



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

3
2ej



DISEÑO
INDUSTRIAL

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL
TÍTULO DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL
P · R · E · S · E · N · T · A

RAUL CAMACHO CARIÑO

SAPPA - 1

· SUMINISTRADOR DE AGUA POTABLE PARA AERONAVES ·

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

Aeropuertos y
Servicios
Auxiliares



ENERO - 1991



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 está 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.

I N D I C E

INTRODUCCION

1. DESCRIPCION GENERAL

2. DESCRIPCION DEL SAPPA-1

3. DEFINICION DEL PROBLEMA

- 3.1 Determinación real de la necesidad.
- 3.2 Requerimientos.

4. INFORMACION Y ANALISIS

- 4.1 Equipos existentes
- 4.2 Distribución y consumo.
- 4.3 Usos.
- 4.4 Mantenimiento.
- 4.5 Material.
- 4.6 Producción.
- 4.7 Costo de equipo.
- 4.8 Funcionalidad.
- 4.9 Conclusiones.

5. CONCEPTO

- 5.1 Elección del equipo.
- 5.2 Cálculo de carga.
- 5.3 Resumen de carga.

6. LOGROS Y ALCANCES DE DISEÑO

7. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 7.1 Detalle de especificaciones generales.
- 7.2 Síntesis de la memoria descriptiva.
- 7.3 Construcción del equipo.
- 7.4 Diagrama de procesos.

8. PLANOS

Vistas generales del SAPP-1	(# 1)
Estructura	(# 2)
Contenedor	(# 3)
Cama del contenedor	(# 4)
Detalles	(# 5)
Despiece	(# 6)
Cortes	(# 7)
Suspensión	(# 8)
Detalle de suspensión (muelle)	(# 9)
Mango - Eje	(# 10)
Maza	(# 11)
Funcionamiento	(# 12)
Plano antropométrico	(# 13)
Perspectiva	(# 14)

9. ESPECIFICACIONES

10. COSTOS

11. CONCLUSIONES GENERALES

12. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El Diseño Industrial es una disciplina que tiende a satisfacer las necesidades reales del ser humano, por medio de objetos que sean producidos industrialmente. Para lograr esto es necesario el conocimiento de la ciencia, el arte y la técnica, y trabajar en un equipo multidisciplinario.

Lo característico de esta disciplina, es el combinar la creatividad y sensibilidad estética con la tecnología, y la producción en serie, pudiendo generar y mejorar científica, técnica y estéticamente los objetos que el hombre utiliza en su vida cotidiana, o bien como herramienta de trabajo.

Lo fundamental en el objeto diseñado es adecuarse lo más posible a las aspiraciones y requerimientos del usuario ya que en nuestra sociedad consumidora de bienes, sean o no necesarios se

lanzan al mercado productos o equipos que en la mayoría de los casos son copias de los fabricados en otros países, o sea para otras gentes, de otras culturas y con otro tipo de necesidades, o por el contrario son equipos que con el propósito de que sean fabricados lo más rápido y económico posible no tienen en cuenta las necesidades del usuario.

Pero antes de fabricantes o empresarios tenemos a los usuarios, seres humanos deseosos de adquirir artículos y equipos que satisfagan sus necesidades tanto técnicas como psicológicas.

Así para llegar a la solución que cumpla la función o funciones; por medio del diseño industrial podemos desarrollar una metodología a seguir como es:

1. Analizar e investigar la necesidad a satisfacer.
2. Investigar acerca de la infraestructura con la que se cuenta para la fabricación de algún objeto determinado.

3. Investigar las condiciones físicas y socioeconómicas de la sociedad a la cual está dirigida.
4. Recavar la información técnica y científica necesaria para el desarrollo.
5. Desarrollo del Proyecto.
 - . Ideas preliminares
 - . Selección de la más viable
 - . Afinación de la seleccionada.
 - . Vistas generales
 - . Planos de Producción
 - . Procesos y materiales
 - . Elaboración del modelo o prototipo.

Todo lo antes mencionado está enfocado dentro de un área técnica, y estará dirigido al sector aeroportuario, contribuyendo directa o indirectamente a elevar el nivel de eficiencia en servicio.

Consistiendo este trabajo de diseño industrial en un suministrador de agua potable para aeronaves. SAPPA-1, especialmente diseñado para México.

De acuerdo a lo anterior, éste equipo deberá satisfacer íntegramente las necesidades requeridas para que de esta manera se dispongan de nuevos equipos de apoyo, que permitan mejorar los servicios y obtener una mayor eficiencia en el trabajo en nuestros aeropuertos.

DISEÑO INDUSTRIAL: Desarrollo de objetos
con sentido humano

1

DESCRIPCION GENERAL

DESCRIPCION GENERAL

Es un vehículo diseñado para dar servicio de suministro de agua potable al o a los contenedores de las aeronaves. Es importante explicar el desempeño o trabajo que éste equipo realiza cotidianamente, y mientras una aerolínea solicite dicho servicio.

Actualmente, al empezar el día de trabajo, o en el primer turno de trabajo, existen siete personas encargadas del servicio de agua potable; empiezan por recoger las tres o cuatro unidades tanque que se encuentran estacionadas bajo un techado en la zona de servicios de Rampa, de donde salen para dirigirse al lugar en donde recogen el agua, esto se localiza en la zona sur del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, o sea a una distancia de un kilometro aprox., para que así una vez lleno el contenedor regresen a la zona de servicios de rampa para empezar el trabajo, para esto tienen que esperar el arribo de alguna

aeronave extranjera, y cabe señalar que es aerolínea extranjera ya que las aerolíneas mexicanas cuentan con su propio equipo para el suministro de agua potable. Al arribo de estas el capitán reportará a las oficinas de rampa si es que se requiere de dicho servicio, ya que algunas veces no se requiere porque sus compartimientos se encuentran con la suficiente agua para el siguiente vuelo, también depende del peso que lleve el avión, así como de la distancia a la que vaya a viajar. O bien se trabaja sobre itinerario, ya que alguna aerolínea contrató el servicio por determinado tiempo.

El SAPPA-1 actuará en las plataformas del aeropuerto; y se remolcará por algún tractor o vehículo de arrastre a una velocidad de 10 a 15 Kms por hora, que es la velocidad permitida en plataformas.

Una vez llegando al avión se acomodará el equipo ya sea de frente o de reversa según se encuentre el acceso al tanque, estos

se encuentran siempre en la parte inferior del fuselaje, ya sea en la parte delantera o trasera del avión. Bastará con abrir la compuerta de acceso y conectar la manguera del SAPPA-1 para que así comience a funcionar la motobomba que inyectará el agua hacia el compartimiento. Para que una vez lleno se cierre la llave de la motobomba, para que se prosiga al llenado de otro compartimiento o al de otro avión. Cabe señalar que todos los aviones comerciales tienen un compartimiento de 100 litros, exceptuando el Boeing 747 y el DC-10, los cuales cuentan con dos compartimientos de 70 litros cada uno.

2

DESCRIPCION DEL SAPP-1

DESCRIPCION DEL SAPPA-1

El suministrador de agua potable para aeronaves SAPPA - 1, está constituido de un remolque, que transportará todo el equipo en sí, el cual constará de una estructura suspendida de un sistema de muelleo sobre un eje y dos llantas rin 14".

En él se colocará un contenedor para agua potable el cual está construido en polietileno (B.D) en rotomoldeado. Cumpliendo así con todas las características y ventajas deseadas como son:

- ligeros.
- Higiénicos y no alérgicos.
- No generan olor ni sabor.
- De superficie tersa y fácil limpieza.
- Sin problemas de oxidación, ni corrosión.
- Resistentes a los impactos y deformaciones

- De color permanente.
- Se pueden perforar e instalar conexiones.
- De fácil reparación.
- Con capacidad de 1500 Lt. Que es la capacidad requerida para el diseño del equipo.

La capacidad volumétrica del depósito o contenedor para agua potable se determinó mediante el estudio que se realizó en el aeropuerto "Benito Juárez" de la ciudad de México; durante el transcurso del primer turno de trabajo, en el que se atiende a un promedio de seis a nueve aviones cualquier día de la semana.

Por lo que se seleccionó un contenedor, que además de atender a este promedio, tomará en cuenta un porcentaje de reserva para casos de imprevistos.

El contenedor, como ya se mencionó, es muy ligero por lo tanto facilita el desmontarlo del remolque para su eventual mantenimiento y limpieza en general que es de suma importancia.

Dicho contenedor únicamente estará sostenido con un cinturón a la estructura del remolque y cuatro topes, evitando perforaciones y así mismo fugas de agua.

Estará conectado a la toma de la bomba, con una conexión tubular de PVC, la cual suministrará el agua por medio de una manguera de vinilo de una pulgada y 1/2 de diámetro, con un largo de 4 mts; para el alcance de cualquier aeronave.

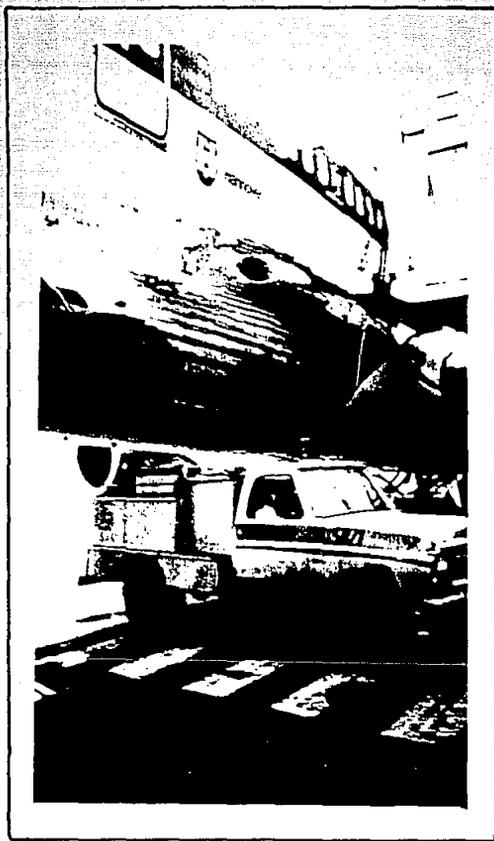
En la parte trasera de la unidad se encontrará una escalerilla que servirá para que el operario llegue al acceso; en uno de sus costados, se encuentran dos ganchos tubulares que servirán para enrollar la manguera. Hacia el otro costado de la escalerilla se encontrará un extinguidor, ésto como medida de

seguridad, ya que el SAPPA-1 funcionará con una motobomba a gasolina. Así mismo en la parte superior del SAPPA-1 se encontrará un escalón extra de alcance, para usarse con el tipo de avión DC-10, ya que el acceso a los compartimientos para agua potable se encuentran a 3 mts. de altura Y éste escalón permitirá su alcance; llevará en su piso una tapete de vinil antiderrapante, evitando así accidentes por resbalos, ya que para dicho alcance sólo bastará con que el trabajador suba.

3

DEFINICION DEL PROBLEMA

PANORAMA GENERAL



AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (A.S.A).

De los múltiples servicios que brindan a diferentes líneas aéreas, figura el del suministro de agua potable a aeronaves que arriban a la red aeroportuaria que cubre A.S.A.

Es por ésto, que la idea de hacer el diseño de las unidades destinadas a proporcionar servicios de suministro de agua potable hacia las aeronaves surgió en el tiempo que realizaba mi Servicio Social en dicho organismo.

En el Departamento de Diseño se me designó la tarea de diseñar dicho equipo ya que anteriormente se habían iniciado gestiones en el extranjero para averiguar características, modelos y precios de estas unidades que requiere el Departamento de Servicios de Rampa, siendo así demasiado costoso y difícil

para adquirir, por lo que comencé a desarrollar el proyecto, el cual, fue bien aceptado, tanto por el personal, como por directivos encargados del Servicio de Rampa, quienes me brindaron toda su ayuda para hacerme conocer las necesidades y requisitos que debe satisfacer dicha unidad, con el objetivo de diseñar un equipo el cual se adapte a las condiciones de A.S.A. y de nuestro país, desarrollando así la innovación de nuevas tecnologías apropiadas al contexto socio-económico; las que al aplicarse a nuestra realidad, impulsen hacia más elevados niveles de desarrollo.

RED DE AEROPUERTOS QUE CUBRE A.S.A.

1. ACA Acapulco
2. AGU Aguascalientes
3. HAX Bahía de Huatulco
4. CHE Campeche
5. CUN Cancún
6. CUS Cd. Juárez
7. CME Cd. del Carmén
8. CEN Cd. Obregón
9. CVM Cd. Victoria
10. CZM Cozumel
11. COL Colima
12. CUL Culiacan
13. CTM Chetumal
14. CUU Chihuahua
15. DGO Durango
16. GDL Guadalajara
17. GYM Guaymas
18. HMO Hermosillo
19. IXU Isla Mujeres
20. LAP La Paz
21. LEN León
22. LTO Loreto
23. LMI Los Mochis
24. ZLO Manzanillo
25. MAM Matamoros
26. MZT Mazatlán
27. MID Mérida
28. MXL Mexicali
29. MEX México
30. MIN Minatitlan
31. MTY Monterrey
32. MRL Morelia
33. MGC Nogales
34. NLD Nuevo Laredo
35. OAX Oaxaca
36. PAZ Poza Rica
37. PBC Puebla
38. PXM Puerto Escondido
39. PVR Puerto Vallarta
40. QET Querétaro
41. REY Reynosa
42. SAL Saltillo
43. CJC San José del Cabo
44. CLP San Luis Potosí
45. TAM Tampico
46. TXN Tamiun
47. TAP Tapachula
48. TON Tehuacán
49. TEP Tepic
50. TIJ Tijuana
51. TXA Tlaxcala
52. TLC Toluca
53. TRC Torreon
54. TGC Tuxtla Gutiérrez
55. UPM Uruapan
56. VER Veracruz
57. VSA Villahermosa
58. ZCL Zacatecas
59. ZIH Zihuatanejo
60. ATZ Atizapan de Zaragoza

3.1 DETERMINACION REAL DE LA NECESIDAD

La demanda principal del suministro de agua potable para aviones proviene de las líneas aéreas que llegan a nuestro país, para que así por medio de A.S.A se pueda dar el servicio de suministro de agua potable a los compartimientos de cualquier aeronave. A.S.A comprende una red de 60 aeropuertos en toda la República Mexicana; a ésta demanda se le puede agregar la de los aeropuertos militares, así como particulares.

La demanda real de este equipo, especialmente para aeropuertos, fué detectada por A.S.A. tomándo así la iniciativa del proyecto de dicho equipo.

Los equipos utilizados como suministradores de agua potable, existentes en nuestro aeropuerto están montados sobre chasis de camionetas Pick Up Ford F-350, contando éstos con diferentes deficiencias en su funcionamiento, tanto en el sistema de bombeo,

como en el mantenimiento del contenedor y de todo el equipo en sí, además de esto fueron fabricados 8 a 10 aproximadamente, por lo que han sufrido descomposturas que se han ido reparando continuamente, soldando y adaptando algunas piezas; debido a ésto el equipo está en muy malas condiciones.

Se requiere por lo tanto un diseño nuevo de dichas unidades.

Al comienzo se pensó hacer un rediseño de estas unidades pero la infraestructura con la que se contaba no lo permitió, por lo que, directivos del servicio de rampa propusieron que dicho equipo estuviera montado sobre un remolque, reduciendo así considerablemente el costo. Además que hacia tiempo se había planeado diseñar un vehículo remolcable que sustituyera a estas unidades, por lo que al principio al enterarme de todas estas cuestiones había iniciado ya un rediseño que consistía en un equipo montado sobre chasis de una camioneta como los existentes.

Por lo tanto se anuló esta propuesta empezando así un nuevo diseño con un equipo remolcable que fué la segunda propuesta. Al no ser aceptada dicha propuesta debido a su costo y a su complejidad se me designó realizar otra propuesta nueva lo más económico y funcional posible.

Comenzando a investigar materiales y costos llegué a la propuesta de un vehículo en el cual se podría usar un contenedor comercial en polietileno ya que nos ofrecía grandes ventajas que se necesitan para el diseño de dicha unidad.

Se llegó así a la tercera propuesta siendo ésta bien aceptada tanto por personal de rampa como asesores de la UADI, por lo que se inició el desarrollo definitivo, diseñando así una estructura la cual se acoplara a éste contenedor y a las necesidades existentes y así mismo que cumpla óptimamente todas sus funciones como son:

1. Bajo costo
2. Sistema de transporte
3. Sistema de almacenamiento de agua
4. Sistema de alcance hacia el avión más alto que es el DC-10.
5. Sistema de bombeo.

En el diseño de éste equipo se tomó en cuenta, antes que todo, los costos y la función. La estética se dió a través de la función, ésta manejada un poco por medio del color y letreros, así como la estructura con las proporciones adecuadas dando como resultado un equipo funcional, económico y adecuado para el suministro de agua potable.

3.2 REQUERIMIENTOS

Como ya sabemos se trata de diseñar un vehículo cuya función sea la de transportar y suministrar agua potable, a los tanques que alimentan tanto a la cocineta como al baño de cualquier aeronave. Por tal razón dicho equipo debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- El vehículo deberá tener un contenedor, donde se transportará el agua.
- Medio eficiente de bombeo para la inyección del agua en 3 Min.
- Un sistema para remolcarlo con algún vehículo de arrastre.
- Altura adecuada para el óptimo alcance hacia el compartimento (fuselaje) de un avión DC-10. (Se anexa tabla de alturas. Pag
- Fácil acceso tanto al contenedor del agua como a la motobomba.
- Material adecuado para el contenedor y equipo general.
- Máxima integración de componentes nacionales.
- Fáciles procesos de construcción.

- Manguera de una pulgada y 1/2 de diámetro para el óptimo bombeo del agua, y 4 metros de largo, necesaria para el llegue al fuselaje del avión más alto que es el DC-10. - Zona para el enrollado de la manguera.

- Material antiderrapante en la superficie de la unidad.

- Vida útil del equipo importante, como es contenedor y motobomba.

Debido a que este equipo actuará dentro de las plataformas en los aeropuertos; es necesario e importante que cumpla ciertas características como son:

1. Agil y compacto

* códigos

2. Comunicación

* Nombre

O sea que cumpla con el reglamento de operación de vehiculos dentro del área de maniobras.

En lo que respecta a costos será necesario diseñar un suministrador que sea lo más sencillo funcional y económico posible y que requiera el mínimo de mantenimiento.

De esta manera podemos contar con una demanda principal de tres unidades por cada aeropuerto internacional y dos unidades por cada aeropuerto nacional.

En cuanto a la válvula o conexión hacia el avión; debe ser estandarizada ya que todos los aviones llevan el mismo tipo de conexión y éste se adquiere mediante pedidos.

TABLA DE ALTURAS HACIA COMPARTIMIENTOS DE DIFERENTES AERONAVES

TIPO DE AVION

ALTURA (FUSELAJE)

D. C - 9	1.70 mt.
D. C - 10	3.10 mt.
B - 727	2.00 mt.
B - 747	2.00 mt.
B - 767	2.00 mt.
AIRBUS	2.00 mt.
IL - 10 62 m	2.10 mt.

4

INFORMACION Y ANALISIS

4.1 EQUIPOS EXISTENTES

Se observó que en las características de los productos existentes, o más bien los que se usan en nuestro aeropuerto se encontró que sus principales diferencias se refieren al tipo de mecanismos empleados, ya que dichos equipos están montados sobre chasis de camionetas Pick Up F-200, tomando de éstas la energía necesaria para bombear el agua, y estos varían de acuerdo a la procedencia del país donde fueron fabricados; existiendo también diferencias en cuanto a tamaño de sus mecanismos.

En cuanto a la velocidad de inyección del agua se observó y se concluyó que todos inyectan al mismo tiempo, dependiendo también de la capacidad de agua que se requiera inyectar o suministrar.

En cuanto al sistema de alcance éstos equipos utilizan un elevador hidráulico haciéndolo más complejo y más costoso. Su contenedor es de acero inoxidable. (Esto se refiere a los equipos de importación emplados por Mexicana y Aeroméxico).

Existen otras dos unidades de manufactura nacional empleadas por A.S.A, las cuales se fabricaron hace 10 años y presentan en la actualidad deficiencias en cuanto a su funcionamiento, ya se les han ido soldando y readaptando algunos mecanismos durante este tiempo. Estas unidades también usan la energía de las camionetas Pick Up F-200. El contenedor presenta varias soldaduras ya que éste mismo es usado como sistema de alcance, no posee sistema de alcance hidráulico, sino que posee un escalón en la parte superior de la cabina del conductor, utilizando para subir a éste el contenedor que es para los operadores como un escalón.

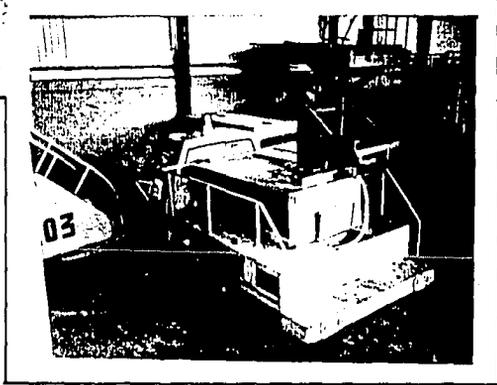
Existe otra unidad remolcable de origen francés, que es un equipo muy sencillo, ya que solamente tiene un contenedor con capacidad de 800 litros, y una motobomba a gasolina. Pero no cuenta con sistema de alcance.

EQUIPOS PARA SUMINISTRAR AGUA POTABLE

MARCA	CAPACIDAD Lt	MECANISMOS EMPLEADOS	AEROLINEA
AIR-COMOVER (Francés)	1250	Remolque Bomba Elevador	
SIRAGA (E.U.)	2000	Camioneta Bomba Sist. Hidráulico	Mexicana Aeroméxico
MERCEDES BENZ (Alemán)	2000	Camioneta Bomba Sist Hidráulico	KLM
A. S. A (Nacional)	1000	Camioneta Bomba	Varias
SAPPA - 1 (Nacional)	1500	Remolcado Bomba Sist. de alcance propio.	Varias

EQUIPOS EXISTENTES EN EL AEROPUERTO BENITO JUAREZ

IMPORTADOS



NACIONAL

TABLA COMPARATIVA

CONCEPTO	SAPPA - 1	OTROS
Complejidad	Menor	Mayor
Mantenimiento	Menor	Mayor
Peso vehicular	Menor	Mayor
Función	Mayor	Menor
Potencia	Igual	Igual
Costo	Menor	Mayor

4.2 DISTRIBUCION Y CONSUMO

Podemos resumir que la mayoría de estos equipos son de importación, exceptuando los fabricados y empleados por A.S.A. hace más de 10 años; según la investigación realizada.

El equipo de importación usado por las aerolíneas nacionales son importados al país por representantes de las firmas productoras de dicho equipo, así como también sus refacciones, las cuales son muy costosas.

Los principales consumidores son las diferentes líneas aéreas comerciales.

Cabe mencionar que en algunos casos piden el servicio algunas compañías particulares.

4.3 USOS

La función de éste equipo es como ya se sabe el dar servicio de agua a una aeronave, después de un vuelo, para así mantener lleno su compartimiento para que se disponga de éste líquido, el cual será empleado tanto en cocinas, como en baño del avión.

4.4 MANTENIMIENTO

Se observó que en todos los equipos existentes en el aeropuerto y según información; el mantenimiento de éste equipo debe ser frecuente en la limpieza y reparación, pero no es así, ya que el acceso a sus componentes requiere de mucho tiempo, ya que se le han soldado y readaptado algunas partes.

El saneado del compartimiento del agua se hace mediante un chorro a presión de agua clorurada, el cual es muy importante efectuarlo por lo menos cada mes.

Es de gran importancia también, el mantenimiento de la bomba. El demás mantenimiento es hacia el motor de la camioneta, pero este es como el que se le da a cualquier vehículo.

4.5 MATERIALES

Para la fabricación de un equipo para suministrar agua potable se puede emplear elementos comerciales tales como: Bombas, mangueras, motores, perfiles metálicos, barras, lámina negra, fibra de vidrio, lámina galvanizada, lámina de acero inoxidable, contenedores de polietileno o de acero inoxidable, etc. (O bien diseñar y construir algunos elementos).

Para elegir el material y equipo más adecuado es necesario tener en cuenta sus capacidades y después seleccionarlos de acuerdo a sus dimensiones, así como la facilidad para adquirirlo, su durabilidad, costo, facilidad para procesarlo o manejarlo junto con otros elementos.

4.6 PRODUCCION

Para poder lograr la producción del SAPPA - 1, solamente es necesario un taller metal-mecánico y un taller de laminación; ninguno de ellos necesita de una complejidad elevada, por lo que es factible en su totalidad la producción de este equipo, ya que no será una producción muy alta.

4.7 COSTOS DE EQUIPOS SIMILARES

En lo que se refiere a costos de equipos similares, en la actualidad y hacia nuestros tiempos es muy difícil su adquisición, ya que como son de importación, sus precios pueden ser más elevados, así como sus refacciones; lo cual nos indica que es necesario un diseño con componentes nacionales y por lo consiguiente deberá ser de un precio inferior.

Favoreciendo así el desarrollo tecnológico congruente a la política del País en materia de sustitución de importaciones, eliminando así, de alguna forma, la salida de divisas.

(se anexa tabla de costos en la pág. siguiente).

EQUIPO	COSTO
Air - Comover remolcable	3,000.00 Dls.
Siriaga	8,000.00 Dls.
Mercedes Benz	11,000.00 Dls.
A. S. A. (actual)	7,000.00 Dls.
SAPPA - 1	2,500.00 Dls.
	Aproximadamente

* Estos costos fueron tomados en el mes de enero de 1989.

4.8 FUNCIONALIDAD

(Ver plano de funcionamiento. Plano # 8).

Para describir el diseño y operación del SAPPA - 1 en forma concreta y ordenada relataré su funcionamiento en la siguiente secuencia:

1. Transporte de agua potable mediante su remolque desde la base de servicios de rampa a cualquier posición donde llegue el avión.
2. El remolque podrá ser enganchado a cualquier tractor o vehículo de arrastre, por medio de un perno que permite su enganche.
3. El sistema no requiere de gran esfuerzo para enganche gracias a la ubicación del eje de las llantas, además de poseer un gato de manivela en la parte delantera

4. No obstaculiza la vista al conductor cuando se arrastra en reversa.
5. Cuenta con propio sistema de alcance para que el operario pueda alcanzar el contenedor del avión más alto que es el DC-10.
6. Su sistema de bombeo permite inyectar el agua en 3 minutos, aún estando vacío el contenedor del avión gracias a que se utilizará una bomba marca Kohler de 4 caballos por dos pulgadas.
7. Los códigos y nombres, podrán ser reconocidos a distancia, ya que se usaran rotulados fluorescentes.

En cuanto al análisis de las condiciones de trabajo de este equipo en un aeropuerto como el del la Ciudad de México "Benito Juárez", una unidad deberá atender un promedio de seis a nueve aviones en un turno de trabajo, por lo que se determinó que la unidad deberá tener una capacidad de 1500 litros como con la que cuenta el SAPPA - 1 , esto para contar con una reserva de 240 Lt.

Ya que se considera que cada cocina tiene una capacidad de 14 galones, o sea 51 litros, y por cada baño 5 galones (19 litros), considerando así que cada avión cuenta con dos cocinetas y dos baños entonces tenemos:

2 cocinetas _____ 102 Lt.

2 Baños _____ 38 Lt.

140 Lt. Por avión

140 x 9 = 1260 + 240 Lt. = 1500 Lt.

AVIONES

RESERVA

CAPACIDAD
SAPPA - 1

4.9 CONCLUSIONES

Es indudable que en México las actividades aeroportuarias presentan acentuados contrastes y es evidente o palpable que la oferta de productos y subproductos aeroportuarios no logran satisfacer por completo las demandas de equipos para prestar óptimamente un servicio adecuado y, como parte de los programas inducidos a impulsar el desarrollo de la aviación; es necesario incrementar la oferta de servicios y así, también la oferta de diseños de equipos.

Para que con esto se llegue a una pronta solución de las necesidades.

5

CONCEPT O

5.1 ELECCION DEL EQUIPO

La elección del equipo del SAPP - 1, se realizó por medio de tablas y gráficas de resistencia que proporcionarán, tanto los fabricantes de motobombas, como los diferentes fabricantes de contenedores y demás materiales empleados como son: angulos, perfiles, tubos, láminas etc. Además por medio del estudio realizado a los suministradores existentes en nuestro aeropuerto.

5.2 CALCULO DE CARGA

Escalera y escalón para alcance	40kg
Estructura de remolque con todo y llantas	150kg
Contenedor para almacenaje	50kg
1500 Lt de agua	1500kg
Motorbomba	40kg
Manguera (4 metros)	10kg
Rango de más	20kg

Aproximadamente

5.3 RESUMEN DEL CALCULO DE CARGA

Estructura	150
Contenedor lleno	1550
Motobomba	40
Manguera de vinil	10
Escalerilla	40
Rango	30
Extintidor	25

Total

1795 Kg. Aprox.

6

LOGROS Y ALCANCES DEL DISEÑO

LOGROS Y ALCANCES DEL DISEÑO

En este párrafo quiero dejar asentado que el diseño que he desarrollado cubre las seis necesidades reales para satisfacer su función principal del equipo, las cuales son:

1. Almacén de agua potable.
2. Sistema de transporte y carga.
3. Sistema de alcance.
4. Sistema de bombeo.
5. Sistema de mantenimiento
6. Sistema de operación

Logrando así un mejor equipo, al menor precio, cubriendo así óptimamente toda y cada una de sus funciones como son:

Practicidad: La funcionalidad entre el SAPPA-1 y el usuario.

Mantenimiento: Los cuidados que el usuario deberá brindar o tener con el mismo.

Reparación: La posibilidad del usuario de obtener refacciones en el mercado nacional.

Manipulación: La adecuada relación del SAPP-1 y el usuario.

Antropometría: La adecuada relación dimensional entre el SAPP-1 y el usuario.

Ergonomía: La óptima adecuación entre el SAPP-1 y el usuario en cuanto a los límites óptimos de trabajo, esfuerzos, movimientos, alcances, accionamientos, hasta la identificación del mismo.

Percepción: La adecuada captación del SAPP-1 o sus componentes por el usuario.

Mecanismos: Los principios que dará funcionalidad al SAPP-1.

Resistencia: Los esfuerzos a soportar por el SAPP-1; ya sean de compresión, tensión, corrosión o choque.

Centro de Gravedad: La estabilidad funcional que presenta el SAPP-1 en su estructuración y la posición del eje de la llantas.

Estructurabilidad: Las consideraciones de funcionalidad y durabilidad de los diferentes componente, partes y elementos que conforman al SAPPA-1.

Unidad: La cualidad en la forma del SAPPA-1 que hace que a las personas les agrade lo cual se logró por la simplicidad en la forma (rectas y curvas), la relación entre las partes y componentes (proporciones).

Así mismo los códigos, nombres y franja características del logotipo de A.S.A. serán rotulados en calcomanías fluorescentes.

7

MEMORIA DESCRIPTIVA

7.1 DETALLE DE ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

(Especificaciones generales al final de los planos).

1. Contenedor de polietileno de baja densidad. Capacidad 1500 Lt. Modelo TCT, marca Rotoplas, peso 50 Kg. Espesor 1/4". (Es el más adecuado para éste diseño).
2. Motobomba de combustión interna a gasolina, marca Kohler, con una potencia de 4 caballos por 2 pulgadas.
3. Manguera flexible de vinil para conducción de agua (1" de \emptyset).
4. Conexión contenedor-motobomba, tubo de PVC de 2" de diámetro.
5. Capacidad de carga en la estructura 2 toneladas.
6. Velocidad de transporte: La permitida en la zona de operaciones en plataformas. (15 Kms por hora).
7. Escalera de alcance tubular de 1" cal. 18. con 5 peldaños.
8. Material antiderrapante de vinilo en todos los peldaños.
9. Extinguidor, Marca Fairex, Modelo 5D, polvo químico seco.

7.2 SINTESIS DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

El SAPPA - 1, es un equipo por bombeo de bajo precio y costo de operación, ya que en su moderno sistema no existen : Cadenas, engranes, ni mecanismos complejos.

El SAPPA - 1, trabaja por medio de una bomba comercial, la cual es accionada por un pequeño motor de gasolina; que bombea agua hacia el depósito o compartimiento del avión; por medio de una simple manguera de 1 y 1/2" Ø. y 4 metros de largo.

Para un mejor alcance hacia el compartimiento del avión más alto que es el DC-10, el SAPPA - 1 llevará un sistema mediante una escalerilla y un escalón para usarse cuando se quiera, ya que la mayoría de los aviones no necesitan de gran altura para su conexión. Y en algunos casos sólo bastará con que el operador suba a la parte superior de la unidad.

- No requiere de operarios especializados.
- Fácil de construir y no requiere de herramienta ni maquinaria sofisticada.
- Fácil acceso a todos sus componentes para su mantenimiento.

7.3 CONSTRUCCION DEL SAPPA - 1

El primer paso para la construcción de éste equipo es el de dimensionar, y cortar el material para que de esta manera se arme soldando la estructura; la cual esta formada por los largueros principales y tramos del bastidor. Todo esto soldado entre sí, utilizando soldadura eléctrica a tope (60 - 13) con electrodos de 3/32".

Así mismo se colocarán los muelles y ejes de las llantas; para que al término de esto se proceda al pintado de la estructura en general.

El siguiente paso es el de colocar una cama de metal desplegado donde descansará el contenedor, el cual estará sujeto por la misma estructura. Así se procederá a la colocación de la motobomba en la parte trasera de la estructura debajo de la escalerilla.

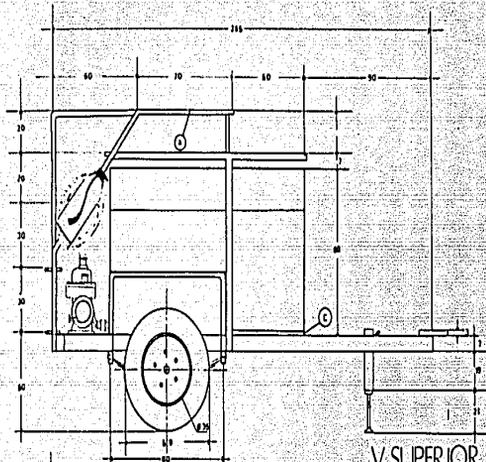
Además se colocará y conectará el tubo de P.V.C. que dará el paso al agua, del contenedor hacia la bomba, la cual estará sujeta al piso o bastidor.

Una vez ensambladas todas sus partes, así como: llantas, gato, etc. Se colocará el piso antiderrapante pegándolo en la escalerilla y escalón de alcance, para que así se proceda a la colocación, pintado o pegado de los detalles como: número, nombre y demás códigos.

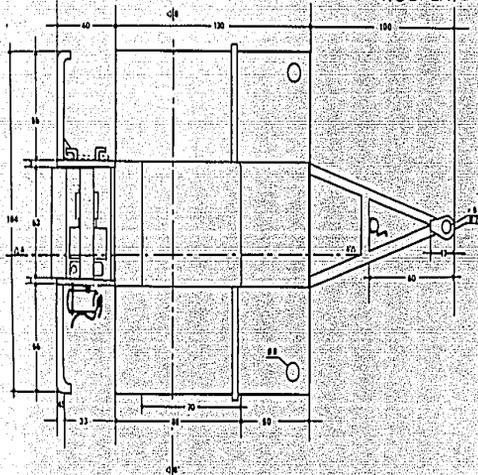
8

PLANOS

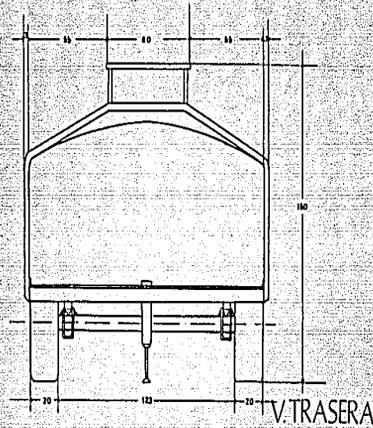
V. LATERAL



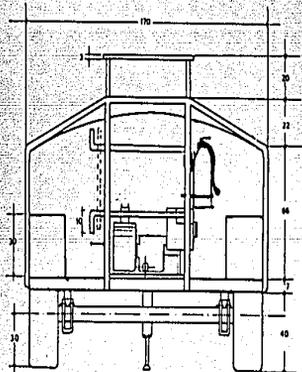
V. SUPERIOR



V. FRONTAL



V. TRASERA

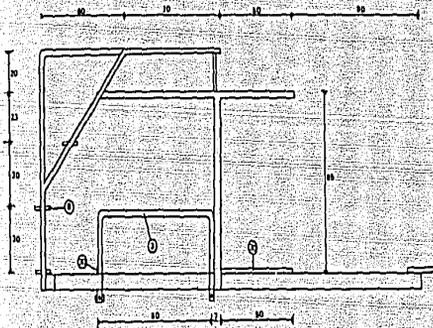


DISEÑO INDUSTRIAL
UNAM RAUL CAMACHO CARIÑO
ESC 1125 MARZO - 1988

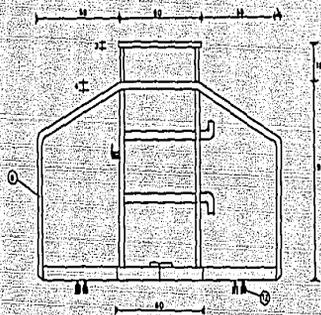
1

VISTAS

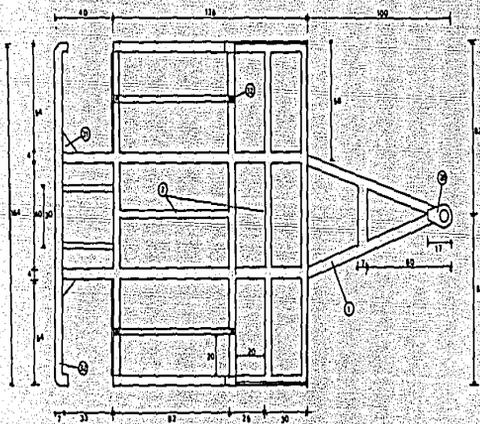
V.L



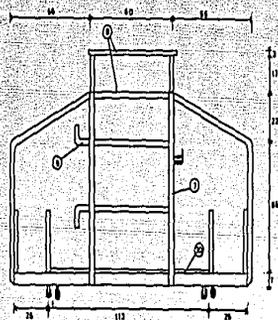
V.F



V.S



V.T

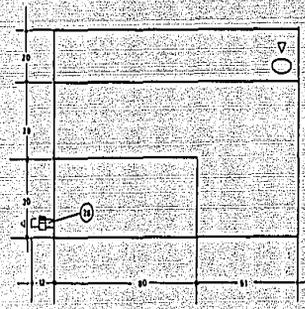


DISENO INDUSTRIAL
 UNIAM RAUL CAMACHO CARRO
 ESC-1-175 MARZO - 1988

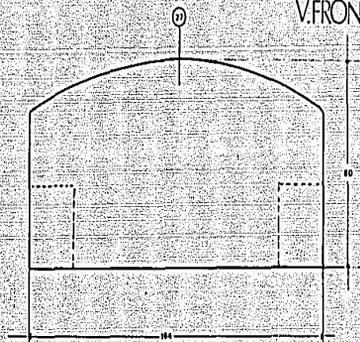
2

ESTRUCTURA

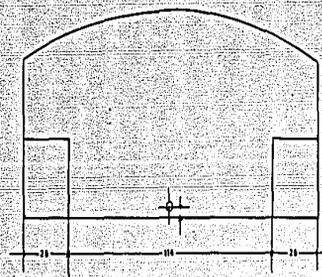
V. LATERAL



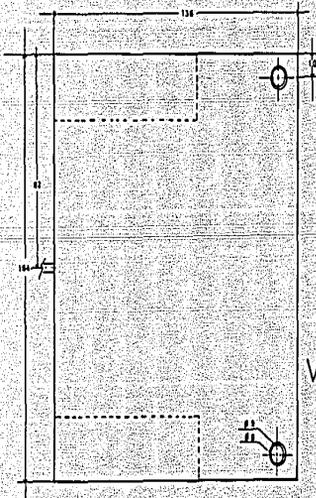
V. FRONTAL



V. TRASERA



V. INFERIOR

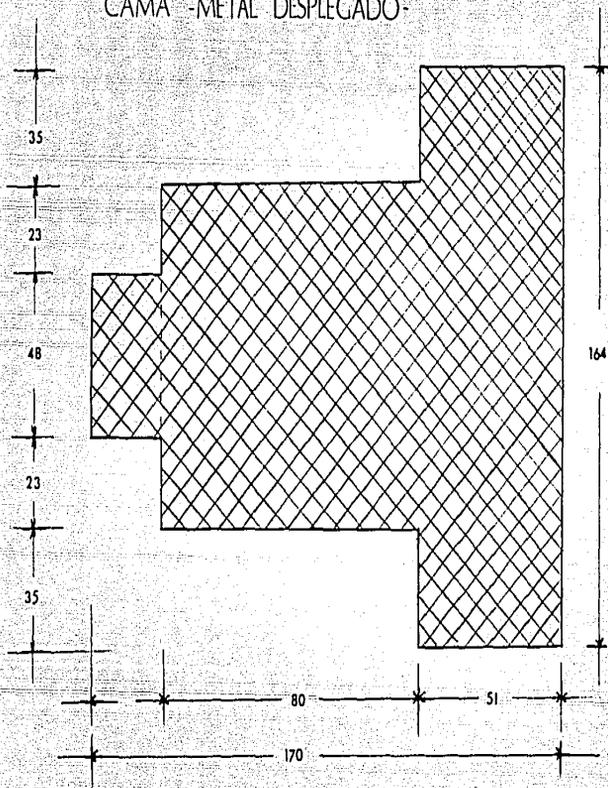


DISEÑO INDUSTRIAL
UNAM RAUL CAMACHO CARINO
ESC-1-100 MARZO - 1988

3

CONTENEDOR

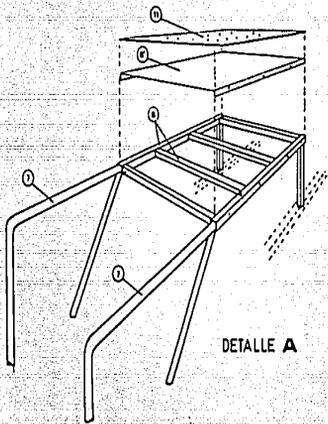
CAMA -METAL DESPLEGADO-



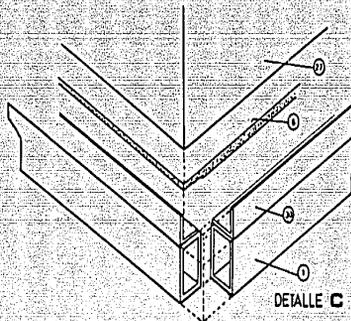
DISEÑO INDUSTRIAL
UNAM RAUL CAMACHO CARRERO
ESC-125

MARZO -1988

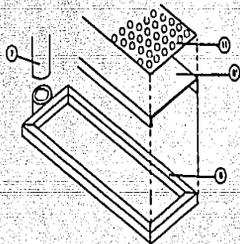
4



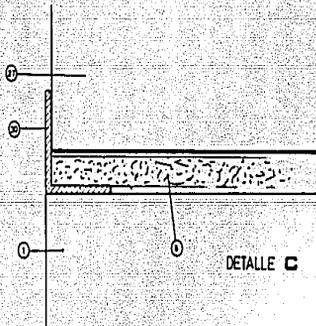
DETALLE A



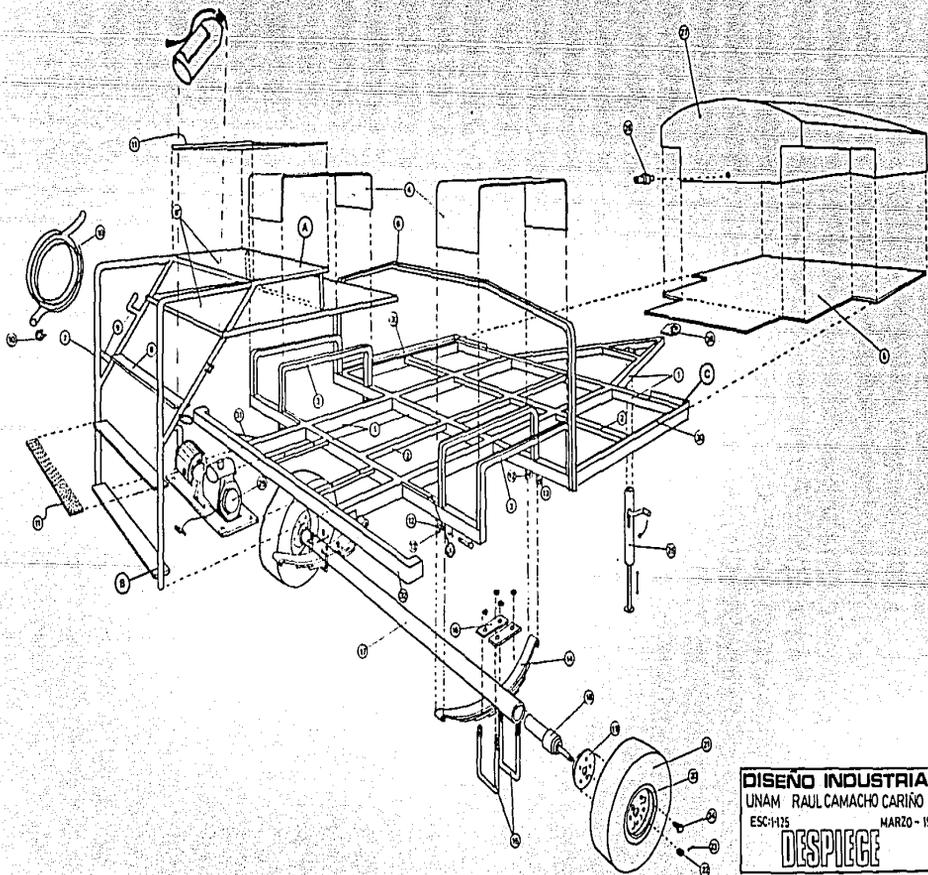
DETALLE C



DETALLE B



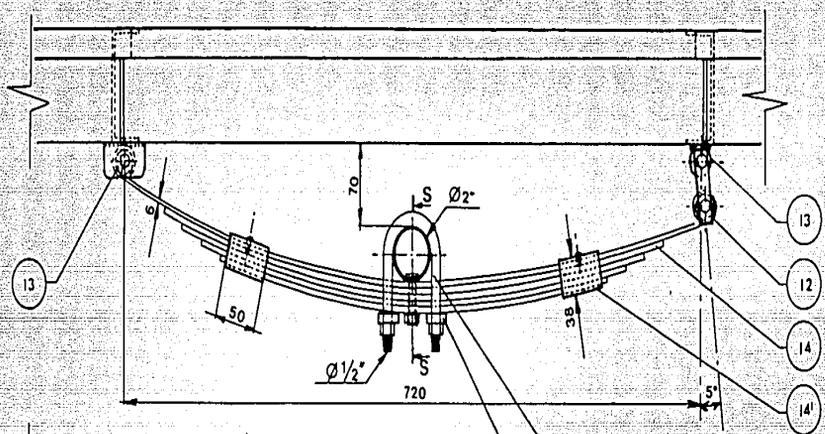
DETALLE C



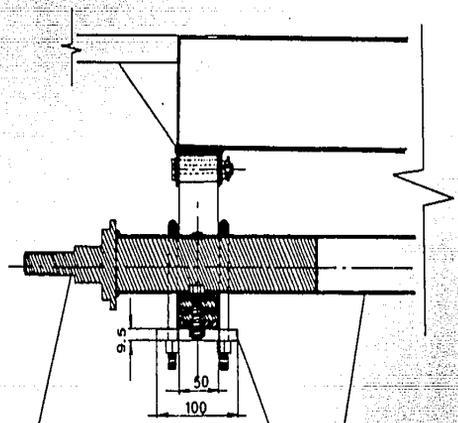
DISEÑO INDUSTRIAL
 UNAM RAUL CAMACHO CARIÑO
 ESC-1125 MARZO - 1988

DESPIECE

6



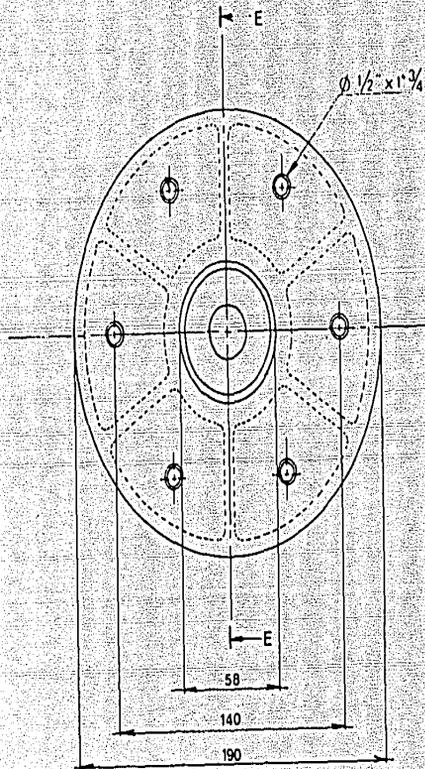
MUELLE



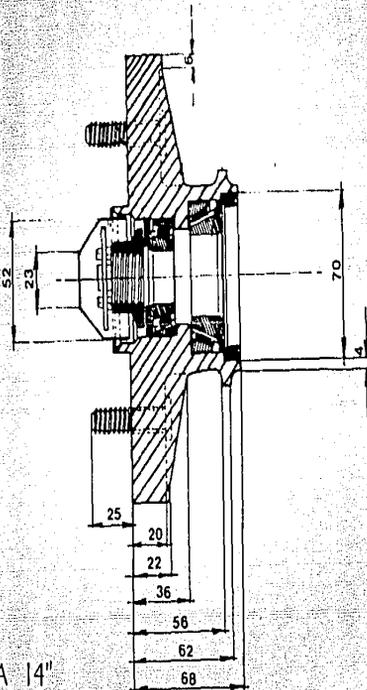
CORTE SS

DISEÑO INDUSTRIAL
 UNAM, RAUL CAMACHO CARIÑO
 ESCI-125 MARZO - 1988

9



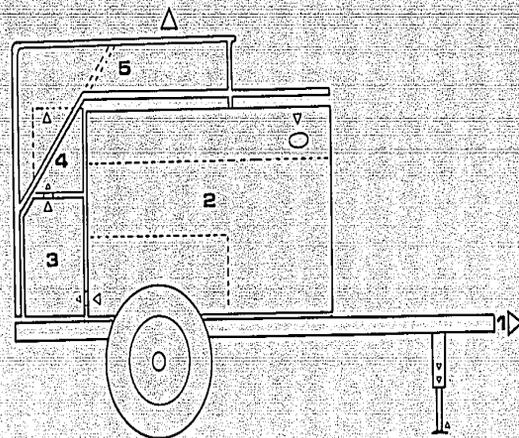
MAZA 14"



CORTE E-E

DISEÑO INDUSTRIAL
 UNAM RAUL CAMACHO CARTIÑO
 ESC-I-125 MARZO - 1988

11



1. SISTEMA DE TRANSPORTE
2. ALMACENAMIENTO DE AGUA
3. SISTEMA DE BOMBEO
4. GUARDADO DE MANGUERA
5. SISTEMA DE ALCANCE

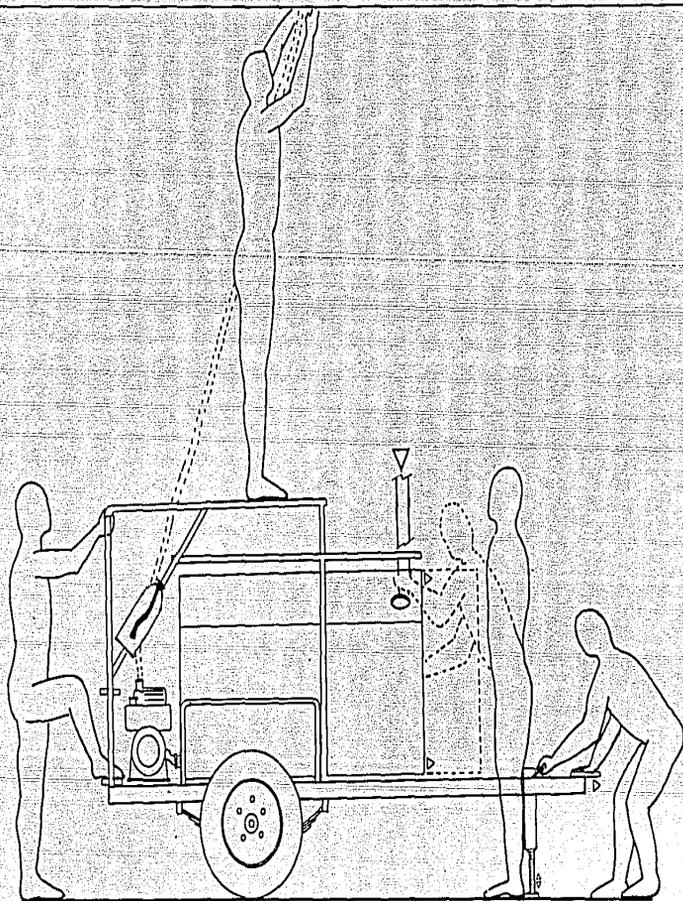
DISEÑO INDUSTRIAL
UNAM RAUL CAMACHO CARIÑO

ESCALA: 1:100

MARZO-1988

FUNCIONAMIENTO

12



DISEÑO INDUSTRIAL

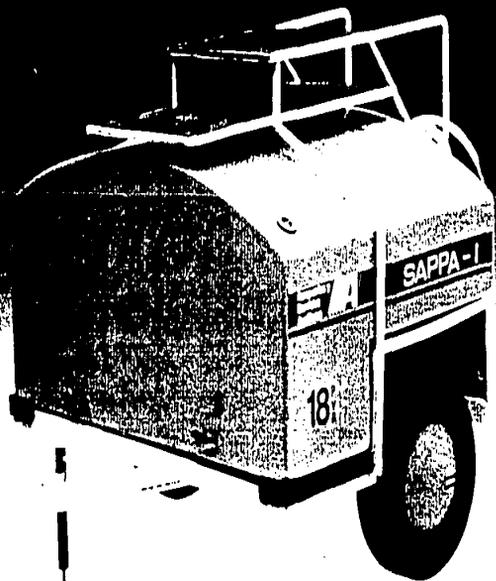
LUNAM RAUL CAMACHO CARINO

ESC:1:100

MARZO - 1988

ANTROPOMETRICO

13



CIRENO INDUSTRIAL
UNAM RAUL CAMAGHO CARINO
ESCH-175

MARZO - 1988

14

PERSPECTIVA

9

ESPECIFICACIONES

9	GANCHOS	2	Tubo de acero 1" \emptyset C.14 P.	P. Anticorrosiva
8'	PISO DE ESCALERA Y PLATAFORMA	5	Lámina negra C.18	P. Anticorrosiva
8	ESCALONES Y PLATAFORMA.	5	Tubular cuadrado 1-1/2" C. 16 Acero.	P. Anticorrosiva
7	EST. ESCALERA	1	Tubo Acero 1" \emptyset C.16 Acero	P. Anticorrosiva
6	CINTURON ESTRUCTURAL	1	Tubular cuadrado 1-1/2" C. 16 Acero	P. Anticorrosiva
5	CAMA DEL CONTENEDOR	1	Metal desplegado alternado cal. 10	P. Anticorrosiva
4	SALPICADERA	2	Lámina negra C.18	P. Anticorrosiva
3	SOPORTE DE SALPICADERAS	4	Tubular cuadrado 1-1/2" C.16	P. Anticorrosiva
2	BASTIDOR	4	Tubular cuadrado 2- 1/2" C.16 Acero	P. Anticorrosiva
1	LARGUERO	4	Perfil rectangular 4" x 1-1/2" C.16 Acero	P. Anticorrosiva

No	ELEMENTO	No m.	MATERIAL	ACABADO
----	----------	----------	----------	---------

10	MANGUERA	5	vinyl 1 1/2" \emptyset	para agua alta presión.
10'	CONECTOR MOTOBOMBA- MANGUERA	1	Niple de 1" \emptyset PVC. Con abrazadera.	
10"	CONECCION CONTENEDOR-MOTO BOMBA	1	niple para paso de agua con llave. PVC 2" \emptyset	
11	ANTIDERRAPANTE	5	Vinylo con neopreno	Nat. negro
12	COLUMPIOS	4	Solera acero 1 x 1/8"	2 barrenos 1/2"
13	PERCHAS	4	50 x 63mm. 1/4"	
14	MUELLE	2	Solera de fierro 2 x 1/4" Perfil de acero en U	Dobladas en frio.
15	BRIDAS	4	Cold rolled 3/8" \emptyset	
16	ALBARDONES	4	Solera 1/2" x 4" Tubo Galvanizado	
17	EJE	1	3" No. 40	

No	ELEMENTO	m.	MATERIAL	ACABADO
----	----------	----	----------	---------

18	MANGO TORNEADO	2	Cold rolled 4140 24.84 Kg x m.	Cuerda fina
19	MAZA GARCIA	2	Acero 2-1/2"	6 Birlos
20	RIN	2	Comercial 14"	Nissan Mod.4030005g00
21	LLANTA	2	Comercial Rin 14"	Good Year 7 x 14"
22	TUERCA DE CASTILLO	2	Acero 0 1/2" x 3"	Rosca UNC-stad SAE grado 1
23	CHAVETA	2	Comercial No. 16	
24	BIRLO	12	Comercial 1/2 X 1 3/4"	
25	GATO	1	Comercial Nal. de mani- bela lateral. Marca García	P. Anticorrosiva
26	COPLE	1	Placa de acero 1/2"	P. Anticorrosiva
27	CONTENEDOR	1	Mod. TCT Rotoplas Polietileno (B.D)	Nat. amarillo
28	CONECTOR CONT-BOMBA.	1	Tubo de P.V.C. 1"	

No	ELEMENTO	No m.	MATERIAL	ACABADO
----	----------	----------	----------	---------

29 MOTOBOMBA

1 Motor a gasolina
Marca Kohler

4 caballos x 2"

29' SUJETADOR DE
MOTOBOMBA

4 Tornillo comercial
1/2 x 3"

30 TOPES

4 Angulo de acero
2 x 2"
cal. 16

P. Anticorrosiva

31 TRIANGULO

2 Placa acero 1/2"

P. Anticorrosiva

32 DEFENSA

1 Perfil en U de 3"
x 1-1/2" Cal 16
Acero

P. Anticorrosiva

33. EXTINGUIDOR

1 Marca Fairex.
Mod. 5D

Polvo químico
seco.

No. ELEMENTO

No
m. MATERIAL

ACABADO

JUSTIFICACION DE MATERIALES

- | | | |
|----|----------------------------------|--|
| 9 | GANCHOS | Por formar parte de la estructura de la escalera y por su facilidad para los dobleces. |
| 8' | PISO DE ESCALERA
Y PLATAFORMA | Tubular cuadrado por su resistencia y por la facilidad para manejarlo con la lámina del piso de los mismos. |
| 8 | ESCALONES Y
PLATAFORMA. | |
| 7 | EST. ESCALERA | Se propone tubular ya que este servirá también como barandal, o sea por ergonomía, ya que tendrá contacto directo con la mano del usuario. |
| 6 | CINTURON
ESTRUCTURAL | Se seleccionó tubular cuadrado por ofrecer las caras plana y de tal forma, mayor facilidad al soldar que con el mismo tubular redondo. |
| 5 | CAMA DEL
CONTENEDOR | Se propone en metal desplegado por sus diferentes ventajas, tales como: No guarda humedad, como la madera, resistencia de carga y facilidad para soldarlo al bastidor y largueros. |
| 4 | SALPICADERA | Por su maleabilidad y facilidad para manejarlo junto con los soportes de la misma. |
| 3 | SOPORTE DE
SALPICADERAS | Se escogieron estos materiales por la resistencia que ofrecen tanto para la carga del equipo, así como para la |
| 2 | BASTIDOR | intemperie, corrosión y facilidad para el |
| 1 | LARGUERO | proceso de manufactura. |

ELEMENTO

JUSTIFICACION

- 10 MANGUERA Se seleccionó manguera de vinyl por su durabilidad y por la resistencia a la alta presión.
- 11 ANTIDERRAPANTE Se propone en vynilo con neopreno básicamente por la duración que ofrece a comparación del antiderrapante de lija.
- 12 COLUMPIOS
- 13 PERCHAS
- 14 MUELLE
- 15 BRIDAS
- 16 ALBARDONES Estos materiales se escogieron por su adquisición en el mercado y por ofrecer las mejores características y ventajas para el desarrollo de dicho proyecto.
- 17 EJE
- 18 MANGO TORNEADO
- 19 MAZA GARCIA
- 20 RIN
- 21 LLANTA
- 22 TUERCA DE CASTILLO
- 23 CHAVETA
- 24 BIRLO
- 25 GATO Se seleccionó con manivela lateral para la facilidad de uso. (Ergonomía).
- 26 COPLE Placa de acero para la mejor resistencia ya que es el punto de arrastre y donde se engancha hacia el tractor.

ELEMENTO

JUSTIFICACION

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 27 - CONTENEDOR Se propone en polietileno ya que en comparación con los de acero inoxidable, u otros materiales, nos ofrece una serie de ventajas requeridas para dichas unidades como son:
 - * Costos
 - * Ligero
 - * Sin problemas de oxidación y corrosión
 - * Resistencia a impactos y deformaciones

- 28 CONECTOR Tubular de P.V.C por su fácil
CONT-BOMBA. adquisición y unidad con el contenedor.

- 29 MOTOBOMBA Se eligio una motobomba con motor a gasolina por su versatilidad y por la potencia que ofrece.

- 30 TOPES Angulo de acero para su facilidad de unión o soldado junto con la estructura en sí.

- 31 TRIANGULO De refuerzo en placa de acero.

- 32 DEFENSA Perfil en U, por su resistencia y maleabilidad para manejarlo y soldarlo a los cargueros.

- 33. EXTINGUIDOR De polvo químico seco, ya que se utilizará una motobomba a gasolina.

ELEMENTO

JUSTIFICACION

* Los materiales se proponen por ofrecer resistencia a la corrosión, la intemperie, los ambientes salinos; por la facilidad de procesarlos, por costos y por la máxima integración de componentes nacionales.

10

COSTOS

C O S T O S

ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD	TOTAL
1. LARGUERO	8.45 m.	13.500.00	114.075.00
2. BASTIDOR	3.30 m.	9.000.00	29.700.00
3. SOPORTE SALPICADERA	5.60 m.	6.000.00	33.600.00
4. SALPICADERAS	2 piezas	20.000.00	40.000.00
5. CAMA METAL DESPLEGADO	1 hoja	150.000.00	150.000.00
6. CINTURON ESTRUCTURAL	3.20 m.	6.000.00	19.300.00
7. ESTRUCTURA DE ESCALERA	3.50 m.	5.500.00	19.300.00
8. ESCALONES Y PLATAFORMA	13.85 m.	7.000.00	97.000.00
8' LAMINA DE ESCALONES	5 piezas	70.500.00	70.500.00
9. GANCHO PARA MANGUERA	2 piezas	3.000.00	6.000.00

10.MANGUERA	4 m.	6.250.00	25.000.00
11.PISO ANTI-DERRAPANTE	5 piezas	40.000.00	200.000.00
12.COLUMPIOS	4 piezas	3.500.00	28.000.00
13.PERCHAS	4 piezas	10.000.00	20.000.00
14.MUELLES	2 juegos	150.000.00	300.000.00
15.BRIDAS	4 piezas	15.000.00	60.000.00
16.ALBARDONES	4 piezas	5.500.00	22.000.00
17.EJE	1.45 m.	90.000.00	90.000.00
18.MANGO	2 piezas	65.000.00	130.000.00
19.MASAS	2 piezas	50.000.00	100.000.00
20.RINES	2 piezas	65.000.00	130.000.00
21.LLANTAS	2 piezas	170.000.00	340.000.00
22.TUERCA DE CASTILLO	2 piezas	1.500.00	3.000.00
23.CHAVETA	2 piezas	500.00	1.000.00
24.BIRLOS	12 piezas	1.000.00	12.000.00
25.GATO	1 pieza	235.000.00	235.000.00

26. CONECTOR CONT-BOMBA	1 pieza	10.000.00	10.000.00
27. CONTENEDOR	1 pieza	2.100.000.00	2.100.000.00
28. CONECTOR	1 pieza	8.500.00	8.500.00
29. MOTOBOMBA	1 pieza	2.000.000.00	2.000.000.00
30. TOPES	1.50 m.	9.000.00	13.500.00
31. TRIANGULO	2 piezas	5.000.00	10.000.00
32. DEFESA	1.65 m.	12.700.00	21.000.00
33. EXTINGUIDOR	1 pieza	100.000.00	100.000.00
			<hr/>
			\$ 6.538.475.00
			u\$ 2.263.62

Tomado al tipo de cambio del mes de agosto de 1990

MANO DE OBRA DIRECTA

Cantidad	Operario	Salario diario	Salario diario global
2	Trazador y cortador	25.320	50.640
2	Ensamblador de estructura	35.820	71.640
2	Soldador	42.685	85.370
1	Pintor	25.320	25.320
1	Ensamblador detalles	25.320	25.320

* Nota: La construcción del SAPP-1 tardará aproximadamente 10 días.

11

CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES GENERALES

El objetivo básico del SAPPA-I es prestar con oportunidad y eficiencia el servicio de suministrar agua potable a los compartimientos de una aeronave.

Aspectos como: Funcionalidad, economía, higiene y fácil construcción marcan notables diferencias entre el SAPPA-I y los equipos existentes en el Aeropuerto de la Ciudad de México.

Congruente con la política económica del país en materia de sustitución de importación y de exportación de tecnología propia, es de vital importancia el desarrollo tecnológico de manufactura 100% mexicana.

Con el desarrollo y fabricación de equipos como el SAPPA-I, se pretende eliminar la salida de divisas y fomentar el desarrollo de nuestra industria nacional.

12

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

CATALOGOS

- Elgin Pelican
- Star Industries Inc.
- Tubulares y Perfiles de Acero
- Metales Navalos

VISITAS

- A.S.A. Aeropuertos y Servicios Auxiliares
- Mexicana de Aviación
- Aeroméxico
- Rotoplas S.A. de C.V.
- Remolques Mexicanos. S.A.
- Epeg. S.A. Maquinarias y Refacciones
- Casa Monroy. S.A. de C.V. Motores y Bombas
- Suspensiones y Muelles Automotrices Cuauhtémoc.