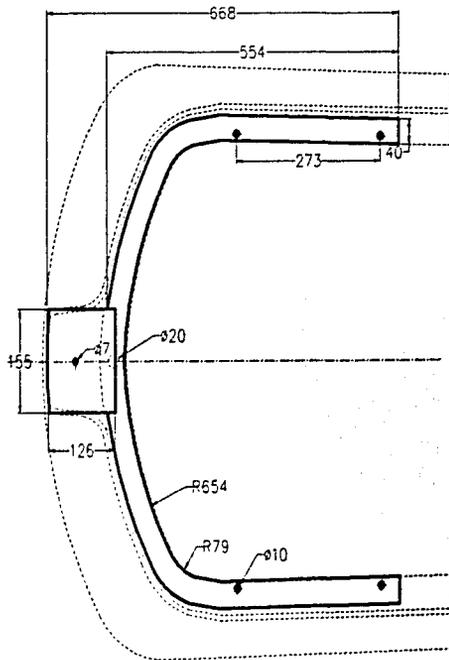




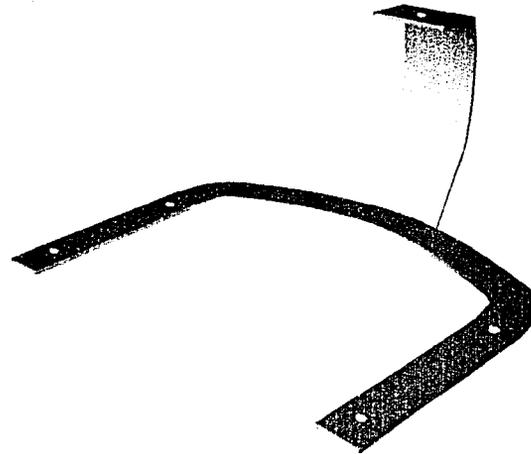
vista lateral



vista frontal



vista superior



isométrico

energo 2002

| clave | cant. | nombre | materia |
|-------|-------|--------------------------|---------------------|
| tc02 | 1 | inserto carcasa inferior | lámina acero cal.16 |

tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

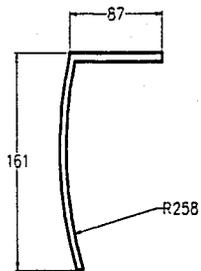
| proceso | acabado | ensambla |
|-------------------|--------------------------|----------|
| doblado/punzonado | ninguno | chogado |
| | fabiola correa rvera | escala |
| | inserto carcasa inferior | cotas |
| | vistas generales | fecha |
| | | 31/12/01 |
| | | no. |

1:10
mm

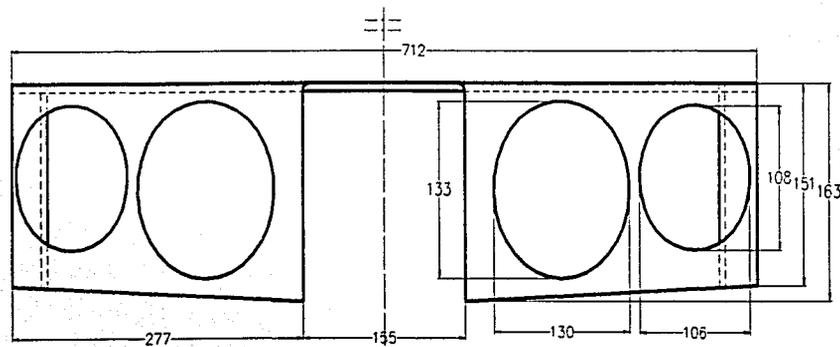
sistema



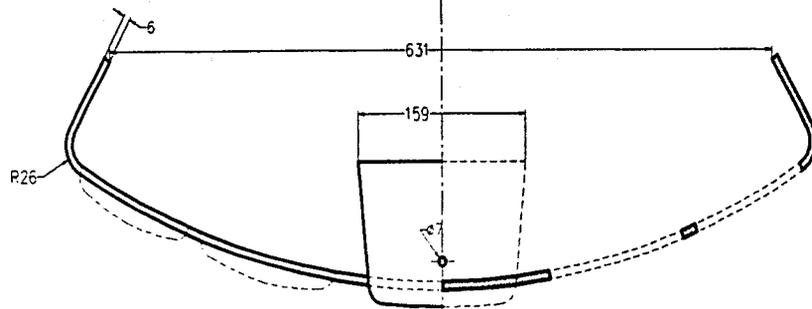
11/41



vista lateral



vista frontal



vista superior

sección transversal

ciddi - unam

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|-----------------------|----------------------|---------|---------------------------|-----------|
| tc03 | 1 | tapa carcasa inferior | viniléster reforzado | RTM | pintura poliuretano | atomizado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala |
| | | pieza | | | tapa carcasa inferior | cotas |
| | | plano | | | vistas generales/ sección | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

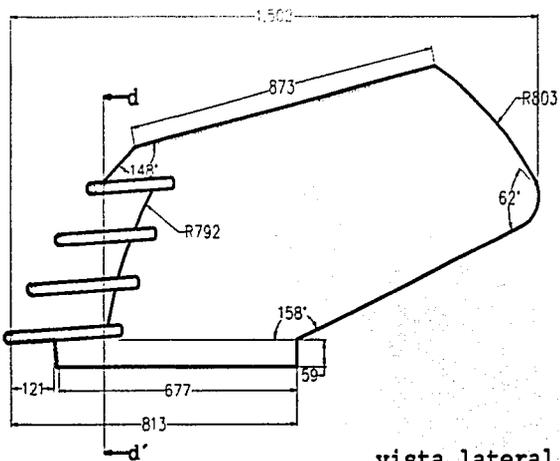
escala
cotas
fecha

1:5
mm
sistema
no.

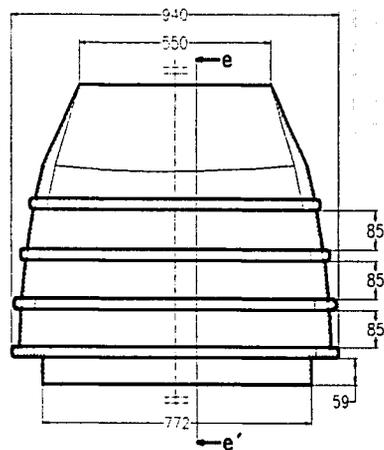


12/41

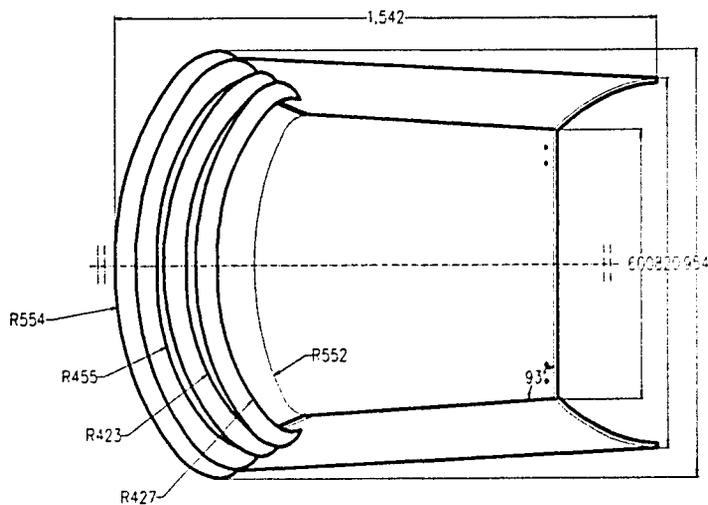
tráctico 2002



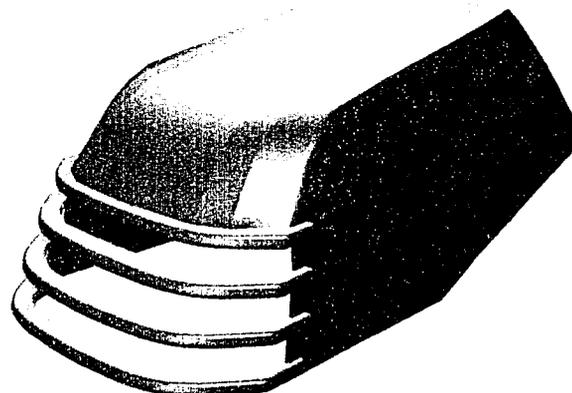
vista lateral



vista frontal



vista superior



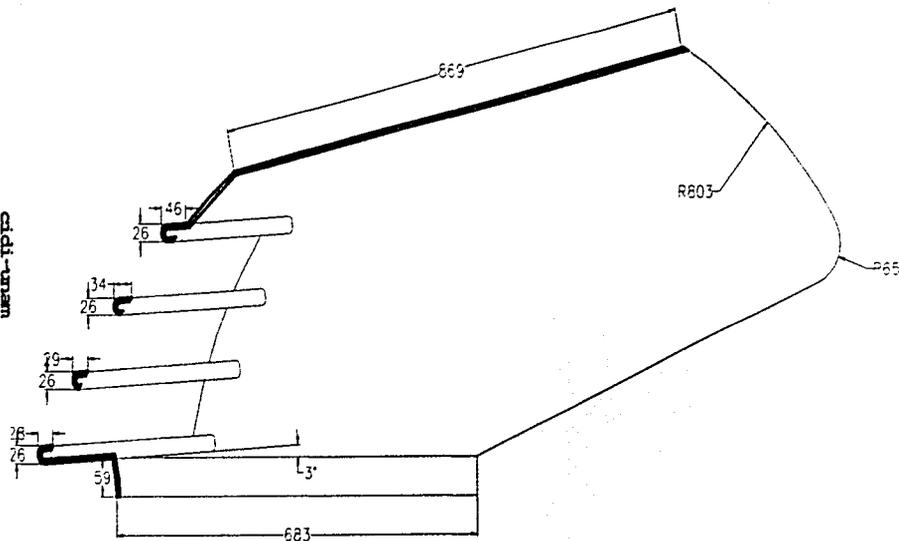
isométrico

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|------------------|----------------------|---------|-----------------------|------------|
| tc04 | 1 | carcaza superior | viniléster reforzado | RTM | pintura poliuretano | abisagrado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | 1:10 |
| | | pieza | | | carcaza superior | mm |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | escala | 31/12/01 |
| | | | | | cotas | no. |
| | | | | | fecha | |

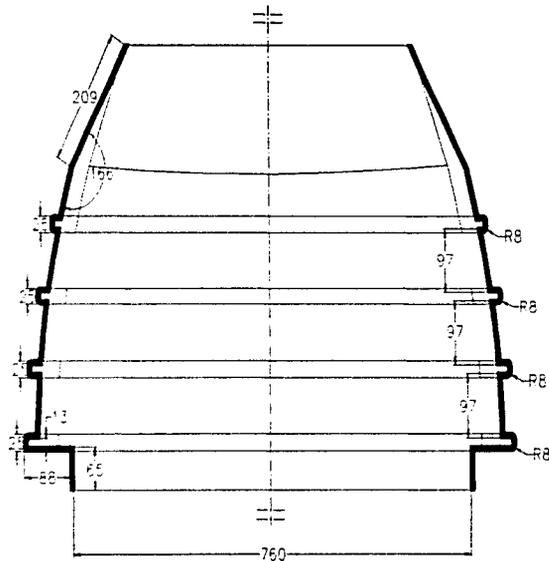
tractor
vehículo de trabajo



cidi - unam



corte d-d'

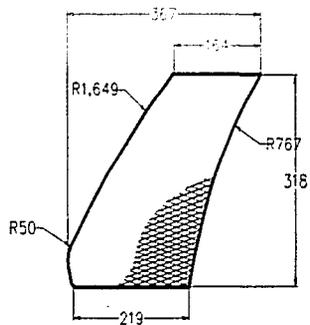


corte e-e'

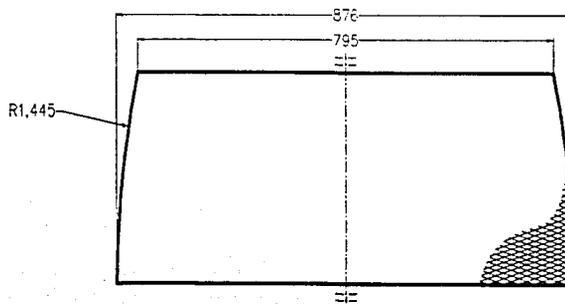
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|------------------|-----------------------|---------|-----------------------|--------------------|
| tc04 | 1 | carcaza superior | vinil ester reforzado | RTM | pintura poliuretano | abisa grado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala 1:7.5 |
| | | pieza | | | carcaza superior | cotas mm sistema |
| | | plano | | | secciones | fecha 31/12/01 no. |

tractor
vehículo de trabajo

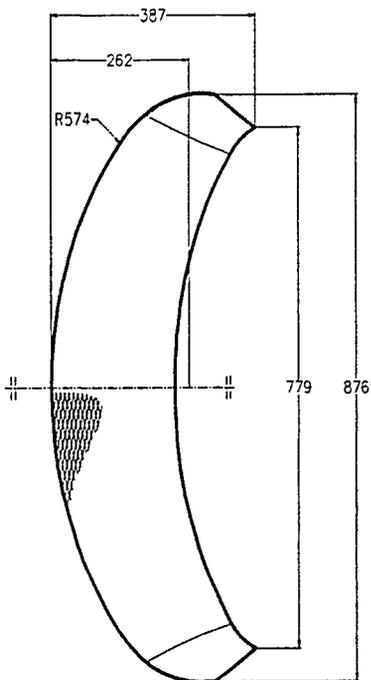




vista lateral



vista frontal



vista superior

informaco 2002

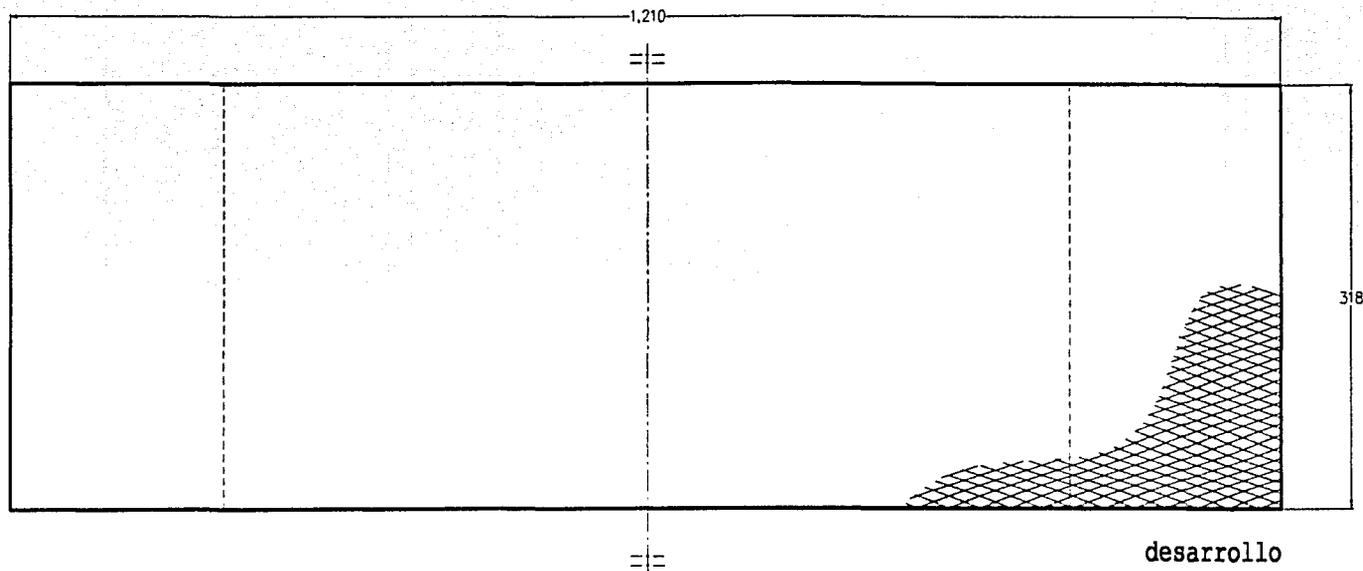
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|----------|-----------------------|---------|------------------|--------------|
| tc05 | 1 | parrilla | mala acero inoxidable | rolado | ninguno | pegado |
| | | nombre | | | escala | 1:10 |
| | | pieza | | | cotas | mm sistema |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 no. |

tractor
vehículo de trabajo



15/41

cidr-1111

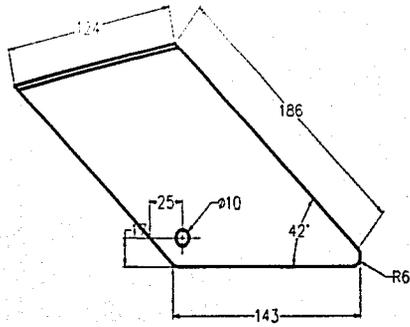


| clave | cant. | nombre | material | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|----------|------------------------|---------|-----------------------|----------------|
| tc05 | 1 | parrilla | malla acero inoxidable | rolado | ninguno | pegado chagado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | 1:5 |
| | | pieza | | | escala | mm sistema |
| | | plano | | | parrilla cotas | no. |
| | | | | | desarrollo fecha | 31/12/01 |

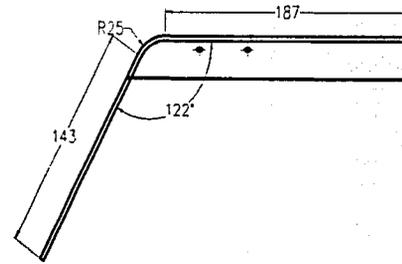
tractor
vehículo de trabajo



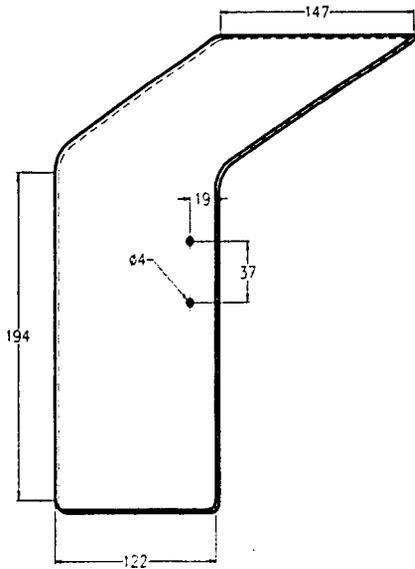
16/41



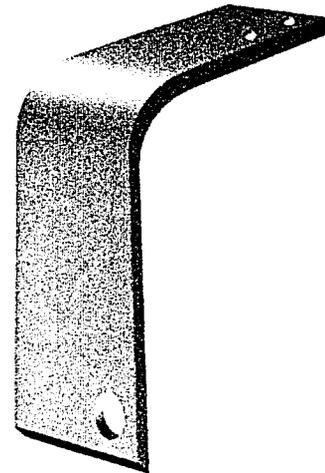
vista lateral



vista frontal



vista superior



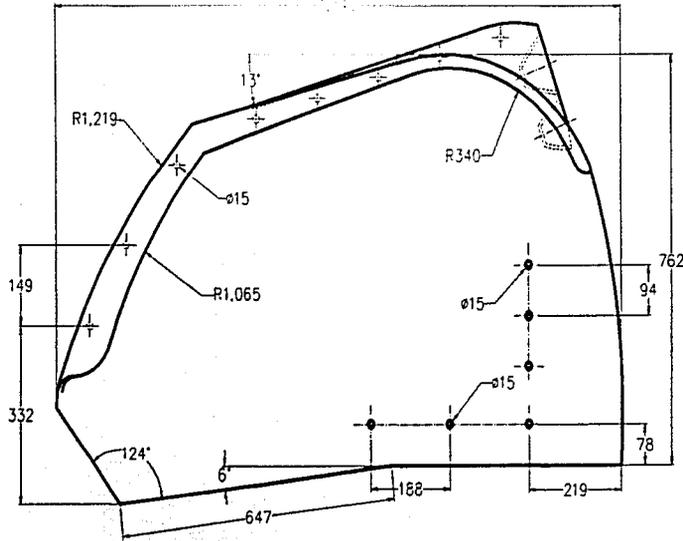
isométrico

Infodico 2002

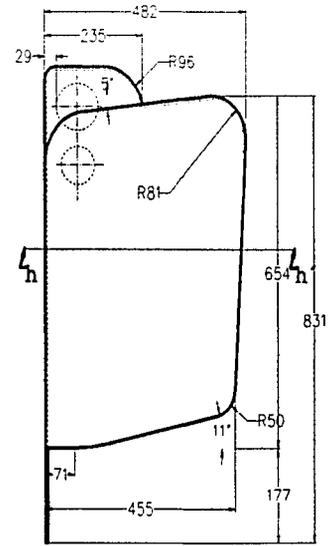
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------|--------------|
| tc06 | 2 | inserto carcasa superior | lámina acero cal.16 | doblado/punzonado | ninguno | ahogado |
| | | nombre | | | escala | 1:2 |
| | | pieza | | fabiola correa rvera | cotas | mm sistema |
| | | plano | | inserto carcasa superior | fecha | 31/12/01 no. |
| | | | | vistas generales | | |

tractor
vehículo de trabajo

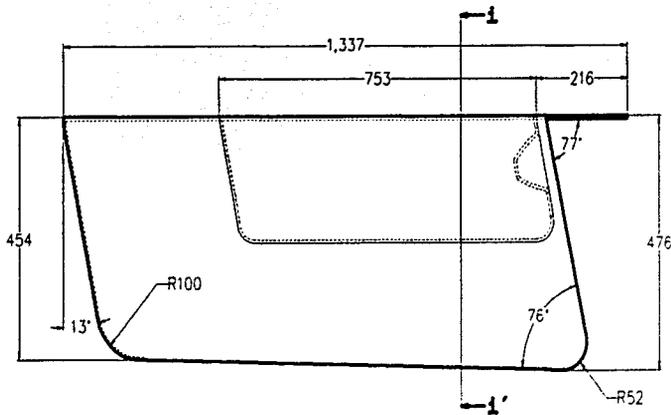




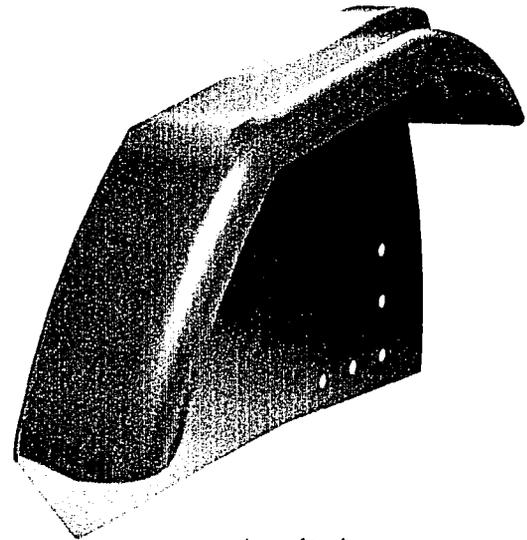
vista lateral



vista frontal



vista superior



isométrico

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|-------------|--------------------|---------|-----------------------|-----------|
| tc07 | 2 | salpicadera | vivister reforzado | RTM | pintura poliuretano | atomizado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala |
| | | pieza | | | salpicadera | cotas |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | | 1:12.5 |
| | | | | | | mm |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

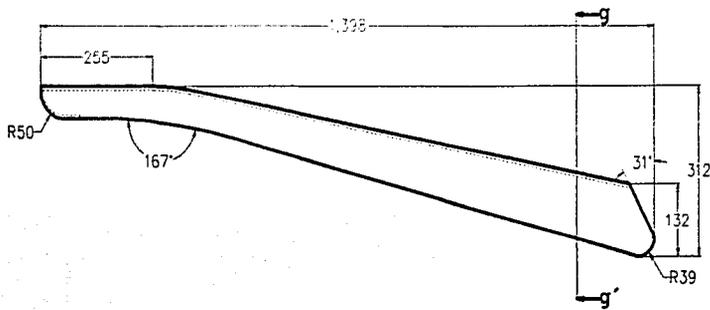
tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

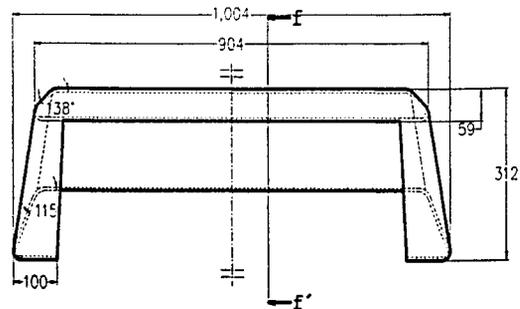
fabiola correa rivera
salpicadera
vistas generales

escala
cotas
31/12/01
no.

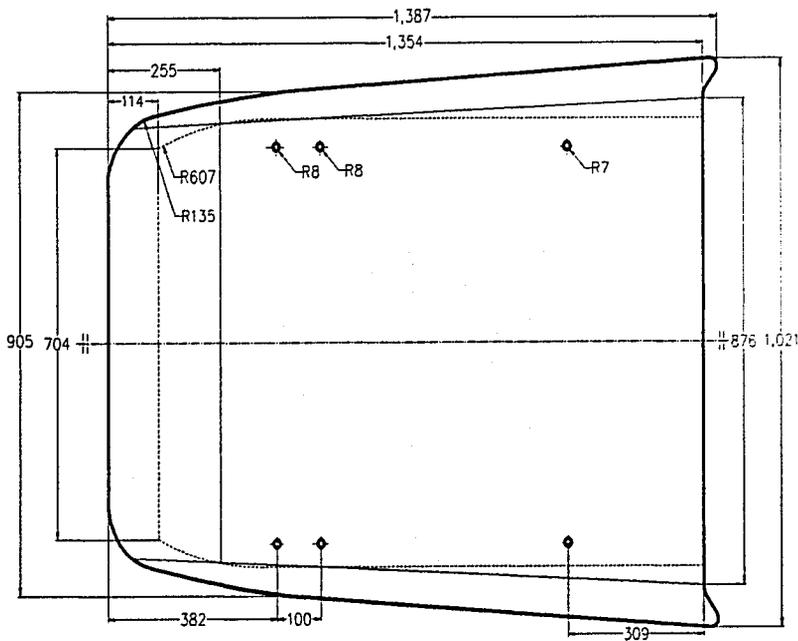
18/41



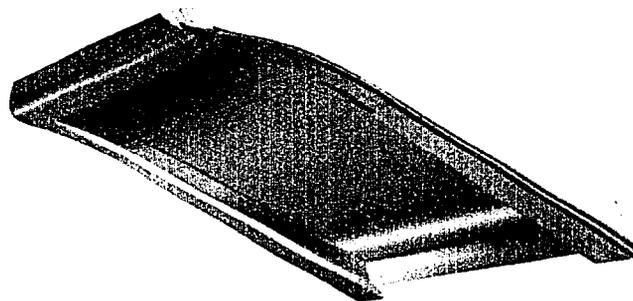
vista lateral



vista frontal



vista superior

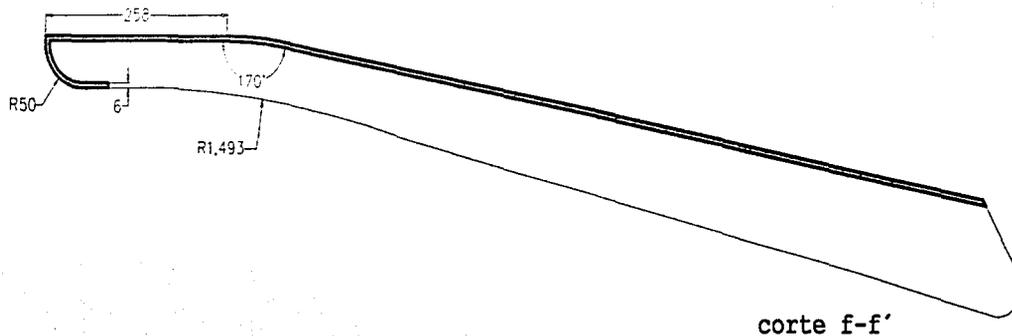


isométrico

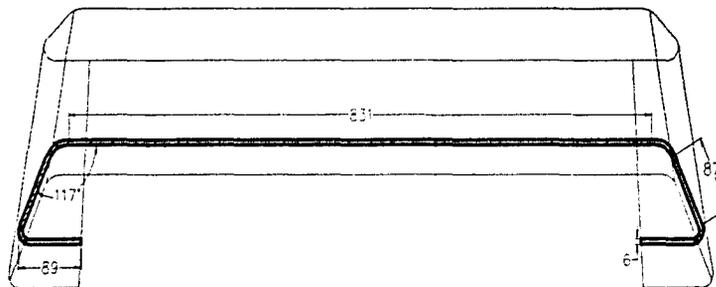
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|--------|----------------------|---------|-----------------------|-----------|
| tc08 | 1 | toldo | vidriester reforzado | RTM | pintura poliuretano | atomilado |
| | | nombre | | | escala | 1:12 |
| | | pieza | | | toldo | mm |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | fabiola correa rivera | no. |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

tractor
vehículo de trabajo





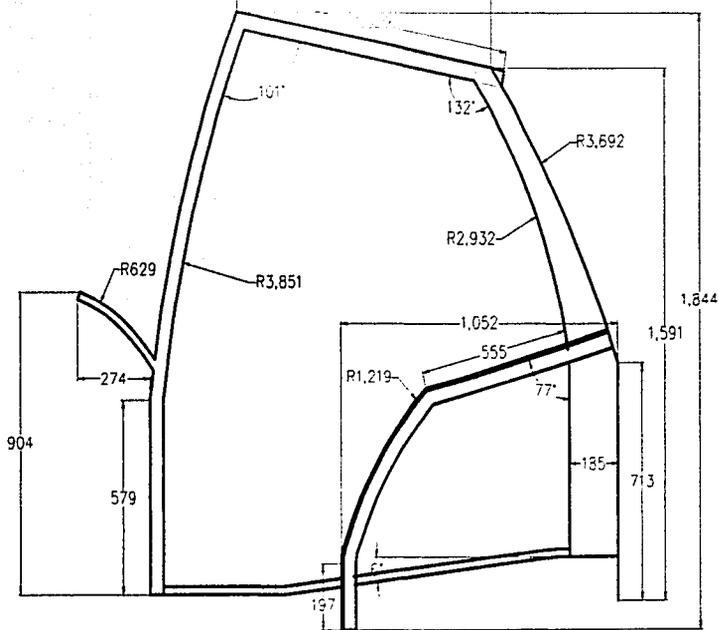
corte f-f'



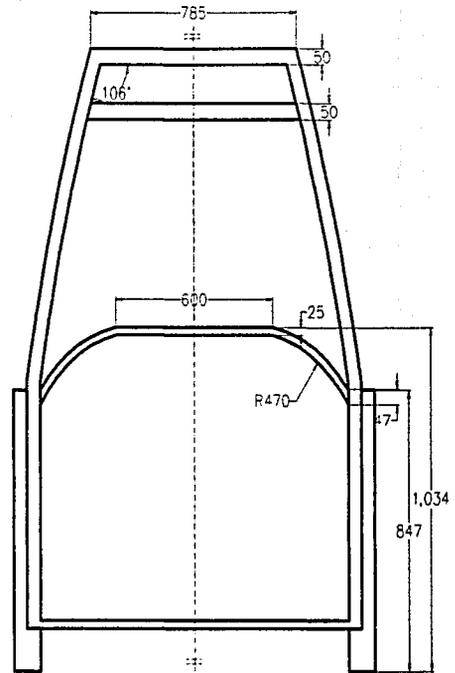
corte g-g'

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|--------|-------------------|---------|------------------------|--------------|
| tc08 | 1 | toldo | vidéster reforzdo | RTM | pintura poliuretano | atomizado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | 1:7.5 |
| | | pieza | | | escala | mm |
| | | plano | | | toldo cotas | sistema |
| | | | | | vistas generales fecha | 31/12/01 no. |

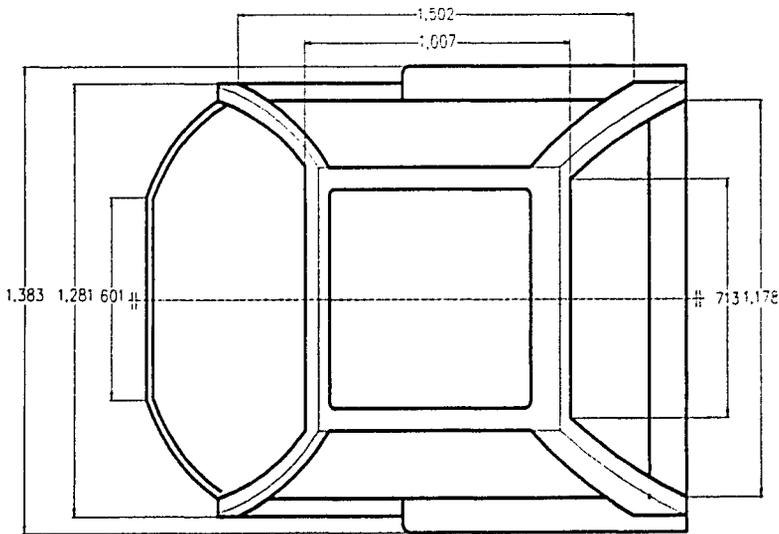
ca-di-uram



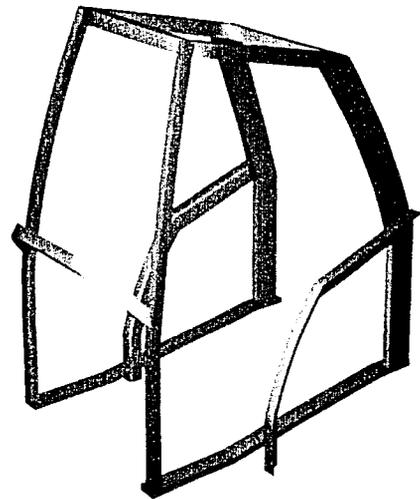
vista lateral



vista frontal



vista superior



isométrico

tractor
vehículo de trabajo

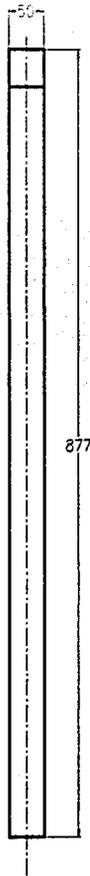
nombre
pieza
plano

fabiola correa rivera
estructura cabina
vistas generales

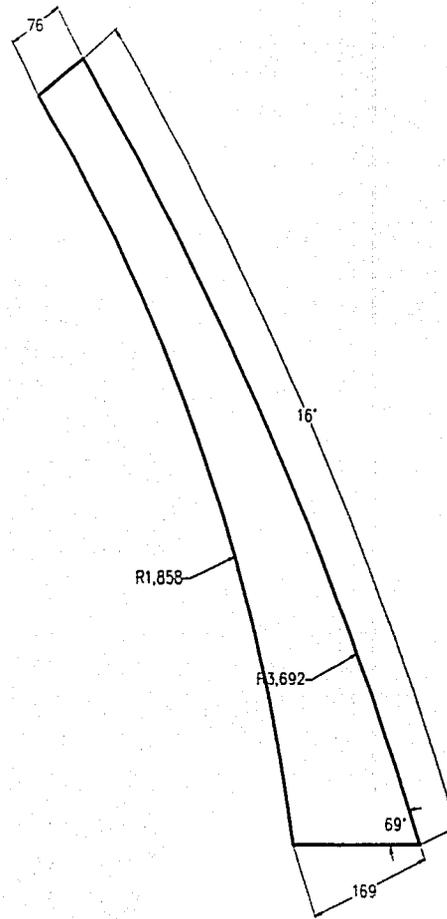
escala
cotas
fecha

1:20
mm
31/12/01
sistema
no.





vista frontal

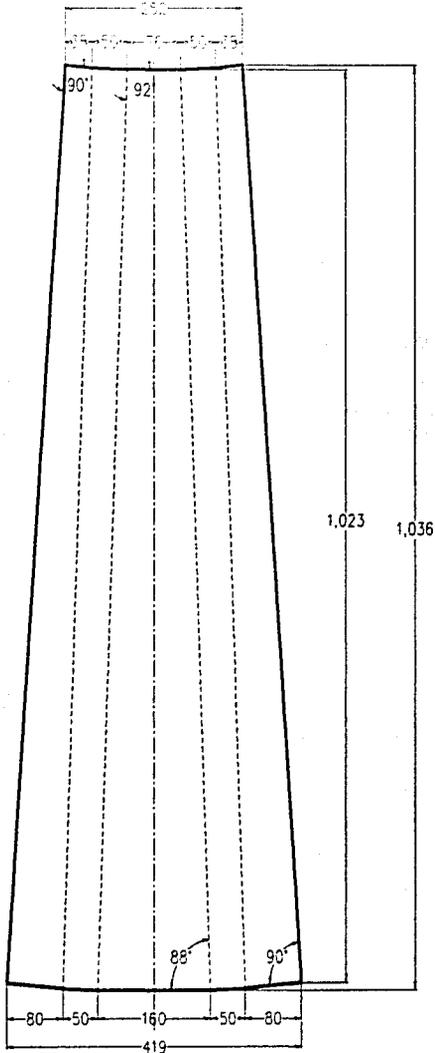


vista lateral

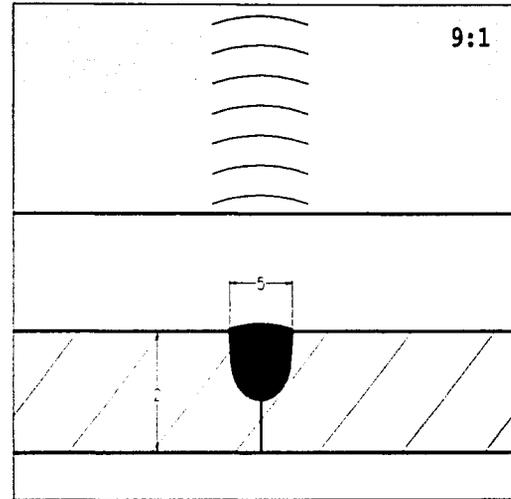
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|---------------------------|---------------------|----------------|------------------------|--------------|
| tb01a | 2 | estructura cabina (curva) | lámina acero col.16 | cortado/rolado | pintura electrostática | soldado |
| | | nombre | | | escala | 1:7.5 |
| | | pieza | | | cotas | mm sistema |
| | | plano | | | fecha | 31/12/01 no. |
| | | | | | fabiola correa rivera | |
| | | | | | estructura cabina | |
| | | | | | vistas generales | |

tractor
vehículo de trabajo



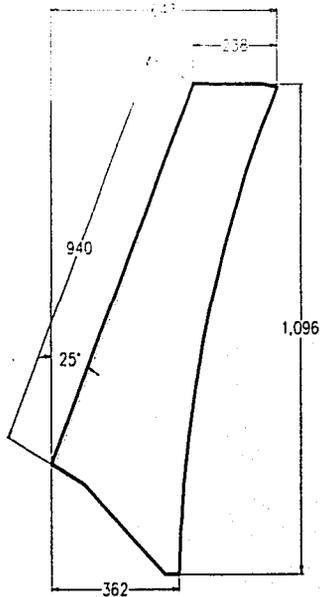


desarrollo

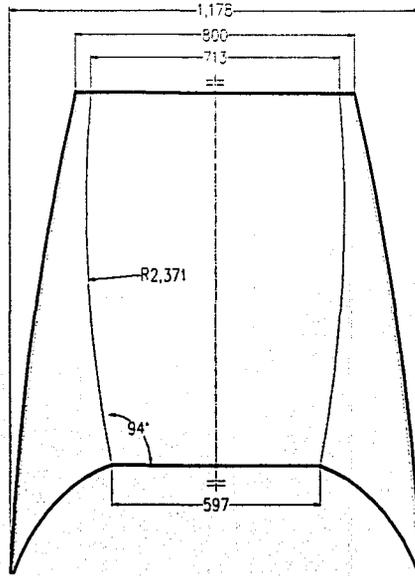


detalle soldadura

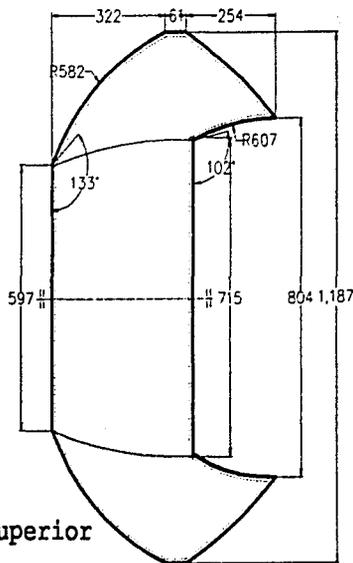
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|--------------|
| tb01a | 2 | estructura cabina (curva) | lámina acero cal.16 | cutado/rolado | pintura electrostática | soldado |
| | | nombre | | | escala | 1:7.5 |
| | | pieza | | | cotas | mm sistema |
| | | plano | | desarrollo/ detalle soldadura | fecha | 31/12/01 no. |



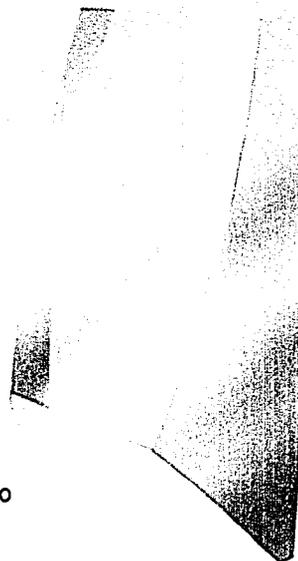
vista lateral



vista frontal



vista superior

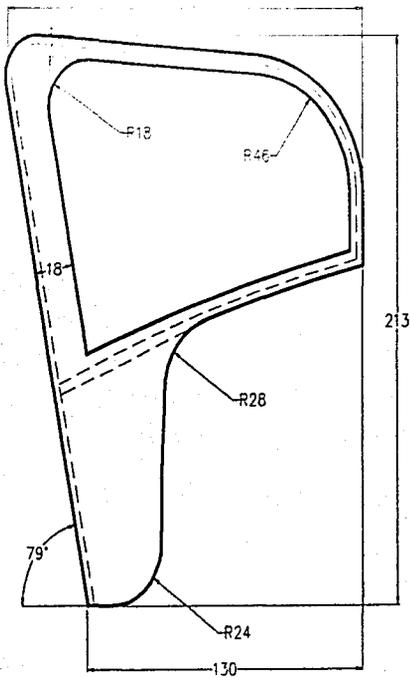


isométrico

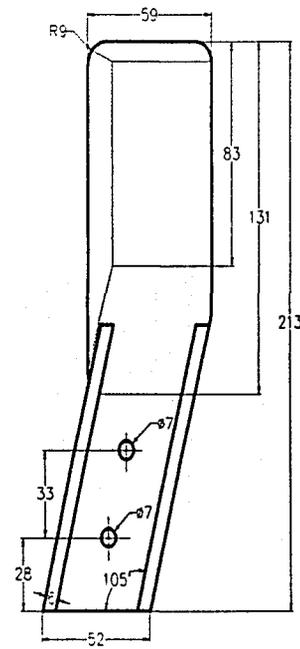
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| tb02 | 1 | parabrisas | polcarbonato 6mm XL-10 | termofarmado | ninguno | pegado |
| | | nombre | | | escala | 1:15 |
| | | pieza | | | parabrisas | cotas |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

tractor
vehículo de trabajo

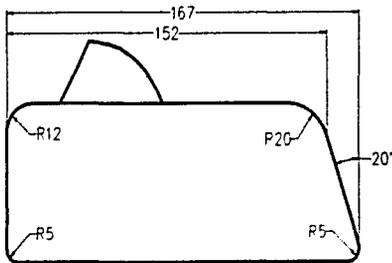




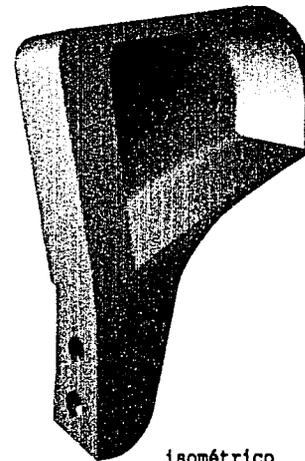
vista frontal



vista lateral

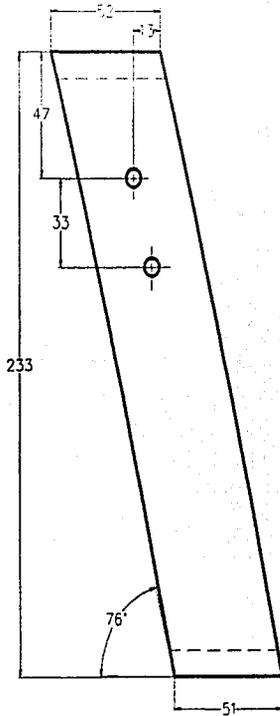


vista superior

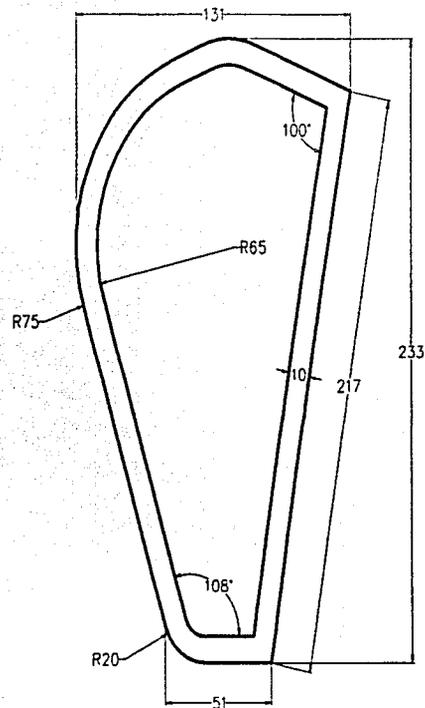


isométrico

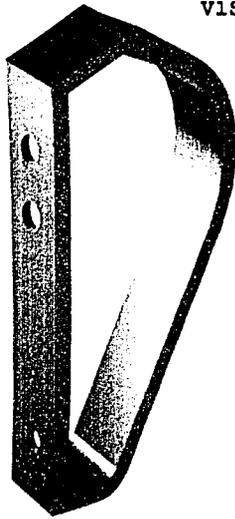
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|----------------|--------------------|-----------|---------------------|--------------|
| tb03 | 2 | espejo lateral | poliuretano rígido | inyección | pintura poliuretano | atomizado |
| | | nombre | | | escala | 1:2 |
| | | pieza | | | espejo lateral | mm sistema |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 no. |



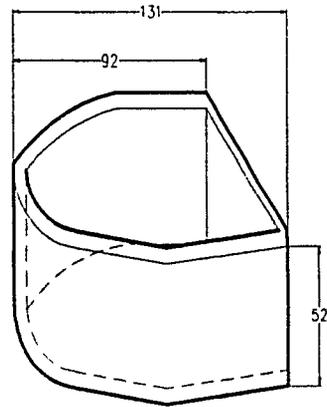
vista lateral



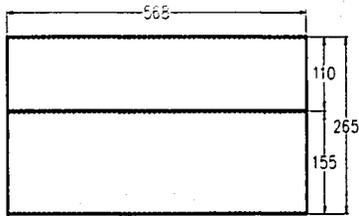
vista frontal



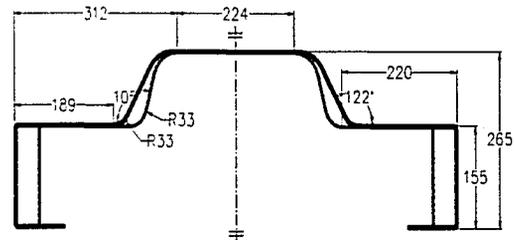
isométrico



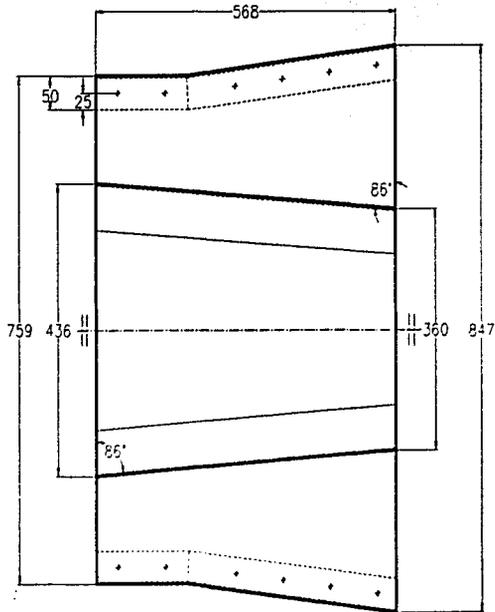
vista superior



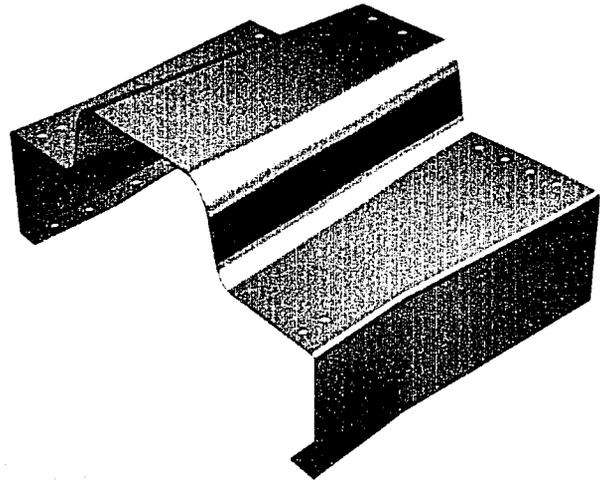
vista lateral



vista frontal



vista superior



isométrico

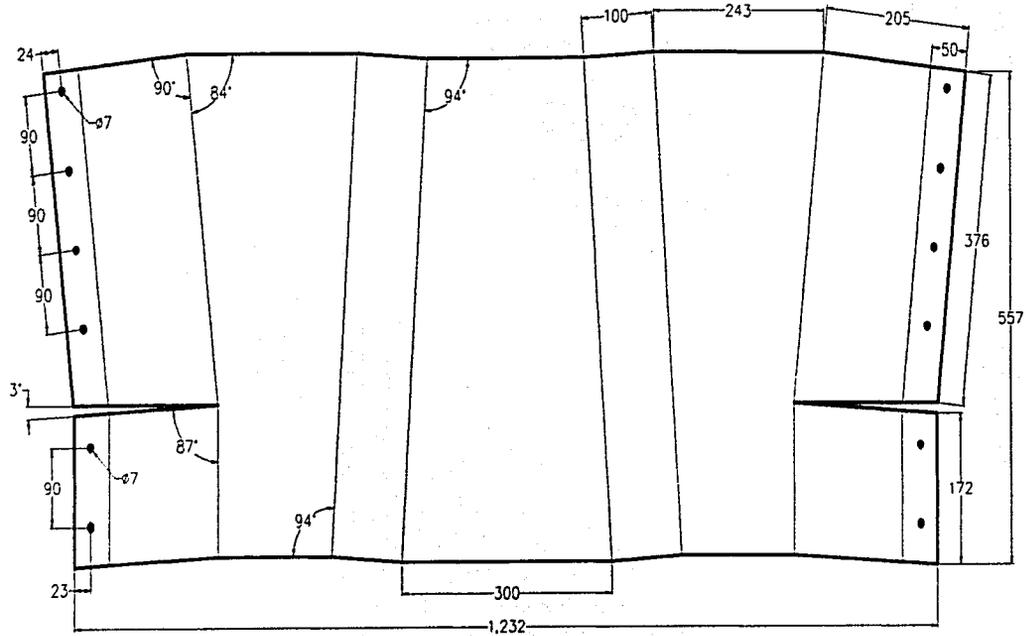
cidi-uram

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|--------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
| tb05 | 1 | piso frontal | lámina galvanizada col.16 | doblado/punzonado | ninguno | reamachado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala 1:10 |
| | | pieza | | | piso frontal | cotas mm sistema |
| | | plano | | | vistas generales | fecha 31/12/01 no. |

tractor
vehículo de trabajo



Instituto 2002



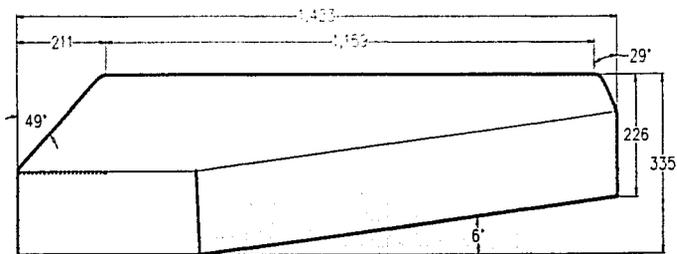
desarrollo

| clave | cant. | nombre | material | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|--------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| tb05 | 1 | piso frontal | laminas galvanizadas col.16 | doblado/punzonado | ninguno | reamachado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala |
| | | pieza | | | piso frontal | cotas |
| | | plano | | | desarrollo | fecha |
| | | | | | | 1:10 |
| | | | | | | mm sistema |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

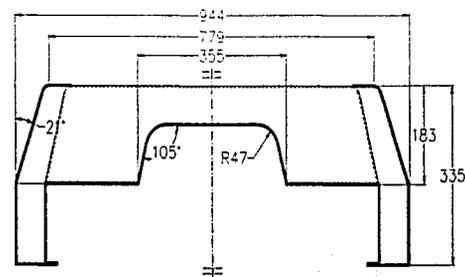
tractor
vehículo de trabajo



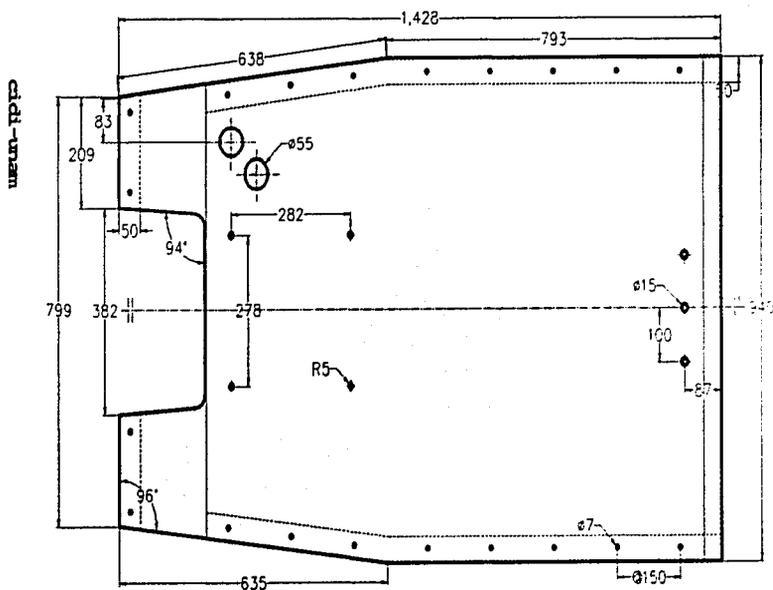
29/41



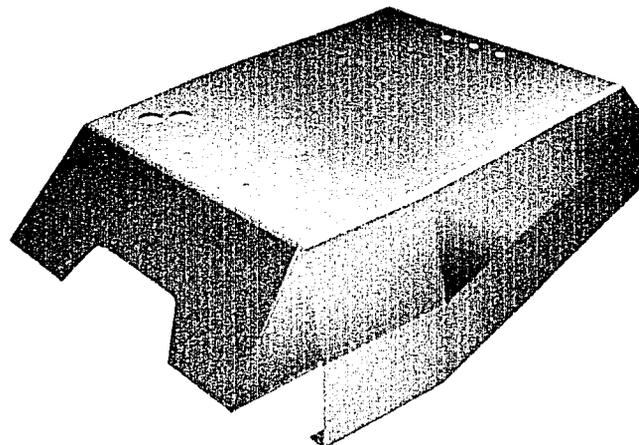
vista lateral



vista frontal



vista superior



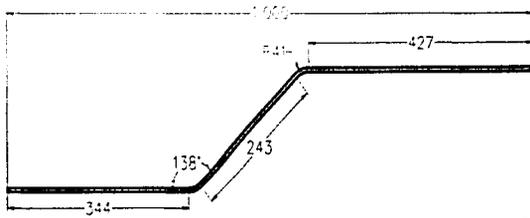
isométrico

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensam |
|-------|-------|----------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|
| tb06 | 1 | piso posterior | lámina galvanizada cal.16 | doblado/punzonado | ninguno | rearmachado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala |
| | | pieza | | | piso posterior | 1:12.5 |
| | | plano | | | vistas generales | mm |
| | | | | | | sistema |
| | | | | | | no. |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

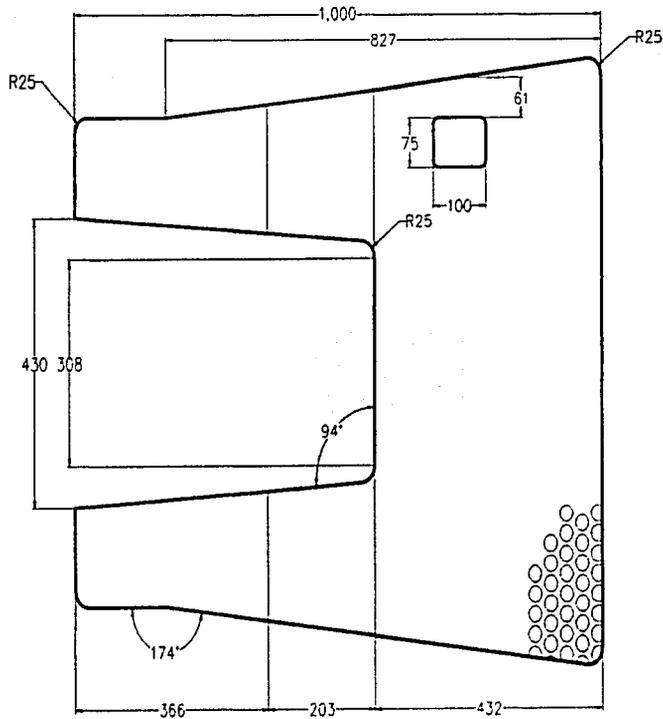
tractor
vehículo de trabajo



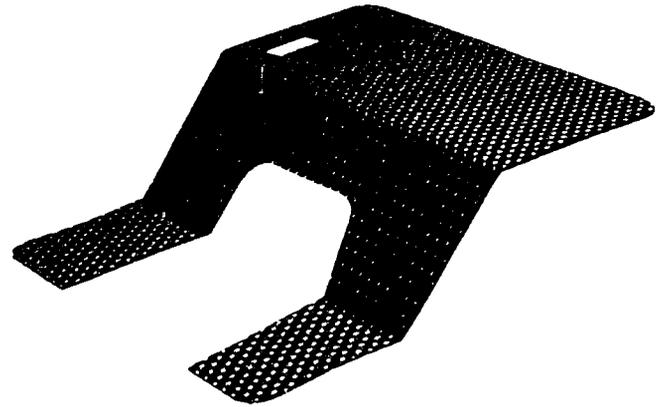
30/41



vista lateral



vista superior



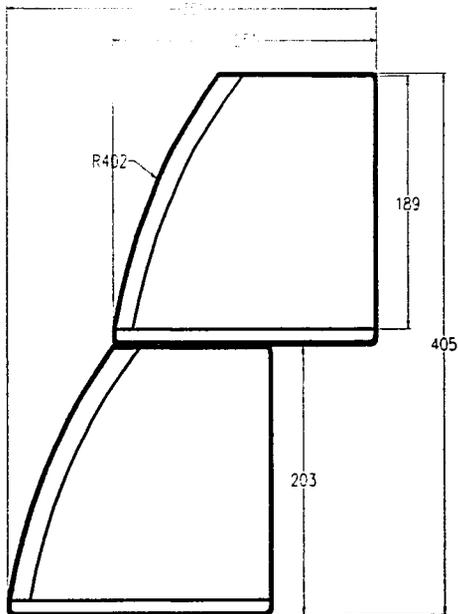
isométrico

Módulo 2002

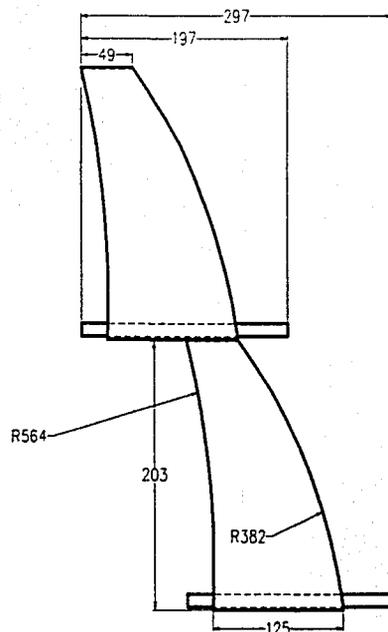
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|--------|----------|---------|------------------------|--------------|
| tb07 | 1 | tapele | neopreno | cortado | ninguno | pegado |
| | | nombre | | | escala | 1:10 |
| | | pieza | | | cotas | mm sistema |
| | | plano | | | vistas generales fecha | 31/12/01 no. |

tractor
vehículo de trabajo

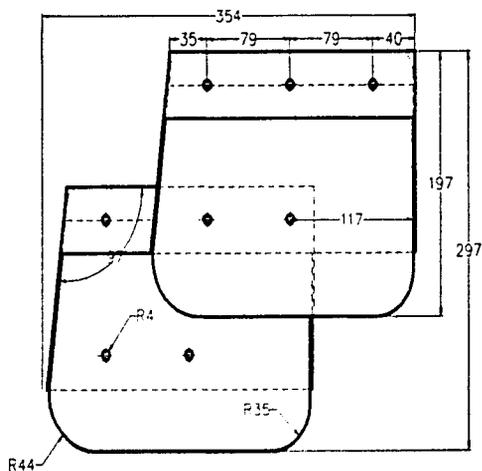




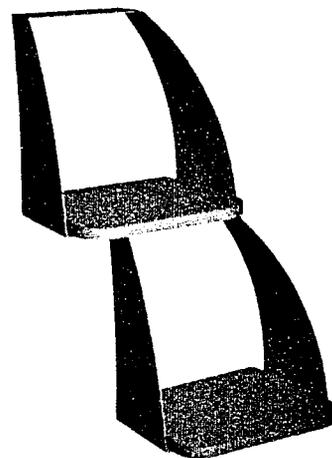
vista frontal



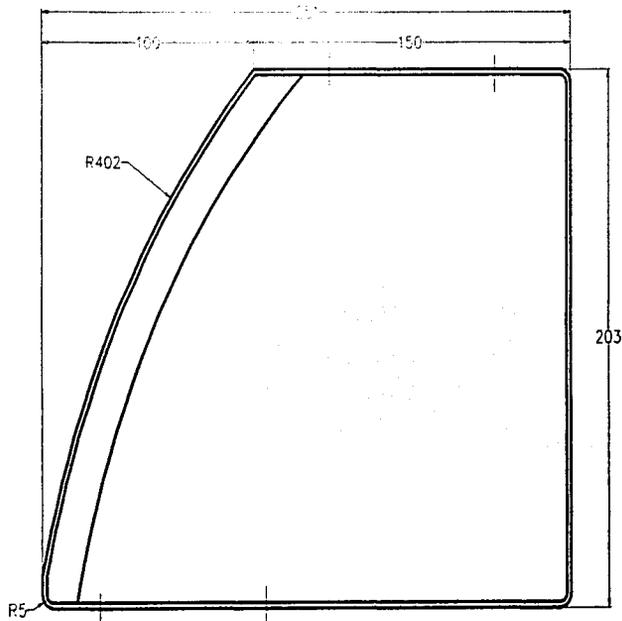
vista lateral



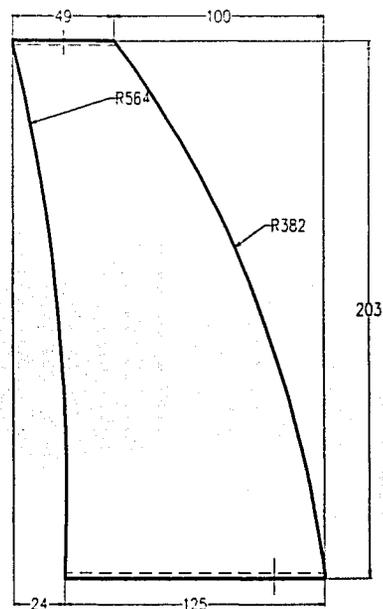
vista superior



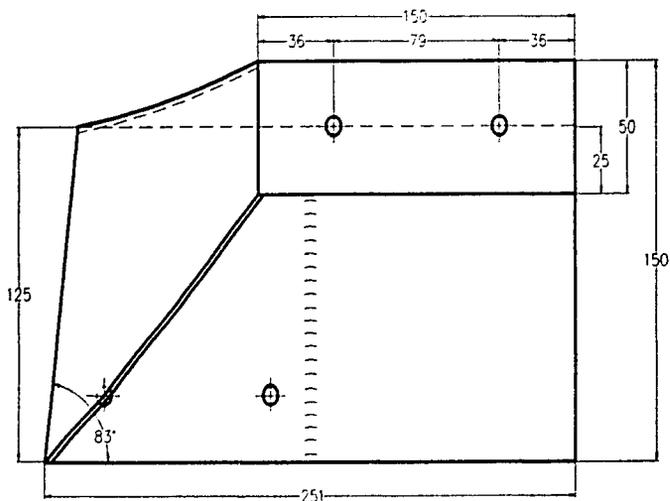
isométrico



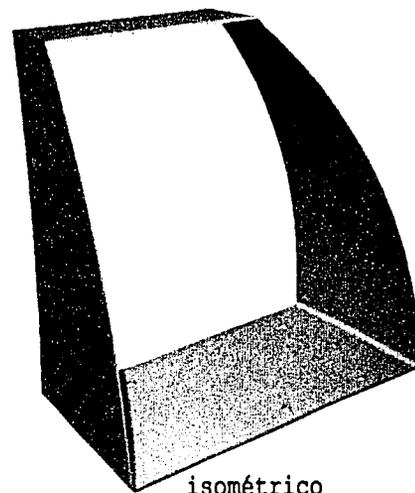
vista frontal



vista lateral

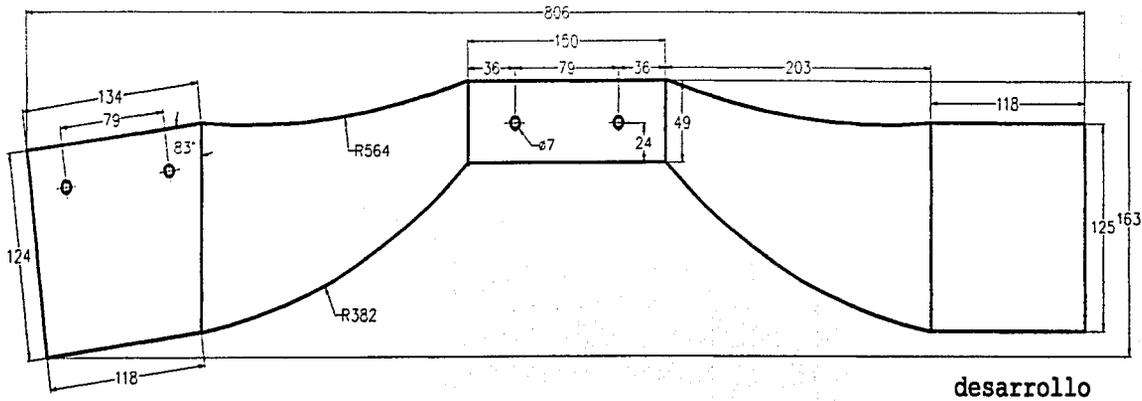


vista superior

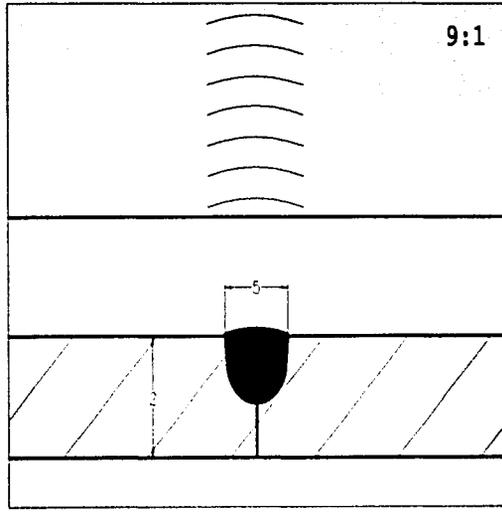


isométrico

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|---------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| fb08 | 4 | estribo | lámina acero cd.14 | doblado/punzonado | pintura electrostática | remachado/soldado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala 1:2.5 |
| | | pieza | | | estribo | cotas mm |
| | | plano | | | vistas generales | fecha 31/12/01 |
| | | | | | | no. sistema |



desarrollo



detalle soldadura

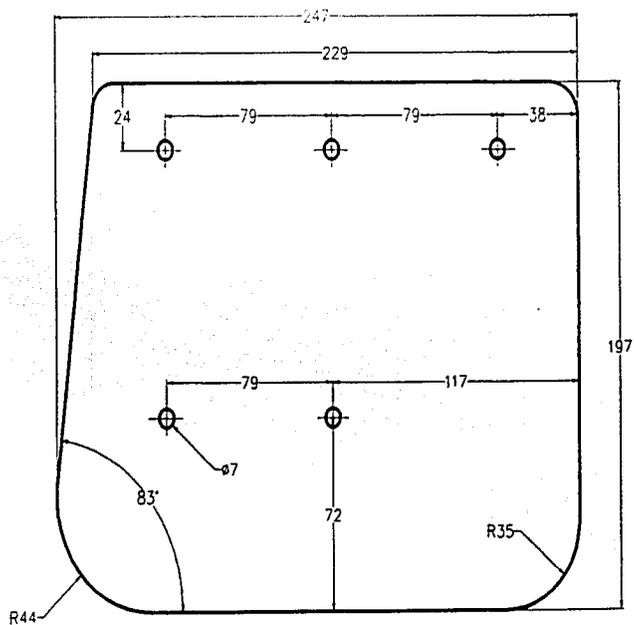
cidi - unam

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|---------|---------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|
| tb08 | 4 | estribo | lámina acero cal.14 | doblado/punzonado | pintura electrostática | remachado/soldado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | escala 1:2.5 |
| | | pieza | | | estribo | cotas mm sistema |
| | | plano | | desarrollo/ detalle soldadura | fecha | 31/12/01 no. |

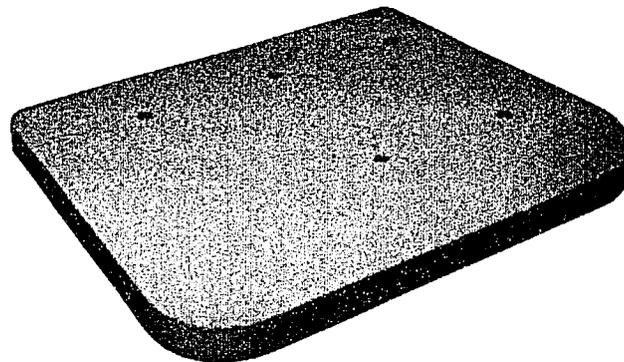
tractor
vehículo de trabajo



inédico 2002



vista superior



isométrico

| clave | cant. | nombre |
|-------|-------|---------|
| tb09 | 4 | esación |

| material |
|------------------|
| placa acero 1/2" |

| proceso |
|-----------|
| maquinado |

| acabado |
|------------------------|
| pintura electrostática |

| ensamble |
|-----------|
| remachado |

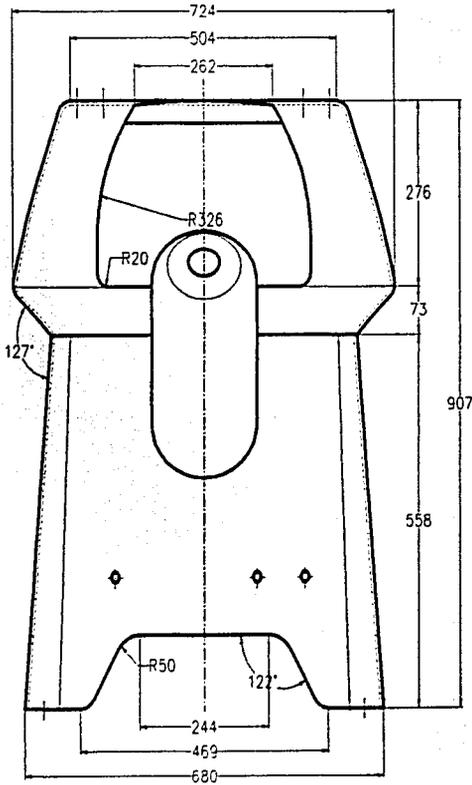
tractor
vehículo de trabajo

nombre
pieza
plano

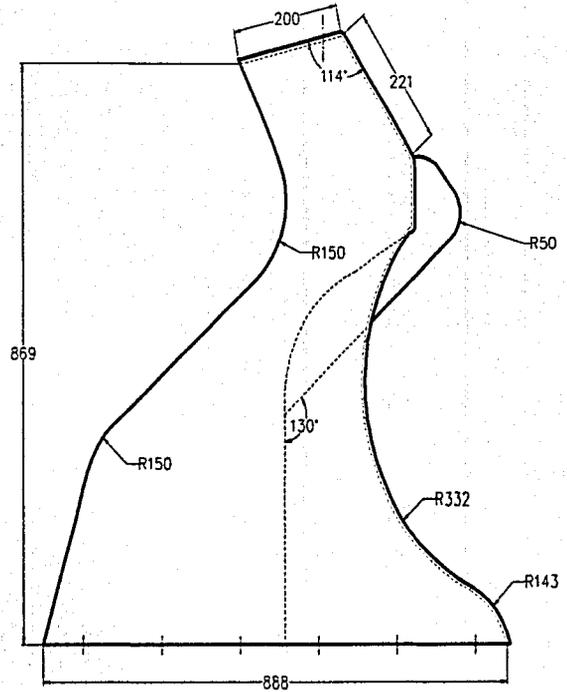
| escala | cotas | fecha |
|-----------------------|---------|------------------|
| fabiola correa rivera | escalón | vistas generales |

| 1:2 | mm | sistema | no. |
|----------|----|---------|-----|
| 31/12/01 | | | |





vista frontal



vista lateral

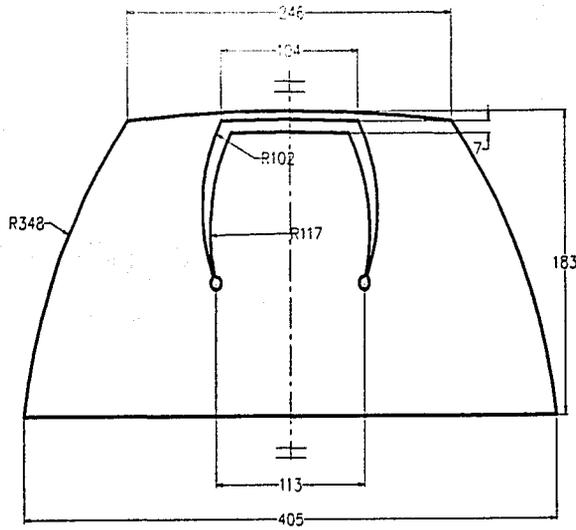
| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensam |
|-------|-------|--------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|
| ib010 | 1 | base tablero | poliuretano rígido | inyección | pintura poliuretano | remachado |
| | | nombre | | | escala | 1:10 |
| | | pieza | | | base tablero | mm |
| | | plano | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | | no. |

tractor
vehículo de trabajo

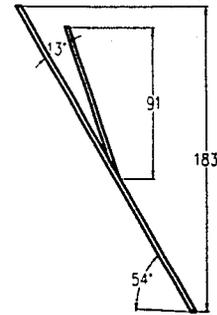
fabiola correa rivera
base tablero

escala
cotas
sistema
31/12/01

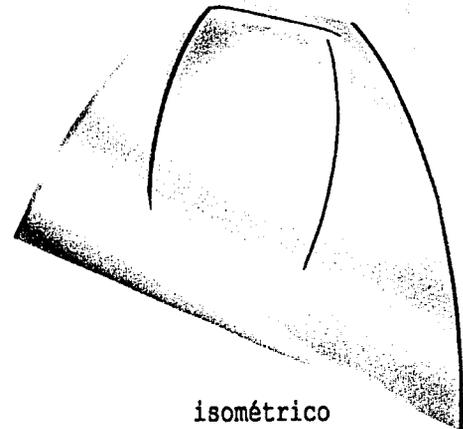




vista frontal

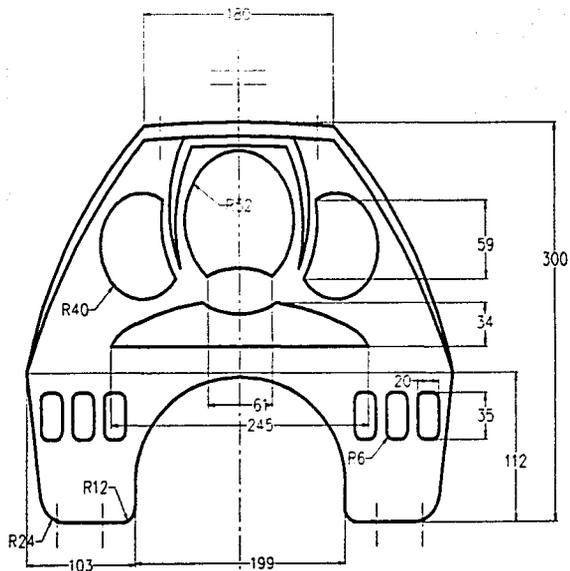


vista lateral

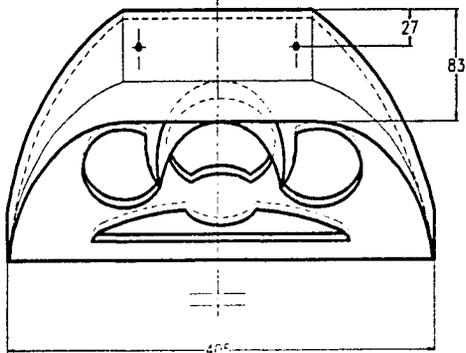


isométrico

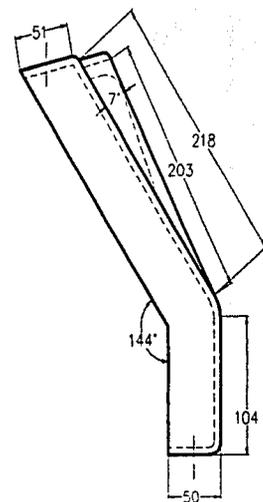
| clave | cant. | nombre | material | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|--------------|--------------------|------------------|------------------------|----------|
| fb11 | 1 | tapa tablero | poli carbonato 3mm | cortado/ doblado | ninguno | pegado |
| | | nombre | | | ninguno | 1:4 |
| | | pieza | | | fabiola correa riviera | mm |
| | | plano | | | tapa tablero | sistema |
| | | | | | vistas generales | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |



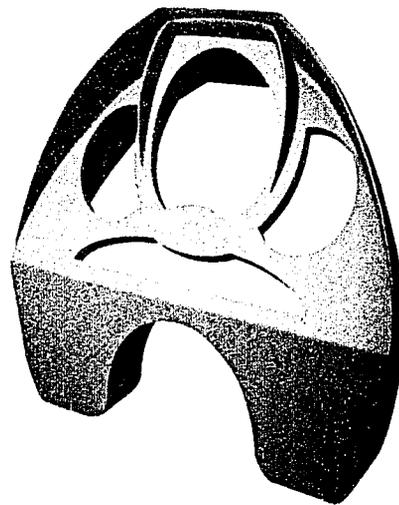
vista frontal



vista superior



vista lateral



isométrico

clave cant. nombre
fb12 1 tablero

nombre

materia

poluretano rígido

proceso

inyección

acabado

pintura poluretano

ensamble

atomizado

tractor
vehículo de trabajo

nombre

pieza

plano

fabiola correa rivera escala

tablero cotas

vistas generales fecha

1:5

mm

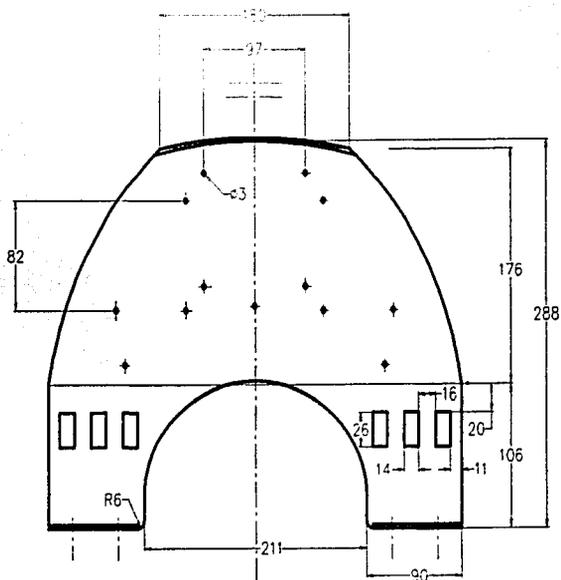
31/12/01

sistema

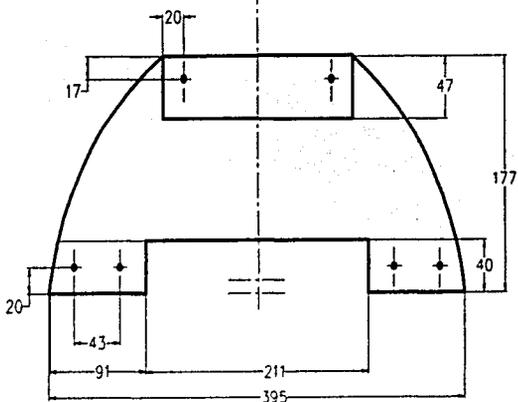
no.



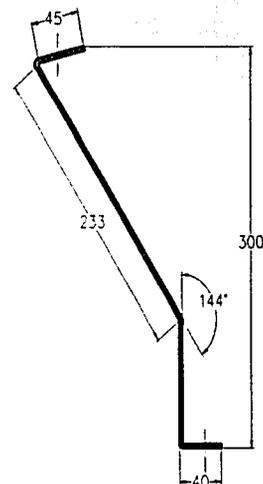
módulo 2002



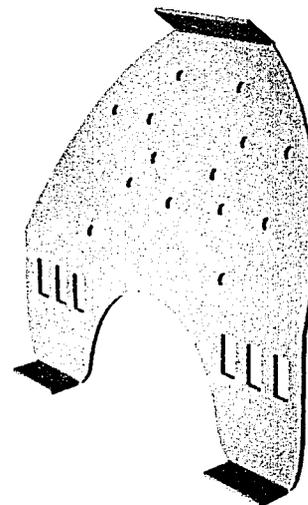
vista frontal



vista superior



vista lateral

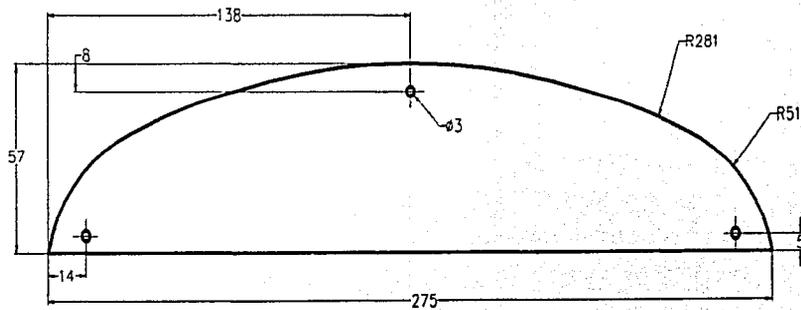


isométrico

| clave | cant. | nombre | materia | proceso | acabado | ensamble |
|-------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------|
| fb14 | 1 | base instrumentos | lámina negra col.20 | doblado/punzonado | ninguno | atomizado |
| | | nombre | | | fabiola correa rivera | 1.5 |
| | | pieza | | | base instrumentos | mm |
| | | plano | | | vistas generales | escala |
| | | | | | | cotas |
| | | | | | | fecha |
| | | | | | | 31/12/01 |
| | | | | | | no. |

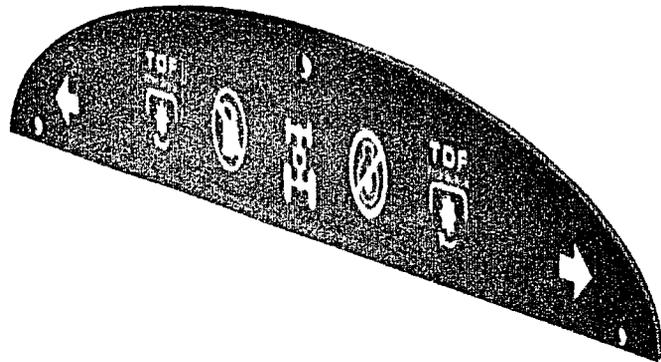
tractor
vehículo de trabajo





vista frontal

cidi-unman

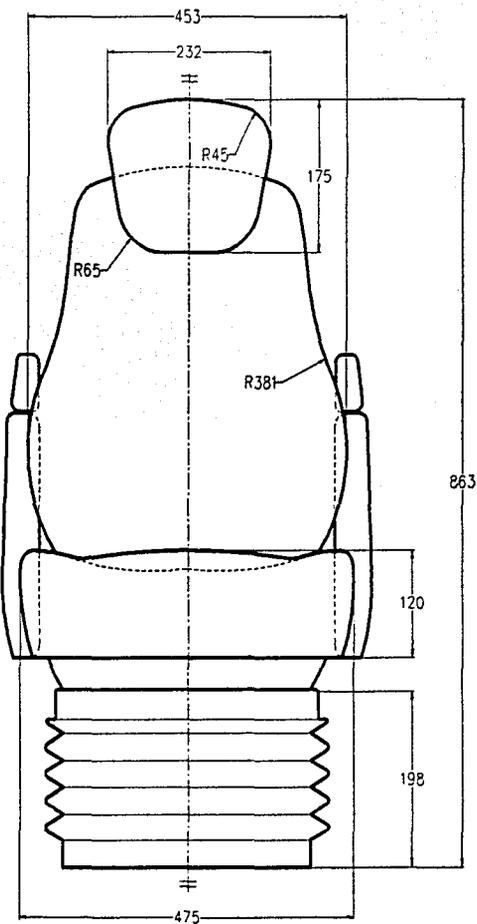


isométrico

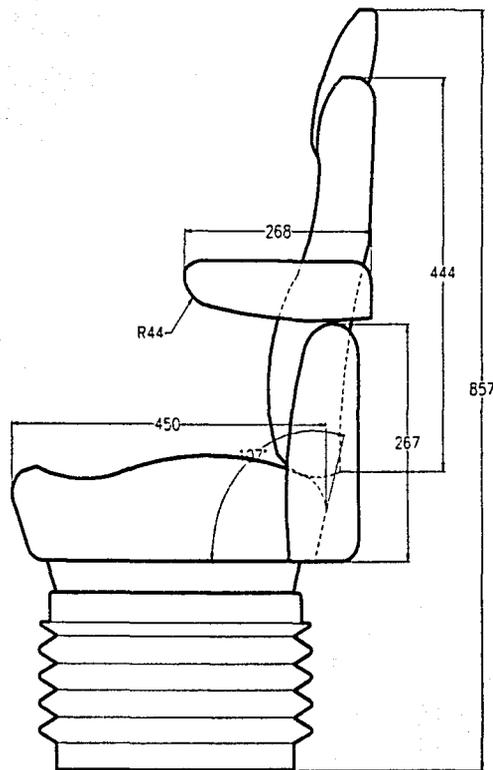
| clave | cant. | nombre | material | proceso | acabado | ensambla |
|-------|-------|----------------|----------------------|---------------|------------------------|------------|
| fb13 | 1 | placa luminosa | acrilico translúcido | cate/barenado | serigrafía | atomilado |
| | | nombre | | | escala | 1:2 |
| | | pieza | | | cotas | mm sistema |
| | | plano | | | vistas generales fecha | no. 40/41 |

tractor
vehículo de trabajo





vista frontal



vista lateral

FICHA TECNICA

| | |
|------------------------|---|
| chasis | bastidor de acero de sección tubular rectangular, montajes reforzados, protección inferior para caja de transferencia |
| motor | Jeep |
| marca | Jeep |
| tipo | 2.5 litros, 4 cilindros |
| potencia | 120cf@5 400rpm |
| par torsional | 230 lb-pi@3 500rpm |
| relación de compresión | 9.2:1 |
| desplazamiento cúbico | 150 in3 |
| transmisión | manual |
| velocidades | 5 |
| diferenciales | |
| delantero | 5.85:1 (7/41) |
| trasero | 6.14:1 (7/43) |
| caja de transferencia | command trac 2 velocidades |
| frenos | |
| delanteros | hidráulicos de disco |
| traseros | hidráulicos de tambor |
| llantas | |
| delanteras | 12.4x24 |
| traseras | 18.4x30 |
| marca | Goodyear |
| modelo | Dyna Torque II |
| instrumentos | velocímetro, tacómetro, medidor de combustible, medidor de temperatura |
| dimensiones | |
| alto | 2 505 cm |
| ancho | 2 005 cm |
| largo | 3 605 cm |
| distancia entre ejes | 2 372 cm |
| radio de giro | 5 m |
| capacidades | |
| alternador | 117 amp |
| batería | 600 amp |
| tanque de combustible | 72 litros |
| carga máxima | 2450 kg |
| rendimiento | 8.5 kilómetros por litro 8 litros por hora* |
| accesorios | asiento con suspensión de altura ajustable, cinturón de seguridad, cabina de seguridad, luz interior, limpiadores |

*dato aproximado calculado en base al rendimiento por km

tractor agrícola



El tractor agrícola está diseñado para ayudar en las labores del campo. A él se acoplan los distintos aperos, desde arados hasta empacadoras.

Cuenta con 2 tomas de fuerza: una hidráulica y otra mecánica, para hacer aún mayor la cantidad de herramientas a las que proporciona fuerza motriz.

Estas herramientas se acoplan por medio de un enganche de 3 puntos, lo que hace más estables a tractor y apero.

Tiene una cabina de seguridad sin ensamblar con un marco principal, con el fin de proteger al conductor en caso de volcaduras.

Los contrapesos delanteros ayudan a compensar el peso en el caso de uso de herramientas traseras muy pesadas.

accesorios y equipo

- enganche de 3 puntos
- tomas de fuerza hidráulica y mecánica
- contrapesos
- marco de seguridad en caso de volcaduras
- asiento con suspensión
- luz interior

mercado potencial

Campeñinos mexicanos propietarios de una unidad agrícola con un mínimo de 30 hectáreas*.

precio estimado

\$ 183 899.00



*area mínima recomendada para el adecuado aprovechamiento de la potencia del TRACTOR

tractor para construcción



El tractor de construcción está diseñado como un tractor ligero para ser usado en ámbitos rurales y urbanos dentro de todo tipo de construcciones, teniendo como ventaja un tamaño menor al de los tractores para construcción más comunes.

Colabora en labores de arrastre, empuje, carga, descarga, excavación, demolición y limpieza, además de tener la opción de funcionar como transporte.

Como equipo básico cuenta con una pala cargadora y una retroexcavadora, pero tiene la opción de acoplar otro tipo de herramientas.

Con el objetivo de proteger al conductor de las condiciones polvosas la cabina está completamente sellada y en el toldo tiene una luz de apoyo.

equipo y accesorios

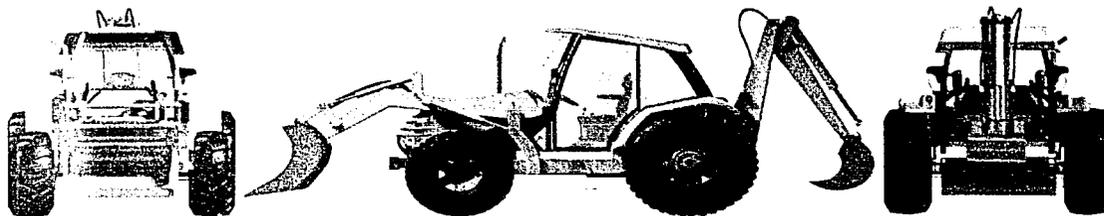
- pala cargadora con cucharón industrial de 72"
- retroexcavadora con cucharón de 6 dientes de 36"
- tomas de fuerza hidráulica y mecánica
- cabina sellada
- luz de apoyo
- asiento con suspensión

mercado potencial

Empresas gubernamentales o privadas dedicadas al ramo de la construcción.

precio estimado

\$ 3 14 792.50



tractor para incendios



El tractor contra incendios tiene la función de colaborar como equipo de apoyo en el combate a incendios forestales como vehículo de transporte de herramienta y personal, de arrastre y empuje y como bomba en caso necesario.

Los recubrimiento ignífugos y la cabina sellada protegen no solo al conductor sino evitan la propagación del fuego.

La pala cargadora con la que cuenta funciona abriendo camino y moviendo tierra. También está equipado con sistema de comunicaciones.

Tiene capacidad para transportar hasta 4 personas y herramientas.

equipo y accesorios

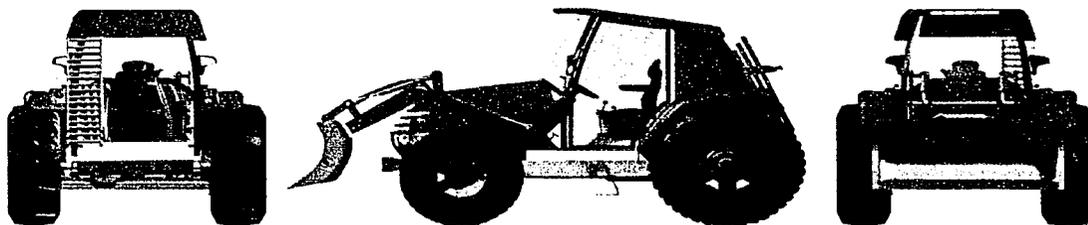
- pala empujadora de 78"
- cañón disparador (agua y/o espuma)
- cabina ignífuga
- cajas para herramientas
- asiento con suspensión
- luz de apoyo

mercado potencial

Gobiernos municipales y estatales con alto riesgo de incendios forestales

precio estimado

\$ 213 937.00



COSTOS

El volumen de producción aproximado en base al mercado potencial estimado de cada uno de los tractores es de 900 tractores al año.

El costo del tractor en base a este volumen de producción se calcula tomando en cuenta costos indirectos como mantenimiento y servicios así como el costo directo de piezas comerciales y de desarrollo propio, además del costo por mano de obra.

En este caso no se incluye el costo por inversión en maquinaria y equipo, ya que el proyecto propone la manufactura de este vehículo dentro de una empresa que ya cuente con la infraestructura necesaria para la fabricación de vehículos.

costos directos

material

Los componentes que forman parte del tractor son proveídos a la armadora, por empresas maquiladoras, como piezas terminadas listas para ensamblar.

chasis

| pieza | proveedor | precio unitario |
|--------|--------------------|-----------------|
| chasis | Chrysler de México | \$26 100.00 |

tren de fuerza

| pieza | proveedor | precio unitario |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| motor | Chrysler de México | \$30 600.00 |
| caja de transferencia | Chrysler de México | \$24 300.00 |
| tomas de fuerza | varios | \$ 9 611.36 |
| diferenciales | Spicer | \$ 8 586.00 |
| llantas delanteras | Goodyear | \$ 2 993.40 |
| llantas traseras | Goodyear | \$ 5 697.97 |

El costo expresado del motor corresponde al motor Jeep modelo 2000 remanufacturado.

carrocería

| pieza | proveedor | precio unitario |
|------------------|-----------|-----------------|
| carcaza inferior | AirDesign | \$ 1 643.77 |
| carcaza superior | AirDesign | \$ 2 537.71 |
| salpicadera | AirDesign | \$ 3 511.30 |
| toldo | AirDesign | \$ 3 365.85 |
| luces | varios | \$650.00 |

El costo unitario de las piezas de la carrocería incluye la fabricación de cada una de las piezas en resina reforzada con insertos de acero, la aplicación de pintura de poliuretano de uso industrial y la inversión en los moldes de inyección de resina* a amortizar en un año.

cabina

| pieza | proveedor | precio unitario |
|----------------------|------------------|-----------------|
| estructura principal | - | \$ 378.00 |
| piso | - | \$ 715.41 |
| asiento | Grammer Mexicana | \$ 1 908.00 |
| tablero | AirDesign | \$ 3 048.40 |
| parabrisas | GE *** | \$ 2 950.00 |

Los precios unitarios de la estructura principal y el tablero incluyen la aplicación de pintura electrostática en la primera y pintura de poliuretano de uso industrial** en la segunda.

otros

| pieza | proveedor | precio unitario |
|--------|-----------|-----------------|
| varios | varios | \$ 1 050.00 |

El cálculo anterior incluye piezas como tapete, switches y otros accesorios.

* La inversión total en moldes asciende a 78 000 dólares, lo que corresponde a \$86.8 por tractor

** \$18.94 por unidad Pintura IWRON de DuPont

*** proveedor de materia prima

mano de obra

En base al volumen de producción anual el número de unidades mensuales es de 75, teniendo como tiempo estimado de ensamble para cada una 4 horas, lo que arroja, mensualmente 300 horas hábiles.

Para el ensamble de cada unidad, el personal mínimo necesario consta de 3 obreros calificados y un supervisor de calidad gozando del sig. sueldo:

- obreros calificados \$ 3 500.00
- supervisor de calidad \$ 6 500.00

El total de mano de obra mensual asciende a \$17 000.00 mensuales lo que corresponde a \$226.7 por unidad.

costos indirectos

Los costos indirectos incluyen mantenimiento, servicios como luz, agua y teléfono, sueldos administrativos, costos por promoción y venta y transporte mensuales.

- luz \$500.00
- agua \$300.00
- teléfono \$1000.00
- gasolina \$1 800.00
- secretaria \$4 000.00
- gerente administrativo \$7 500.00
- chofer \$3 000.00

Los costos indirectos mensuales son de \$18 100.00 lo que da un total de \$241.35 por vehículo.

El cálculo del costo unitario se obtiene de la suma de costos directos y costos indirectos.

| costos directos | costos indirectos | costo unitario |
|-----------------|-------------------|----------------|
| \$ 133 158.47 | \$ 468.05 | \$133 626.52 |

El cálculo del precio de venta al público es el resultado del costo unitario más el 35% de utilidades.

| costo unitario | utilidades | precio de venta |
|----------------|--------------|-----------------|
| \$133 626.52 | \$46 769.282 | \$180 395.802 |

El presupuesto calculado es más cercano al costo de fabricación de un prototipo, ya que partes como el motor, caja, diferenciales o toma de fuerza, están cotizados como productos unitarios (no por volumen) de venta al consumidor final.

El manejo de estas piezas por volumen proveídas a la empresa o incluso la manufactura del tractor por parte del fabricante del tren motriz reduciría significativamente el precio final del TRACTOR.

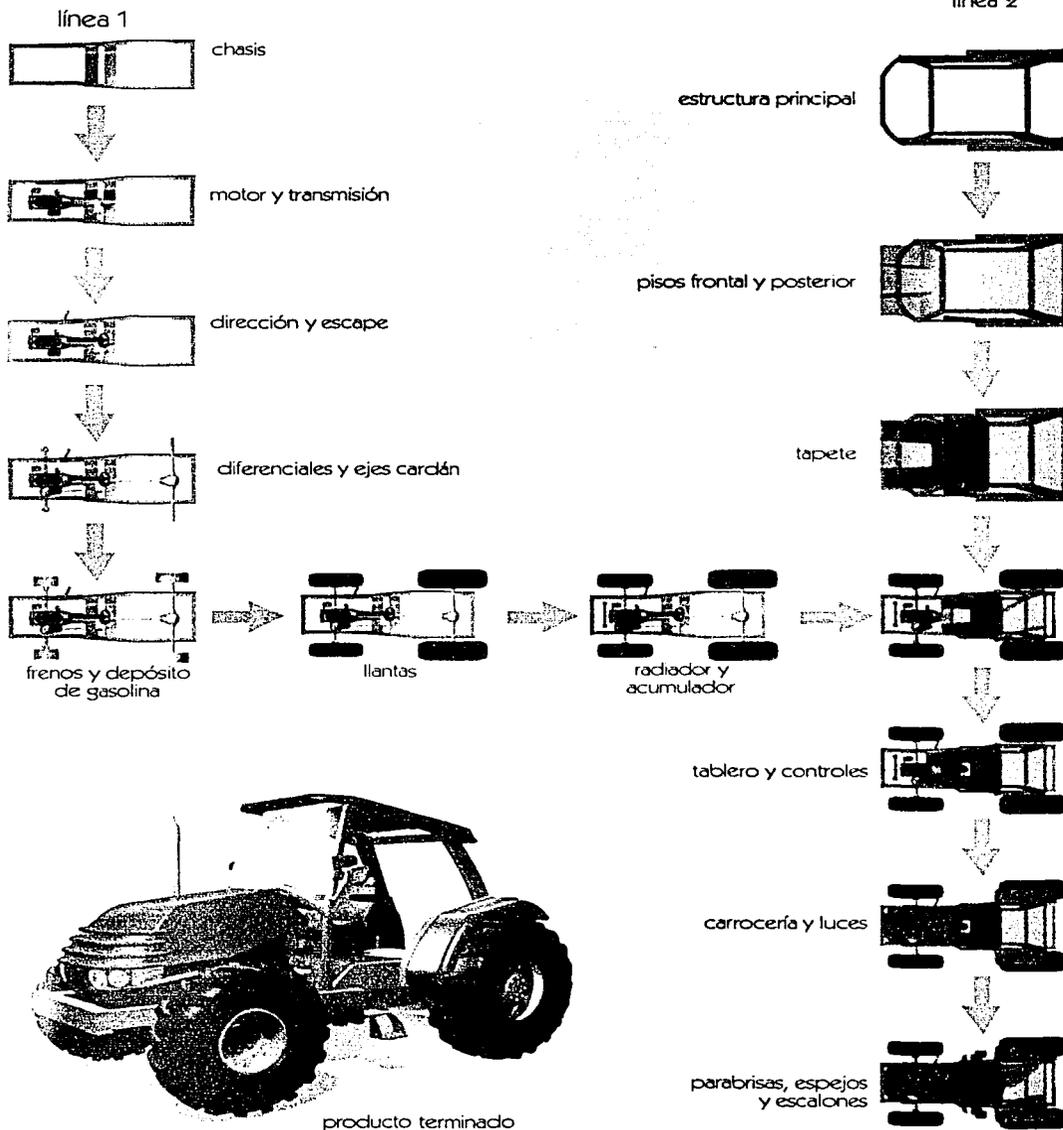
PRODUCCION

La producción del tractor se lleva a cabo dentro un sistema intermitente de manufactura sin automatización, en el que personal especializado ensambla los componentes del tractor.

Las piezas que forman parte de este son proveídas a la empresa armadora.

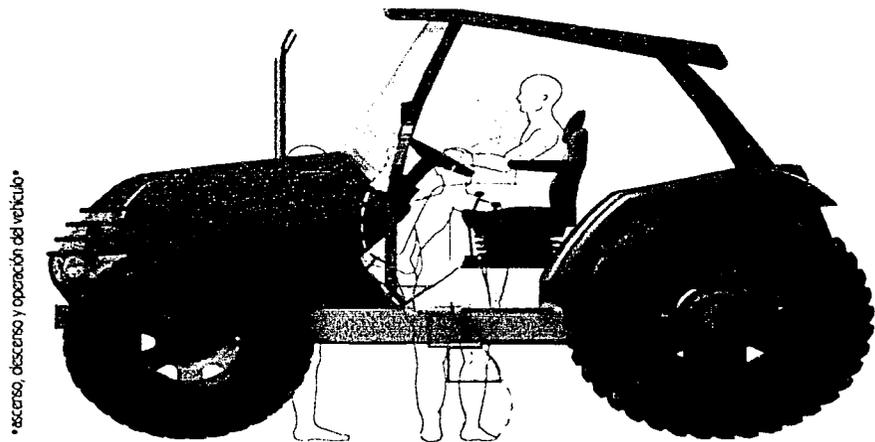
Se propone contar con 2 líneas de ensamble independientes: chasis, motor y cabina, las cuales se unirán al final para ensamblar tablero y carrocería.

diagrama de producción



FACTORES HUMANOS

Los componentes del tractor están diseñados para proporcionar al usuario comodidad, seguridad y un manejo eficiente del vehículo.



accesos

El tractor cuenta con accesos amplios, escalones y asas ubicados en las posiciones que facilitan en mayor grado al conductor el ascenso y descenso del vehículo.

tomas de fuerza

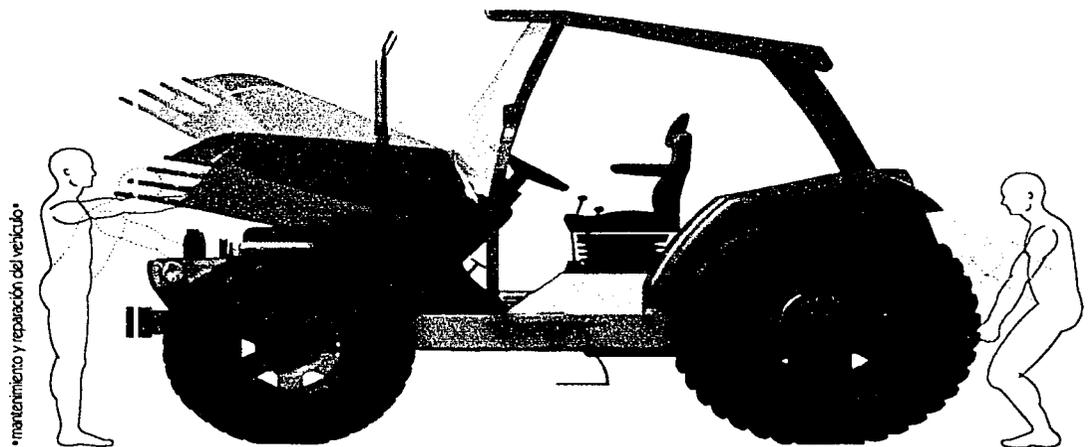
El conductor tiene control de las tomas de fuerza desde la cabina, lo que evita en gran medida los accidentes, además de que las tomas de fuerza cuentan con guardas en las flechas y capuchones de protección para evitar que el usuario tenga acceso directo a ellas.

mantenimiento

Cada una de las piezas que protegen las partes mecánicas y eléctricas del tractor se desensamblan, con el fin de facilitar al usuario la reparación y mantenimiento del vehículo dándole total acceso al sistema motriz.

llantas

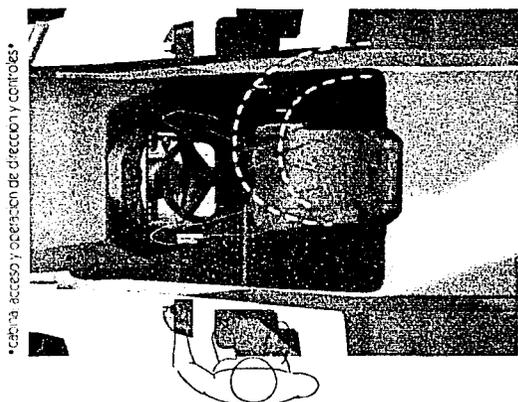
El material y dibujo de las llantas traseras y delanteras proporciona mayor tracción y absorción de una gran parte de las vibraciones a las que el conductor está expuesto.



cuerpo y ejes

Como parte importante de la disminución del riesgo de volcaduras, el tractor tiene un centro de gravedad bajo, lo que le da una mayor estabilidad al usarse en pendientes no pronunciadas ($<30^\circ$ en 2 planos).

Con el fin de reducir el ángulo de las posibles inclinaciones del terreno, el eje delantero tiene un pivote que modifica su ángulo de -15° a 15° .

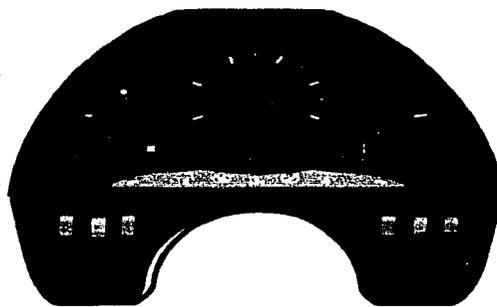


cabina

La cabina cuenta con una estructura sin ensamblajes (soldada) con marco trasero principal que protege al usuario en caso de volcaduras.

A la estructura principal se fija un parabrisas de policarbonato inastillable con gran resistencia al impacto, que proporciona aislamiento acústico y térmico, protegiendo así al conductor de posibles daños físicos.

tablero, instrumentos, luces indicadores y controles



tablero

El tablero cuenta con los instrumentos básicos, controles y luces indicadores referentes a distintos componentes del tractor.

El ángulo y acomodo de los instrumentos en el tablero facilitan al usuario la visibilidad y lectura de los datos y condiciones del vehículo haciendo más sencillo y eficiente el manejo.

asiento

Con el fin de evitar en el usuario daños por vibraciones, el tractor cuenta con un asiento de altura e inclinación ajustables, con suspensión que absorbe las vibraciones verticales. Además cuenta con un dispositivo que, en caso de pérdida de la conciencia del conductor, desactiva completamente al vehículo. Como parte de las normas de diseño de vehículos también cuenta con cinturón de seguridad (obligatorio).

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFIA

libros

• Arias Paz, M. Tractores. Editorial Dossat S.A. España. 1982.

• Arnal Atares, Pedro V.; Laguna Blanca, Antonio. Tractores y Motores Agrícolas. Ediciones Mundi-Prensa. España. 1993.

• Bennet, E.; Degan, J.; Spiegel, J. Factores Humanos en la Tecnología Moderna. Compañía Editorial Continental. México. 1965.

• Clark T.S.; Corlett, E.N. The Ergonomics of Workspaces and Machines. A Design Manual. Taylor & Francis. R.U. 1984.

• Coll Hurtado, Atlántida. Es México un País Agrícola. Siglo XXI Editores. México. 1982.

• Comas, Juan; Jaen, María Teresa; Serrano, Carlos. Data Antropométrica de Algunas Poblaciones Indígenas Mexicanas. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1976.

• Cornejo Murga, Miguel Angel. Tractor Agrícola de Tipo Económico. Diseño Industrial, Escuela Nacional de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1975.

• Falder, González-Haba; Pérez Company; Yuste. Tecnología Agraria. Paraninfo S.A. España. 1978.

• Farrell, Patricio Th. Labores Agrícolas. Editorial Sintesis. España. 1978.

• García Fernández, José; García del Caz, Rafael. Máquinas Agrícolas. Marcombo S.A., Boixareu Editores. España. 1976.

• Liljedhal; Carleton; Turnquist; Smith. Tractores. Diseño y Funcionamiento. Editorial Limusa. México. 1991.

• Mc Cormick, J. Ernest. Ergonomía. Editorial Gustavo Gili. España. 1980.

• Panero, Julius; Zelnik, Martin. Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. Ediciones Gustavo Gili S.A. México. 1984.

• Pérez, V. Gerardo; Peraza, Matías. Vehículo Urbano Eléctrico. Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1975.

• Pheasant, Stephen. Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics and Design. Taylor & Francis. R.U. 1988.

• Wilkinson, Wesley. Human Factors Design Handbook. Mc Graw Hill Book Company. E.U.A. 1981.

• Manual de Prevención de Accidentes para Operaciones Industriales. España. 1970

enciclopedias

• Diccionario Enciclopédico Espasa. Espasa Calpe S.A. España. 1979.

• Enciclopedia Barsa. Encyclopaedia Britannica de México, S.A. de C.V. México. 1981.

• Enciclopedia Hispánica. Macropedia volumen 1. Encyclopaedia Britannica Publishers Inc. E.U.A. 1991-1992.

• Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo. España. 1975.

estadísticas

• Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario. No. 138. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática; Comisión Nacional de Alimentación. México. 1997.

• Censo Nacional de Población 1990. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. México. 1990.

• Encuesta Nacional de Empleo. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática; Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México. 1996.

• Estados Unidos Mexicanos; Resultados Definitivos VII Censo Agrícola-Ganadero 1991. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. México. 1991.

• Panorama Agropecuario VII Censo Agropecuario 1991. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. México. 1991.

• Resultados Preliminares del Censo Nacional de Población 2000. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. México. 2000.

empresas

• Tractores John Deere. Fichas técnicas; Revista Surco. México. 1997.

• Tractores Massey Ferguson. Fichas técnicas; Manuales de Operador. México. 1997-1998.

• Tractores New Holland. Fichas técnicas. México. 1997.

• TF Victor. Manual de motores diesel. México. 1998

• Motores Perkins. Fichas técnicas. México. 1998.

• Chrysler de México. Ficha técnica, folletos. México. 1998.

red

• www.inegi.gob.mx. (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. México)

• www.ilo.org. (International Labour Organization)

• www.iso.ch. (International Standard Organization)

• www.sagar.gob.mx (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. México)

• www.secofi.gob.mx (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. México)

• www.newholland.com.mx (Tractores Ford New Holland. México)

• www.caterpillar.com (Caterpillar)

• www.jeep.com (Jeep)

• www.chrysler.com (Chrysler)

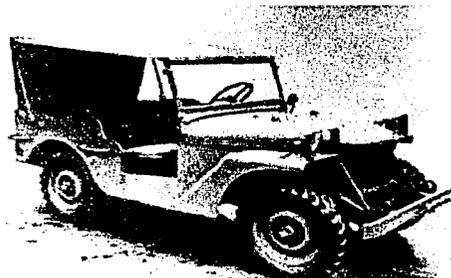
• www.film.queensu.ca/CJ3 (The CJ3B page)

APÉNDICE

jeep

En 1939 el Ejército estadounidense sometió a licitación un vehículo para reconocimiento. El vehículo debía cumplir con las características siguientes:

- Debe cargar 270 kg.
- El motor debe de operar sin problemas en un rango de velocidad de 4.8 a 80 km/hr.
- Tener una forma rectangular.
- Tener dos rangos de operación, uno reforzado y tracción en las cuatro ruedas.
- Un parabrisas abatible.
- Como mínimo tres asientos.



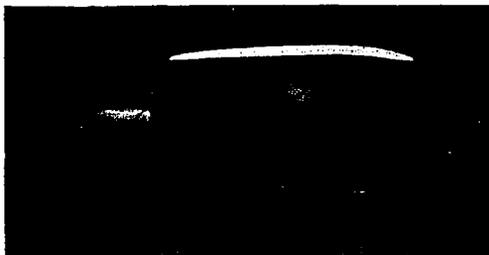
Sólo tres compañías presentaron sus propuestas, Bantam, Ford y Willys. La propuesta más acertada fue de Bantam, pero lamentablemente sus finanzas y sistema de producción no estaban en buena forma y la manufactura en volumen fue concedida a Willys, que basándose en los diseños de Bantam creó lo que fue el primer Jeep. Los primeros modelos fueron vendidos por Willys en 738.74 dólares cada uno.

Los orígenes del nombre Jeep son debatibles. Probablemente la versión más acertada sea que proviene del sonido que las iniciales GP producen al pronunciarlas en inglés. Otra versión es que proviene de la criatura africana de cuarta dimensión nombrada "Eugene the Jeep" de las caricaturas de Popeye. Lo que es un hecho es que Willys se apropió del nombre y lo registró como suyo al finalizar la Segunda Guerra Mundial.

Durante la guerra los Jeep hicieron historia. Los miembros del ejército que los utilizaban llegaron a adorarlos por las bondades de estos vehículos. Con ellos podían llegar hasta donde ningún otro vehículo o animal podía llevarlos y operaban por horas sin interrupción con poco mantenimiento.

Los Jeep de la guerra, denominados MB, tenían un motor de cuatro cilindros con válvulas en el monoblock. Estos resistentes motores podían operar durante más de 100 horas a una velocidad de 4,000 rpm. Una cualidad que en su tiempo pocos motores lograban.

Su versatilidad lo hacía igualmente operable en las montañas que en el desierto y funcionaba tan bien como vehículo de arrastre que como ambulancia para llevar heridos. Podían ascender por cuesta de 40 grados y tenían un excelente radio de giro.



Al finalizar la guerra se volvió evidente que los Jeep tendrían una buena aceptación como vehículos civiles y nació el CJ-2A.

Las iniciales CJ eran abreviatura a "Civil Jeep". El primer modelo del CJ-2A se vendía por mil 090 dólares. Muchos de los soldados al volver a casa optaron por comprar un Jeep y la tradición como vehículos civiles comenzó.

La producción del Jeep como vehículo militar cesó en 1981, cuando el ejército estadounidense comenzó a utilizar vehículos Hummer. Las ventajas del Hummer sobre el Jeep son abundantes y está diseñado para portar accesorios que varían desde aire acondicionado hasta plataforma lanza misiles. Sin embargo, la producción del Jeep como vehículo civil sigue presente con el Jeep Wrangler.

En 1962 la marca Jeep introdujo la Wagoneer, uno de los primeros vehículos deportivo-utilitarios en el mercado. En 1973 la Wagoneer mostró las ventajas del sistema de tracción permanente en las cuatro ruedas con el sistema Quadra Trac y para 1977 ya estaba en producción.

En 1984 nació de las plantas de Jeep uno de los deportivo-utilitarios más atractivos, la Cherokee. Su tamaño compacto con cuatro puertas y tracción en las cuatro ruedas reforzada la hacían hasta hace poco tiempo muy atractiva para quienes desean aventura y un auto para el manejo diario. Sus potentes y aguantadores motores, le daban la potencia para sobrellevar casi cualquier pendiente. Recientemente se introdujo la Jeep Liberty, el modelo de reemplazo para la Cherokee o Cherokee Sport como es conocida en México. Este modelo posee todas las características que han impactado de la marca.



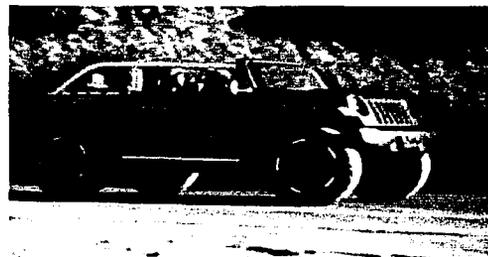
* datos planta ensambladora Toledo, Ohio, EEUU.
fuente: Chrysler Group

En 1992 aparece la Grand Cherokee, un deportivo-utilitario de lujo con sus partes mecánicas respaldadas por toda la tradición Jeep. Hasta este momento es uno de los deportivo-utilitarios más prestigioso por sus lujos y su admirable tren motriz.

Jeep ha pasado a diferentes manos en numerosas ocasiones. Las últimas ocurrieron en 1970, cuando fue vendida a American Motors Corporation y en 1987 cuando se convirtió en parte de Chrysler Jeep/Eagle, una división de Chrysler Motors ahora parte de DaimlerChrysler.

Desde su aparición hasta 1986, se han producido 22 216 977 vehículos Jeep (hoy Wrangler)

Actualmente se producen 304 jeeps diarios teniendo como total una producción anual de 75 000 unidades.*



procampo

El programa de apoyos directos al campo, comúnmente conocido como PROCAMPO, es uno de los instrumentos fundamentales de la actual política agrícola en nuestro país. Un instrumento a través del cual el Gobierno Federal otorga recursos a los productores agrícolas con la finalidad primaria de mejorar sus ingresos.

El programa juega un papel fundamental en el diseño de una nueva estrategia de comercialización de los granos básicos, que se adoptó para ajustar el comportamiento del sector agrícola a los propósitos generales de apertura comercial, que exigen a la producción nacional niveles de competitividad internacionales. PROCAMPO sustituye, junto con otras medidas e instrumentos, al viejo esquema de precios de garantía, que aislaba el proceso productivo del país de las condiciones prevalecientes en los mercados foráneos.

Cumple, además con una exigencia de justicia social y redistributiva al incorporar en un programa de subsidios gubernamentales, a la población campesina más marginada que, por consumir de manera directa su producción, quedó permanentemente fuera de los procesos de comercialización y, por lo tanto, nunca recibió los beneficios implícitos en el esquema de precios de garantía.

Los apoyos de PROCAMPO vistos desde la perspectiva de los productores que sí participan en los flujos comerciales, se distinguen por ser un apoyo neutro desligado del tipo de productor, del tipo de cultivo y del volumen de la producción obtenida; que se entrega como una cuota por hectárea y, únicamente, a la superficie que siembra el agricultor, como sustituto del sistema de precios de garantía, el programa consideró superficies elegibles a las que en el período inmediato anterior de su vigencia, se dedicaron en el país a la producción de granos y oleaginosas básicos.

Los objetivos originales del programa pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- Aumentar el ingreso de los productores rurales elegibles y darle certidumbre sobre los apoyos directos que habrían de recibir durante un período dado, también conocido, que para el caso mexicano se fijó en 15 años.
- Compensar al productor mexicano por los subsidios que reciben los agricultores de los países desarrollados con los que nuestro país comercia.
- Fomentar la conversión productiva de los predios, facilitando su utilización en actividades productivas más acordes con la vocación de la tierra y la preservación del equilibrio ecológico del medio rural, dejando a la elección libre del productor su uso, de conformidad con sus preferencias y expectativas de producción.
- Convertirse en un instrumento fundamental de la Alianza para el Campo, al apoyar con recursos ciertos y conocidos, los procesos de capitalización promovidos en los diversos programas de la alianza, cuyo propósito fundamental es el incremento de la productividad en las tareas agrícolas.

alianza para el campo programa alianza en acción! / sagar

Programa de "Alianza para el Campo" documento que sintetiza las propuestas de los productores agropecuarios y el Gobierno de la República con la participación de la Comisión Intersecretarial del Gabinete Agropecuario.

Los objetivos principales de la Alianza son: aumentar la producción agropecuaria a una tasa superior al crecimiento demográfico, mejorar el ingreso de los productores agropecuarios dando especial énfasis a los grupos marginados del país, producir más alimentos para el consumo de la población y fomentar las exportaciones.

equipamiento rural

descripción

Su objetivo es elevar el ingreso neto, la producción y la productividad de aquellas regiones y productores que, contando con potencial productivo y viabilidad económica, enfrentan restricciones de carácter tecnológico, de financiamiento, de mercados, de capacidad de gestión y de organización productiva.

Sus componentes son: Fomento Agrícola, Fomento Pecuario, Canastas Tecnológicas de Agricultura Sostenible, Parcelas Demostrativas, Microempresas Rurales, Huertos, Hortícolas y Herbolaria de traspatio, mujeres en el Desarrollo Rural, Mecanización de Agricultura con tracción mixta y apoyo y Fomento a la Comercialización de productos Agropecuarios no tradicionales.

La normatividad correspondiente se describe en el manual de operación.

normatividad

Este programa está orientado básicamente a municipios de mediana productividad considerados como prioritarios en la política de desarrollo rural.

Los apoyos básicos son los siguientes:

- En el componente de fomento agrícola, se apoyará con el 30 al 60% del costo de implementos agrícolas a productores de hasta 20 ha. de temporal o sus equivalencias en otras modalidades.
- En fomento pecuario, se otorgará del 50 al 100% del costo de paquetes de ganado a productores que cuenten con menos de 20 vientres bovinos ó sus equivalentes en otras especies, además de ayuda para establecimiento de praderas, así como para infraestructura y equipamiento ganadero.
- En canastas tecnológicas de agricultura sostenible, con el 60% del costo del paquete tecnológico de cultivos básicos y hasta el 50% de las prácticas de agricultura sostenible.
- En parcelas demostrativas con el 100% del costo de los materiales ó equipos.

-En microempresas rurales con parte del costo del estudio del proyecto, así como con parte del capital de riesgo y hasta con el 60% de la inversión como fondo de garantía.
-En huertos, con el 100% del costo de los insumos y en mecanización de agricultura con tracción mixta del 25 al 30% para la compra de maquinaria y equipos y en el componente de "Apoyo y fomento a la Comercialización de productos agropecuarios "no tradicionales", se otorgan apoyos para estudios, inversiones y equipo de cómputo.

mecanización

descripción

La mecanización es un componente del Programa Produce-Capitaliza, implementado a efecto de facilitar y promover la adquisición y reparación de tractores para incrementar y renovar el parque de maquinaria existente en la entidad y con ello aumentar la eficiencia productiva, combatir la pobreza, reducir el deterioro de los suelos en las áreas agrícolas, mejorar el ingreso de los productores, así como, reactivar la industria dedicada a la fabricación de maquinaria y equipos agrícolas.

normatividad

Podrán participar los productores privados, ejidatarios, colonos, comuneros, asociaciones dedicadas a la producción rural, presentando solicitud y constancia de acreditación como tales.

El Gobierno del estado conjuntamente con los productores promueve el programa.

Los productores acreditan su elegibilidad con la documentación procedente y obtienen la cotización de la maquinaria que comprarán y/O de la reparación que efectuarán.

El gobierno estatal, con conducto de los DDR, verifica la elegibilidad y presenta el expediente al Comité Técnico del Fideicomiso para su autorización.

El Comité Técnico comunica al productor su autorización según proceda.

El productor firma el pedido con el proveedor y las condiciones de pago y servicio incluida la capacitación para la operación.

En este marco se apoyará la adquisición de tractores con un presupuesto total integrado con una parte aportada por el Gobierno Federal (máximo 20% o \$22,000.00) y otra parte como aportación del Gobierno Estatal (mínimo 10% o \$11,000) y la reparación de tractores con el 30% Federal y 15% Estatal del precio de lista de refacciones originales hasta un máximo de \$9,000 de la suma Federal y Estatal.

RTM (resin transfer molding)

El RTM (moldeo por transferencia de resina) es un proceso de producción de volumen intermedio utilizado para la fabricación de piezas de plástico reforzado.

proceso

En el RTM la mezcla homogénea de resina previamente catalizada, se inyecta a baja presión dentro del molde, el cual ya contiene a los insertos y refuerzos necesarios, en el punto más bajo de este, permitiendo que el aire salga por los conductos de ventilación del molde, ubicados en la parte más alta. Una vez lleno el molde, las perforaciones se obstruyen deteniendo así el flujo de resina del inyector.

materiales

En un principio el proceso de moldeo de resina se limitaba al uso de poliéster, pero el constante desarrollo de nuevos plásticos y la demanda del usuario a permitido que los materiales disponibles para este proceso hayan aumentado. Actualmente se ha extendido al uso de resinas viniléster, poliuretanos, resinas híbridas, metacrilatos, epóxicas y nylons, adaptándose cada uno a este proceso específicamente.

Además del desarrollo de nuevas resinas, la mejora en la fluidez del plástico, de gran importancia para este proceso a baja presión, ha sido considerable.

Los refuerzos utilizados en este proceso están disponibles para cualquier uso y varían desde fibra de vidrio, lana, combinaciones de grafito, fibra de carbón y aramida hasta fibras para usos especiales.

ventajas

El ahorro de energía, en comparación con otros procesos, es muy grande. Las emisiones de gases de los plásticos se reduce al mínimo, ya que este proceso no atomiza la resina.

La velocidad de producción aumenta considerablemente teniendo un promedio de producción de 2 a 8 piezas por hora.

El costo de inversión en herramental y moldes es muy bajo, aproximadamente 25% menor que el de un molde de inyección.

La encapsulación y la adición de insertos de toda clase de materiales a la pieza lo hace un proceso muy versátil.

El acabado que la pieza adquiere por ambas caras depende enteramente del acabado de la superficie del molde, pudiendo ser liso o texturizado.

La versatilidad, como característica principal de este proceso hace posible la fabricación, con el mismo herramental, de prototipos y producciones listas para salir al mercado, lo que no involucra una mayor inversión. Además, el uso de distintos materiales y refuerzos tampoco de aumenta los costos.

aplicaciones

El uso del RTM se extiende a una gran variedad de productos: paneles automotrices, componentes de vehículos de recreo, bañeras y regaderas, tanques de almacenamiento de químicos, accesorios marinos, propulsores y aspas para aire, paneles de albercas, etc.

El creciente interés de la industria por este proceso ha provocado que equipo, resinas, moldes, refuerzos mejoren en beneficio de los tiempos de producción y la calidad de la pieza terminada haciendo así más viable la producción de piezas de plástico reforzadas.

policarbonato

El LEXAN® es una resina de Policarbonato resultante de la reacción entre derivados del ácido carbónico y el bisfenol A. Este termoplástico de ingeniería se ha tornado muy conocido por ser transparente como el vidrio y resistente como el acero.

Su aparición se dio en Europa en 1959 y en 1960 ya comenzaba a ser producido por la General Electric Co. en su planta de polimerización en Mt. Vernon, USA.

Existen, actualmente desarrollados por GE más de 20 tipos diferentes de LEXAN®. Muchos de estos tipos son agregados para mejorar las propiedades originales del Policarbonato para una determinada aplicación, como: fibra de vidrio, absorbentes de UV, aditivos anti-llama, desmoldantes, antioxidantes, etc. Todos estos materiales pueden ser comercializados en "color" transparente (excepto los materiales con fibra y algunos anti-llama) o en colores traslucidos (idem) u opacos.

estructura y propiedades

Debido a que los grupos benzenicos estan directamente en la cadena principal, la molécula es muy rígida, haciendo que el Policarbonato tenga una estructura amorfa, una baja contracción en el moldeamiento (tanto transversal como paralela al flujo) y sea transparente.

Su regularidad y los grupos laterales polares ofrecen un alto valor de Tg al Policarbonato (145°C), con esto el posee elevados valores para las propiedades térmicas, y estabilidad dimensional muy buena.

A pesar de la estructura principal de la cadena del Policarbonato esta congelada a temperatura ambiente, sus grupos Fenileno, Isopropilideno y Carbonato, posee movilidad suficiente para disipar energía de impacto en la temperatura ambiente. La movilidad de estos grupos laterales cesa a temperatura inferiores (alfa=0°C y beta=-200°C), haciendo que la resistencia al impacto caiga.

La cadena polimérica del Policarbonato es simétrica. Por eso, el Policarbonato posee buenas propiedades dieléctricas a través de una ancha banda de frecuencia. Su alto valor de HDT garantiza estas propiedades hasta 125°C.

Las propiedades químicas del Policarbonato son las de un polímero levemente polar. Los grupos Carbonatos son extremadamente sensibles a la hidrólisis y como estan en la cadena principal, pueden provocar degradación en las propiedades del termoplástico. Es por causa de esta reacción que el Policarbonato debe siempre estar seco para el proceso, de otra forma el material tiene su peso molecular reducido drásticamente y las propiedades y apariencia deterioradas. Piezas en contacto permanente con agua, moldeadas en Policarbonato, tienen su vida útil reducida, cuando la temperatura de trabajo supera 60°C. En aplicaciones donde el contacto con el agua no es constante, este problema no aparece, como en el caso de las mamaderas.

Generalmente el Policarbonato no es sensible a ácidos orgánicos e inorgánicos en condiciones normales de temperatura y concentración, sin embargo su resistencia a los demás compuestos orgánicos es baja. Esta baja resistencia se perjudica aún más, con la aparición del microfisuramiento sobre tensión, que provoca porosidad en la superficie del material, facilitando el ataque químico.

El LEXAN® posee optima estabilidad a las radiaciones UV. Tipos normales poseen una cierta estabilidad natural, siendo que el ataque de la radiación es evidenciado por una degradación en los primeros 50-100 micrones de la superficie de la pieza..

Esta auto-estabilidad mantiene las propiedades del Policarbonato hasta un cierto límite, sin embargo no es suficiente para mantener la coloración y el acabado superficial de las piezas moldeadas. Por eso, el Policarbonato es indicado para aplicaciones interiores con cualquier aditivo. En aplicaciones para exteriores, donde el ataque de radiaciones del tipo UV son más severas, es necesario establecer una protección extra al Policarbonato, agregandole a éste absorbentes de UV.

Lexan® XL-10

Placa protegida contra la radiación UV para acristalamiento exteriores, con resistencia al amarilleamiento Lexan XL-10 es una gama de materiales de placa de policarbonato con la superficie de una de sus dos caras protegidas contra la radiación UV a fin de presentar gran resistencia al amarillamiento. De esta forma, la placa consigue un aspecto mejorado a largo plazo, conservando su transparencia y su alta transmisión de la luz.

Lexan Exell Solar Control.

Lexan Exell Solar Control es un nuevo miembro de la gama Lexan Exell, desarrollada para aplicaciones arquitectónicas en las que se puede producir acumulación de calor solar. La incorporación de un film metálico reflectivo en una de las caras reduce el coeficiente de ensombrecimiento en más del 30%, comparado con el material transparente estándar.

Lexan® 9030 - 9034

La placa de policarbonato Lexan 9030 es el tipo de placa estándar para acristalamiento transparente/translucido de protección. Recomendada para aplicaciones interiores o de acristalamiento secundario, Lexan 9030 aporta una protección económica contra el vandalismo y los allanamientos, con el consiguiente ahorro en reacristalamientos y minimizando el riesgo de daños consecuentes sobre la propiedad. Al mismo tiempo se potencia la seguridad, ya que Lexan 9030 no se astilla ni se hace añicos. Además de su resistencia y su durabilidad, Lexan 9030 ofrece mejores propiedades de aislamiento que el vidrio, con vistas a contribuir al ahorro de energía.

Lexan® Thermoclear®

Lexan Thermoclear es una placa de policarbonato celular, resistente a los impactos, para ahorro energético. Disponible y fabricada con dos, tres, cuatro o cinco paredes, proporcionando diferentes niveles de aislamiento térmico, Lexan Thermoclear es la elección ideal para un acristalamiento atractivo y de buena relación calidad-precio para una amplia gama de aplicaciones.

Lexan® Margard® (MR-10)

- Acristalamiento antivandalismo
- Acristalamiento de seguridad
- Acristalamiento de seguridad en lugares públicos
- Pantallas de seguridad y pantallas acústicas