UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

TECNOLOGÍA DE ENSAMBLAJE DE CABINAS PARA CAMIÓN VOLVO TIPO NL EN LA PLANTA VOLVO PERÚ

INFORME DE INGENIERÍA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO MECÁNICO

JOSÉ MANUEL, LARA PAREDES

PROMOCION 1982 - I

LIMA-PERU

2002

A mi querida esposa Jacquelin, por su invalorable ayuda, compresión y persistencia. A nuestra hija Gabriela, amor y fe en el futuro. A la memoria de mis padres José y Lilian por su amor eterno.

CONTENIDO

Pág.

PROLOGO 1

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN..... 3

1.1. Antecedentes..... 3

1.2. Objetivo..... 6

1.3. Valores esenciales..... 6

1.3.1. Calidad..... 7

1.3.2. Seguridad..... 7

1.3.3. Cuidado del medio ambiente..... 8

CAPITULO 2.- CRITERIO DE DISEÑO DE CABINA VOLVO TIPO NL... 9

2.1. Proceso de desarrollo global..... 9

2.2. Estandarización del producto..... 11

2.3. Estándares para la fabricación de cabinas..... 12

2.3.1. Mandos e instrumentos para mejor seguridad..... 13

2.3.2. Baja resistencia aerodinámica: Bajo consumo

de Combustible..... 14

2.3.3. Tratamiento superficial..... 16

2.3.4. Puntos principales del tratamiento superficial..... 16

2.4. Ergonomía en la cabina..... 17

2.4.1. Bajo nivel sonoro..... 18

2.4.2. Cabina para máxima seguridad..... 19

CAPITULO 3.- DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE ENSAMBLAJE DEL CAMIÓN VOLVO TIPO NL..... 21

3.1. La planta de ensamblaje de Volvo Perú 21

3.2. Proceso de ensamblaje de camiones Volvo 22

3.2.1. Secuencia productiva 22

3.2.2. Proceso productivo 24

CAPITULO 4.- PROCESO DE ENSAMBLAJE DE CABINAS PARA CAMIONES VOLVO TIPO NL 29

4.1. Proceso de soldeo 29

4.2. Descripción del proceso de soldadura de cabinas..... 41

4.2.1. Limpieza..... 41

4.2.2. Jig del espaldar: Montaje espaldar y laterales..... 44

4.2.3. Jig Principal: Montaje de componentes..... 46

4.2.4. Remate final..... 51

4.2.5. Jig Volteable: Remates 52

4.2.6. Acabados finales soldadura 55

4.2.7. Acabado final: Planchado, lijado limpieza..... 56

4.2.8. Montaje de puertas..... 58

4.3. Pinturas..... 59

4.3.1. Composición de pinturas..... 59

4.3.2. Mecanismo de protección de las pinturas..... 61

4.3.3. Tipos genéricos de pinturas..... 63

4.3.4. Propiedades de una pintura..... 67

4.3.5. Sistema de pintado 68

4.3.6. Proceso de pintado de cabinas 78

4.4. Descripción del proceso de pintado de cabinas..... 83

4.4.1. Fosfatizado..... 83

4.4.2. Aplicación de pintura Filler..... 87

4.4.3. Aplicación de pintura poliuretano de acabado..... 94

4.4.4. Aplicación de undercoating..... 96

4.5. Consideraciones del Personal..... 99

4.5.1. Consideraciones del personal..... 99

4.6. Consideraciones de equipos, herramientas y dispositivos..... 100

4.7. Proceso de soldadura..... 104

CAPÍTULO 5.- CONTROL DE CALIDAD DE ENSAMBLAJE..... 111

5.1. Política de calidad..... 111

5.2. Sistemas de calidad..... 111

5.2.1. Métodos de prueba. 112

5.3. Certificación ISO 9000..... 118

5.3.1. Evolución, historia del concepto de calidad y calidad total 119

5.3.2. ISO 9000..... 122

CAPITULO 6.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ENSAMBLAJE..... 124

6.1. Materiales..... 124

6.1.1. Materiales directos..... 124

6.1.2. Materiales indirectos..... 127

6.2. Mano de Obra..... 129

6.3. Equipos e Instrumentos..... 131

CONCLUSIONES..... 132

Bibliografía..... 135

PLANO. Montaje Armazón de Cabina tipo MH

APENDICE (Anexos)

Anexo 1.- Histograma de frecuencia de espesores de pintura

Anexo 2.- Control de espesores de pintura en cabinas

Anexo 3.- Datos de parámetros de pintura de cabinas

Anexo 4.- Registro de preparación de pinturas

Anexo 5.- Cursograma analítico del proceso de pintado inicial

Anexo 6.- Cursograma analítico del proceso de pintado final

Anexo 7.- Estándar del acero de construcción de la cabina Acero V-1140, Laminado en frio calidad de diseño.

Anexo 8.- Estándar Soldadura de materiales metálicos, representación simbólica y requerimientos.

PROLOGO

El presente informe describe mi experiencia en la empresa VOLVO PERU S.A. en relación al ensamblaje de cabinas de camión Volvo modelo NL.

El informe está constituido por seis capítulos, dentro de los cuales se presenta la descripción técnica de las etapas de fabricación.

En el Capítulo uno, se describe a la empresa Volvo Perú S.A., sus antecedentes, historia y aspectos comerciales en el Perú y el Mundo.

En el capítulo dos, se muestra los criterios de diseño del producto, aspectos importantes como el diseño ergonómico, que mejora la calidad del producto en su operación.

El capítulo tres, presenta las actividades de ensamblaje, en relación a los procesos utilizados: soldadura, pinturas, técnicas del pintado, recubrimientos.

En el capítulo cuatro, se describe los aspectos técnicos de fabricación de cabinas, indicando detalles constructivos.

El capítulo cinco trata sobre el control de calidad. También se describe sobre los aspectos de certificación de calidad ISO 9002.

En el capítulo seis, se muestra la evaluación económica en la fabricación, aspectos sobre costos de materiales, mano de obra y otros.

En las conclusiones, se indican los logros obtenidos, así también algunas recomendaciones importantes.

En los anexos se presentan copias de algunas normas técnicas utilizadas por la empresa en la fabricación del producto.

Finalmente deseo agradecer muy especialmente a mis padres, a mi esposa Jacquelin, a los profesores de la Universidad Nacional de Ingeniería, a mis colegas de Volvo Perú, quienes con su esfuerzo y constante apoyo contribuyeron con mi desarrollo profesional.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES.

Volvo, que en latín significa "Yo Ruedo", es el grupo más importante de Escandinavia, y sus inicios se remonta al año 1927 en el que empiezan sus actividades como fabricantes de automóviles en Gotemburgo, Suecia, bajo la dirección de Assar Gabrielsson y Gustaf Larson, dos ingenieros visionarios que trabajaban en ese entonces para SKF, conocida fábrica de rodamientos. Ellos, declararon desde el comienzo, que la idea comercial de Volvo se basaría en su preocupación por el individuo.

La historia de Volvo en el Perú empieza el 10 de julio de 1951 con la empresa Mercamotors, encargada de representar a las firmas suecas en Lima.

La aceptación de la marca Volvo fue en aumento y por ello el 16 de julio de 1959, nace la empresa Volvo del Perú S.A., para dedicarse exclusivamente a la importación de productos Volvo. En 1966 se crea

Volvo Distribuidora S.A. la que se dedicaría principalmente a la importación de repuestos y a la comercialización de los productos Volvo, ese mismo año Volvo del Perú S.A. inaugura su planta de ensamblaje en la avenida Colonial, en Lima. Esta planta, con una capacidad instalada de 850 unidades al año, inicia sus actividades ensamblado los modelos de camiones Volvo F86, N86 y el popular N88. La denominación "N" se refiere a la cabina que va montada detrás del motor del camión, el que lleva un capot para el acceso a mantenimiento. La denominación "F" se refiere a la cabina que va montada sobre el motor y el acceso a él se da volteando toda la cabina.

Una serie de acontecimientos, entre los que destacan la adjudicación "licitación internacional" convocada por el gobierno en 1970 para el ensamblaje de vehículos de transporte pesado y de los primeros chasises de ómnibus de mediana y gran capacidad. La participación de la casa matriz AB Volvo en la fábrica de motores de Trujillo, Motores Diesel Andinos (MODASA) en el año de 1972, consolidan definitivamente la presencia de Volvo en el Perú y se le asigna conjuntamente con Perkins de Inglaterra, la producción de dichos motores para vehículos pesados (de 170 a 350 HP).

El año 1974 marca un hito importante en la historia de Volvo Perú, pues se trasladan las operaciones principales a la planta de la carretera central, en Ate-Vitarte. Allí empieza a ensamblar los nuevos modelos

N7 y N10, lo que se suman a la producción de chasis de buses que había empezado ya dos años antes, y al año siguiente el N12. En 1989 se introduce los nuevos modelos NL10 y NL12 con mejoras que significaron un gran avance tecnológico en transporte pesado y que hasta la fecha mantienen el dominio de Volvo en las carreteras del país.

En 1995 se introduce en el Perú la nueva plataforma electrónica de camiones FH, iniciando así la era de camiones con computadoras abordo.

En 1996 Volvo Perú S.A. obtuvo la certificación ISO 9002 por su alta calidad en el proceso de fabricación de camiones y ómnibus. El año 2000 certifica como una de las primeras compañías en el cuidado del medio ambiente, con el certificado ISO 14001, convirtiéndose de esta manera en la primera planta de ensamblaje automotriz del Perú que recibió este reconocimiento.

La presencia de Volvo en el Perú simboliza la incorporación de tecnología de avanzada a la industria nacional, la creación de muchas fuentes de trabajo y la capacitación constante del personal peruano con las técnicas que Volvo desarrolló en el mundo entero.

1.2. OBJETIVO

El presente informe pretende mostrar el proceso de montaje o ensamblaje de las cabinas tipo MH que utilizan los camiones de la marca Volvo modelo NL. Este proceso se realiza en una planta de montaje automotriz convencional, es decir no emplea robots, sino mano de obra directa e indirecta, los materiales directos e indirectos que la componen y los equipos necesarios. Se consideran los procesos de soldadura y pintura de la cabina. Un proceso convencional es de clase mundial cuando se apoya en principios universales de calidad y puede verificarse bajo estándares predefinidos.

1.3. VALORES ESENCIALES

Los valores esenciales de Volvo: Calidad, seguridad y el cuidado por el medio ambiente, son atemporales y adecuados. (Figura Nº 1.1.)

CALIDAD SEGURIDAD MEDIO AMBIENTE

Figura Nº 1.1.- Valores esenciales del grupo Volvo

1.3.1. Calidad

Volvo es una de las marcas más reconocidas y respetas del mundo, gracias a un avanzado programa de desarrollo de productos, liderazgo y profesionalismo de su personal. Los productos Volvo son de gran confiabilidad y alta performance.

Este concepto ha sido el principio y guía desde el comienzo, y abarca todas las características de sus productos y servicios, lo que habilita a Volvo a sobrepasar las expectativas de sus clientes.

1.3.2. Seguridad

Volvo fabrica los vehículos más seguros del mundo, el trabajo de desarrollo se basa en la experiencia que se obtiene de los estudios de los accidentes de tránsito reales combinados con pruebas de colisión completas. La seguridad ha sido una de las características más importantes de los automóviles Volvo desde que la compañía inició sus operaciones en 1927.

Desde 1970, la empresa ha investigado más de 40 000 accidentes de tránsito, experiencia que se aprovecha en el centro de Seguridad Automotriz Volvo, en Gotemburgo. Volvo ha sido el pionero de una serie de productos, tales como cinturones de seguridad de tres puntos para todos los asientos del vehículo.

"Un automóvil lleva, y es conducido por, personas. La seguridad es, y tiene que ser, el principio básico de todo el trabajo de diseño." (Extracto del Manual de Ventas de Volvo en 1936).

1.3.3. Cuidado del medio ambiente

La política ambiental de Volvo esta orientada a reducir el impacto de las operaciones de la empresa y de sus productos en nuestro entorno.

El intenso programa de protección ambiental data de la década de 1970 y se vincula a la Convención de las Naciones Unidas para la protección del Medio Ambiente de Estocolmo - Suecia.

Estos esfuerzos abarcan todos los productos Volvo, el desarrollo y la construcción de estos productos representan una importante contribución para demostrar que la industria automotriz puede lograr avances en la tecnología de conservación del medio ambiente.

Uno de los objetivos bien definidos de Volvo, es el ser una de las compañías en el mundo que haya hecho el mayor esfuerzo en el campo de la protección del Medio Ambiente para el siglo XXI.

CAPÍTULO 2

CRITERIO DE DISEÑO DE CABINA VOLVO TIPO NL

2.1. PROCESO DE DESARROLLO GLOBAL

Son varios los objetivos a los que se subordina la fabricación de vehículos comerciales Volvo, la calidad es uno de ellos, la eficacia y el cuidado ambiental; todos igualmente importantes.

En todo el mundo hay unas diez fábricas de vehículos Volvo, las condiciones varían, pero la producción está siempre subordinada a los mismos objetivos, independientemente de si los vehículos o sus autopartes se fabrican en Suecia, Bélgica, Gran Bretaña, Estados Unidos, Brasil, Perú y Australia (Ver Figura Nº 2.1.). Lo más importante para la calidad es que se *"proceda correctamente desde el principio"*.

Cada vehículo es fabricado con el mismo cuidado. Una nueva organización del trabajo en la que se ha dado a cada operario mayor responsabilidad, garantiza junto con nuevas plantas y técnicas de producción que los camiones y autobuses Volvo *"se fabrican correctamente desde el principio"*.

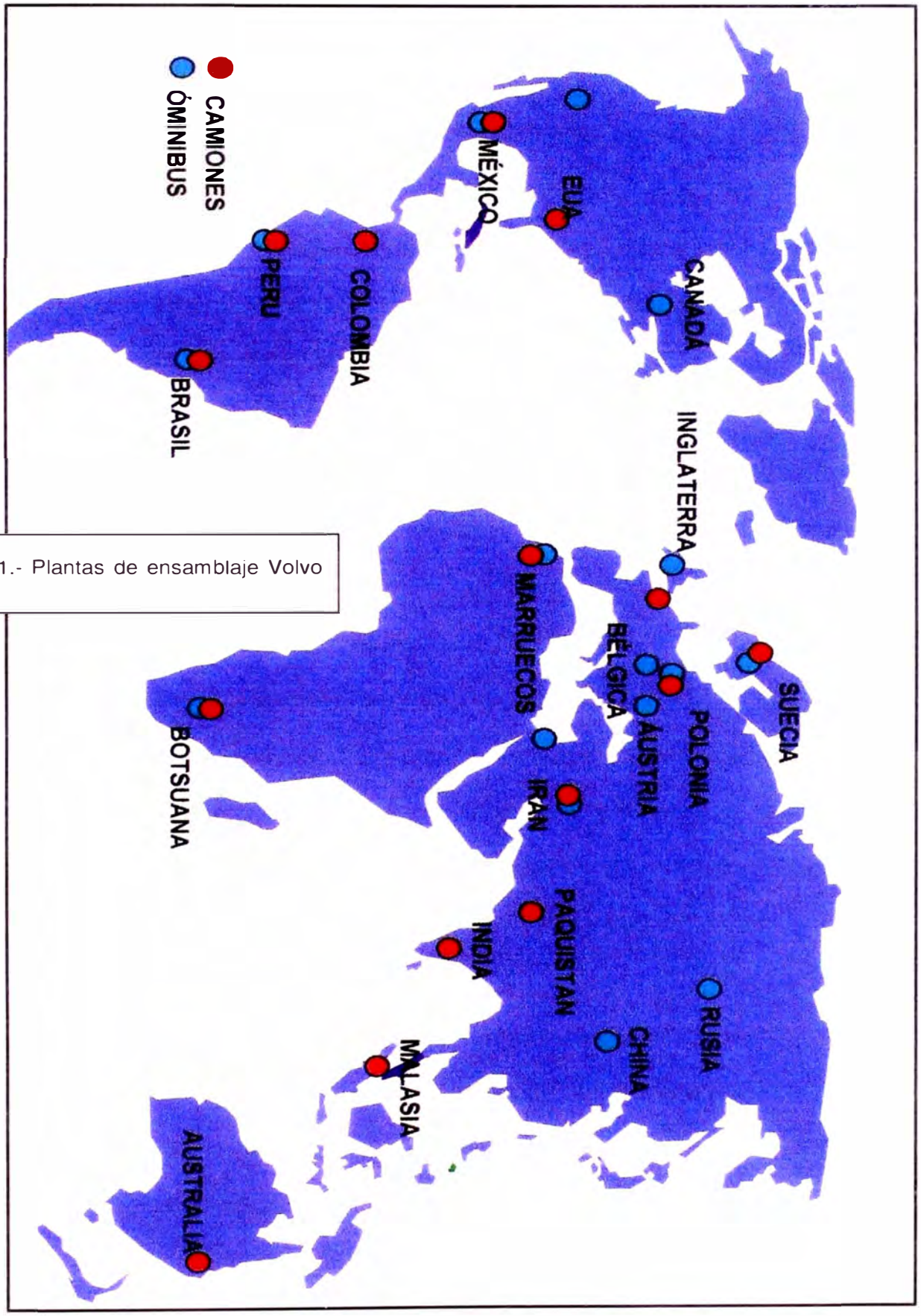


Figura Nº 2.1.- Plantas de ensamblaje Volvo en el mundo

La calidad nunca puede incorporarse retroactivamente. Los controladores o inspectores de calidad de los procesos nunca pueden sustituir a unos buenos y bien capacitados operarios de montaje.

La producción de Volvo no sólo está subordinada a las exigencias de los clientes, sino también a las ambientales y a la ambición de crear un ambiente de trabajo cómodo y seguro.

Las instalaciones de Volvo se han ido adaptando cada vez más a las exigencias del medio ambiente y a las necesidades de los empleados.

2.2. ESTANDARIZACIÓN DEL PRODUCTO.

El campo de aplicación para los modelos NL10 y NL12 (con motores de 10 y 12 litros), es muy amplio siendo estos vehículos idóneos en prácticamente cualquier transporte pesado, por ejemplo vehículos de distribución y servicio en obras de construcción y a largas distancias, tanto unitariamente como cabezas tractoras y con remolque.

El tipo de transporte puede ser variado y las mercancías pueden ser pesadas o ligeras, como las distancias de transporte cortas o largas.
Los modelos NL10 y NL12 pueden satisfacer cualquier necesidad de transporte mediante una combinación idónea de chasis, motor, caja de cambio, puente trasero y cabina.

2.3. ESTÁNDARES PARA LA FABRICACIÓN DE CABINAS

Las dos cabinas del modelo NL, han sido dimensionadas y diseñadas para transportes duros en condiciones difíciles, velocidad apropiada, versatilidad, buena visibilidad y baja resistencia aerodinámica. Estas son las cualidades más importantes para obtener una elevada productividad, bajos costos operativos y una elevada eficiencia del conductor.

Se ha estandarizado, para los modelos NL10 y NL12 dos cabinas: Una corta (diurna) designada como cabina MH, para transporte a distancias relativamente cortas, durante las cuales no necesita pernoctación (ver figura Nº 2.2), y para transportistas que exigen el máximo espacio para la carga. Y una cabina larga (de pernoctación) designada como cabina LH, que es la alternativa obvia para los transportes largos y ofrece al conductor amplios espacios y pernoctación cómoda. Las dos cabinas permiten el paso libre de un lado al otro.

Figura Nº 2.2.- Tipos de Cabinas: Corta MH y larga LH

2.3.1. Mandos e instrumentos para mejor seguridad

El puesto de conducción en su totalidad es de diseño ergonómico y funcional, las posibilidades de ajuste permiten a cada conductor encontrar la posición más cómoda.

La forma suavemente arqueada del panel y la agrupación lógica de instrumentos y mandos confieren al conductor un puesto de trabajo eficiente y seguro, la mayor parte de mandos están en el panel de instrumentos y la columna del volante, mientras que el freno de mano y algunos mandos del motor están en una consola separada a la derecha del asiento de conducción.

La instalación eléctrica ha sido diseñada en su totalidad para un elevado nivel de fiabilidad. Es la parte más importante de la instalación, por lo que los elementos eléctricos se han emplazado en un lugar bien protegido a la derecha y debajo del panel de instrumentos.

2.3.2. Baja resistencia aerodinámica: Bajo consumo de combustible

Teniendo en cuenta que el costo del combustible en un conjunto vehicular para larga distancia constituye aproximadamente el 30% de los costos operativos, cualquier medida que reduzca el consumo tiene gran importancia.

Entre otras cosas la potencia del motor se utiliza para vencer la resistencia del aire Y LA NECESIDAD AUMENTA CUANTO MAYOR ES LA VELOCIDAD. La reducción de la resistencia al aire disminuye el consumo de potencia y en consecuencia el consumo de combustible. Las cabinas ofrecen una baja resistencia al aire y han sido diseñadas en forma aerodinámica después de haber sido probadas en el túnel de viento (Ver figura Nº 2.3) resultando en superficies lisas y suaves perfiles en todas las secciones de la cabina, también el borde inferior del parachoques está doblado hacia atrás.

Figura Nº 2.3.- Prueba de cabina. Túnel de viento

Con el equipo deflector, la resistencia del aire puede reducirse aún más y dar mejor resultado cuanto más alta es la superestructura y mayor la separación entre ésta o el semirremolque y la cabina.

En ensayos a plena escala en el túnel aerodinámico las unidades deflectoras reducen la resistencia del aire entre 11 y 23 %. En pruebas prácticas se ha reducido el consumo de combustible en 0.2 a 0.4 litros por cada 10 Km., por ejemplo en un camión que recorre 150 000 kilómetros por año el ahorro es entre 3 000 y 6 000 litros de combustible.

2.3.3. Tratamiento superficial

La cabina se somete a un proceso de protección contra la corrosión, aplicando los últimos avances tecnológicos. El resultado es una cabina con el mejor tratamiento superficial y de protección contra la corrosión que es posible obtener y pintada con cualquiera de los colores que el comprador tiene para elegir.

2.3.4. Puntos principales del tratamiento superficial

Tres procesos de purificación que garantizan la limpieza y desengrasado de la chapa, desengrasado por baño alcalino, desengrasado por emulsión y desengrasado alcalino por chorro. Fosfato por chorro que confiere una protección reforzada contra ralladuras y golpes de gravilla, también una buena base para la primera capa de pintura.

La primera capa es aplicada por el método de electro inmersión catódica que permite una buena penetración de la pintura en vigas, cavidades y juntas (ver figura Nº 2.4). La segunda aplicación es una gruesa capa protectora de la corrosión que se aplica a toda las superficies visibles. Tratamiento protector contra la corrosión en todas las vigas cavidades y juntas mediante un aceite fluido que penetra en las más pequeñas juntas.

Figura Nº 2.4.- Pintura de cabina por electro inmersión

2.4. ERGONOMÍA EN LA CABINA

El camión es una herramienta de transporte que ha de conducirse correctamente para poder utilizar toda su capacidad, por esa razón se hacen grandes esfuerzos para mejorar el ergonomía que ayude al conductor a trabajar en forma sencilla, eficiente y segura (ver figura Nº2.5). El diseño de la posición del tablero de instrumentos, la regulación de la altura y posición del timón y del asiento del piloto, la amplitud del parabrisas, la posición de la cabina sobre el chasis alejándola del calor de las superficies calientes del motor y sistema de gases de escape, permitiendo una mejor ventilación son solo algunos ejemplos

Figura Nº 2.5.- Ergonomía para el conductor

2.4.1. Bajo nivel sonoro

Una cabina silenciosa y acogedora hace que el conductor se encuentre a gusto conduciendo. El nivel sonoro interior es bajo, 72 a 73 dB, acelerando con la marcha más larga a 80 km/h.

La cabina tiene un buen aislamiento de base. Encolado al suelo hay una capa de bitumen y la pared delantera está revestida con material insonorizante tanto el interior como por el exterior.

El capot del motor es de material de plástico (fibra de vidrio) y está atornillado al suelo. Todos los orificios de paso para cables, tubos y mandos están sellados con juntas de goma. La distancia entre el motor y la cabina es grande por lo que el

calor que desprende el motor es eficazmente desviado y no penetra en la cabina.

2.4.2. Cabina para máxima seguridad

Las cabinas Volvo ofrecen al conductor un puesto de trabajo seguro que contribuye a aumentar su eficiencia.

Las dos cabinas para los modelos NL10 y NL12 han sido sometidas a extensas pruebas de golpes y contrabarrera superando con amplio margen las normas de seguridad suecas que son las más exigentes del mundo (ver Figura Nº 2.6).

El armazón de la cabina está formado por perfiles de chapas soldadas formando vigas de refuerzo que constituyen una jaula protectora alrededor del conductor.

En el interior todo ha sido diseñado para evitar daños en caso de accidente. El panel de instrumentos y el acolchado son de material blando absorbente de energía. El volante tiene diseño de seguridad absorbiendo energía mediante una deformación controlada en caso de choque.

Los puestos de conductor y pasajero pueden equiparse con un cinturón de seguridad de tres puntos con dos rodillos que

bloquean electrónicamente el cinturón en el momento del choque.

Figura Nº 2.6.- Prueba de golpes en cabinas

CAPITULO 3

DESCRIPCION DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE DEL CAMIÓN VOLVO TIPO NL

3.1. LA PLANTA DE ENSAMBLAJE DE VOLVO PERÚ.

La primera planta de ensamblaje de Volvo inició su actividad en el Perú en 1966 y estuvo situada en la Av. Colonial 1015 -1030, Lima.

En 1976 se inicio el ensamblaje en la planta de Carretera Central Km. 6.5, donde se producen los camiones pesados de la serie NL de cabina normal, cabina litera y chasis para buses. Todos estos modelos están adaptados para los requerimientos de nuestro mercado. Operan en carreteras en malas condiciones, trochas, minas, construcción y en otras actividades a lo largo de nuestro territorio nacional, en altitudes de hasta 5000 msnm, con temperaturas de -5°C a +40°C.

Los principales productos que se ensamblan en la planta son los camiones modelos NL10 y NL12, y los chasis de buses modelos B7F, B7R (7 litros de cilindrada con motor ubicado en la parte frontal o posterior del chasis respectivamente). Hasta el año 2001 se han

producido cerca de 15 000 camiones (desde 1966) y 4 000 chasis para bus (desde 1973), es decir un total aproximado de 19 000 vehículos comerciales. La planta cuenta con una capacidad instalada de 1 250 unidades por año.

3.2. PROCESO DE ENSAMBLAJE DE CAMIONES VOLVO

3.2.1. Secuencia productiva.

El proceso de producción empieza en la división de Mercadeo (Ventas) con la Orden o pedido de unidades y concluye con la entrega de la unidad a esta misma división de Ventas. Este proceso se administra con ayuda de un Sistema de información denominado GMS (Global Manufacturing System) cuyos módulos abarcan Las especificaciones de la unidad solicitada, la logística de materiales, el proceso de ensamble, las instrucciones de ensamble y de calidad. La información es ingresada al sistema por el personal, según la unidad va pasando por las diferentes estaciones de la secuencia de ensamble.

La división de Mercadeo (camiones) define con el área de Logística (Distribución), los productos a ensamblarse de acuerdo a las necesidades del mercado (pronósticos de venta y/o pedidos en firme) y formula el plan maestro de producción considerando además el nivel de stock de las unidades

terminadas y la capacidad de suministro de material de los proveedores a fin de minimizar los riesgos de faltantes, excesos u obsolescencia de insumos.

Luego, formula los pedidos y suministro de material importado a los proveedores, asegura su recepción en el tiempo oportuno y la cantidad solicitada necesarios para cumplir el programa de ensamblaje.

En el módulo de materiales del GMS, hay registradas aproximadamente 5 600 piezas, entre componentes del vehículo, materiales de consumo y herramientas para el proceso productivo. De las piezas que componen el vehículo, el 80% son importadas de Volvo Truck Corporation -Suecia y el resto de Volvo de Brasil.

De igual forma, teniendo como base el plan maestro de producción, el área de Logística (Compras), formula los pedidos y el suministro de material local. En la industria de autopartes, Volvo Perú colabora con los proveedores nacionales aportando tecnología y maquinaria especial y exigiendo un mejoramiento continuo no solo de la calidad de sus piezas sino también de los plazos de entregas y buscando continuamente la reducción de costos de las mismas.

Paralelamente, el inspector de calidad del área de Logística visita a los proveedores locales para efectuar controles dimensionales a las piezas programadas para entrega, a fin de evitar que material defectuoso ingrese a la planta. Solo ingresa el material aprobado. El objetivo es asegurar la calidad del proveedor.

Una vez que se tiene los materiales solicitados de acuerdo al programa de producción y en la calidad requerida, el área de Ensamblaje inicia el proceso productivo.

3.2.2. Proceso productivo.

Los materiales solicitados según el programa de producción, se ubican en las estaciones de ensamble las que se agrupan en:

Estaciones de Pre - Ensamble: Donde se fabrican o ensamblan diversos componentes que luego alimentarán a la línea de ensamble final, y estas son:

- Soldadura, pintura y vestidura de cabinas (fig. 3.1).
- Ejes delanteros, posteriores y frenos.
- Motores y caja de cambios. (fig. 3.2)
- Remachado, vestidura y Pintura de Chasis.
- Tanques de aire y válvulas.
- Neumáticos.

Figura Nº 3.1.- Línea de vestidura de cabinas

Ensamble - Final: Donde los diversos componentes pre-ensamblados van formando una unidad terminada a lo largo de toda la línea de ensamble final. Todas estas actividades se realizan en 26 estaciones con personal altamente calificado. El vehículo se arranca y abandona la línea de ensamble final por sus propios medios.

Figura Nº 3.2 - Línea de motores y caja de cambios

A lo largo de todo el proceso de ensamblaje descrito, el área de Calidad de procesos ejecuta un sistema de control denominado "Sistema codificado de defectos y lista de chequeos".

Este sistema permite tomar las acciones correctivas correspondientes antes que la unidad sea terminada y formaliza la gestión administrativa de control, uno de los requisitos para seguir los lineamientos de la norma ISO 9002.

Al salir la unidad vehicular de la línea de ensamble final, el área de Calidad de procesos ejecuta la denominada "prueba de caminos", que consiste en correr el vehículo por un circuito

especialmente preparado con el fin de probar el funcionamiento correcto de sus diferentes sistemas. La unidad pasa luego a la estación de Ajuste Final donde confirma la eliminación de desvíos encontrados a lo largo del proceso, y los que hubieran sido detectados en la prueba de camino, efectuando además los últimos ajustes, regulaciones y retoques de pintura.

Finalmente la unidad es entregada al área de Mercadeo de camiones, identificándola con una etiqueta "OK Verde" que significa que el vehículo ha sido entregado con "cero defectos".

Como medio de asegurar la calidad, semanalmente se realizan auditorías de producto, que miden número y tipos de fallas posibles asignando un puntaje a cada vehículo tal como lo solicita el manual de auditoría establecido por AB Volvo Suecia. Estos resultados son comparados con resultados similares de plantas de Volvo en todo el mundo, para de esta forma, confirmar y mejorar los estándares de calidad que hacen a la unidad Volvo una de las más seguras y fiables del mercado mundial.

Actualmente la división de producción, planta de ensamblaje, ostenta los certificados ISO 9002 e ISO 14001, que son sistemas de aseguramiento de la calidad y cuidado del medio

ambiente respectivamente. Aspectos importantes dentro de la corporación a nivel internacional.

CAPITULO 4

PROCESO DE ENSAMBLAJE DE CABINAS PARA CAMIONES VOLVO TIPO NL

4.1 PROCESO DE SOLDEO

Introducción:

El proceso de soldadura es un proceso por medio del cual pueden unirse materiales de base (piezas a soldar) de composición igual, semejante o diferente aplicando calor o presión o ambos con o sin adición de material de aportación, de tal forma que el lugar de unión queda como un todo sólido, homogéneo e igual que las zonas laterales más cercanas al área de soldeo.

Para la conformación de la cabina se usan dos procesos de soldadura como son: soldadura por puntos y soldadura por arco metal gas - MAG.

Soldadura por arco metal gas - MIG/MAG (GMA W): En este proceso la fusión de los metales se obtiene por un arco eléctrico establecido entre el extremo del alambre aportado continuamente y la pieza a soldar. La fusión del metal así obtenido es protegida por un gas suministrado simultáneamente con el alambre.

Dependiendo del tipo de gas protector que se emplee, a este proceso se le denomina:

- MIG: Cuando el gas de protección empleado es inerte. Ejemplo: helio o argón.
- MAG: Cuando el gas de protección empleado es activo. Ejemplo: dióxido de carbono (C02) o un gas inerte proporcionalmente mezclado con CO2 u oxígeno.

La función del gas protector no solo es evitar la contaminación del metal en estado liquido con los gases nocivos contenidos en el aire, sino también incidir en la penetración, forma, propiedades mecánicas y composición química del cordón de soldadura.

La transferencia del metal de aporte hacia el cordón de soldadura puede realizarse en varias formas. Estas dependen del voltaje, amperaje y gas protector empleado en el proceso.

Tipos de transferencia en el proceso MIG/MAG

Transferencia por cortocircuito: También conocida como transferencia por inmersión, se emplea para soldar en toda posición y es ideal para soldar materiales delgados. El voltaje requerido no debe ser mayor a 21 V, el amperaje estará en función del diámetro del alambre y el espesor de la plancha a soldar.

Transferencia globular: Se emplea para soldar materiales de mayor espesor y aumentar la velocidad de soldeo~ pero la posibilidad de soldar en posiciones forzadas se ve restringida. El voltaje promedio para la transferencia globular es de 25 V.

Transferencia por spray: También llamada por rocío, se obtiene con voltajes altos (27 V). El metal es transferido en forma de finas gotas y proporciona el coeficiente de deposición más alto permisible en este proceso. Esta limitado para soldar en posición plana y requiere del uso de un gas de protección del tipo inerte.

Características del proceso:

Este proceso permite:

- Excelente calidad de soldadura con bajo tenor de hidrógeno en casi todos los metales usados en la industria.
- Eliminar el trabajo de remoción de escorias.
- Arco y baño de fusión claramente visible para el soldador.
- Alta velocidad de soldeo.
- Soldar con alambres sólidos y tubulares.

El equipo:

Los componentes principales del equipo requeridos para este proceso son:

- La fuente de poder.
- El alimentador de alambre.
- La pistola de soldar y manguera.

La fuente de poder:

También conocida como "máquina de soldar". Es del tipo C.e. de voltaje constante (VC). Las fuentes de poder de este tipo no tienen control para regular el amperaje por lo tanto, no pueden emplearse para soldar con electrodos revestidos.

Las fuentes se encuentran en el mercado desde 150A a 1000A.

El alimentador de alambre:

El sistema para alimentar alambre consta de un moto-reductor de velocidad variable, que conectado a un juego de rodillos tiene la finalidad de impulsar el alambre dentro de una guía flexible que en su extremo lleva la pistola de soldar. Adicionalmente contiene una válvula de solenoide cuya finalidad es permitir el pase de gas protector en el momento que el operador lo determine. Se complementa lo anteriormente descrito con el receptor del carrete de alambre y el tablero de control. El alimentador va conectado a una toma de corriente ubicada en la fuente de poder o. puede estar incorporado dentro del gabinete de la fuente de soldar.

La pistola y la manguera:

Sirven para conducir el alambre, la corriente de soldar y el gas protector. La manguera que une el alimentador con la pistola contiene en su interior el cable eléctrico que conduce la corriente de soldadura, una pequeña manguera para el gas protector y una guía flexible para el alambre de soldar. Algunas pistolas están diseñadas para trabajo pesado (amperajes altos con tiempos prolongados) llevan adicionalmente dos ductos para el enfriamiento por agua.

Alambre de soldar: Los alambres empleados en este proceso pueden ser sólidos o tubulares. Los alambres sólidos se fabrican a partir de 0,6 mm a 2,4 mm y los tubulares con un diámetro de 0,8 mm a 4,0 mm, según DIN 8559. La composición del alambre para soldar por arco metálico con protección de gas debe seleccionarse de acuerdo con el metal a soldar y el gas protector. Los alambres están disponibles en gran variedad de diámetros y aleaciones y se suministran en carretes de 100 mm, 200mm, 300mm, 500mm y 760mm, según DIN 8559.

Defectos en la soldadura:

Las soldaduras defectuosas en el proceso MIG/MAG pueden considerarse en dos categorías:

- Aquellas que son ocasionadas por un ajuste incorrecto del equipo o insuficiente atención a la alimentación uniforme del alambre.

- Aquellas que son ocasionadas por inadecuadas técnicas manipulativas, que originan porosidad, falta de fusión, falta de penetración, socavado, rajaduras, etc.

Las causas de estos defectos son bien conocidas y pueden ser minimizadas con el conocimiento de la tecnología básica del proceso, sumada a una buena secuencia de ejercicios prácticos antes de la ejecución del trabajo de soldadura.

Velocidad de alimentación del alambre vs. amperaje

La velocidad de alimentación del alambre gobierna el amperaje empleado para soldar que proviene de la fuente de voltaje constante y es, por consiguiente, una variable importante en la soldadura MIG/MAG. Soldar materiales delgados con alta velocidad de salida del alambre implica el uso de altos amperajes que pueden causar socavado o exceso de penetración en el metal base.

Si la velocidad de alimentación del alambre es demasiado lenta, la corriente tomada de la fuente de poder es baja, lo que ocasiona falta de penetración, de fusión y pobre contorno del cordón. Lo ideal es disponer de un grafico de la velocidad de alimentación del alambre vs. Corriente para cada composición y diámetro de alambre. En caso contrario el equipo de soldar debe contar con voltímetro y amperímetro para un control preciso de los parámetros eléctricos.

El cuidado y mantenimiento del sistema de alimentación del alambre son muy importantes. El conjunto de partes por donde el alambre hace su recorrido debe ser inspeccionado regularmente para asegurar la velocidad de alimentación uniforme, ya que una alteración de ésta implica variaciones en el voltaje y amperaje del arco.

Aspectos operativos

Los principales aspectos que se deben contemplar son:

- Alineamiento de los rodillos con las guías de entrada-salida del alambre para evitar torcedura de este.

- Controlar la presión de los rodillos para evitar deformación de la sección del alambre por excesiva presión. En caso contrario el efecto "patín" se presenta por el empleo de rodillos desgastados. Poca presión o canales de rodillo de medida mayor que la del alambre. Restos de limaduras debajo de los rodillos indican que la presión es exagerada.

- Si durante el proceso de soldadura el arco eléctrico retrocede en determinado momento, lo que origina que se suelde el alambre como boquilla de cobre, es señal inequívoca de deslizamiento de los rodillos.

Extensión libre del alambre

Se denomina extensión libre del alambre a la longitud que sobresale de la boquilla de contacto, en el extremo de la pistola de soldar, y que determina la distancia entre la pistola de soldar y el material base durante todo el proceso de soldadura. Un aumento en la longitud libre del alambre redu8ce la corriente para una determinada velocidad del alambre y por consiguiente, la penetración de la soldadura. Adicionalmente, el arco de hace menos estable y el cordón de soldadura con mala conformación.

La extensión del electrodo es controlada por el voltaje del arco y por la velocidad de alimentación del alambre mediante un ajuste fino de ambos.

En los procedimientos de la soldadura MIG/MAG siempre se mencionan tales parámetros. La optima extensión del electrodo para la soldadura de al acero es de 6 a 13 mm para una transferencia en cortocircuito y de 13 a 25 mm para la soldadura con transferencia globular o spray.

Voltaje de arco y tipo de transferencia

El voltaje de arco que determina su longitud controla el modo de transferencia del metal (es decir en spray o vuelo libre, por cortocircuito

o inmersión) y puede incidir en la salpicadura excesiva cuando está por debajo de lo requerido.

El voltaje real del arco eléctrico puede alterarse con el empleo de diferentes diámetros de alambre, así como el uso de gases diversos puede determinar diferentes voltajes.

En la soldadura con transferencia por cortocircuito debe tenerse cuidado con el control de voltaje, ya que un incremento excesivo puede restar la posibilidad de realizar soldaduras en posiciones forzadas.

Inductancia

Si se agrega inductancia al circuito de soldadura, se mejora la estabilidad del arco en cortocircuito empleando C02 y por consiguiente la apariencia del cordón de soldadura.

La inductancia agregada limita el grado de subida de la corriente durante el cortocircuito, lo que previene la explosión que expele el baño de fusión en forma de salpicadura.

La cantidad de inductancia necesaria para "limpiar" el cortocircuito aumenta según el diámetro del alambre.

Poca inductancia (choke) o ninguna, ocasiona salpicadura. Un choke regulado demasiado alto, sumerge al alambre en el baño fundido y apaga el arco.

Los arcos con transferencia por spray no requieren aplicación de inductancia adicional en el circuito de soldadura.

Porosidad

La causa más común de la porosidad en este proceso es la protección insuficiente del gas protector, lo que ocasiona contaminación con 0_2, N_2, del metal de soldadura depositado.

Trabajando en campo abierto, las corrientes de aire pueden alejar el gas protector e la zona de cobertura, lo que ocasiona el ingreso de aire en la zona de cobertura contaminando al metal depositado, aun cuando la regulación del flujo del gas protector este hecha correctamente.

ALAMBRES DE ACERO AL CARBONO CARBOFIL PS-6 GC

Características

- Alambre con alto contenido de Manganeso (Mn) y Silicio (Si), que permite soldar con corriente alta cuando se emplea gas C02.
- Adecuado para soldar sobre aceros con suciedad y cascarilla de oxido en cantidad moderada.

- La calidad de cordón de soldadura depende del grado de impurezas en la superficie.
- Se puede emplear también en posiciones forzadas utilizando transferencia por cortocircuito.
- Permite incrementar la velocidad de deposición sin Afectar La calidad del depósito de soldadura.

Norma Técnica

- AWSA5.18-93:ER 70S-6
- DIN 8559: SG 2 IY 46 54

Propiedades Mecánicas del Metal Depositado

Límite de Fluencia	40 420 60000	ksi MPa lb/pulg^2
Resistencia a la Tracción	72 500 72000	ksi MPa lb/pulg^2
Elongación en 2"	22 %	
Energía de impacto a -20ºF	20	lb/pie

Gases Recomendados

- CO_2

Análisis Químicos del Alambre según DIN 8559 part.1

C	Mn	Si	P	S	Cu
0,074	1,455	0,858	0,010	0,011	0,006

Parámetros de Soldadura

Diámetro	Amperaje	Voltaje	GAS pie^3/hr
0,6 mm	50 – 140	16	17 - 22
0,8 mm	60 – 200	15 – 21	
1,0 mm	80 – 260	17 – 25	
1,2 mm	100 – 340	20 – 35	

Aplicaciones

- Aceros estructurales no aleados: St 33, St 34, St 37, St 42, St 46, St52, St 50, St 60
- Aceros estructurales de grano fino: St E 26, St E 29, St E 32, St E 36,

  WStE26, WStE29, WStE32, WStE36
- Tubos: St 35, St 35.4, St 35.8, St 45, St 45.4, St 45.8, St 55, St 55.4, St 52, St 52.4, St 34.7, St 38.7, St 43.7, St 47.7, St 53.7
- Aceros navales: A, B, C, D, E
- Aceros fundidos: GS-38, GS-45, GS-52

- Según el espesor de la plancha se debe precalentar entre 150 – 300ºC.

Forma de suministro

En diámetros de 0,8 mm, 1,0 mm, 1,2 mm, 1,6 mm, 2 mm embobinados en carretes de 15 kg, según DIN 8559 (D - 300).

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLDADURA DE CABINAS.

Los componentes pre ensamblados, protegidos con una capa de pintura primer rojo, llegan a la línea de ensamble y son almacenados en dispositivos especiales hasta dar inicio a la orden de producción.

4.2.1. Limpieza.

Para este fin vamos a emplear los siguientes materiales:

- Rueda Scotch Brite, Clean & Strip, disc Grado S, 6"x1/2".
- Taladro tipo pistola 2600 Ó 3300 rpm.
- Primer Zinc, solvente Xilol como diluyente.
- Brocha de nylon 2".

Los componentes a ser limpiados son los siguientes:

- Espaldar (Figura Nº 4.1).
- Paneles laterales
- Rieles laterales posteriores.
- Marcos de puerta.
- Piso. (Figura Nº 4.2.)

- Puertas Izq. /Der. (Figura Nº 4.3).
- Conjunto frontal
- Viga de instrumentos
- Techo.
- Enchapes.

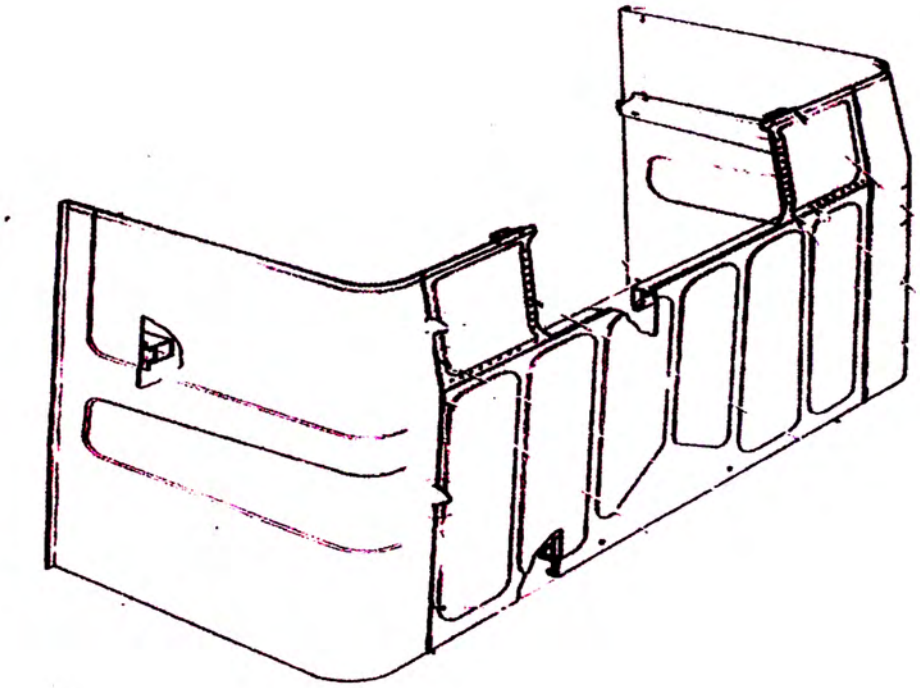


Figura Nº 4.1.- Espaldar y laterales.

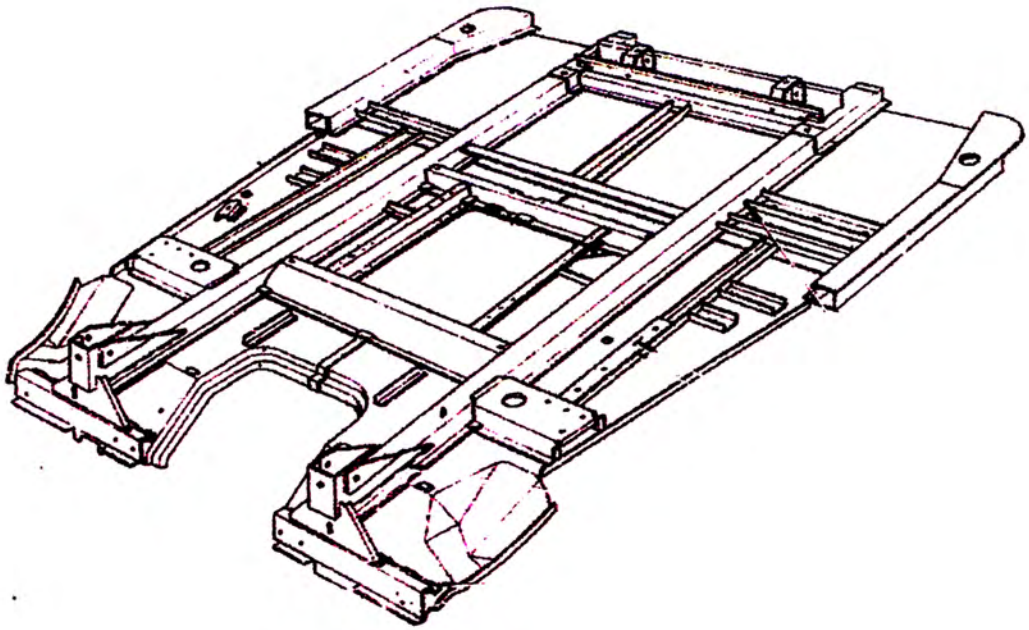


Figura Nº 4.2.- Piso completo

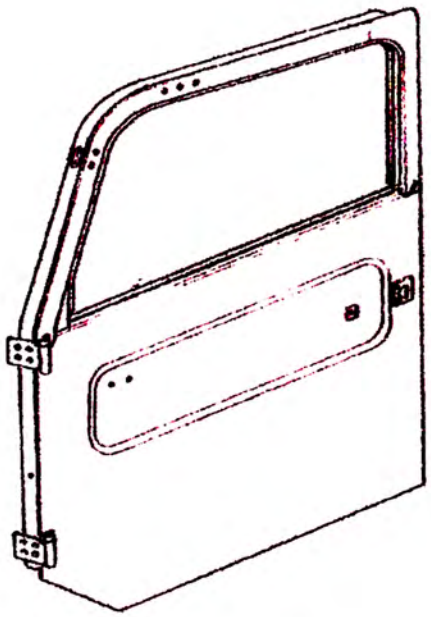


Figura Nº 4.3.- Puerta izquierda

4.2.2. Jig del espaldar: Montaje espaldar y laterales.

El primer paso es montar los componentes del espaldar en el Jig del espaldar, que es un dispositivo especialmente acondicionado para premontar esta parte de la cabina.

Emplearemos los siguientes procesos de soldadura:

- Soldadura por puntos:

Pinza Marca ARO, Modelo: NF225.

Lectura del manómetro de presión de las pinzas: 85 ± 5 psi.

Cofre temporizador Marca ARO, Modelo: D122.

Sin regulación de Intensidad con la unidad de temporización.

Posición del Temporizador= 5 a 6.

-Soldadura MIG:

Máquina de soldar Modelo LKB320, Marca: ESAB.

Tensión: 18 ±- 5% (Voltios).

Posición de Selectores: Superior 2, Inferior 2.

Caudal de suministro de Gas ArCO2: 15 a 20 LPM (Litros por minuto).

Selector de velocidad del alambre: 4.

Velocidad del alambre: 6 - 7.5 metros / minuto.

Luego se procede de la siguiente manera:

Montaje de paneles laterales:

Izar conjunto panel posterior y trasladarlo al Jig de espaldar. Perforar agujero centro en el travesaño inferior del espaldar. Colocar el panel en el JIG. Asegurar con grapas.

Cortar lengüetas inferiores y superiores de los paneles laterales.

Lijar bordes cortantes.

Soldar conjunto de paneles y espaldar.

Montar paneles laterales en el Jig del espaldar. Soldar por puntos paneles laterales al panel de espaldar (Figura Nº 4.4).

Soldar por puntos los extremos del travesaño inferior del espaldar a los paneles laterales.

El espaciamiento entre puntos es aproximadamente de 30mm.

Soldar rieles laterales (Brazos).

Montar rieles laterales al Jig. Soldar cordón Mig al riel y travesaño superior del espaldar. Montar fijaciones sobre los rieles y montar los paneles. Soldar cordón Mig a las fijaciones a los rieles.

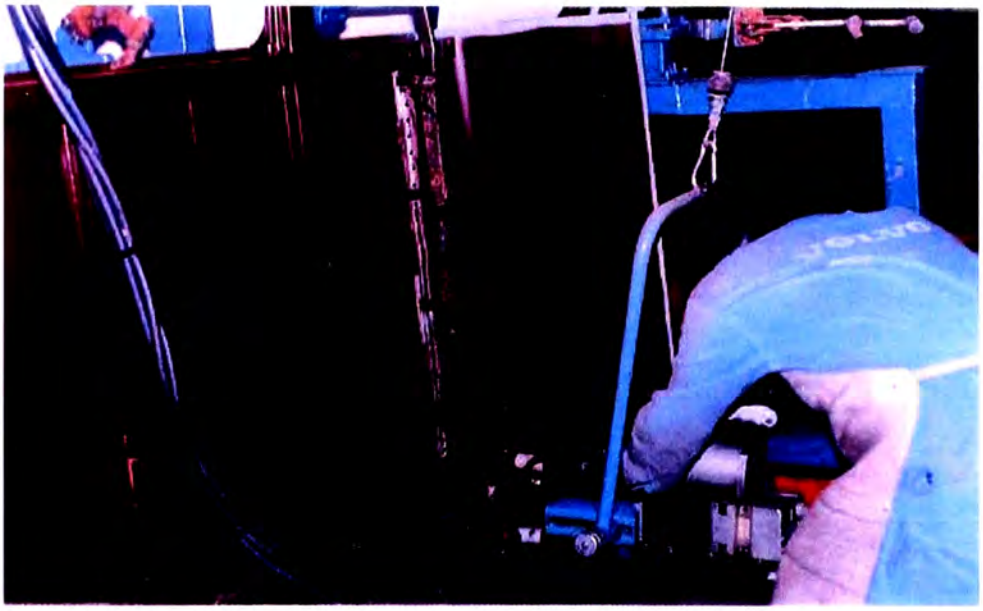


Figura Nº 4.4.- Soldar espaldar y laterales.

Soldar espaldar.

Retirar el conjunto espaldar completo del Jig, apoyarlo sobre el piso. Usar tecle y dispositivo de izaje.

Soldar por puntos la unión curva (filete) riel y panel lateral espaldar, izquierdo y derecho. Soldadura por puntos: 9 puntos espaciados 30mm.

Lijar filos cortantes con lija disco. Limpiar zonas quemadas.

Pintar parte superior de brazos esquineros con primer zinc.

4.2.3. Jig Principal: Montaje de componentes:

En esta parte del proceso se monta cada componente en el Jig principal, que es un dispositivo especialmente acondicionado para pre montar la estructura completa de la cabina.

Emplearemos los siguientes tipos de soldadura:

- Soldadura por puntos:

Pinza Marca ARO, Modelo: NF225.

Lectura del manómetro de presión de las pinzas: 85 ± 5 psi.

Cofre temporizador Marca ARO, Modelo: CD122.

Selector de la intensidad 4.

Posición del Temporizador= 5 a 6.

-Soldadura MIG:

Modelo LKB320, Marca: ESAB.

Tensión: 18+/- 5% (Voltios).

Posición de Selectores: Superior 2, Inferior 2.

Caudal de suministro de Gas ArC02: 15 a 20 LPM (Litros Por Minuto).

Selector de velocidad del alambre: 4.

Velocidad del alambre: 6 -7.5 metros / minuto.

Luego se procede de la siguiente manera:

Montaje de piso completo.

Montar piso completo en el Jig principal. Marcar el número de identificación en el piso, lado izquierdo: Año y secuencia de fabricación. Colocar piso en el Jig principal.

Montar marcos de puerta.

Montar los marcos de puerta. Fijar con grampas al Jig y al piso.

Nivelar el piso con los marcos de puerta. Usar Gata hidráulica.

Soldar con Mig base de marco de puerta al piso:

Parte interior: Longitud de cordón L=30mm

Parte exterior. Longitud de cordón L=8mm.

Chapas deflectoras a los esquineros del piso en la parte posterior de los marcos de puerta. Longitud del cordón L=20mm.

Montar conjunto frontal.

Montar el conjunto frontal en el Jig principal. Fijarlo con alicates a los marcos de puerta y al piso. Fijar con grampas a los salpicaderos laterales. Soldar por puntos los salpicaderos laterales al filete exterior de los marcos de puerta. Soldar por puntos, unión del frontal al piso (Figura Nº 4.5).

Distancia entre puntos soldados: 30mm.

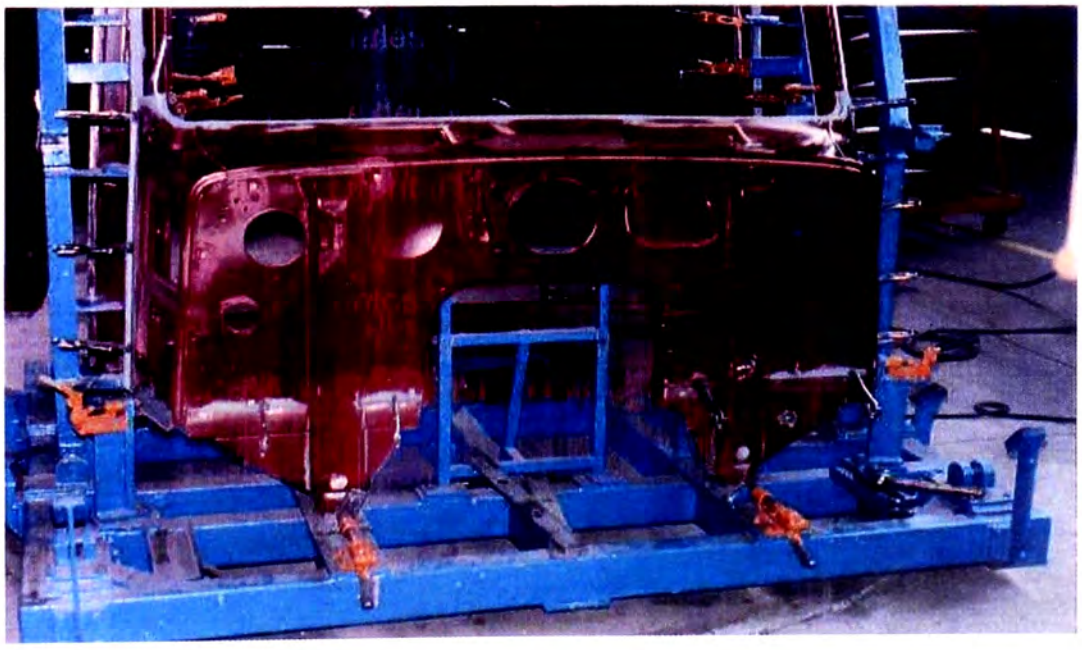


Figura N° [illegible]- Soldar conjunto frontal

Montar espaldar completo.

Preparar el espaldar completo para el montaje, enderezar filetes, rebajar con lija disco grano N° 36 las esquinas de la viga inferior.

Golpear el filete inferior del panel de espaldar.

Montar el espaldar completo al Jíg principal:

Parte exterior: Sujetar con alicates paneles laterales a marcos

Parte interior: Sujetar con alicates el travesaño inferior del espaldar con el filete posterior de la chapa del piso.

Verificar con el dispositivo, la posición de los rieles laterales de espaldar y sujetarlos con alicates a paneles laterales.

Soldar espaldar en el Jig principal.

Exterior: Soldar por puntos paneles laterales de espaldar a los marcos de puerta.

Soldar por puntos rieles esquineros a los paneles laterales. Distancia entre puntos de soldadura: 30mm.

Soldar con Mig rieles esquineros a los marcos de puerta:

Superior inferior: Longitud del cordón L=60mm Laterales: Longitud del cordón L=35mm.

Soldar conjunto frontal al piso.

Soldar la viga de instrumentos. Soldar con Mig:

Placa de conexión a los extremos de la viga de instrumentos.

Soporte superior del torpedo: Longitud de cordón L=40mm.

Montar panel de instrumentos en el Jig, sujetarla con alicates al conjunto frontal.

Panel de Instrumentos a los marcos de puerta.

Soldar Mig interior de cabina:

Soldar ángulo al panel de instrumentos, lado izquierdo.

Travesaño inferior del panel del espaldar al filete de la chapa de piso.

Columnas laterales y centrales.

Montar columnas de parabrisas.

Montar columnas laterales del parabrisas. Sujetar con alicates.

Montar dispositivo para determinar la abertura de las ventanas esquineras.

Techo completo.

Montar techo completo en el Jig. Colocar reglas para determinar abertura de la ventana del parabrisas.

Cortar con equipo de soldar, la esquina del travesaño interior superior del techo.

Efectuar el montaje del techo: Sujetar con alicates.

Colocar tensores y sujetar el techo a las columnas del panel posterior con ayuda de alicates.

4.2.4. Remate final.

Montar paneles posteriores superiores.

Montar paneles laterales superiores en la cabina. Sujetarlos con alicates de presión.

Soldar por puntos:

Techo y marcos de puerta, paneles posteriores y marcos de puerta.

Columnas de parabrisas y marcos de puerta.

Paneles posteriores y techo~ Paneles posteriores y rieles laterales.

Soldar Mig exterior de cabina

Soldar Mig columnas y techo: Columnas de parabrisas y frontal, techo y paneles posteriores. Techo y columnas de espaldar, panel posterior y paneles laterales.

Soldar Mig interior de cabina.

Soldar Mig paneles posteriores y rieles: Viga posterior de techo y columnas de espaldar, techo y marcos de puerta.

Viga delantera de techo y marcos de puerta. Chapas esquineras al techo, Marcos de puerta, viga frontal izquierda y derecha.

Desmontar cabina de Jig principal.

Desmontar la cabina del Jig principal, colocarla sobre el piso.

Pintar con primer zinc partes cubiertas por paneles laterales interiores.

Soldar por puntos: Filetes marco de puerta y techo, filetes marco de puerta y frontal.

Viga de instrumentos y frontal.

Distancia entre puntos soldados: 30 mm.

Montar paneles interiores.

Montar paneles laterales interiores. Sujetar con alicates.

Soldar por puntos: Paneles laterales y exteriores, paneles laterales y marcos de puerta. Distancia entre puntos soldados: 30mm.

Montar pilares interiores del parabrisas.

Montar Pilares Interiores de parabrisas. Sujetar con alicates.

Soldar por Puntos: Pilares y marcos de puerta, pilares y columnas de parabrisas.

Distancia entre puntos soldados: 30mm.

4.2.5. Jig Volteable: Remates.

En esta parte del proceso se monta la cabina ya soldada en el Jig volteable, que es un dispositivo cuya finalidad es la de girar la cabina 90 grados, para dar el acabado en la parte inferior.

Montar cabina en el Jig volteable

Montar la cabina en el Jig Volteable. Asegurar con grapas fijos al espaldar y al piso.

Girar la cabina 90 grados. Fijar seguro del Jig.

Soldar por puntos laterales de cabina:

Paneles laterales frontal y piso; marco de puerta y filete piso.

Marco de puerta y piso; Marco y piso, filete lateral.

Soldar Mig lados y piso de cabina:

Conjunto frontal y piso. Marcos de puerta y piso; Soportes de guardafango y marcos de puerta; esquineros de piso y marcos de puerta.

Soldar Mig parte posterior del piso.

Largueros y chapa de Piso. Largueros y viga inferior de espaldar.

Laterales de espaldar y esquineros de piso. Largueros y viga inferior del espaldar.

Perfiles "U" y viga inferior del espaldar. Piso y viga inferior del espaldar.

Perforar techo para claxon de aire.

Perforar en el techo, agujeros para el claxon de aire. (fig. 4.6).

Ubicar el pin del dispositivo en el agujero posterior de los agujeros para montaje de los faros de posición, lado izquierdo. Lijar filos cortantes.

Lijar y limpiar. Desmontar la cabina del Jig volteable.

Lijar la parte inferior del piso, para retirar residuos de soldadura, tales como escoria, rebabas, etc. Verificar la superficie del piso en la zona de los esquineros, para garantizar el correcto asentamiento de faldas laterales de cabina. Utilizar las faldas como guía.

Desmontar cabina del Jig volteable, colocarla sobre el carro de transporte. Asegurar la cabina. Cortar lengüetas inferiores del torpedo, dobladas con martillo.

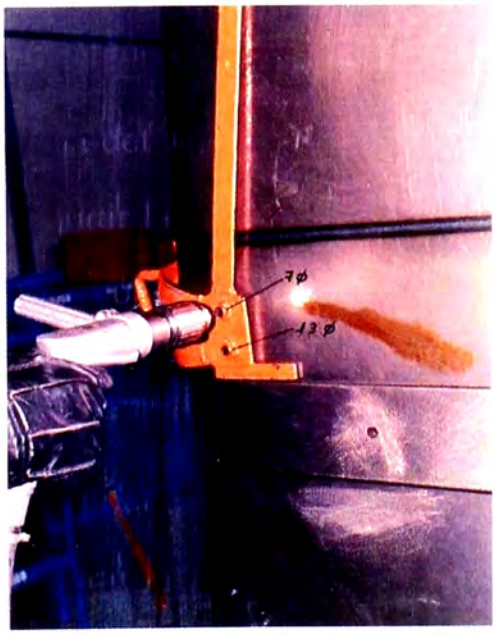


Fig. 4.6.- Perforar techo de cabina para claxon de aire.

4.2.6. Acabados finales soldadura.

Completar soldadura de acabados: Filete de columna de parabrisas y techo. Filete de columna de parabrisas y frontal. Esquina inferior exterior del torpedo. Conjunto frontal y marcos de puerta.

Soldar Mig parte interior, paneles y Pilares.

Soldar pilares interiores de parabrisas y viga de instrumentos: Pilares interiores de parabrisas y marcos de Puerta. Paneles laterales posteriores y marcos de puerta. Paneles laterales posteriores y techo.

Soldar Mig soportes en marcos de puerta.

Soldar Mig, montar soportes esquineros con tornillos mariposa. Soportes esquineros a los marcos de puerta. Soportes (Triángulos) a los marcos y rieles de espaldar. Angulo interior (Refuerzo interior) de fijación de tapices, usar dispositivo.

Soldar Mig enchapes interiores

Unión frontal y piso. Intersección torpedo, salpicadero lateral y piso.

Refuerzos lado izquierdo y derecho.

Soportes Traba Capot, moldura izquierda y derecha, al piso, y a la base del marco de puerta, a los refuerzos y a la columna del marco de puerta

Perforaciones

Perforar internamente: Base de los marcos de puerta para fijación de las platinas soporte de estribo. Usar dispositivo o platina soporte.

Perforar agujeros para los tapices laterales, en los marcos de puerta.

Perforar externamente: La plancha del espaldar para el soporte de conexiones semi-trailer. Perforar agujeros en el torpedo.

Perforar agujeros para antena de radio, torpedo, lado Izquierdo.

4.2.7. Acabado Final.

Planchado.

Eliminar abolladuras y deformaciones en la cabina.

Golpear pestaña lateral del torpedo hacia el interior. Longitud a deformar: 150 mm, aproximadamente, 15° hacia adentro. Posición: Desde 50 mm. desde la pestaña superior, hacia abajo.

Lijar filos cortantes.

Eliminar residuos de soldadura, filos cortantes y emparejar todo el contorno en la abertura del parabrisas. Comprobar posición de las pestañas en las cuatro esquinas. Torpedo: Redondear esquinas de la pestaña piso y frontal. Lijar cordón de soldadura y limpiar.

Cordones de ventana: Lijar cordones de soldadura próximos a los bordes de la ventana del parabrisas, ventana posterior y ventanas esquineras.

Ancho Aproximado: 25mm, para permitir el correcto asentamiento de las grecas (Jebes de sellado de lunas). Golpear el contorno del bisel del torpedo y asentar la greca.

Control de abertura de ventanas

Lijar pestañas de la ventana de micas esquineras. Eliminar residuos de soldadura y filos cortantes. Controlar la Abertura de las ventanas izquierda y derecha con dispositivo. Lijar pestañas de la ventana posterior: Eliminar residuos de soldadura y filos cortantes.

Controlar abertura de ventana del parabrisas: Usar dispositivos: Altura: 370 ± 2 mm, Ancho: 890 ± 2 mm.

Lijar filos cortantes de marcos de puertas.

Lijar eliminar filos cortantes y residuos de soldadura en el canal de drenaje, filete exterior de los marcos de puerta.

La zona lateral de asentamiento de guardafangos, rebajar la altura del cordón de soldadura. Marcos de puertas, unión pilares interiores y marcos de puertas.

Eliminar escorias y limpiar.

Retirar escorias y residuos de soldadura de la cabina. Cubrir porosidades con soldadura Mig en la cabina. Limpiar superficies quemadas.

4.2.8. Montaje de Puertas.

Preparación de puertas:

Verificar la correcta disposición y dimensión de los agujeros para el mecanismo levanta lunas usando dispositivo o cremallera. En caso necesario agrandar agujeros.

Verificar abertura para el montaje de la cerradura, usar dispositivo. En caso necesario, limar bordes. En caso necesario eliminar abolladuras en las puertas.

Montaje de puertas.

Montar puertas con tomillos. Agrandar agujeros para fijación del tapiz.

Cuadrar puertas.

Cuadrar puertas. Tomar como referencia el marco de la cabina.

Limpiar el calibrador y la abertura marco y puerta.

La medida nominal para abertura marco-puerta es: 5 ± 2mm.

De acuerdo a estas posibilidades de variación, el calibrador permite condiciones de control con los 3 pines marcados:

- (01) pin con medida máxima = 7mm (marcado +2,0)
- (03) pin con medida nominal = 5mm (marcado 0,0)
- (02) pin con medida mínima = 4mm (marcado -1,0)

4.3. PINTURAS

Es un recubrimiento orgánico de composición líquida segmentada, que se convierte en una película sólida después de su aplicación sobre un sustrato. Con la finalidad de protegerlo y decorado.

4.3.1. Composición de pinturas.-

a) Pigmentos.- Son sólidos que se encuentran en estado de polvo muy fino y como tales son incapaces de mantenerse

adheridos a la superficie que se quiere pintar. (Sólidos en suspensión).

Tipos de pigmentos:

* **Pigmentos verdaderos.-** Son los que imparten el color y opacidad (son los que recubren)

* **Carga a Extender.-** Son rellenos que se usan para abaratar las pinturas y/o para impartir una característica especial.

b) Vehículo o aglutinante.- Es el medio líquido en el cual se dispersan los pigmentos, componente fundamental de la pintura, está compuesta de resinas y/o aceites. Estos imparten a las pinturas las características de duración y resistencia a los agentes químicos y atmosféricos.

c) Resinas.- Son sustancias sólidas o semisólidas de diversa complejidad molecular (polímeros) pueden ser de origen natural o sintético entre las resinas artificiales tendríamos por ejemplo las alquídicas, las fenólicas, vinílicas, acrílicas, etc.

En casos particulares el vehículo puede ser inorgánico tal es el caso de algunas pinturas ricas en zinc, cuyo aglutinante está formado por silicatos acuosos de sodio, litio ó potasio.

Aceites pueden ser de origen animal o vegetal procesados para hacerlos aptos como formadores de películas.

Propiedad de formas películas (FILIMOGENOS) el uso de los aceites es limitada, generalmente se usa para modificar unas resinas.

d) Solventes.- Son productos volátiles que se evaporan después de la aplicación de las pinturas facilitando el secado o curado. Curado con la consiguiente solidificación y endurecimiento del vehículo o aglutinante.

Principios de los solventes son:

1. Solubilizar las resinas del vehículo.
2. Diluir la pintura para facilitar su aplicación.

   Utilizar el 20% de disolvente adicional.

e) Aditivos.- Es un componente que cumple una determinada función dentro de la formulación de la pintura. El Zinc funciona como ánodo de sacrificio en los aceros.

4.3.2. Mecanismo de protección de las pinturas.-

La acción protectora que brindan las pinturas industriales alcanza mediante la acción individual o combinada de los siguientes mecanismos:

a. **Efecto barrera.-** Aíslan la superficie metálica del medio corrosivo. Todas las películas orgánicas son permeables en cierto grado al oxígeno y al agua. La protección por este mecanismo está seriamente limitada. Concepto de espesor de película con la permeabilidad (posibilidad del peso).

b. **Efecto inhibidor.-** Los pigmentos generalmente de naturaleza orgánica inhiben la reacción de corrosión formando películas de oxido (inhibidores solubles) o formando compuestos insolubles (inhibidores básicos). En la misma pintura forma una película de óxido sirve de protección contra la corrosión.

c. **Resistencias lónicas.-** Mecanismo principal de protección de las pinturas impedimento del movimiento de iones del electrolito.

Hay varios factores para limitar:

a. Presencia del electrolito debajo de la película de la pintura.
b. Penetración del electrolito a través del recubrimiento
c. Espesor de película.

4.3.3 Tipos genéricos de pinturas.

Las pinturas industriales pueden ser clasificadas en tres grandes grupos, de acuerdo con las características de los vehículos que la Compone.

Pinturas convencionales.- Dentro de este se puede destacar:

a) **Pinturas al aceite.-** Son aquellas cuyo vehículo está constituido por los aceites Secantes, los cuales poseen átomos de carbono no saturados que hacen posible que la película seca se forme por la reacción del oxigeno con estos átomos (oxidación). Los Principales aceites usados para estas pinturas son los de linaza, soya y otros. El Secado de estas pinturas se produce por la evaporación del solvente y la oxidación del aceite.

b) **Pinturas con resinas alquidicas modificadas con aceite.-**Las resinas alquídicas Se obtienen por la reacción entre polialcoholes y poliácidos, obteniéndose como producto un poliéster. Para la formulación de pinturas, las resinas alquídicas son modificadas mediante la sustitución parcial del poliácido por aceites vegetales (Secantes). El secado de estas pinturas se produce en parte por evaporación del solvente y en parte por la oxidación del aceite con el oxigeno del aire, siendo también

saponificables y por tanto no son recomendables para servicios en inmersión o atmósfera altamente corrosivas.

c) **Pinturas con resinas acrílicas modificadas con aceite.-** Las resinas fenólicas se obtienen por la acción entre un fenol y un aldehído, esta reacción de polimerización requiere de energía térmica. Por esta razón son modificadas con aceites secantes, con el fin de que curen a temperatura ambiente. El secado de estas pinturas se produce en parte por la evaporación de del solvente y en la parte de la oxidación del aceite con el oxigeno.

d) **Pinturas bituminosas.-** Son pinturas fabricadas por la disolución de los asfaltos y alquitranes. El secado se produce únicamente por la evaporación del solvente. Son pinturas baratas, de buena resistencia a la humedad, y por lo tanto recomendable para ambientes húmedos o en condiciones de inmersión para trabajos poco exigentes y, donde el color negro no sea una limitación.

Pinturas seminobles.- Se caracterizan porque el secado de la película se produce únicamente por la evaporación del solvente, y para algunas aplicaciones reciben el nombre de lacas.

a. **Pinturas acrílicas.-** Las .criticas se obtienen a partir de los ácidos acrílico y meta acrílico mediante esterificación. Estas pinturas tienen muy buena apariencia y una excelente resistencia a la acción de los rayos del ultravioleta, aspectos que le confieren retención de color y brillo.

b. **Pinturas de caucho clorado.-** Las resinas de caucho clorado se obtienen a partir de la cloración del caucho. Las pinturas fabricadas con estas resinas son resistentes a los ácidos y álcalis, y son poco toxicas, utilizándose por esta razón para el pintado de los reservorios que almacenan agua potable. El secado de estas pinturas se produce únicamente por la evaporación del solvente, siendo por lo tanto sensibles a la acción de los solventes.

c. **Pinturas vinílicas.-** Se obtienen a partir del cloruro y el acetato de vinilo, que se polimerizan en acetato y cloruro de polivinilo. Las pinturas fabricadas con estas resinas son resistentes a los ácidos y bases, y poseen una excelente resistencia a la abrasión. El secado de las pinturas se produce únicamente por la evaporación del solvente, siendo por lo tanto sensibles a la acción de los solventes.

d. **Pinturas de estiren acrilato.-** Las resinas de estiren acrilato se obtiene a través de la polimerización del estireno con el acrilonitrilo. Las pinturas de estirenoacrílico son muy bonitas y se caracterizan por ser resistentes a los rayos ultravioleta, lo que se refleja en una buena retención de color y brillo.

Pinturas nobles.- Dentro de este grupo se pude destacar las siguientes pinturas:

a. **Pinturas epóxicas.-** Las resinas epóxicas se obtienen de la reacción entre la epiclorhidrina y el bisfenol. Las pinturas fabricadas con estas resinas son de alto desempeño y de un costo medio. Estas pinturas son suministradas en dos componentes, uno que contiene un polímero epoxi y el otro un agente de curado que en general es una amina o una amida. Estas presentan una excelente resistencia a la ácidos, álcali s y solventes, y un menor tiempo de secado.

b. **Pinturas de poliuretano**.-Las resinas de poliuretano se obtienen por la reacción entre un isocianato y un polialcohol. Las pinturas fabricadas con estas resinas son de elevado desempeño, gran resistencia a los agentes químicos, resistencia a la abrasión y con un excelente acabado y retención del brillo, debido a su elevada resistencia a los

rayos ultravioleta. Su secado de estas pinturas se produce por polimerización y son recomendables para exposición en atmósferas altamente agresivas.

c. **Pinturas de silicona.-** Son resinas semi-orgánicas cuyas moléculas poseen átomos de silicio. Las pinturas fabricadas con estas resinas están indicadas para el pintado de superficies que trabajan a temperaturas superiores a los 120°. El secado de estas pinturas se produce en parte por la evaporación del solvente y en parte por conversión térmica.

d. **Pinturas ricas en zinc.-**Son pinturas de alta performance para ser utilizadas como pinturas de base y tienen una elevada pigmentación El contenido de zinc varía entre el 75% y el 95% en peso, sobre película seca.

4.3.4. Propiedades de una pintura.

La pintura debe tener las siguientes propiedades:

- Buena adherencia al sustrato (superficie a pintar)
- Conservar su color con el tiempo.
- No deteriorase químicamente.
- Poseer elevada resistencia electrolítica.
- Debe ser impermeable.
- No debe ser porosa.
- No debe fragilizarse.

- Debe ser elástica.
- Debe mantener sus propiedades en el tiempo.
- Debe ser barata.
- Debe ser de fácil aplicación.
- Debe ser inocuo (no debe hacer daño al operario).

4.3.5. Sistema de pintado

Los sistemas de pintado deben tener los siguientes elementos:

1. **Preparación de superficie.-** La preparación de la superficie metálica debe constituye una etapa fundamental para obtener un desempeño satisfactorio del sistema de pintado seleccionado. La preparación de la superficie viene dado por el sistema de pintado, toda vez que esta depende básicamente de la naturaleza de la pintura seleccionada y de la vida útil esperada del recubrimiento aplicado. La preparación de la superficie tiene 2 objetivos fundamentales:

   a. Remover los contaminantes existentes sobre la superficie a recubrir.
   b. Crear un adecuado perfil de rugosidad, este se refiere de dar un anclaje mecánico entre la primera capa de la pintura de base y la superficie metálica.

2. **Métodos de preparación.-**Existen diversos métodos de preparación de superficie, de acuerdo con el tipo de pintura seleccionada, el grado de limpieza requerido, el lugar donde se efectuará la preparación y el equipamiento posible.

   a. **Inspección.-** Se debe efectuar una inspección visual general de la superficie a ser pintada, con la finalidad de señalar las zonas donde existan residuos de aceite, grasa, defectos superficiales en el material así como para evaluar el grado de corrosión existente.

   b. **Limpieza con solvente y remoción de los defectos superficiales.-** Se debe efectuar una limpieza con solvente en aquellas zonas donde se haya detectado la existencia de residuos de petróleo, aceite o grasa.

   c. **Limpieza por acción mecánica**.- Luego de efectuar la limpieza con solventes y la remoción de los defectos superficiales, se procede a efectuar la limpieza de la superficie, de forma tal que la superficie tenga ahora el grado de limpieza y el perfil de rugosidad requerido por la especificación del sistema de pintado.

3. **Números de capas.-** Tenemos los siguientes:

a. **Imprimantes.-** Es una capa intermedia que sirve para mejorar la adherencia y durabilidad de todo el trabajo de pintura en conjunto por lo general aplica sobre el metal descubierto.

b. **Bases.-** Es una capa intermedia que tiene buena adherencia, además sirve para rellenar pequeños cortes y orificios cuando se saca la base es lijada para eliminar las imperfecciones del a superficie.

c. **Selladores.-** Es una capa intermedia que se utiliza para sellar la capa de pintura interior que puede ser la base él imprimante o una pintura vieja. El empleo del sellador mejora la uniformidad y el brillo de la pintura y acabado.

d. **Masillas.-** Es una capa intermedia que se utiliza para rellenar profundas grietas o imperfecciones de la superficie son mates (permite adherencia de humedad).

4. **Espesor de las películas.-** Para que la pintura industrial cumpla eficientemente con su función protectora debe tener un espesor mínimo, que está en función del tipo de pintura empleada y de la agresividad del medio. Como una primera

orientación se presenta algunos espesores recomendados para diversos ambientes corrosivos.

- ✓ Atmósfera altamente agresiva: 250 micrómetros
- ✓ Atmósfera medianamente agresiva: 160 micrómetros
- ✓ Atmósfera poco agresiva: 125 micrómetros.
- ✓ Superficies calientes: 50 a 100 micrómetros.

5. **Aplicación de pinturas.-** La selección del método adecuado de aplicación y el seguimiento de algunos requisitos básicos durante el periodo de aplicación tiene un influjo muy grande en el desempeño del sistema de pintado, a continuación se describirá de forma general los métodos de aplicación más utilizados en el mantenimiento industrial.

   a. **Aplicación con brocha.-** Es el más simple de los métodos de aplicación, por ser una herramienta de bajo costo, que no requiere de mayor capacitación. Este método permite obtener espesor de películas seca elevadas ya que la pintura puede ser aplicado sin dilución.

b. **Aplicación con rodillo.-** Es el método tradicional de aplicación de pinturas en el campo, juntamente con el de nebulización con pistola convencional.

Permite obtener elevados espesores de películas por capa. A pesar de las pérdidas de pinturas durante su aplicación son mayores que las obtenidas con la brocha, el hecho de conseguir espesores más uniformes.

c. **Aplicación con pistola convencional.-** Es un método utilizado en la industria, no solo en la pintura de campo sino también en la de taller. La pulverización de pintura por método aerográfico proporciona una superficie sumamente suave, con el mejor acabado posible. Entre sus otras ventajas están el ajuste rápido y fácil dela anchura de abanico y de la cantidad de pintura. Su costo de adquisición es bajo. Este método se adapta especialmente aquellos casos en que el primer requisito es una superficie de gran calidad. Por tanto se emplea en la industria del automóvil, tanto durante la fabricación como para reparaciones, para tratamiento de superficial de máquinas de oficina, refrigeradores u otros. (Ver figura Nº 4.7 y 4.8).

Como funciona.- El esquema de la pistola de pulverización muestra el principio de funcionamiento de la pulverización de pintura por el método convencional. La pintura aparece de color rojo y el aire aparece de color azul. La pintura se impulsa a la boquilla y su gasto viene controlado por una válvula de aguja accionada por el gatillo. Cuando se oprime el gatillo, se abre primero la llegada del aire comprimido y luego deja pasar la pintura a través de la boquilla correspondiente. Los chorros de pintura y aire comprimido se encuentran en el exterior de la cabeza de aire y la pintura se disgrega en gotitas sumamente pequeñas. Variando la cantidad de aire que pasa a través de los resultes de la cabeza de aire, pueden ajustarse fácilmente la anchura del abanico y forma del mismo. Se consigue un ajuste preliminar de la cantidad de pintura variando su presión y asando diferentes boquillas para pintura. Para ajustar la pintura con precisión se altera el recorrido de la válvula de aguja correspondiente.

Figura Nº 4.7.- Equipo para pintado

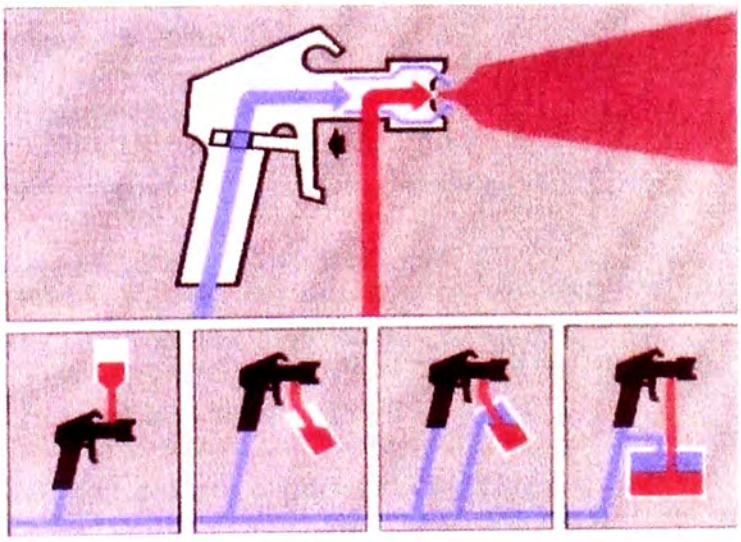


Figura Nº 4.8.- Pistola para pintado

Sistemas de alimentación de pintura.- Con los sistemas convencionales de pulverización existen,

hablando en términos generales, tres sistemas distintos de alimentación de pintura: Alimentación por gravedad, alimentación por succión y alimentación a presión.

Alimentación por gravedad. El vaso de pintura se monta en gran parte alta de la pistola pulverizadora y la pintura cae sobre todo por su propio peso, aunque el paso del aire comprimido a través de la pistola produce una cierta aspiración sobre la pintura. La alimentación por gravedad sirve para pulverizar con cambios frecuentes de pintura, para ciertas pinturas especiales, tales como el acabado mate y los esmaltes de acabado rugoso, esmaltes brillantes y pinturas con viscosidad algo más altas de la que puede utilizarse normalmente con alimentación con succión

Alimentación por succión. El vaso de la pintura se monta bajo la pistola y la pintura es aspirada, subiendo hasta la pistola, por el vacío que se forma frente a las boquillas de la pintura y de aire. La alimentación por succión es más adecuada para la pulverizar pintura con cambios frecuentes de color de pintura y pequeñas cantidades de la misma.

Alimentación a presión.- Este método pude usarse de 4 formas diferentes, según la capacidad necesaria: Con el vaso de pintura debajo de la pistola, con un depósito de alimentación a presión, con una bomba de baja presión o con un sistema de circulación de pintura.

La alimentación a presión con un vaso de pintura montado bajo la pistola se adapta sobre todo para la pulverizar pequeñas cantidades de pintura muy viscosas y para empleo de laboratorio, sujetos a los mismos requisitos que la pulverización de pintura industrial.

En el tanque de alimentación a presión la pintura está sometida a presión mediante aire comprimido y, así, se ve forzada a subir hasta la pistola; el tanque de presión debe estar fabricado de acuerdo con los reglamentos vigentes y debe llevar una válvula reductora a presión de aire, una válvula de seguridad y un manómetro. Se emplea un tanque de alimentación a presión cuando se consume a cantidades bastantes grandes de pinturas. La alimentación a presión también puede realizarse mediante bombas separadas a baja presión.

Pistolas de pulverización.- La ECCO 40 es la pistola más conocida de Atlas Copco, para pinturas por pulverización convencional. Es ligera diseñada ergonómicamente, de mantenimiento fácil y tiene una capacidad muy elevada. Puede utilizarse con todos los tipos de alimentación de pintura. La ECCO 40-A se designa para la pulverización automática, tiene el mismo excelente rendimiento que la pistola de pulverización manual. La ECCO 50 es utilizada para pulverizar pinturas de gran potencia y su capacidad es mayor que la del ECCO 40. La ECCO NOMIC es una pistola pulverizadora destinada a trabajos algo más sencillos. Su poco peso, boquilla para pinturas de acero inoxidable y aguja de pintura de nylon, la hacen una pistola fácil de mantener y segura.

Tanques de alimentación.- Los tanques de alimentación a presión de Atlas Copco, en tamaños comprendidos entre 10 y 300 litros, están hechos de chapa fuerte de acero galvanizado y cumplen con los requerimientos de seguridad vigentes. La viscosidad y color uniforme se conservan mediante agitadores de pintura accionados por aire comprimido o manuales. La ECCO FEED es una unidad de alimentación de pinturas

portátil, accionada por aire comprimido, adecuada para tipos de pintura normales. Consta de una bomba de pistones y válvulas reductoras de pintura y aire, montadas sobre una tapa que se acopla a un bidón de pintura estándar de 20 litros; éste facilita rápidos cambios de pintura, es resistente a la corrosión y puede conectarse directamente al sistema de aire comprimido.

4.3.6. Proceso de pintado de cabinas

a. **Cámara lijado Primer**

Dimensiones: 6.50 x 4.37 x 4.95/3.40 m.

- ✓ Activar el sistema de circulación de aire.
- ✓ Limpieza con aire, parte interior y exterior usando boquillas de aire comprimido.
- ✓ Izar y colocar cabina en dispositivo, usando para ello tecle neumático de 1 TON Y dispositivo de apoyo.
- ✓ Limpiar restos de soldadura, usando:

  Tela lija #80 - 11hojas Espátula

  Rueda Scotch Brite Clean N Strip - 3M - 6.
- ✓ Limpiar con bencina parte inferior, usando:

  Solvente de limpieza.

  Trapo especial / pintura blanco.
- ✓ Aplicar Primer en parte inferior.

  Primer Fosfatizante (Pistola Pulv. JGA-502)

- ✓ Aplicar Base Filler en la parte inferior.

  Zincromato poliuretano (Pistola Pulv. JGA-502) Bajar y retirar cabina de dispositivo.
- ✓ Lijar superficie interior y exterior de la cabina, usando:

  Lija disco #220A - 3M - 6" (15 Unidades).
- ✓ Limpiar con aire comprimido interiores y exteriores de la cabina.
- ✓ Limpiar con bencina interiores y exteriores de la cabina, usando solvente para limpieza.
- ✓ Aplicar Primer sobre superficies descubiertas y lijadas de la cabina interior y exterior.

  2.40 lts. de fosfatizante.
- ✓ Desactivar el sistema de circulación de aire y retirar la cabina.
- ✓

b.- Cámara de pintado

Dimensiones: 7.25 x 6.2 x 4.8/2.70 m.

- ✓ Activar el sistema de circulación de aire.
- ✓ 4 Ventiladores 6.3HP y 4 Extractores de 6.3HP.

  Velocidad del Aire en la cámara: 0.5 m/s.
- ✓ Aplicar la pintura Base a toda la cabina.
- ✓ Zincromato poliuretano (Filler) Gris claro CPP.
- ✓ Desactivar el sistema de circulación de aire y retirar la cabina.

c.- Cámara de oreo

- ✓ Ingresar la cabina y dejar en reposo durante 15 minutos.

  Dimensiones: 6.20 x 3.30 x 2.70 m.

d.- Horno de secado

- ✓ Ingresar la cabina al horno (80°C) y dejarla secar 30 min.

  Dimensiones: 9.40 x 3.30 x 3.15 m.

e.- Cámara de lijado / filler

- ✓ Activar el sistema de circulación de aire e ingresar la cabina. Vent.2.2HP DIM.: 8.00 x 4.00 x 3.60/2.80 m.
- ✓ Lijar superficie interior y exterior de la cabina, usando:

  Lija en seco #360, #320.

  Lija al agua #320-9/0. (12 unidades)

  #180-5/0.
- ✓ Limpiar con aire comprimido toda la cabina.
- ✓ Aplicar sellador a todas las juntas entre planchas metálicas.

  SIKAFLEX 221 Blanco (310 ml) CN = Cabina normal=MH 1.00 (CN)

Usar trapos y solventes de limpieza para remover los excedentes durante la aplicación.

f.- Torpedo, exterior de la cabina

- ✓ Obturar con SIKAFLEX los agujeros de la cabina.
- ✓ Pegar aisladores de sonido al piso.
- ✓ Aplicar masilla a las bisagras por el lado del marco de la puerta.
- ✓ Masilla-sellador.
- ✓ Limpiar superficie interior y exterior de la cabina, usando:

  Solvente para limpieza 3.5Kg (CN)

  Trapo especial pintura, blanco

  Aplicar Primer sobre ranuras selladas.

  Primer Fosfatizante.

- ✓ Desactivar el sistema de circulación de aire.

g.- Cámara de limpieza

- ✓ Limpiar superficie interior y exterior de la cabina.

  TACRAG 1.68 (CN)

h.- Cámara de oreo

- ✓ Dejar la cabina en reposo durante 15 minutos.

i.- Horno de secado

- ✓ Ingresar cabina al horno (80°C) y dejar secar durante 30 minutos.

j.- Zona de inspección

- ✓ Colocar cinta adhesiva a los biseles de la ventana y parabrisas (8.8mts).
- ✓ Pegar aisladores de sonido al espaldar y puertas, en la cantidad especificada:

  8 aisladores para espaldar.

  2 aisladores para puertas.
- ✓ Empapelar parte delantera de la cabina (papel de en mascara) y cinta masking tape 3/4x55.

k.- Zona de undercoating

- ✓ Trasladar la cabina en la zona de undercoating.
- ✓ Cubrir parte delantera de la cabina con lona plastificada.

  Proteger el interior de la cabina (piso y ventanas)

  Protectores de interior: cubierta de motor tapa piso.
- ✓ Izar y colocar la cabina en el dispositivo de apoyo (Tecle 1 TON Y dispositivo de apoyo)
- ✓ Cubrir con cinta los agujeros roscados (Cinta masking tape 3/4x55)
- ✓ Aplicar undercoating.

  Aplicar anticorrosivo Dinitrol en la parte inferior exterior de la cabina.

  Bajar y retirar la cabina de dispositivo.
- ✓ Aplicar undercoating a interior de puertas y techos.

- ✓ Retirar lona plastificada y papeles.

I.- Zona de inspección

- ✓ Limpiar residuos de undercoating.
- ✓ Solvente para limpieza.

  Trapo especial/pintura blanco.
- ✓ Realizar la inspección del acabado superficial de la cabina.
- ✓ Corregir detalles defectuosos del acabado de pintura, pulir, Pulidor blanco.
- ✓ Aplicar anticorrosivo al filete del torpedo.
- ✓ 0.5 lts. anticorrosivo Chesterton (Brocha W')
- ✓ Trasladar la cabina a estación de vestidura de Cabina.

4.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PINTADO DE CABINAS.

4.4.1. Fosfatizado.

La superficie metálica recibe un tratamiento químico llamado fosfatizado, es decir facilita la adhesión a la pintura y le da propiedades anticorrosivas. Químicamente forma una película de sal ferrosa insoluble (fosfato de fierro y zinc).

Este proceso se realiza en una cámara hermetizada con aire re circulante, en la cual debe utilizarse el equipo de protección adecuado, por lo siguiente:

- Previene accidentes: Las escorias de soldadura, al limpiar pueden ingresar a la vista (otros: virutas, polvo).
- Evita el ingreso (por la respiración) de productos tóxicos (solventes, resinas, catalizadores, residuos de polvo).
- Evita la contaminación de ambiente con pelusas de otras ropas inadecuadas, hilachas, polvo, etc.
- Evita contacto de la cabina con la mano desnuda (usar guantes), la mano contiene aceites y grasas que contaminan el producto.

El procedimiento es el siguiente:

Lijar y limpiar la parte inferior del piso. Las partes quemadas por la soldadura son zonas oxidadas, que requiere ser eliminado para evitar oxidación prematura, esta área debe ser fosfatizada y limpiada con trapo limpio. Limpiar restos de soldadura usando espátulas.

Limpiar con trapo especial y usar bencina, pues este solvente no ataca al resto de pintura (no disuelve), solo diluye a los aceites, grasas y residuos orgánicos típicos. Requiere de trapos limpios para no contaminar las demás superficies.

Aplicar primer fosfatizante sobre las superficies desprotegidas y reparadas (figura Nº 4.9)

Las condiciones y parámetros de aplicación que se deben tomar en cuenta al cubrir con esta base son:

- Uso de pistola de succión.
- Presión de aire seco : 30 – 35 PSI
- Ancho del abanico : 15 ± 5 cm
- Distancia de aplicación a la superficie: 15 + 5/-0 cm

Aplicar filler poliuretano gris en la parte inferior del piso. Limpiar el interior y exterior de la cabina con trapo empapado con bencina para eliminar residuos de grasa, aceite, humedad, polvo que pueda tener la superficie. Usar trapo especial, bencina y espátula.

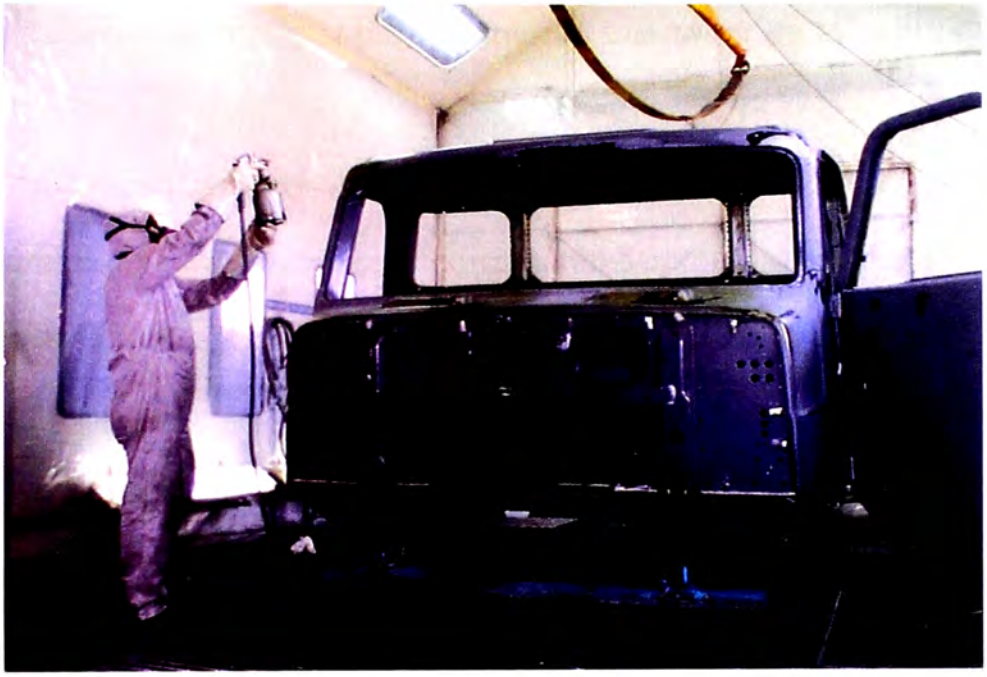


Figura Nº 4.9.- Aplicación de fosfato a la cabina.

Lijar el interior y exterior de la cabina, es decir la base roja, para que la superficie presente cierta rugosidad y mejore la adherencia de la capa superior (base gris); también para conseguir que la superficie sea uniforme, esta operación se realiza manualmente con lija #320 en seco.

Se debe eliminar por lijado lo siguiente:

- Filos de los marcos de puerta usando un taladro a 2600 RPM con lija disco Brite 3M-6". Presión de aire: 80 a 100 PSI.
- Lijar áreas dañadas por soldadura, con lijadora orbital 6", usando lija Gold 220A -

  3M-6". Presión de aire: 80 a 100 PSI.

- Lijar uniforme la superficie interior y exterior de la cabina.

Limpiar con aire comprimido el interior y exterior de la cabina, para eliminar suciedades y contaminantes (polvo, pelusa, agua, solventes, etc.).

Usar solo aire seco: 80 a 100 PSI con boquilla para aire. Luego limpiar interior y exterior de cabina con bencina y trapos de algodón.

4.4.2. Aplicación de pintura Filler.

En este proceso se requiere del ingreso de la cabina a la cámara de pintura, la cual debemos de tener en consideración lo siguiente:

- El equipo de protección es el overol con capucha, visera con suministro de aire (Clearways), así como el uso de crema limpiadora. Esto es usado para evitar respirar productos nocivos como el polvo del over spray, residuos de componentes de pintura (solventes, isocianatos, etc.). La crema es para evitar se adhiera la pintura y no ingrese por los poros.

La cámara de pintura posee un sistema de circulación de aire, que nos permite lo siguiente:

- Evitar que penetren partículas y elementos extraños de otras áreas adyacentes, los cuajes contaminan el ambiente.
- Evitar la deposición del over spray en la cabina~ éste es succionado por la parte inferior hacia las tinas con agua ~ no hay recirculación del polvillo seco (figura Nº 4.10)

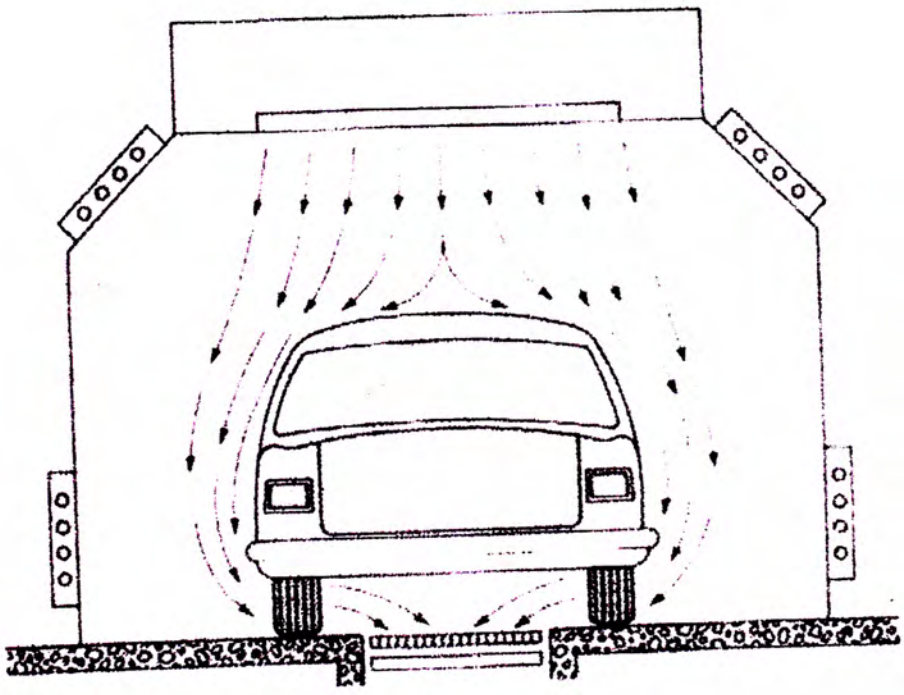


Figura Nº 4.10.- Ingreso de aire en las cabinas

Los parámetros de control en los tanques de pintura y pistolas son:

- Presión de salida de pintura del tanque: 10 a 15 PSI.
- Presión de aire seco a las pistolas (convertidor) 70 a 80 PSI.
- Presión de aire seco a la máscara (capucha): 10 a 15 PSI.
- Ancho del abanico: 30 ± 3 cm.
- Caudal de pintura en la salida de la boquilla (por determinar).

Estas condiciones fueron determinadas después de varias modificaciones a los parámetros y así se pudo obtener condiciones más óptimas para una buena aplicación.

Siempre que se va aplicar pintura base o pintura de acabado se tiene que limpiar con tac-rag (paños encerados), debido a que este producto recoge todo el polvo, pelusa, materiales extraños diminutos que perjudican un buen acabado. Estos paños tienen una resina gomosa compatible con las pinturas que se usan en nuestro proceso, estas hacen adherirse a los contaminantes para luego ser eliminados.

Para aplicar base gris a toda la cabina (filler), se debe tomar en cuenta ciertas condiciones y parámetros como:

- Uso de pistola pulverizador a presión.

- La distancia de la pistola a la superficie debe ser de 20 ± 5cm.
- Se aplicará dos manos cruzadas.
- La velocidad del movimiento de la pistola al presionar el gatillo debe ser uniforme (constante) - no detenerse.
- Se gatillea al inicio y se corta el gatilleo al final.
- - Siempre la pistola mantenerla paralela a la superficie
- - No abanicar.

Las características principales deben resaltar en una buena aplicación de la base gris son:

- La superficie pintada es completamente uniforme, no presenta desniveles, ondulaciones ni falta de cubrimientos.
- El color no debe variar de tonalidad (zonas más oscuras).
- El espesor de la película no debe variar lo especificado (25 a 40 micras película seca).
- No deben presentar deslizamiento, cáscara de naranja, ojos de pescado, pin hole, arrugamientos, suciedades, rozamientos por manipuleo.

Una vez concluido el trabajo las boquillas deben ser remojadas en thinner estándar para disolver residuos de pintura, si el caso requiere de una mayor remoción, usar masking tape enrollado y pasar por el agujero.

La unidad debe dejarse en reposo durante 10 minutos (mínimo), esto es para que la película de pintura se nivele uniformemente y los solventes más ligeros se evaporen paulatinamente sin originar secamiento rápido de la parte superior (figura Nº 4.11).

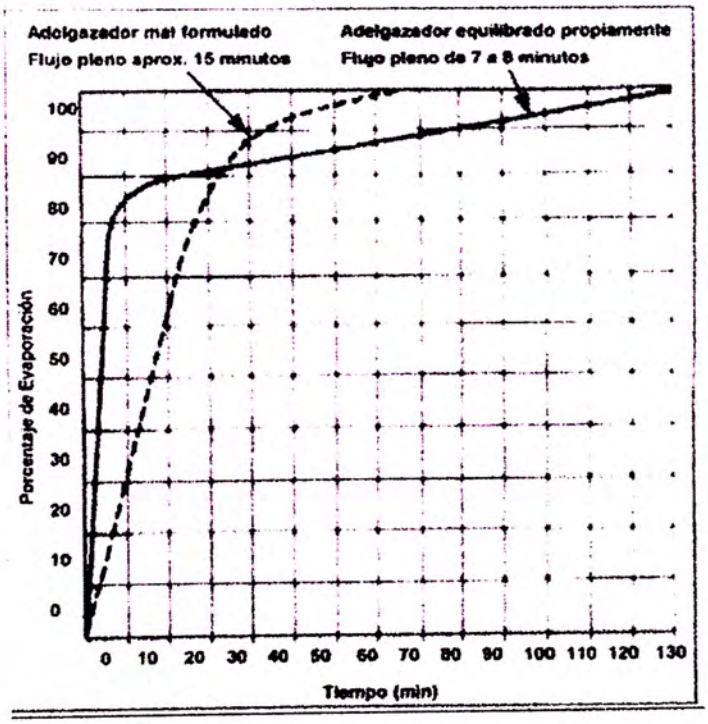


Figura Nº 4.11.- Porcentaje de evaporación Vs tiempo
Cámara de oreo

Luego de orear se debe ingresar a la cámara de secado. El horno se encuentra a mayor temperatura que el medio ambiente llegando a tener 80 ± 5°C (centígrados) esto hace que los componentes de la resina y endurecedor reaccionen formando la película por evaporación de los solventes.

Si el componente no fuese al horno ocurriría que la reacción de estos dos componentes sea muy lento por ende no formaría la película, además los solventes que lo integran no se evaporarían, dejando los productos bandos (sin curar). El tiempo dentro del horno es de 30 ± 5 minutos. Tiempo en el que se han unido los dos componentes (resina endurecedor) y se ha negado a evaporar todos los disolventes, dejando una película dura. Este tiempo no puede ser menor pues no reaccionarían todas las moléculas de la resina con el endurecedor, el producto estaría blando.

La cámara de secado tiene su mantenimiento periódico, pues los solventes y residuos de pintura evaporados por lo general forman partículas secas de resina y carbón, que muchas veces ocasionan las suciedades en la pintura.

Después de hornear la cabina, el filler debe ser lijado, esta operación se realiza manualmente y en seco. Usando lija #320, para casos necesarios se usa lija #180 (grano más grueso).

Se requiere que sea manual y no con máquina debido a que este tipo de base es muy suave para su lijado y con alguna máquina originaría huellas que dañan el producto. Esta operación es en seco porque el tipo de resina-endurecedor que

no ha reaccionado atrapa con facilidad el agua ocasionando deterioro, así como futura oxidación.

Los elementos de protección de esta área son: Overol blanco con capucha, guantes de hilo, respirador "L" RQ 2000, anteojos contra impacto, protector de ruido y guantes para ácido 18.

Limpiar la cabina con aire seco para eliminar todos los residuos (polvo) que se ha originado en el lijado, usar boquilla a presión de 70 a 80 PSI.

Aplicar sellador sikaflex para sellar las uniones y agujeros así evitar el paso de agua, aire, polvo u otro material contaminante hacia el interior. Aplicar en las partes indicadas en la hoja de proceso. Su aplicación debe ser uniforme, sin grumos, ni otro defecto deprimente. Usar el aplicador neumático a 70 - 80 PSI. Los excesos limpiar con trapo adecuado, empapado con bencina.

Pegar los aisladores de sonido al piso. Para tener una buena adherencia, adicionar unas cuantas gotas de unisol a la cara que va en contacto con la superficie de la cabina. "Centrar los aisladores con respecto a los agujeros de los pernos de fijación de los asientos.

Aplicar masilla selladora a las bisagras uniformemente, al filete de unión con el marco de puerta. Limpiar con trapo especial (trapo algodón) y bencina toda la superficie interior y exterior de la cabina. No debe presentar huellas de la mano, presencia de grasa u otro residuo.

4.4.3. Aplicación de pintura poliuretano de acabado.

Ahora la cabina ingresa a la cámara de pintura para aplicar la pintura poliuretano. Usar para este fin: overol blanco con capucha, visera con suministro de aire clearways, respirador "L" QL 2000, protector de ruidos, guantes para ácido 18, crema limpiadora.

Activar el sistema de circulación de aire de la cámara y controlar los parámetros de presiones del tanque y las pistolas.

Presión de salida de pintura del tanque	: 10 - 15 PSI.
Presión de aire a las pistolas	; 80 – 90 PSI
Presión de aire a la máscara de pintura	: 10 – 15 PSI
Ancho del abanico	: 30 ± 3 cm.

Antes de aplicar pintura de acabado, se debe limpiar la unidad con tac-rag, para recoger toda impureza. Pulverizar con pintura de acabado el interior de las puertas, techo, piso y torpedo.

Aplicar la pintura de acabado con las siguientes recomendaciones:

- Use pistola de Presión (Figura Nº 4.12).
- Distancia de aplicación a la superficie: 15+5/-0 cm.
- Aplicar dos manos cruzadas hasta alcanzar 25 - 40 micras de espesor.

Figura Nº 4.12.- Pintado de cabina: Cámara de pintura

Se debe tener en cuenta que la viscosidad de la pintura afecta a una buena aplicación. Observar si presenta chorreado, cáscara de naranja, revisar espesores de película, etc.

El orden y la limpieza son características fundamentales en los equipos de pintura. Limpiar correctamente las pistolas, las boquillas dejarlas remojando en solventes (thinner).

Una vez concluida la operación ingresar la cabina a la cámara de oreo, y luego al horno, al igual que cuando se aplicó la pintura filler.

4.4.4. Aplicación de undercoating.

Llevar la cabina hacia la zona de inspección y preparar para aplicación de undercoating. Colocar la cinta adhesiva inmediatamente después que la cabina ha salido del horno para obtener una mejor adherencia; la humedad y el aire del ambiente ocasiona desprendimiento así como poca adhesión.

Empapelar la cabina y sujetada con masking tape, para evitar ensuciar con el producto de undercoating, así como también, evitar cubrir los agujeros roscados para pernos. Antes de aplicar undercoating se debe usar el equipo de protección personal: overol blanco con capucha, respirador "L" RQ 2000, guantes para ácido 18, caretas. Colocar adecuadamente los dispositivos a la cabina para proteger de las salpicaduras.

Elevar y colocar la cabina en el dispositivo de apoyo con el objeto de poder manipular con facilidad y seguridad (figura Nº 4.13).

Figura Nº 4.13.- Aplicación de undercoating a la cabina.

La aplicación de undercoating debajo de la cabina debe ser uniforme pues le da características anticorrosivas, protectoras de ruido, así como resistencia a los golpes por su flexibilidad. Su aplicación debe ser con brocha en las zonas de difícil acceso al cubrimiento con pistola de pulverización.

Las condiciones que se deben tomar en cuenta en esta operación son:

- El producto debe tener una viscosidad controlada.
- Su aplicación con pistola pulverizadora.
- Presión de aire en la pistola 40 - 50 PSI.

- Espesores determinados.

Inspección por control de Calidad.

Las consideraciones que se toman en el área de inspección son:

- La cabina se ubicará en una posición similar como en el vehículo.
- La iluminación debe ser aparente (aprox. 100 pie - candela)
- Las fallas deben ser claramente visibles, detectados por el inspector.
- La apreciación se efectuará bajo una escala de requerimientos, donde la magnitud y consecuencias están ligados a la clase de superficie.
- Las apreciaciones son subjetivas. No hay patrones.
- La aceptación de la superficie pintada está determinada por su apariencia homogénea y buen brillo.
- Las líneas de separación entre piezas y secciones (artificiales o en forma de cuña), que sean distintas no serán aceptados, ni cualquier desviación en la estructura de la superficie pintada.

Las clases de superficie son:

CLASE I: Superficie visible con el más alto requerimiento.

CLASE II: Superficie visible con bajo requerimiento.

CLASE III: Superficie no visible con requerimiento básico.

La escala de requerimiento es:

Apreciación de un examinador Experimentado	**Reacción expresa del Consumidor**
0 = Defecto prácticamente invisible	Aceptado por el 100%
1 = Defecto muy ligeramente visible	Aceptado por el 99%
2 = Defecto claramente visible	Aceptado por el 90%
3 = Defecto muy claramente visible	Aceptado por el 10% sobre superficies Clase I y Clase II

4.5.- CONSIDERACIONES DEL PERSONAL

Los conocimientos que debe tener un pintor automotriz Volvo son: Conocimientos sobre aplicación de pintura con pistola, lograr una buena nivelación y conocer los problemas de aplicación.

Conocer los diferentes materiales: pinturas, bases, retoques, pulidores, solventes (bencina, thinner, etc.) que se usan en el área, además de sus características y lugares de uso.

Conocer generalidades de la preparación de pintura y sus problemas, así como reparaciones y acabados.

Conocer los problemas que se presentan a diario, su solución (cáscara de naranja, descolgamiento, suciedades, etc.). Conocer los equipos de pulverización, pistolas, tanques de agitación de presión, cámaras de pintado, horno, así como los equipos y herramientas usados en el área. Su funcionamiento y mantenimiento.

Conocer las normas de seguridad que requiere aplicarse en esta área, tanto personal como de los equipos y materiales.

Conocer el proceso de pintado, proceso de horneo de la pintura.

Conocer qué es Cultura de Calidad - Valores.

Conocer los deméritos de calidad de pintura según especificaciones, sus causas y sus correcciones.

4.6. Consideraciones de equipos herramientas y dispositivos.

Herramientas:

Las herramientas utilizadas durante el proceso de pintura de cabina son las siguientes:

Lijadora orbital.

Pulidora neumática.

Taladro neumático tipo pistola de 2500 a 3000 rpm.

Pistola de aplicación de Sikaflex.

Pistola para aplicar aire.

Dispositivos:

Los dispositivos utilizados durante el proceso de pintura de cabina son los siguientes:

Dispositivo para izaje de cabina

Dispositivo de izaje de tanques de pintura.

Carrito para preparado y lijado de cabina.

Carritos de transporte y pintura de cabinas.

Carritos de transporte y pintura de capots. (Figura Nº 4.14).

Carritos para pintura de guardafangos. (Figura Nº 4.15).

Carritos para pintura de parachoques.

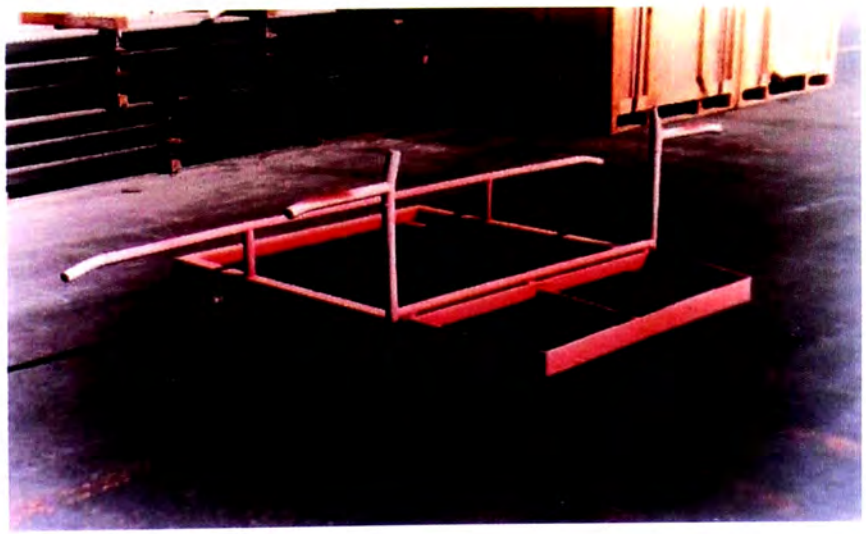


Figura Nº 4.14.- Carrito para pintar capots.

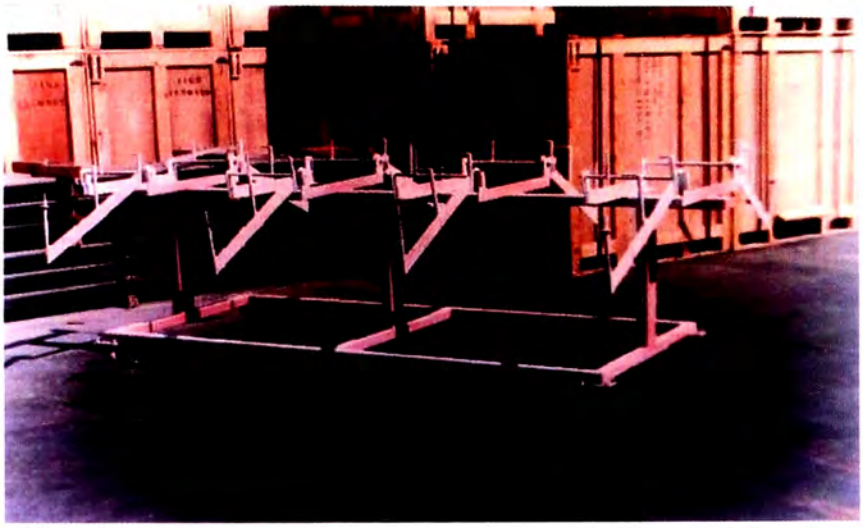


Figura Nº 4.15.- carrito para pintar guardafangos

Equipos:

Los equipos utilizados durante el proceso de pintura de cabina son los siguientes:

Tecle neumático. Capacidad 1 tonelada.

Cámaras para el proceso de pintura, con aire re-circulante y pozas de agua para:

- Limpieza y fosfatizado.
- Lijado.
- Pintura.

Cámara de oreo y secado (horno).

Equipo completo para aplicación de pintura (tanque a presión, pistola para pintura por presión y accesorios).

Equipo completo para aplicación de Undercoating (tanque, pistola para pintar y accesorios).

Refrigeradora para la conservación del Sikaflex.

Pistola para pintura por succión.

Equipos de protección: Máscaras con filtro, crema limpiadora, caretas, lentes de protección, guantes de jebe, uniforme completo con capucha, zapatos de trabajo (Ver Figura Nº 4.16)

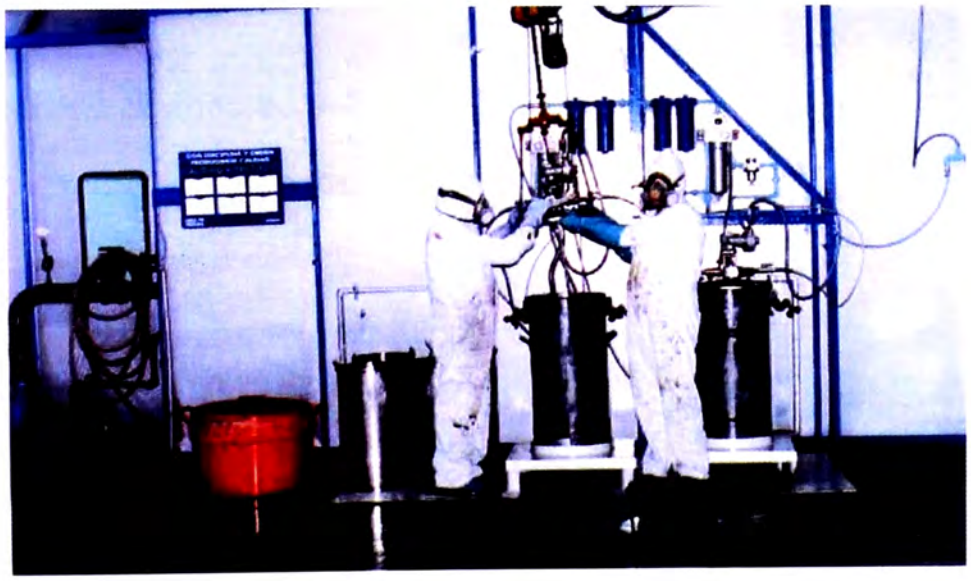


Figura Nº 4.16.- Equipo de pintura.

4.7. PROCESO DE SOLDADURA.

Consideraciones de personal.

Los conocimientos que debe tener un soldador Volvo son: Soldadura por arco eléctrico y soldadura MIG. Conocer los diferentes materiales: lijas, dispositivos especiales de preparación de cabinas, primer zinc, solventes (bencina, thinner, etc.) que se usan en el área, además de sus características y lugares de uso.

Conocer los equipos de soldadura MIG, arco eléctrico, soldadura por puntos, así como los equipos y herramientas usados en el área. Su funcionamiento y mantenimiento.

Conocer las normas de seguridad que requiere aplicarse en esta área, tanto personal como de los equipos y materiales.

Conocer el proceso de soldadura en general, reparaciones y acabados, el proceso de cuadrado de cabina y sus componentes.

Conocer que es cultura de calidad - Valores.

Conocer los deméritos de calidad en soldadura según especificaciones, sus causas y sus correcciones.

Consideraciones de equipos herramientas y dispositivos:

Herramientas:

Las herramientas utilizadas durante el proceso son las siguientes:

Lijadora orbital.

Taladro neumático tipo pistola de 2500 a 3000 rpm.

Brocha de nylon de 2".

Lijadora vertical.

Estampador de números de 10 mm.

Martillo.

Alicates de presión.

Tornillo de banco.

Cizalla chica.

Prensas manuales, tenazas. (Figura Nº 4.17).

Sierra de agujeros 1".

Brocas cilíndricas 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 13 mm.

Escobilla de acero mediana.

Cincel mediano.

Lima plana para fierro de 8" y 12".

Pistola neumática de ½".

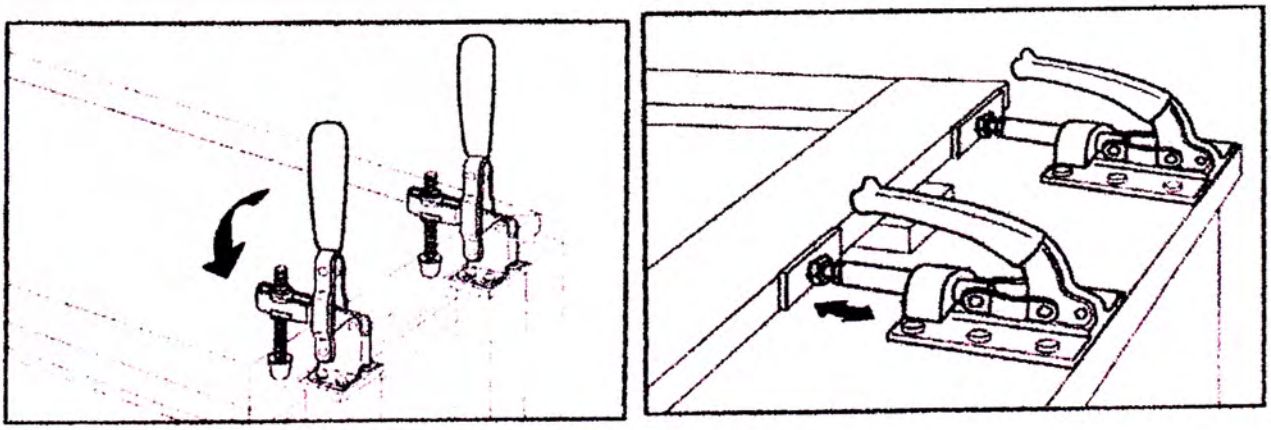


Figura Nº 4.17.- Modos de usar las prensas manuales.

Dispositivos:

Los dispositivos utilizados durante el proceso de soldadura de cabina son las siguientes:

Dispositivo para izaje de espaldar.

Dispositivo para izaje de cabina.

Dispositivo para soldar espaldar: Jig del espaldar. (Figura Nº 4.18).

Dispositivo para alinear espaldar.

Dispositivo para soldar cabina: Jig principal. (Figura Nº 4.19).

Dispositivo para soldar piso inferior de cabina: Jig volteable. (Figura Nº4.20).

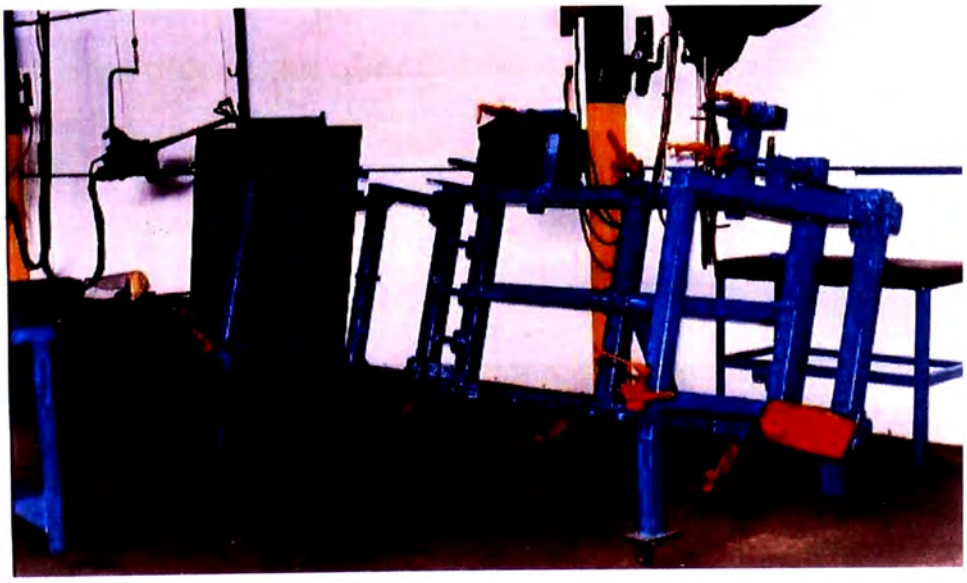


Figura Nº 4.18.- Jig del espaldar.

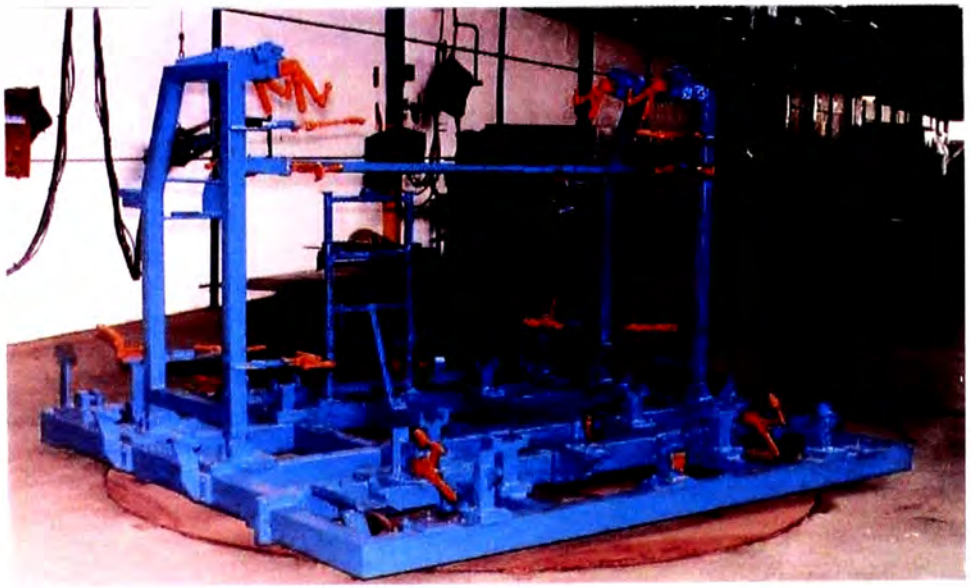


Figura Nº 4.19.-Jig principal.

Dispositivo para alinear revestimiento interior (izquierdo y derecho).

Dispositivo para determinar abertura de ventanas esquineras.

Dispositivo para determinar abertura de ventana parabrisas.

Dispositivo para perforar agujero de claxon.

Carritos de transporte y pintura de cabinas.

Dispositivo para perforar agujeros de marco de puerta.

Dispositivo para perforar agujero de tapices laterales.

Dispositivo para perforar agujero de soporte conexión de semitrailer.

Dispositivo para perforar frontal izquierdo.

Dispositivo para controlar la abertura de la ventana posterior.

Dispositivo para controlar abertura de puerta.

Carrito de almacenamiento y transporte de espaldar de cabina.

Figura Nº 4.20.- Jig Volteable.

Carrito de almacenamiento y transporte de puertas de cabina.

Carrito de almacenamiento y transporte de techos de cabina. (Fig.4.21).

Carrito de almacenamiento y transporte de torpedo de cabina.

Carrito de almacenamiento y transporte de pisos de cabina.

Carrito de almacenamiento y transporte de marcos puertas de cabina.

Carrito de almacenamiento y transporte de laterales de cabina.

Figura Nº 4.21.- Carrito para almacenamiento y transporte de techos de cabina.

Equipos:

Los equipos utilizados durante el proceso de soldadura de cabina son los siguientes:

Tecle neumático. Capacidad 1 toneladas.

Equipo de soldadura Mig completo. (Máquina de soldar y balón de gas).

Equipo de soldadura por puntos. (Pinzas y cofre temporizador). (Figura Nº 4.22).

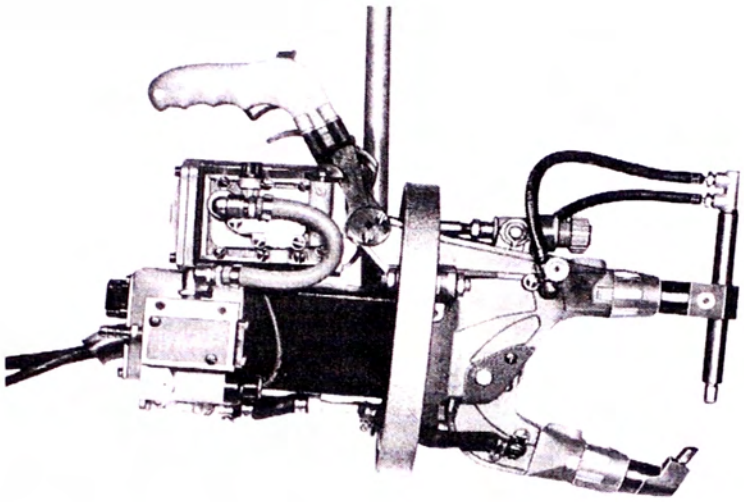


Figura 4.22.- Pinzas para soldar por puntos

CAPITULO 5

CONTROL DE CALIDAD DE ENSAMBLAJE

5.1. POLÍTICA DE CALIDAD.

Las Normas ISO 9002 en el Ítem 4.1, señalan la responsabilidad de la dirección, quien define la política de Calidad, la cual para los efectos de Volvo Perú se define de la siguiente manera:

VOLVO PERU S.A.

POLITICA DE CALIDAD.

Para nosotros la Calidad es lo primero.

Para mantener el liderazgo en soluciones de transporte y hacer clientes ganadores, la Calidad de nuestros productos y servicios es nuestra primera prioridad.

5.2. SISTEMAS DE CALIDAD.

Es la estructura organizacional, responsabilidades, procesos y recursos para la gestión de la Calidad. Está compuesto por:

Estructura organizacional respaldada por un organigrama.

Responsabilidades, respaldadas por descripción de funciones.

Procedimientos.

Procesos y recursos para la Gestión de la Calidad.

Básicamente se puede distinguir los procedimientos de: operación, ensamblaje, Calidad, Ingeniería de Fábrica, Logística, Inspección y ensayo, calibración, capacitación, Recursos Humanos, Ingeniería de Producción, y Administración de Ventas.

5.2.1. Métodos de prueba.

Para asegurar los procesos de ensamblaje de los camiones NL, se han establecido ciertos procedimientos de operación, y de Calidad. Así tenemos:

Pintura:

Para asegurar el proceso de pintado en la planta de ensamblaje, se efectúan las siguientes pruebas:

Pruebas de Recepción: Se realizan al recibir la pintura:

Fineza.

Viscosidad de envío.

Viscosidad reducida.

Aplicación y verificación de tonalidad.

Una vez cumplidas y evaluadas estas pruebas, el Inspector de Calidad, emite un Informe vía sistema de correo electrónico, para aprobar el lote en mención, en el cual se debe especificar la aprobación o rechazo de la pintura.

Pruebas complementarias: Una vez aprobado el lote de pintura, se realizan adicionalmente otras pruebas en unas placas estándares de prueba (chips), tales como:

Adherencia

Flexibilidad.

Impacto

Exposición al medio ambiente de 1000 horas de duración.

Niebla Salina (cada año, al lote que le corresponda).

Para tal efecto el Inspector de procesos de pinturas entrega al Operario del proceso dos chips en blanco, las cuales son utilizadas en el proceso normal juntamente con la primera cabina que será pintada con los nuevos lotes de pintura, previamente aprobados.

Terminado el proceso de pintura de cabinas (incluye secado final), el Inspector de Procesos de Pinturas realizará las pruebas correspondientes.

La prueba de Niebla salina será llevada a cabo por una entidad externa, aproximadamente cada año. Las demás pruebas serán realizadas por el propio Inspector, tomando en cuenta los Corporate Standards Volvo. Terminadas las pruebas registrará el resultado de las mismas en el formato de pruebas complementarias de pintura por lotes, la cual será adherida al reporte del proveedor correspondiente, luego informará al Ingeniero de Producción, los resultados obtenidos, quien a su vez comunicará y coordinará con el Gerente de Ensamblaje, para poder monitorear el proceso especial de pintura de cabinas cuando sea necesario tomar las acciones correctivas/preventivas correspondientes.

Soldadura:

Para asegurar el proceso de soldadura en la planta de ensamblaje, se efectúan las siguientes pruebas:

Equipos de soldar MIG:

Sistemas neumático y de refrigeración:

Verificar la presión del sistema neumático.

Verificar en la unidad de mantenimiento el caudal de aceite necesario para la lubricación de los elementos neumáticos.

Verificar la presión del sistema de agua de refrigeración.

Cofre Temporizador:

Limpiar el Cofre Temporizador externamente.

Verificar el estado de los cables eléctricos, en particular el de la unión con el cofre.

Verificar el funcionamiento de la perilla de temporización.

Sólo para los cofres del jig Principal: Verificar el funcionamiento del conmutador de corriente de soldadura.

Pinza de Soldar:

Equilibrio y el giro de la pinza en el aro de suspensión.

Estado de los electrodos.

Verificar el funcionamiento del inversor y el gatillo en la empuñadura de accionamiento, mediante la operación del equipo.

Verificar el funcionamiento de la abertura completa del brazo móvil, accionando la palanca ubicada debajo de la empuñadura de accionamiento.

Verificar el funcionamiento de la velocidad de acercamiento mediante el accionamiento del equipo.

Verificar el funcionamiento de la carrera de trabajo de los electrodos, mediante el accionamiento de la tuerca moleteada, ubicada en la parte delantera del eje de accionamiento del cilindro.

Revisar posibles fugas aire y/o agua en la pinza.

Pruebas de soldadura en planchas de similares espesores a las utilizadas en el proceso productivo.

Pruebas complementarias.

En coordinación con el Departamento de Ingeniería de Producción y Calidad de Proceso se ejecutará una **Prueba de Desabotonamiento** a dos planchas soldadas de las mismas características utilizadas en el proceso productivo para efectos de evaluación de la calidad de la soldadura. (Figura Nº 5.1.).

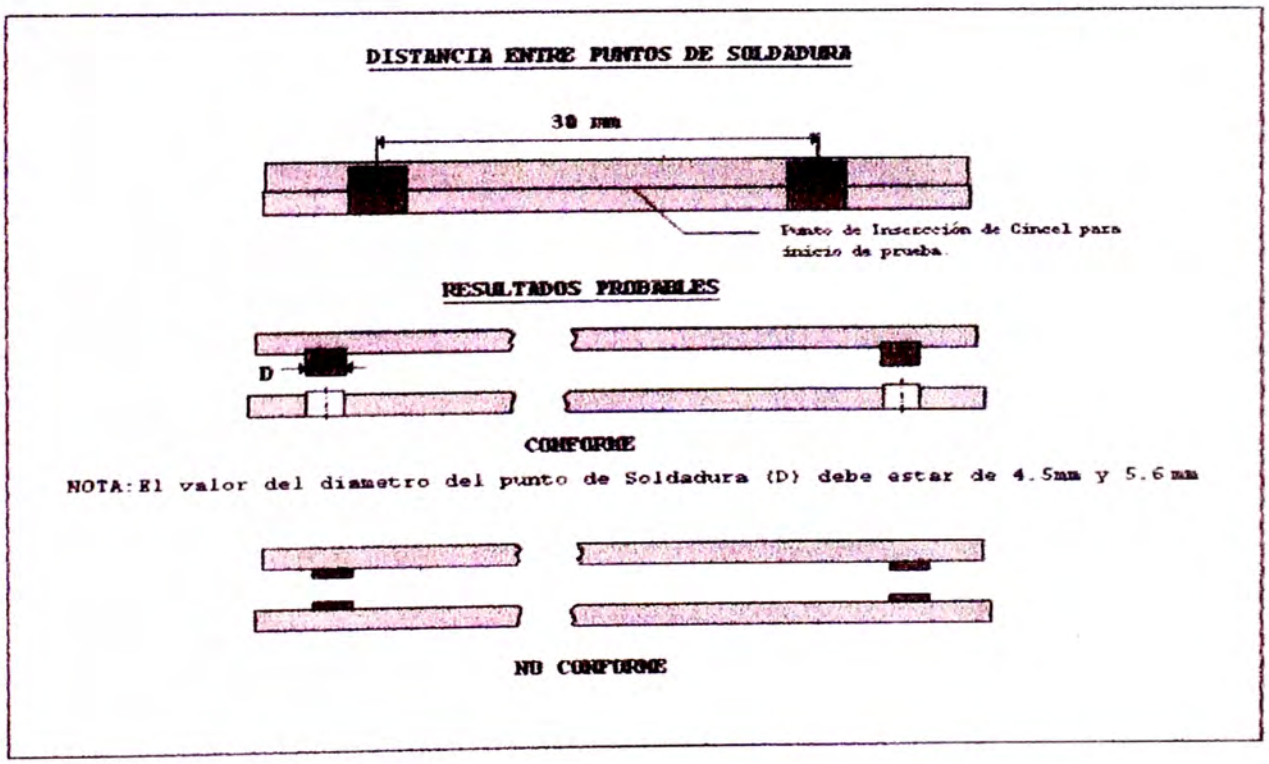


Figura Nº 5.1.- Esquema de Prueba de Desabotonamiento

Instrumentos:

Cada departamento elabora una lista de Instrumentos y/o Equipos Afectos a Calibración y una Instrucción de Calibración de Instrumentos y/o Equipos, y en base a éstas, el Ingeniero de Mantenimiento elabora el Cronograma de Instrumentos y Equipos Afectos a Calibración.

Identificación de instrumentos y/o equipos:

Inicialmente se evalúa y registra el estado de los instrumentos y/o equipos evidenciándolos con certificados válidos.

Todos los instrumentos y/o equipos de medición y prueba afectos a calibración deberán contar con los siguientes parámetros: Número de identificación del equipo o código de Activo Fijo, Intervalo de Calibración, Nombre del instrumento o Equipo, Usuario Responsable, Ubicación, Tipo de Comprobación.

Equipos y/o instrumentos nuevos: Cuando se trate de instrumentos y/o equipos nuevos, éstos se reciben con la respectiva certificación del fabricante y se incluyen en el Cronograma de Instrumentos y Equipos Afectos a Calibración, para su próxima verificación.

Métodos de identificación para el calibrado: Todos los Instrumentos y/o Equipos en el Cronograma de Instrumentos y Equipos Afectos a Calibración, deberán contar con una identificación ya sea: Etiqueta, Disco con borde metálico, Cintillo, file, registro, etc.; que identifique sus estados de calibración.

5.3. CERTIFICACIÓN ISO 9000.

Una garantía de éxito, es que todas las actividades dentro de VOLVO PERU S.A tengan como resultado final suministrar Productos y Servicios Competitivos. La meta es pues, el crear un desarrollo positivo de la calidad dentro de toda la organización, desde la especificación del producto, a la producción y hasta un cliente finalmente satisfecho.

La política de calidad en VOLVO PERU S.A. es la guía para las exigencias a los productos y servicios y la forma general de trabajo para llegar a aquellas metas establecidas. Dentro de la organización de la División de Producción y Distribución, esto se refleja en los procedimientos y en la forma de trabajar.

El sistema de calidad dentro del proceso Orden -Entrega (Order to Delivery) en VOLVO PERU S.A., ha sido estructurado en base a los reglamentos generales y a la guía del Plan de Negocios de VOLVO TRUCKS, y se describen en el Manual del Sistema de Calidad (MQ) y

en diferentes procedimientos dentro de todos los departamentos de la organización.

Dichos procedimientos describen cómo se trabaja en la división de Producción y Distribución, para poder mantener y mejorar la calidad de los productos y servicios.

El Sistema de Calidad junto con colaboradores calificados e incentivados es la confiabilidad de los productos en VOLVO PERU S.A. que redundará finalmente a los clientes.

5.3.1. Evolución, Historia del concepto de calidad, y calidad total.

Previamente a la época industrial los juicios emitidos acerca de la calidad versaban, entre otras cosas, sobre el aspecto estético y los gustos de la época o sobre el prestigio del artesano, luego, con la revolución industrial, muchos de los pequeños talleres pasaron a convertirse en pequeñas fábricas de producción masiva, dio inicio a la posterior evolución de los procedimientos específicos para valorar y entender la calidad de los productos fabricados.

A partir de entonces dichos procedimientos han evolucionado en tres diferentes estadios: Calidad por inspección, control

estadístico de la calidad y aseguramiento de la calidad y calidad total como estrategia competitiva.

Dentro del **primer estadio, calidad por inspección**, por primera vez se introduce en las empresas los departamentos de control de calidad que, a través de la inspección, examinan de cerca los productos terminados para detectar sus defectos y errores y, así, proceder a tomar las medidas para evitar que salgan al mercado. Aquí la calidad significa atacar los efectos mas no la causa, a partir de un enfoque de acción correctiva, cuya responsabilidad recae en los inspectores, quienes además de auxiliarse de la inspección visual, llegan a utilizar instrumentos de medición para efectuar comparaciones con estándares preestablecidos.

El segundo estadio, el control estadístico de la calidad y el aseguramiento de la calidad, se caracteriza por dos elementos fundamentales: la variación del proceso, incluyendo las materias primas, que se miden con técnicas estadísticas, y el muestreo. Al reconocer que toda producción industrial presenta variaciones en su proceso, se determina la necesidad de estudiarla con base en los principios de la probabilidad estadística. Dado que es prácticamente imposible producir dos partes con especificaciones idénticas, pasa a ser un

requerimiento, el control del rango de variación aceptable para obtener resultados satisfactorios. En este estadio se desarrollan técnicas estadísticas para medir el proceso, establecer rangos aceptables y analizar los resultados.

El tercer gran estadio es el conocido con el nombre de calidad total. Este estadio se caracteriza por la concientización de la alta dirección y el compromiso de toda la empresa hacia la calidad. Destacados autores surgen en estos movimientos como son:

Edwards Deming, Joseph Juran, Philip Crosby, Armand Feigembaum, Genichi Taguchi y Kauru Ishikawa, por mencionar algunos. Deming señala la responsabilidad de la alta dirección en la producción de artículos defectuosos, Juran investiga los costos de Calidad, Crosby inicia el denominado "cero defectos". En fin todos coinciden en la importancia de trabajar muy cerca con el proceso de producción y reducir su variabilidad, de adaptar las posibilidades del equipo hacia las especificaciones del cliente, de trabajar en equipo para la resolución de problemas y acciones de mejora y surge el concepto de satisfacción del cliente como una de las metas fundamentales de la compañía.

Hoy día el viraje hacia la calidad total compromete un profundo y significativo cambio de forma de pensar, de trabajar y de administrar. A la luz de este concepto se valora la calidad como estrategia fundamental para alcanzar la competitividad y, por consiguiente, como el valor más importante en la conducción de las actividades de la gerencia.

5.3.2. ISO 9000.

ISO es una organización que elabora normas internacionales y que tiene su sede en Ginebra, Suiza. Perú participa de la ISO a través del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la propiedad intelectual (INDECOPI).

La serie 9000 es un conjunto de normas que tratan sobre la Gestión y Garantía de la Calidad. Así tenemos:

ISO9000.- Normas de Calidad y garantía de la calidad. Directrices para la selección y uso.

ISO9001.- Sistemas de Calidad - Modelo para garantizar la calidad en el proyecto, desarrollo, producción, instalación y servicios asociados.

IS09002.- Sistemas de Calidad - Modelo para garantizar la calidad en la producción, instalación y servicios asociados.

IS09003.- Sistemas de Calidad - Modelo para garantizar la calidad en la inspección y ensayos finales.

IS09004.- Gestión de la Calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1 Directrices.

Las Normas ISO 9002 es aplicable a Volvo Perú, por ser una Fábrica ensambladora netamente de producción. El sistema de Calidad, de acuerdo con la ISO 9000 genera la confianza necesaria de que VOLVO, administra la calidad en todos los procesos.

La certificación ISO 9002 realizada por la empresa VOLVO PERU S.A ha sido comprobada y aprobada por LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE, y se muestra el correspondiente certificado de aprobación inicial entregada por la empresa ABS Quality Evaluations, Inc. Del 16 de diciembre de 1996, en el anexo del presente informe.

CAPITULO 6

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ENSAMBLAJE

Vamos a considerar dentro de la evaluación económica los materiales directos, indirectos y la mano de obra. Las instalaciones, herramientas, equipos y maquinarías se considera un valor aproximado como costo fijo de planta de ensamblaje.

Materiales directos vienen a ser, todos aquellos que se van a ensamblar para producir la cabina. Estos materiales son importados de las fábricas de cabinas en Brasil (Brasinca). Los materiales indirectos vienen a ser todos aquellos que van a servir para facilitar el proceso de soldadura y pintura de cabinas y sus componentes. Estos materiales, en su mayoría, son comprados localmente.

6.1.- MATERIALES.

6.1.1. Materiales directos.

En los cuadros Nº 6.1 y Nº 6.2, nos muestra los materiales utilizados para el proceso de pintura de cabinas, y soldadura de cabinas respectivamente.

Cuadro Nº 6.1.- Pintura de cabinas: MATERIALES DIRECTOS

PINTURA DE CABINAS: MATERIALES DIRECTOS						
ITEM	**Nº PARTES**	**DESCRIPCIÓN**	**CANT**	**UM**	**COSTO POR UNID. ($)**	**COSTO TOTAL ($)**
1	1617318	Insonorizador	1.00	Pieza	1.30	1.30
2	286087	Aislante de sonido	2.00	Pieza	0.47	0.94
3	688644	Aislante de piso delantero Izquierdo	1.00	Pieza	0.94	0.94
4	6884309	Aislante de sonido espaldar	12.00	Pieza	0.93	11.16
5	6888625	Aislante de piso medio izquierdo	1.00	Pieza	2.55	2.55
6	8121236	Aislante de piso posterior izquierdo	1.00	Pieza	1.35	1.35
7	8125257	Aislante de piso medio derecho	1.00	Pieza	3.38	3.38
8	8125258	Aislante de piso Posterior derecho	1.00	Pieza	1.81	1.81
9	8125259	Aislante de piso delantero derecho	1.00	Pieza	1.23	1.23
					TOTAL = 24.66	

Cuadro Nº 6.2.- Soldadura de cabinas: MATERIALES DIRECTOS

SOLDADURA DE CABINAS: MATERIALES DIRECTOS						
ITEM	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	CANT	UM	COSTO UNID. ($)	COSTO TOTAL ($)
1	8123740	Panel izquierdo posterior	1	Pieza	12.26	12.26
2	8123741	Panel derecho posterior	1	Pieza	12.26	12.26
3	8121257	Panel lateral izquierdo	1	Pieza	12.26	12.26
4	8121258	Panel lateral derecho	1	Pieza	12.26	12.26
5	8128817	Panel posterior MH	1	Pieza	559.30	559.30
6	8123742	Panel lateral izquierdo MH	1	Pieza	51.56	51.56
7	8123743	Panel lateral derecho MH	1	Pieza	51.56	51.56
8	8123745	Riel lateral posterior	2	Pieza	15.60	31.20
9	6888337	Fijación panel lateral	2	Pieza	0.52	1.04
10	8128816	Piso de cabina MH	1	Pieza	819.99	819.99
11	8128218	Bastidor de puerta izquierda	1	Pieza	211.21	211.21
12	8128219	Bastidor de puerta derecha	1	Pieza	211.21	211.21
13	8128814	Conjunto panel frontal	1	Pieza	186.36	186.36
14	8124285	Conjunto delantero	1	Pieza	474.85	474.85
15	8128335	Panel de instrumentos	1	Pieza	90.72	90.72
16	8128308	Tubo de instrumentos	1	Pieza	2.48	2.48
17	8123707	Fijación lateral torpedo izq.	1	Pieza	6.52	6.52
18	8123708	Fijación lateral torpedo dere.	1	Pieza	6.52	6.52
19	8128879	Techo de cabina MH	1	Pieza	410.00	410.00
20	8123740	Panel izquierdo posterior MH	1	Pieza	12.26	12.26
21	8123741	Panel derecho posterior MH	1	Pieza	12.26	12.26
22	364167	Chapa esquinera izquierda	1	Pieza	1.99	1.99
23	364168	Chapa esquinera derecha	1	Pieza	1.99	1.99
24	8121257	Panel lateral izquierdo interior	1	Pieza	17.39	17.39
25	8121258	Panel lateral derecho interior	1	Pieza	17.39	17.39
26	1508405	Pilar izquierdo torpedo	1	Pieza	10.56	10.56
27	1508406	Pilar derecho torpedo	1	Pieza	10.56	10.56
28	6884541	Soporte esquinero	4	Pieza	2.20	8.80
29	385724	Soporte	2	Pieza	1.39	2.78
30	6883101	Refuerzo interior	2	Pieza	1.74	3.48
31	363623	Refuerzo izquierdo torpedo	1	Pieza	5.84	5.84
32	363624	Refuerzo derecho torpedo	1	Pieza	5.84	5.84
33	1610583	Soporte traba capot	2	Pieza	2.86	5.72
34	1588273	Moldura izquierda torpedo	1	Pieza	1.86	1.86
35	1588274	Moldura derecha torpeado	1	Pieza	1.86	1.86

SOLDADURA DE CABINAS: MATERIALES DIRECTOS						
ITEM	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	CANT	UM	COSTO UNID. ($)	COSTO TOTAL ($)
36	8128216	Puerta izquierda MH	1	Pieza	211.21	2.11.21
37	8128217	Puerta derecha MH	1	Pieza	211.21	211.21
38	969842	Tornillos Skt m8*20	16	Pieza	0.10	1.60
					TOTAL = 3 708.16	

6.1.2.- Materiales indirectos.

En los cuadros Nº. 6.3 y Nº 6.4, nos muestra los materiales, utilizados para el proceso soldadura de cabinas y pintura de cabinas respectivamente.

Cuadro Nº 6.3.- Soldadura de Cabinas: MATERIALES INDIRECTOS

PINTURA DE CABINAS: MATERIALES INDIRECTOS						
ITEM	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	CANT	UM	COSTO UNID. ($)	COSTO TOTAL ($)
1	93002385	Lija disco brite-3M-6	10.00	Pieza	6.75	67.50
2	99001013	Primer zinc	1.00	Lt	37.26	37.26
3	93001350	Solvente Xilol	0.20	Lt	2.16	0.44
4	99001304	Thinner	0.50	Gal.	5.45	2.73
5	93002380	Lija disco grano 36	5.00	Pieza	0.94	4.70
6	93002395	Papel de lija de fierro Nº 80	10.00	Pieza	0.39	3.90
7	93004330	Trapo para limpieza	0.25	Kg.	0.94	0.24
8	99001170	Soldadura Mig Carbofill 0.8	5.00	Kg.	1.40	7.00
9	93000135	Agamix S-20	2.00	Kg..	4.07	8.14
					TOTAL : 131.90	

Cuadro Nº 6.4.- Pintura de Cabinas: MATERIALES INDIRECTOS

PINTURA DE CABINAS: MATERIALES INDIRECTOS						
ITEM	**Nº PARTE**	**DESCRIPCIÓN**	**CANT**	**UM**	**COSTO UNID. ($)**	**COSTO TOTAL ($)**
1	8125512	Lija seca Nº 320	16.00	Pieza	0.12	1.92
2	93000100	Abrillantador imperial – 3 M	0.20	Frasco	7.56	1.51
3	93000301	Bencina CPPPQ	2.30	Gl.	3.52	8.10
4	93000910	Cinta Masking Tape ¾* 55	0.46	Rollo	0.73	0.34
5	93002375	Lija de agua Nº 180	0.50	Pieza	0.24	0.12
6	93002383	Lija Gold Nº 220 3M-6"	12.00	Pieza	0.34	4.08
7	93002385	Lija disco brite-3M-6	0.50	Pieza	5.67	2.84
8	93002395	Lija de fierro N-80	0.25	Pieza	0.39	0.10
9	93002910	Papel enmascarar 3M	0.08	Rollo	22.50	1.80
10	93003891	Tac rag limpia cabinas	3.00	Pieza	0.13	0.39
11	93004330	Trapo especial/pintura blanco	2.03	Kg.	2.30	4.67
12	93004336	Celulosa Texcel 360	0.39	Kg	4.46	1.74
13	99000255	Disolvente limpieza CPP	5.92	Gl.	6.00	35.52
14	99001080	Pulidor superficial Aurora fino	0.12	Kg.	16.50	1.98
15	591019	Masilla sellador	0.03	Kg.	4.29	0.13
16	598139	Dinitrol 4941	6.00	Lt.	4.66	27.96
17	6886266	Catalizador	0.39	Lt.	3.29	1.28
18	8121671	Primer Fosfatizante	0.77	Lt.	6.21	4.78
19	8121672	Sellador sikaflex 310 ml.	1.00	Pieza	18.23	18.23
20	8125507	Cinta adhesiva	8.80	Mt.	0.47	4.14
21	99000163	Antiherrumbre Chesterton	0.50	Lt.	20.04	10.02
22	99000473	Disolvente Poliuretano (CPP)	1.00	Gl.	9.50	9.50
23	99000474	Catalizador Poliuretano (CPP)	0.32	Gl.	57.38	18.36
24	99000480	Esmalte Pol. Blanco Invierno CPP	1.36	Gl.	38.29	52.07
25	99001012	Filler Poliuretano gris (CPPQ)	0.64	Gl.	37.26	23.85
26	99001304	Thinner Volvo 023-3506-002	0.05	Gl.	11.74	0.59

6.2. MANO DE OBRA.

Los cuadros Nº 6.5 y Nº 6.6, nos muestra la mano de obra directa e indirecta utilizada en ambos procesos y los cuadros Nº 6.9 Nº 6.10 muestran el resumen del material y mano de obra de ambos procesos.

Cuadro Nº 6.5.- Pintura de Cabinas: Horas Hombre: M.O.D.

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MINUTOS)
1	Cabina	647.80
2	Capot	42.62
3	Kit guardafango	50.50
4	Parachoques	21.75
5	Spoiler	22.61
6	Juego de faldas	43.00
7	Frontal	20.12
8	Preparación de implementos	56.00

Total tiempo Std (minutos) = 904.40

Total tiempo Std (H/H) = 15.07

Cuadro Nº 6.6.- Pintura de cabinas: Horas Hombre: M.O.I

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MINUTOS)
1	Control de calidad	100.00
2	Coordinador de materiales	90.00
3	Supervisor	120.00

Total tiempo Std (minutos) = 310.00

Total tiempo Std (H/H) = 5.17

Cuadro Nº 6.7.- Soldadura de Cabinas: Horas Hombre: M.O.D.

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MINUTOS)
1	Limpieza de componentes	61.38
2	Jig espaldar: Espaldar y lateral	112.60
3	Jig principal: Montaje	235.62
4	Jig Volteable	98.56
5	Remate final	85.21
6	Acabado final	65.32
7	Preparación de implementos	45.00

Total tiempo Std (minutos) = 703.69

Total tiempo Std (H/H) = 11.73

Cuadro Nº 6.8.- Soldadura de Cabinas: Horas Hombre: M.O.I.

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MINUTOS)
1	Control de calidad	150.00
2	Coordinador de materiales	90.00
3	Supervisor	120.00

Total tiempo Std (minutos) = 360.00

Total tiempo Std (H/H) = 6.00

Cuadro Nº 6.9.- Resumen de del Proceso de Soldadura en Costos

SOLDADURA DE CABINAS: COSTOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO ($)
1	Materiales directos	3708.16
2	Materiales indirectos	131.90
3	M.O.D. (15 $ x H.H.)	175.95
4	M.O.I. (15 $ x H.H.)	90.00
5	Instalaciones	300.00

Costo estimado = 4 406.01

Cuadro Nº 6.10.- Resumen de del Proceso de Pintura en Costos

PINTURA DE CABINAS: COSTOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO ($)
1	Materiales directos	24.66
2	Materiales indirectos	236.00
3	M.O.D. (15 $ x H.H.)	226.10
4	M.O.I. (15 $ x H.H.)	77.55
5	Instalaciones	400.00

Costo estimado = 964.31

6.3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS.

Los costos fijos de planta se presentan como una constante de acuerdo al costo mensual de planta.

CONCLUSIONES

1. Trabajo en equipo.

   Este proyecto es un ejemplo del trabajo en equipo que se está realizando a nivel de todos los departamentos en la planta de ensamblaje de Volvo Perú S.A. Las áreas involucradas son: Ingeniería de Fábrica, Ingeniería de Producción, y Logística.

   Esta forma de trabajo, ha implicado para todos los miembros, trabajar en forma abierta coordinada y eficaz orientados hacia la consecución del éxito de la empresa. Nos hemos beneficiado de los conocimientos y la experiencia de cada miembro logrando que sus habilidades o capacidades se potencien. Hay que resaltar el compromiso voluntario obtenido de cada integrante. Es un hecho que la capacidad de trabajo de un equipo, es mayor que la suma de las capacidades de cada uno de sus miembros.

2. Optimización de los procesos.

   a) Eliminación de trabajos innecesarios, que fueron tomados como procesos normales (paradigmas), por parte del personal de las áreas de soldadura y pintura.

b) Ordenamiento de los procesos de soldado y pintado.

c) Flexibilidad en la entrega de cabinas soldadas y pintadas, es decir de acuerdo a los requerimientos del cliente.

d) Desarrollo de los procedimientos actuales, para poder adecuarlos a la Norma IS0 9002 e ISO 14001.

3. Optimización de los tiempos.

a) Reducción del proceso completo de pintado de cabinas y componentes de 19 Horas-hombre a 15 Horas-hombre.

b) Poder contar con el personal necesario para el proceso completo. Eran cinco operarios, actualmente son cuatro.

c) La eficiencia de la productividad aumentó de 69% a 86%.

4. Se ha mejorado notablemente la calidad del área de trabajo, y las condiciones de soldado y pintado de cabinas. Esto, con la participación de todas las demás áreas lográndose una mejor comunicación y espíritu de colaboración entre los participantes del proceso de ensamblaje de cabinas.

5. Siguiendo la filosofía de calidad y mejora continua, se está trabajando en la reducción del uso de pintura y solventes, mediante el uso de pistolas de pintar tipo HVLP (Alto volumen y baja presión).

6. El trabajo en equipo incluye a los proveedores, un ejemplo de ello es la labor que se realiza para adecuar la pintura esmalte poliuretano de fabricación nacional, a los estándares exigidos por la casa matriz. Esto se está realizando en coordinación con el laboratorio de nuestro proveedor, respetando estándares propios de la corporación.

7. Todo proceso debe de estar documentado con el fin de que todos los involucrados en él sigan los mismos parámetros que son los que en definitiva hacen que la calidad del producto sea previsible dentro de un rango pre establecido.

BIBLIOGRAFIA

MATERIAL CONSULTADO:

1. Oficina Internacional del Trabajo Introducción al estudio del trabajo.
   Ginebra. 1996.
2. Yasuhiro Monden. Editorial CDN.
   El sistema de producción Toyota.
   C/Navarra 37 - 28039 Madrid. 1987
3. REFA: Asociación para estudio del trabajo y la Organización Empresarial.
   Programa de Estudios de Dirección en el estudio del Trabajo.
   Enero 1988.
4. Ing. Fernando García.
   Separatas del curso "Planificación y Control de la Producción".
   Centro de Desarrollo Industrial. Febrero 2000.
5. Glassurit, División de Pinturas del Grupo BASE
   Separatas del curso" Repintura automotriz".
   Wir Industrial. Glassurit.
6. SENATI.
   Separata del curso "Pintura automotriz I".
   Volvo Perú S.A
7. WIR INDUSTRIAL (Glassurit-Perú).
   "Información técnica general sobre el plan de las secciones independientes de un taller de pintura".

8. Armand V Feigenbaum. Editorial CECSA.

"Control total de la calidad".

Calzo De Tlalplan Núm. 4620 México 22 D.F.

9. Eugene A. Avallone & Theodore Baumeister ffi.

"Manual del Ingeniero Mecánico". Edición 10.

New York, Mc.Graw-HilL 1996.

Libros de referencia.

1. Manuel Morcillos Linares. Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas. (CENIM).

Prevención de corrosión metálica mediante recubrimientos orgánicos.

Proyecto INTINTEC- Pontificia Universidad Católica del Perú. 1989.

2. Kenichi Sekine. Centro Reprográfico Neptuno.

Transformación de las fábricas para la producción en flujo.

Marques de Cubas, 18 - 28014 - Madrid. 1993.

3. Nassir SAPAG CHAIN. McGraw-Hill.

Preparación y evaluación de proyectos.

Seminario 541 - Providencia, Santiago Chile. 2000.

4. Manual de servicio camiones. Graphic System AB.

TSP 28060/1 Pintado (Sección 8.80).

Printed in Sweden. 1985.

Páginas WEB consultadas.

1. Intranet: http://violín. volvo.com. pe/

2. Intranet:

http://wwvvint.vtd.volvo.se/stdlengldesign_instructions/surface_treatment/

3. Internet: http://www.volvo.com.pe/
4. Internet: http://www.monografias.coml
5. Internet: http://www.glasurit-repintura.basf.com.br/
6. Internet: http://www.ilo.orglpublic/spanish/

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1

“Histograma de frecuencias”

VOLVO PERU S.A.

Area de Calidad de Procesos.

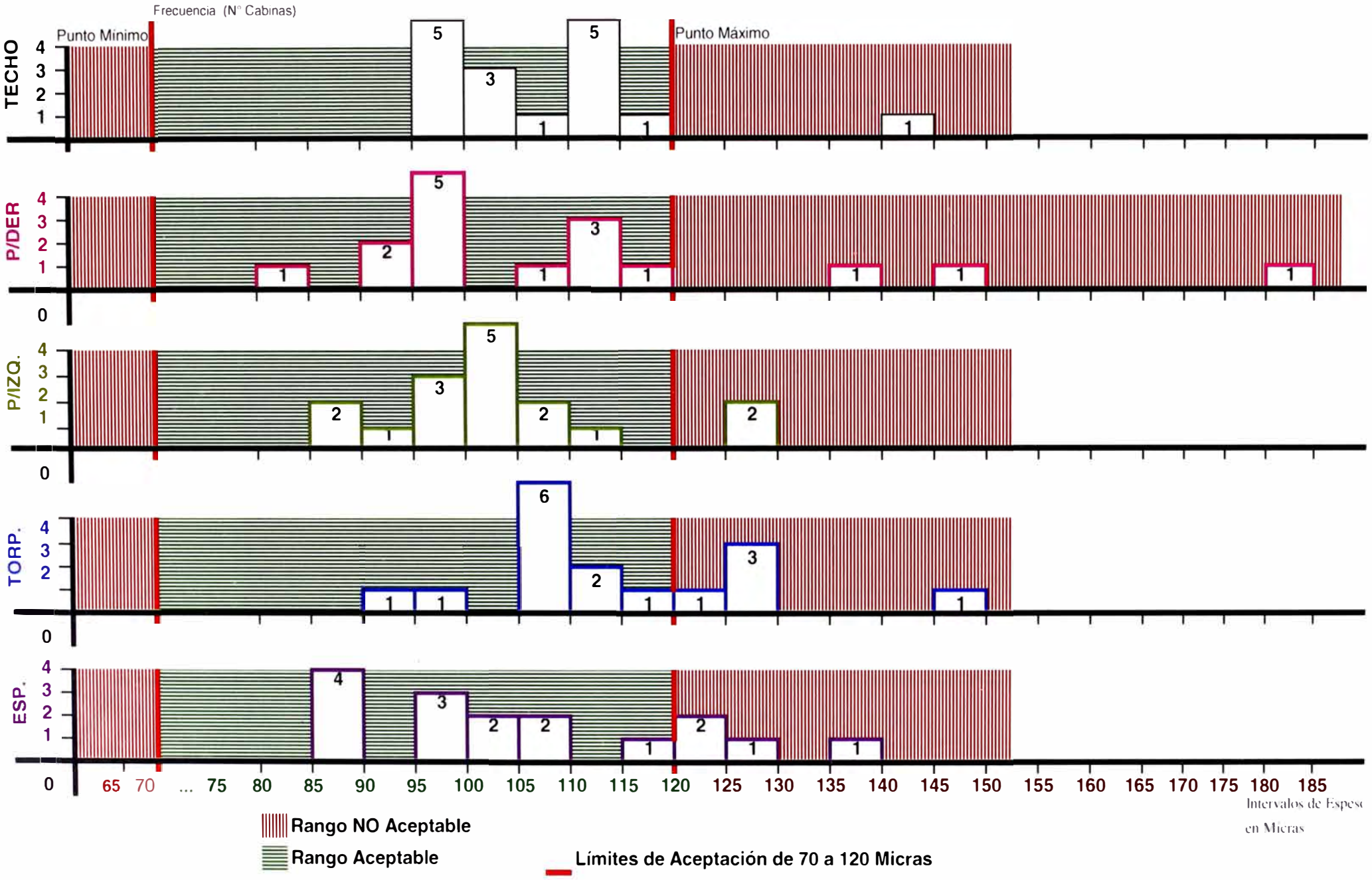
980413

CONTROL DE ESPESORES DE PINTURA DE CABINAS (en Micras)

N°CABINA	SEM.	L/PINTURA	COLOR	TECHO	P/DER.	P/IZQ.	TORP.	ESPALD.	PROM.
685	17	2343.038	bl	109	113	91	93	96	**100**
680	17	2343.038	bl	97	114	101	98	87	**99**
679	17	2343.038	bl	96	107	105	109	96	**103**
26	17	2343.038	bl	113	92	111	128	107	**110**
686	17	2343.038	bl	104	99	104	130	87	**105**
688	17	2343.038	bl	111	98	104	110	96	**104**
27	17	2343.038	bl	99	82	130	113	89	**103**
689	17	2343.038	bl	119	114	110	119	123	**117**
693	17	2343.038	bl	100	138	97	110	102	**109**
690	17	2343.038	bl	112	98	110	129	139	**118**
691	17	2343.038	bl	96	96	97	113	90	**98**
28	17	2343.038	bl	145	118	127	149	126	**133**
699	17	2343.038	bl	105	95	87	109	119	**103**
687	17	2343.038	bl	115	178	98	107	109	**121**
29	17	2343.038	bl	112	99	101	125	124	**112**
696	17	2343.038	bl	101	147	89	107	105	**110**

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE ESPESOR DE PINTURA SECA - PARTES DE CABINA

SISTEMA COMPLETO" (Base Roja+Filler+Acabado)



VOLVO PERU S.A.

Ensamblaje

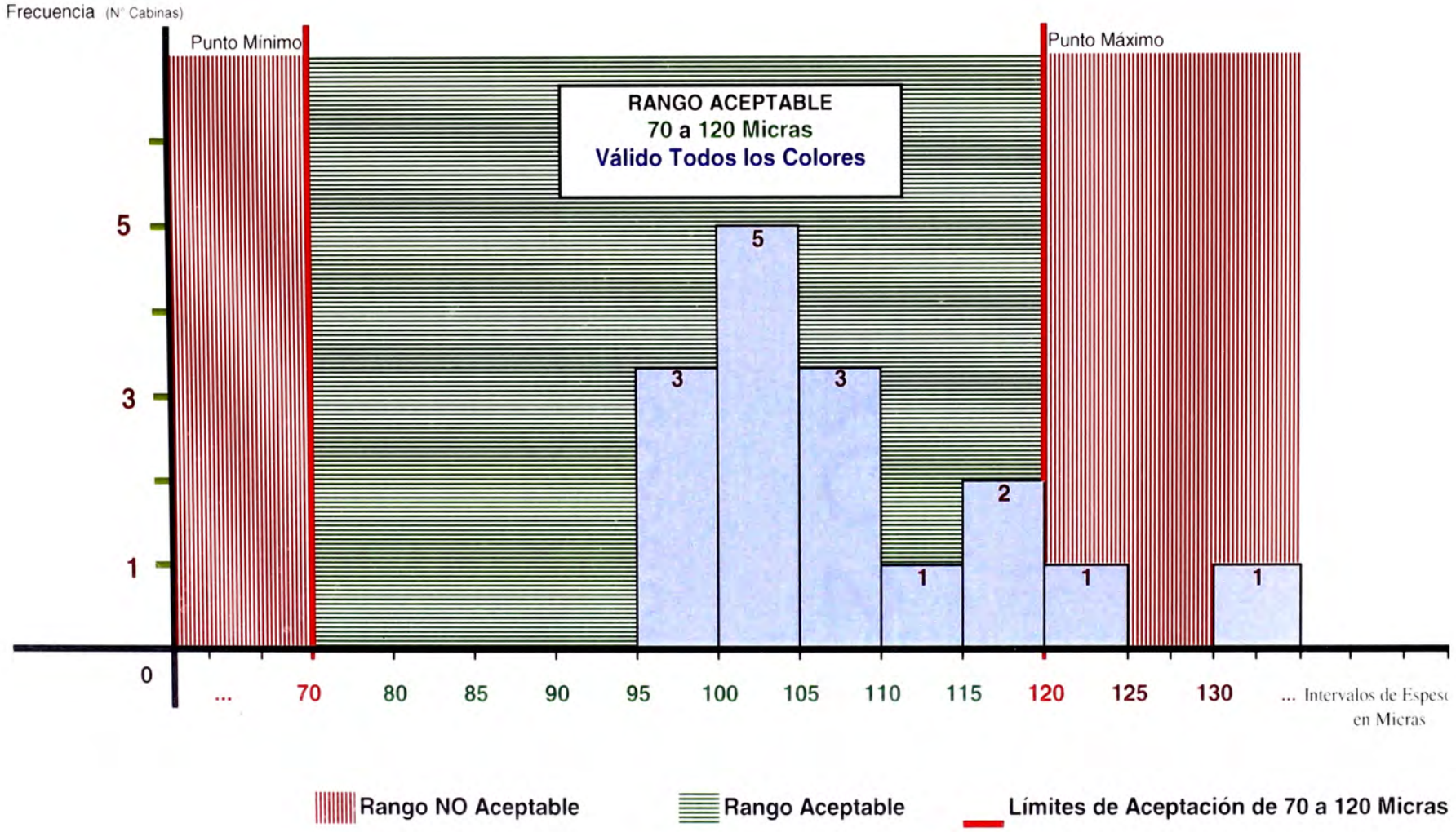
SEMANA 17 (N° de Muestra 16)

980428

1/1

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE ESPESOR DE PINTURA SECA - CABINAS

SISTEMA COMPLETO" (Base Roja+Filler+Acabado)



ANEXO 2

“Control de espesores de pintura en cabinas”

VOLVO PERU S.A.

REQUERIMIENTO DE ACABADO ES DE 70 A 120(MICRAS)

00-12-26

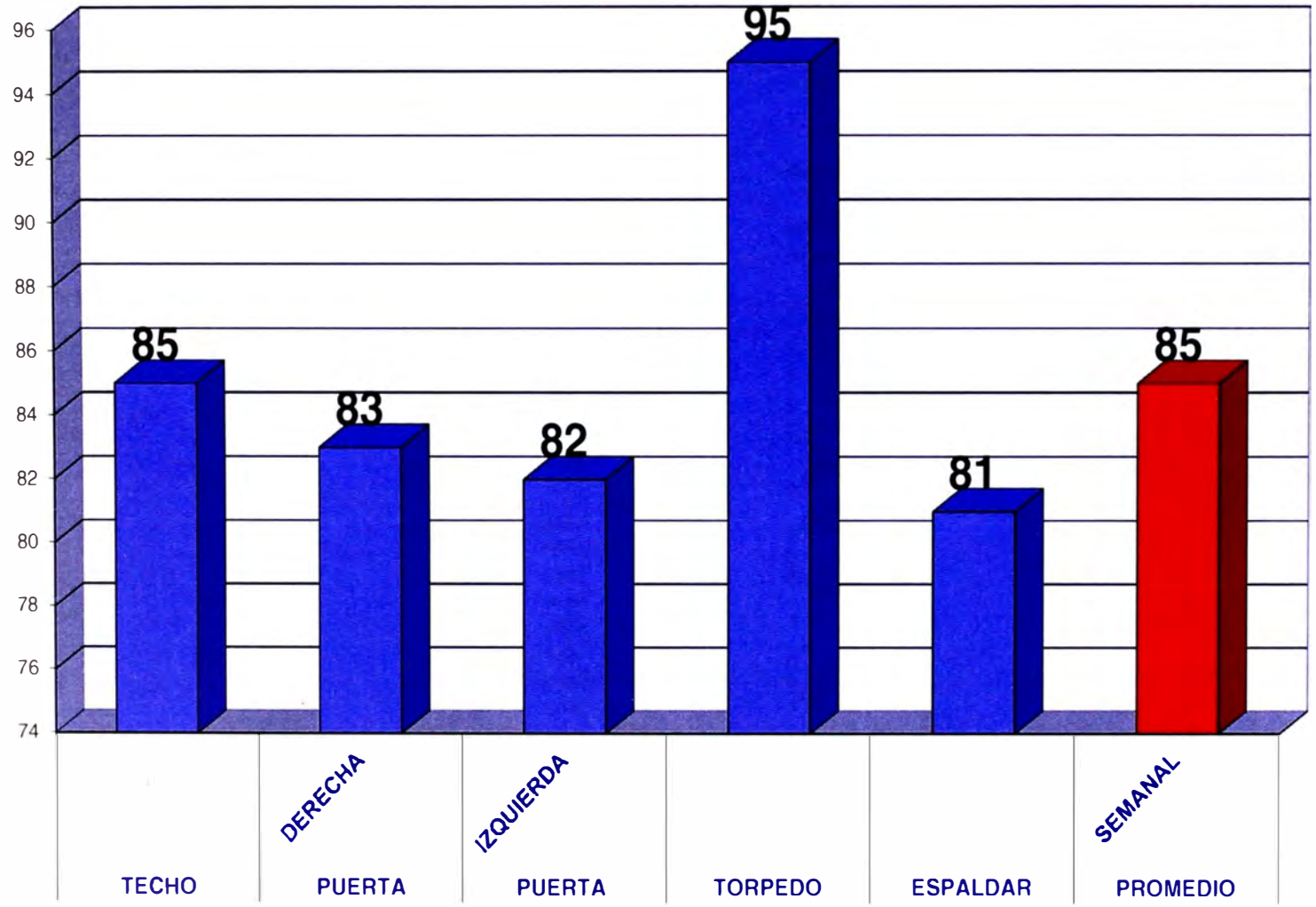
Control de Procesos.

CONTROL DE ESPESORES DE PINTURA DE CABINAS (en Micras)

N°CABINA		SEM.	L/PINTURA	COLOR	TECHO	P/DER.	P/IZQ.	TORP.	ESPALD.	PROM.
1	112B	51	8409.1100	BLANCO	86	88	77	99	83	87
2	113B	51	8409.1101	BLANCO	87	84	83	99	87	88
3	114B	51	8409.1102	BLANCO	87	74	71	88	78	80
4	115B	51	8409.1103	BLANCO	87	82	74	101	78	84
5	116B	51	8409.1104	BLANCO	85	81	83	93	86	86
6	117B	51	8409.1105	BLANCO	84	85	97	95	83	89
7	118B	51	8409.1106	BLANCO	78	85	92	93	71	84
				Promedio	**85**	**83**	**82**	**95**	**81**	**85**

PINTORES:MANUEL VIZARRETA Y CESAR ANTON.
REQUERIMIENTO DE ACABADO ES DE 70 A 120(MICRAS)

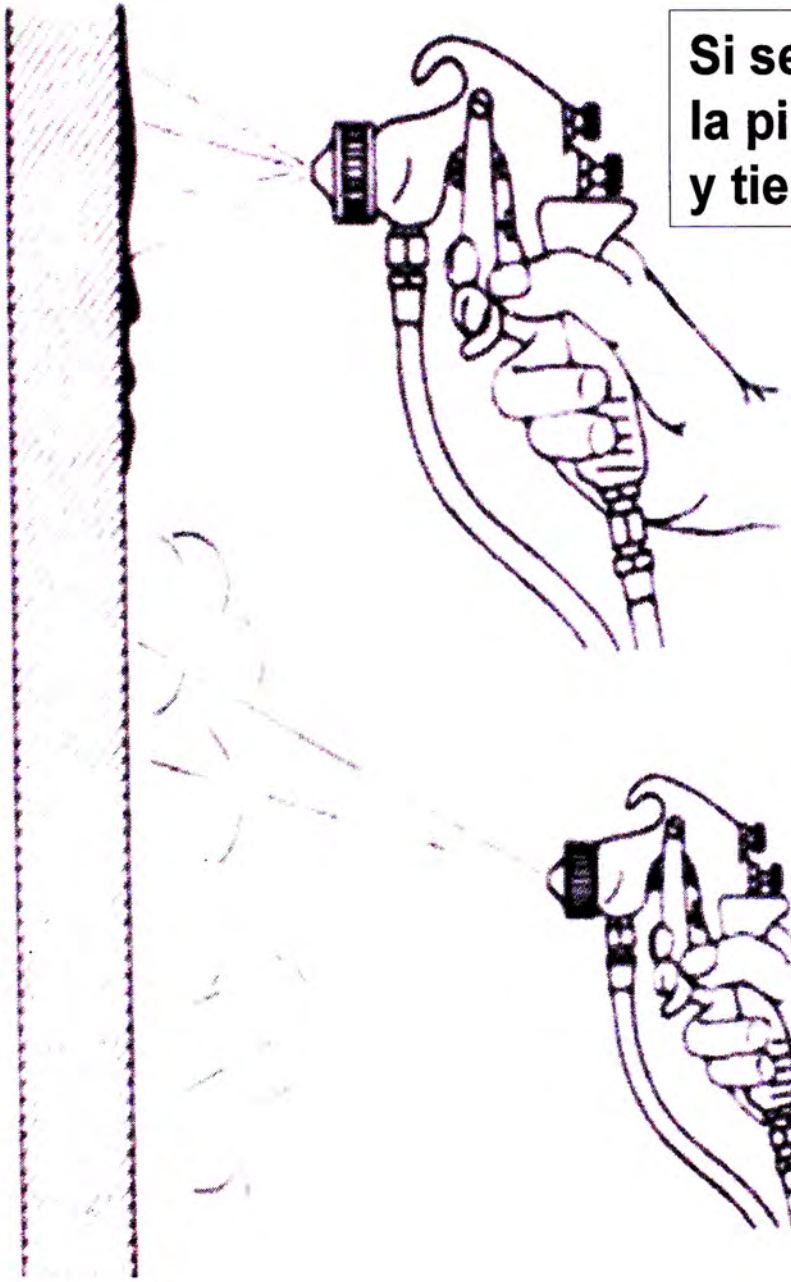
ESPESORES PROMEDIO DE PINTURA POR ZONA DE INSPECCIÓN
SEMANA 51



ANEXO 3

“Datos de parámetros de pintura de cabina”

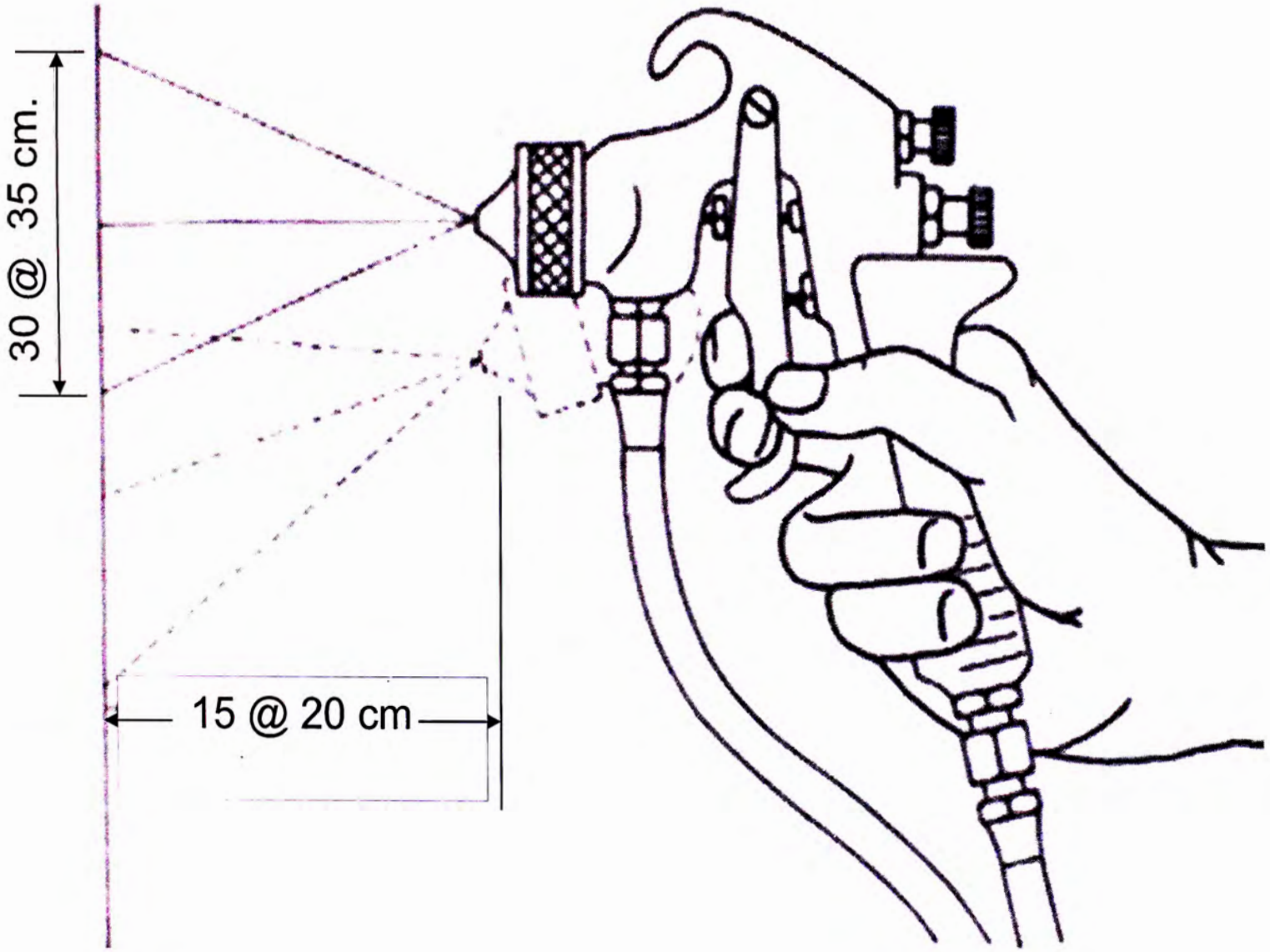
DISTANCIAS INAPROPIADAS DE PULVERIZACION



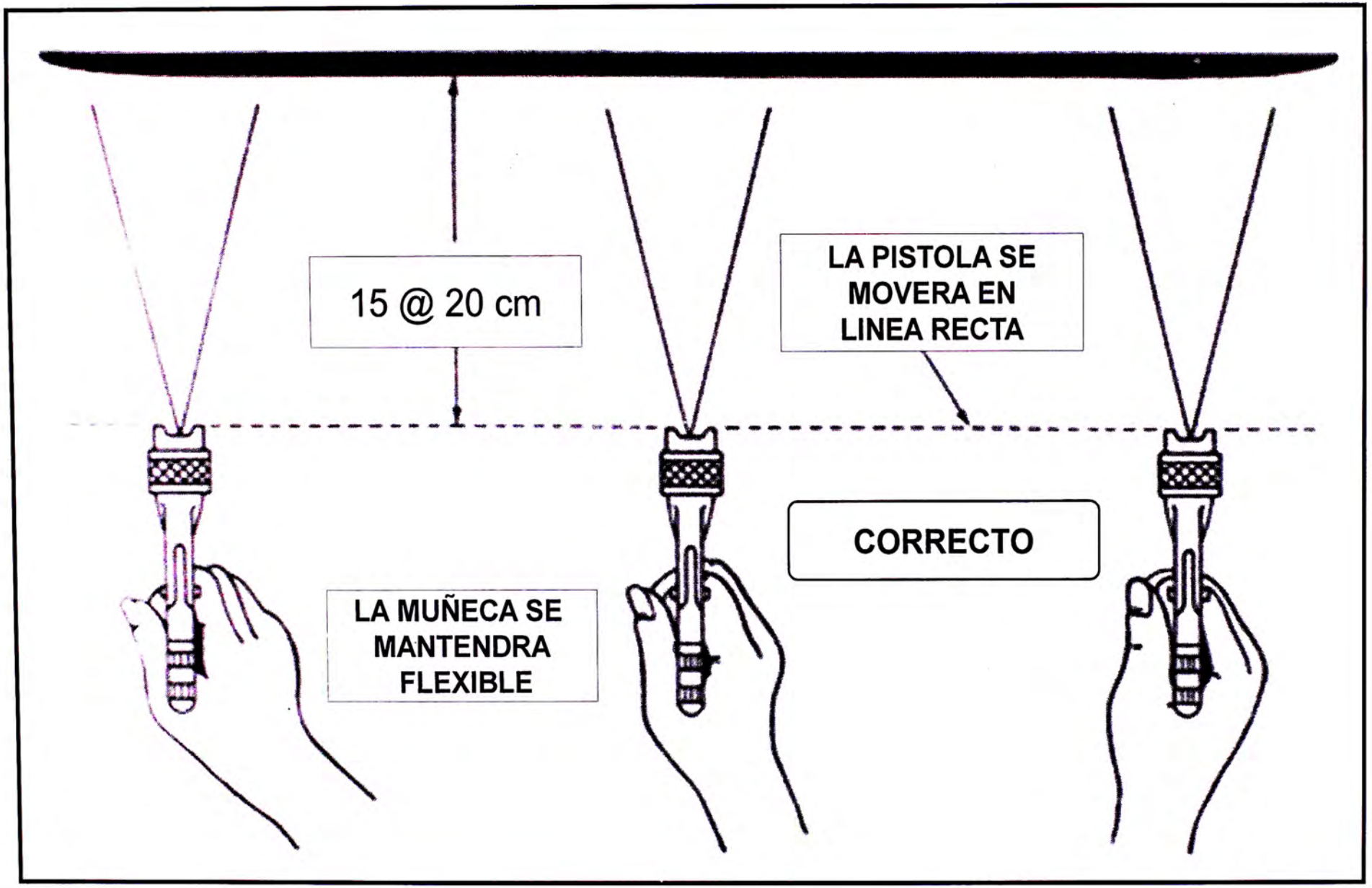
Si se usa muy cerca
la pintura sale muy espesa
y tiende a correrse

Si se usa muy lejos hay
pulverización excesiva,
con un acabado arenoso

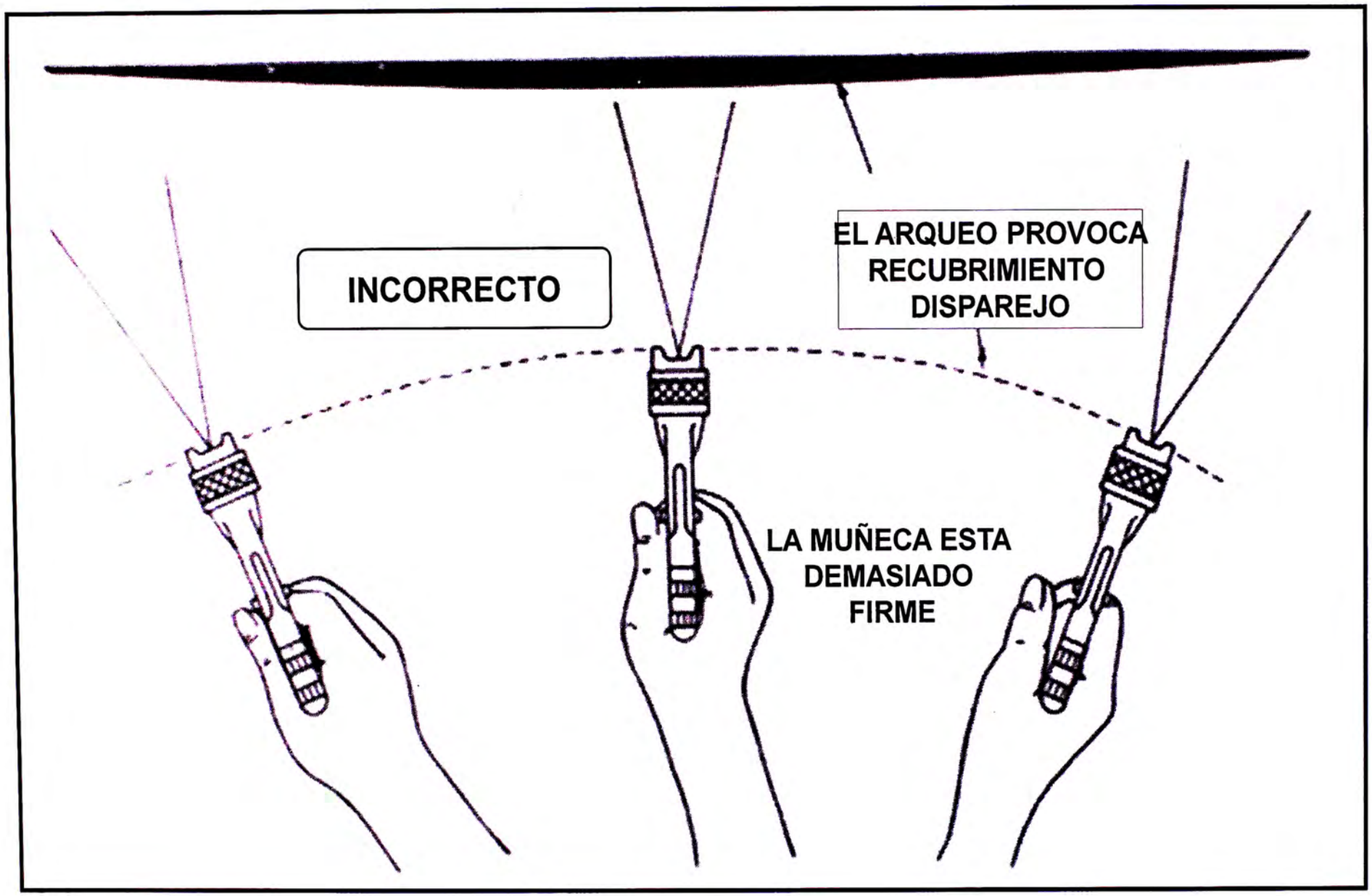
PISTOLA PERPENDICULAR A LA SUPERFICIE



POSICION CORRECTA DE LA PISTOLA.



INCLINACION DE LA PISTOLA.



ANEXO 4

"Registro de preparación de pinturas"

VOLVO PERU S.A
Laboratorio de Pintura

REGISTRO DE PREPARACION DE PINTURAS

Noviembre 2001

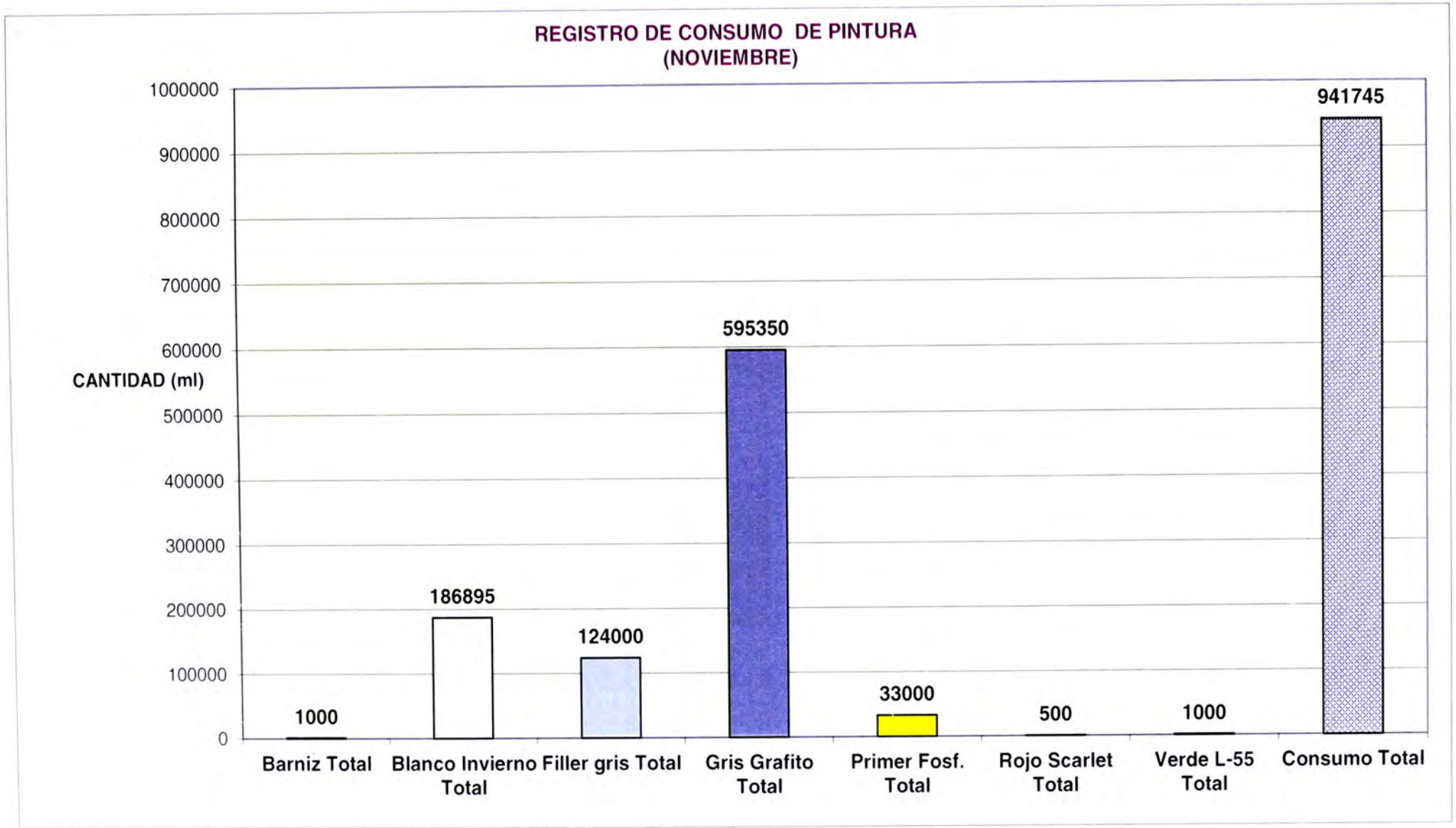
Día	Descripción	CANTIDAD (ml)			Mezcla Total	HORA		Temperatura °C		Viscosidad de Entrega	Observaciones
		Pintura	Catalizador	Disolvente		Preparada	Entrega	T°fluido	T°amb.		
05/11/2001	Blanco Invierno	294	44	162	500	08:00	10:00	23	23	16	Est: 300
05/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	10:20	23	23	15	Est: 630
05/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	11:00	23	23	15	Est: 860
05/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	11:10	--	--	--	Est: 300
05/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	14:00	23	23	16	Est: 300
05/11/2001	Blanco Invierno	9515	1427	5233	16175	08:00	14:20	23	23	16	Est: 300
06/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	09:00	20	20	15	Est: 860
06/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	09:00	--	--	--	Est: 300
06/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	09:30	22	22	15	Est: 860
06/11/2001	Filler gris	3871	581	1548	6000	08:00	10:40	22	22	15	Est: 300
06/11/2001	Filler gris	2581	387	1032	4000	08:00	14:20	22	22	15	Est: 300
06/11/2001	Blanco Invierno	6594	989	3627	11210	08:00	15:00	22	22	16	Est: 300
07/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:20	--	--	--	Est: 300
07/11/2001	Filler gris	1290	194	516	2000	08:00	08:50	23	23	16	Est: 300
07/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	23	23	16	Est: 300
07/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	11:00	24	24	15	Est: 300
07/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	14:00	23	23	15	Est: 300
07/11/2001	Blanco Invierno	294	44	162	500	08:00	14:50	22	22	16	Est: 300
07/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	15:00	22	22	16	Est: 300
07/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	15:20	22	22	15	Est: 630
08/11/2001	Primer Fosf.	667	--	333	1000	08:00	08:20	--	--	--	Est: 300
08/11/2001	Blanco Invierno	3235	485	1780	5500	08:00	10:00	20	20	16	Est: 300
09/11/2001	Blanco Invierno	7794	1169	4287	13250	08:00	11:00	23	23	16	Est: 300
09/11/2001	Primer Fosf.	667	--	333	1000	08:00	09:00	--	--	--	Est: 300
09/11/2001	Rojo Scarlet	278	139	83	500	08:00	10:00	23	23	17	Est: 300
09/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	10:30	23	23	15	Est: 630
09/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	14:00	23	23	15	Est: 860
12/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:30	--	--	--	Est: 300
12/11/2001	Filler gris	1290	194	516	2000	08:00	09:00	20	20	15	Est: 300
12/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	10:30	20	20	15	Est: 630
12/11/2001	Filler gris	6129	919	2452	9500	08:00	14:00	20	20	15	Est: 300
12/11/2001	Blanco Invierno	6118	918	3364	10400	08:00	15:00	21	21	16	Est: 300
13/11/2001	Primer Fosf.	667	--	333	1000	08:00	09:00	--	--	--	Est: 300
13/11/2001	Filler gris	4194	629	1677	6500	08:00	10:00	22	22	15	Est: 300
13/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	10:30	22	22	15	Est: 630

REGISTRO DE PREPARACION DE PINTURAS

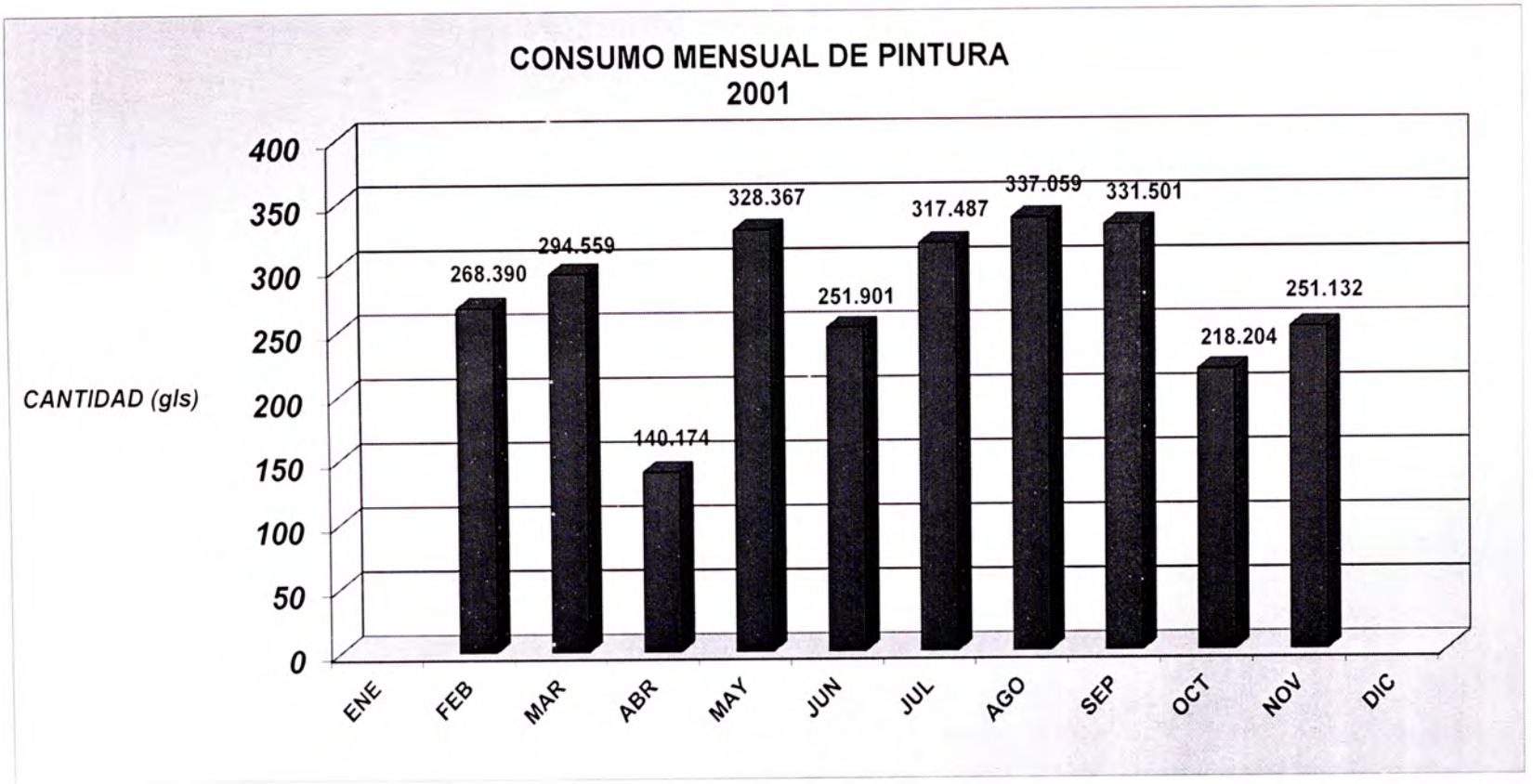
13/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	11:00	22	22	16	Est: 300
13/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	12:40	22	22	15	Est: 300
14/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:20	--	--	--	Est: 300
14/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	09:00	20	20	15	Est: 300
14/11/2001	Blanco Invierno	4706	706	2588	8000	08:00	11:00	22	22	16	Est: 300
14/11/2001	Primer Fosf.	2000	--	1000	3000	08:00	11:20	--	--	--	Est: 300
14/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	13:10	22	22	15	Est: 300
15/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	22	22	16	Est: 300
15/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	11:00	22	22	15	Est: 300
15/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	12:30	22	22	16	Est: 300
15/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	13:00	23	23	15	Est: 300
15/11/2001	Primer Fosf.	667	333	--	1000	08:00	13:10	--	--	--	Est: 300
15/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	14:00	23	23	15	Est: 300
16/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	09:20	23	23	16	Est: 300
16/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	10:00	--	--	--	Est: 300
16/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	10:30	23	23	15	Est: 300
16/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	10:40	23	23	15	Est: 630
16/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	11:00	23	23	15	Est: 860
16/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	12:50	23	23	15	Est: 300
16/11/2001	Blanco Invierno	6471	971	3558	11000	08:00	13:10	24	24	16	Est: 300
19/11/2001	Primer Fosf.	667	333	--	1000	08:00	08:10	--	--	--	Est: 300
19/11/2001	Filler gris	1290	194	516	2000	08:00	09:00	20	20	15	Est: 300
19/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	10:00	20	20	15	Est: 630
19/11/2001	Blanco Invierno	294	44	162	500	08:00	10:20	20	20	16	Est: 300
19/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	11:00	21	21	15	Est: 300
19/11/2001	Blanco Invierno	3153	473	1734	5360	08:00	13:20	22	22	16	Est: 300
19/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	14:00	22	22	15	Est: 300
20/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	08:40	20	20	15	Est: 630
20/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	08:55	20	20	15	Est: 860
20/11/2001	Filler gris	1290	194	516	2000	08:00	09:00	20	20	15	Est: 300
20/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	21	21	16	Est: 300
20/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	11:00	21	21	15	Est: 300
21/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	23	23	16	Est: 300
21/11/2001	Primer Fosf.	667	333	--	1000	08:00	10:00	--	--	--	Est: 300
21/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	11:00	--	--	---	Est: 300
21/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	11:20	23	23	15	Est: 300
21/11/2001	Blanco Invierno	3529	529	1942	6000	08:00	13:30	23	23	16	Est: 300
22/11/2001	Blanco Invierno	5882	882	3236	10000	08:00	10:00	23	23	16	Est: 300

REGISTRO DE PREPARACION DE PINTURAS

22/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	11:00	23	23	15	Est: 300
22/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	12:30	24	24	15	Est: 860
22/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	13:20	24	24	15	Est: 630
22/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	14:00	23	23	16	Est: 300
22/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	14:50	23	23	15	Est: 300
23/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:20	--	--	--	Est: 300
23/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	09:00	22	22	15	Est: 300
23/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	23	23	16	Est: 300
23/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	10:20	23	23	15	Est: 300
26/11/2001	Blanco Invierno	588	88	324	1000	08:00	08:30	24	24	16	Est: 300
26/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:50	--	--	--	Est: 300
26/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	09:00	24	24	15	Est: 300
26/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	09:20	24	24	15	Est: 630
26/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	09:50	24	24	15	Est: 860
26/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	24	24	16	Est: 300
27/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:20	--	--	--	Est: 300
27/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	09:00	25	25	15	Est: 300
27/11/2001	Blanco Invierno	588	88	324	1000	08:00	09:20	25	25	16	Est: 300
27/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	09:50	25	25	15	Est: 860
27/11/2001	Blanco Invierno	4000	--	--	4000	08:00	09:00	--	--	--	Materiales
27/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	10:00	25	25	15	Est: 300
27/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	11:00	25	25	16	Est: 300
27/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	14:00	25	25	15	Est: 300
28/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	08:20	24	24	15	Est: 860
28/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	09:00	24	24	16	Est: 300
28/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	10:00	24	24	15	Est: 300
28/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	10:20	--	--	--	Est: 300
28/11/2001	Filler gris	3226	484	1290	5000	08:00	11:00	24	24	15	Est: 300
29/11/2001	Primer Fosf.	1333	667	--	2000	08:00	08:50	--	--	--	Est: 300
29/11/2001	Filler gris	645	97	258	1000	08:00	09:00	23	23	15	Est: 300
29/11/2001	Blanco Invierno	2941	441	1618	5000	08:00	10:00	23	23	16	Est: 300
29/11/2001	Gris Grafito	18900	--	9450	28350	08:00	09:50	23	23	15	Est: 860
29/11/2001	Verde L-55	667	--	333	1000	08:00	10:00	23	23	17	Materiales
29/11/2001	Barniz	600	100	300	1000	08:00	10:00	--	--	--	Materiales
30/11/2001	Blanco Invierno	5882	882	3236	10000	08:00	14:20	23	23	16	Est: 300
30/11/2001	Blanco Invierno	1471	220	809	2500	08:00	15:00	23	23	16	Est: 300
					941745						


REGISTRO DE CONSUMO DE PINTURA
(NOVIEMBRE)
CANTIDAD (ml)
1000000
900000
800000
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
1000
186895
124000
595350
33000
500
1000
941745
Barniz Total
Blanco Invierno Total
Filler gris Total
Gris Grafito Total
Primer Fosf. Total
Rojo Scarlet Total
Verde L-55 Total
Consumo Total

MES	CONSUMO (gls)
ENE	
FEB	268.390
MAR	294.559
ABR	140.174
MAY	328.367
JUN	251.901
JUL	317.487
AGO	337.059
SEP	331.501
OCT	218.204
NOV	251.132
DIC	



ANEXO 5

"Cursograma analítico de pintura"

CURSOGRAMA ANALITICO INICIAL.

DESCRIPCION DEL TRABAJO	RESUMEN		
Objeto : Pintado de cabina MH.	**Actividad**	**Actual**	**Propuesto**
Actividad : Lijar, pintar base,oreo, horno lijar, pintar acabado, undercoating,retocar.	**Operación** ○	33	
	Transporte ⇨	20	
Método : Inicial	**Demora** D	9	
Lugar : Estación 300. Secc. Pintura.	**Inspección** □	4	
Operarios : 5	**Almacenamiento** ▽	0	
Realizado por: Hugo Salvatierra.	**Distancia: (mts).**	349	
Aprobado por: José Lara.	**Tiempo: (min).**	155.7	

OP N°	*DESCRIPCION DE OPERACIONES*	*SIMBOLO* ○	⇨	D	□	▽	Distancia Mts	Observaciones
100	Hacia cámara de Fosfato.		1				4	
105	Izar cabina sobre el dispositivo	1					0	Usar tecle/disp
110	Lijar plano inferior de cabina	2					0	
115	Limpiar con disolvente	3					0	Plano inferior
120	Aplicar PRIMER fosfatizante	4					0	Plano inferior
125	Aplicar FILLER	5					0	Plano inferior
130	Bajar cabina de dispositivo	6					0	Usar tecle
135	Limpiar cabina con disolvente	7					0	Sup. Inter/ext.
140	Lijar cabina	8					0	Sup. Inter/ext.
145	Limpiar con aire comprimido seco	9					0	Sup. Inter/ext.
150	Limpiar con bencina	10					0	
155	Limpiar con tela TAC-RAG	11					0	
160	Aplicar PRIMER fosfatizante	12					0	Sup. Inter/ext.
165	Hacia la pre-cámara de pintura		2				45	
170	Espera a ser pintado			1			0	
175	Hacia cámara de pintado		3				15	
180	Limpiar con tela TAC-RAG	13					0	Superficie
185	Aplicar FILLER	14					0	Pintar en pareja
190	Hacia cámara de oreo		4				8	
195	Oreado a 30°-40°C			2			0	
200	Hacia el horno de secado		5				10	
205	Secado a 80°C			3			0	Fijar reloj
210	Hacia cámara de lijado(Filler)		6				15	
215	Pegar aisladores de sonido	15					0	Piso de cabina
220	Aplicar masilla en las bisagras	16					0	Marco de puerta
225	Lijar cabina (manual)	17					0	Sup. Inter/ext.
230	Limpiar con aire comprimido seco	18					0	
235	Limpiar con bencina	19					0	
240	Aplicar sellador SIKAFLEX	20					0	Pistola neumat.
245	Localizar y aplicar PRIMER fosfatizante	21			1		0	zonas desprot.
250	Hacia la pre-cámara de pintura		7				30	
255	Espera a ser pintado			4			0	
260	Hacia cámara de pintado		8				10	
265	Limpiar con tela TAC-RAG	22					0	Superficie
270	Aplicar pintura POLIURETANO	23					0	2 operarios
275	Hacia cámara de oreo		9				8	
280	Orear a 30°-40°C			5			0	

Fig.30.- Cursograma analítico: Inicial.

CURSOGRAMA ANALITICO INICIAL.

DESCRIPCION DEL TRABAJO	RESUMEN		
Objeto : Pintado de cabina MH.	**Actividad**	**Actual**	**Propuesto**
Actividad : Lijar, pintar base,oreo, horno lijar, pintar acabado, undercoating,retocar.	**Operación** ○	33	
	Transporte ⇨	20	
Método : Inicial	**Demora** D	9	
Lugar : Estación 300. Secc. Pintura.	**Inspección** □	4	
Operarios : 5	**Almacenamiento** ▽	0	
Realizado por: Hugo Salvatierra.	**Distancia: (mts).**	349	
Aprobado por: José Lara.	**Tiempo: (min).**	155.7	

OP N°	*DESCRIPCION DE OPERACIONES*	*SIMBOLO* ○	⇨	D	□	▽	Distancia Mts	Observaciones
285	Hacia horno de secado		10				10	
290	Secado a 80°C			6			0	Fijar reloj
295	Hacia zona de Retoque final.		11				22	
300	Inspección de pintado				2		0	
305	Hacia cámara de lijado		12				22	
310	Lijar partes contaminadas	24					0	
315	Cubrir las zonas no afectadas	25					0	
320	Hacia la pre-cámara de pintura		13				30	
325	Espera a ser pintado			7			0	
330	Hacia cámara de pintado		14				10	
335	Limpiar con tela TAC-RAG	26					0	
340	Aplicar pintura POLIURETANO	27					0	
345	Hacia cámara de oreo		15				8	
350	Orear a 30°-40°C			8			0	
355	Hacia horno de secado		16				10	
360	Secado a 80°C			9			0	
365	Hacia zona de Retoque final.		17				22	
370	Inspección de pintado				3		0	
375	Montar cinta adhesiva en los biseles	28					0	marco ventanas
380	Pegar aisladores de sonido	29					0	Puerta, techo
385	Proteger con papel de enmascarar	30					0	Pegar con cinta
390	Hacia zona de Undercoating		18				25	
395	Aplicar Undercoating	31					0	Plano inf.cabina
400	Limpiar residuos con solvente	32					0	
405	Hacia el área de inspección		19				25	
410	Retoque final.	33					0	con pincel
415	Control de Calidad del producto				4		0	
420	Traslado de cabina a Estación 400		20				20	Vest. Cabinas

Fig.30.- Cursograma analítico: Inicial.

ANEXO 6

"Cursograma analítico final"

CURSOGRAMA ANALITICO FINAL

DESCRIPCION DEL TRABAJO	RESUMEN		
Objeto : Pintado de cabina MH	**Actividad**	**Actual**	**Propuesto**
Actividad Lijar, pintar base,oreo, horno lijar, pintar acabado, undercoating,retocar.	**Operación** ○	29	
	Transporte ⇨	14	
Método : Final	**Demora** D	6	
Lugar : Estación 300. Secc. Pintura.	**Inspección** □	3	
Operarios : 4	**Almacenamiento** ▽	0	
Realizado por: Hugo Salvatierra.	**Distancia: (mts).**	247	
Aprobado por: José Lara.	**Tiempo: (min).**	100.96	

OP N°	*DESCRIPCION DE OPERACIONES*	*SIMBOLO* ○	⇨	D	□	▽	Distancia Mts	Observaciones
100	Hacia cámara de Fosfato.		1				4	
105	Izar cabina sobre el dispositivo	1					0	Usar tecle/disp
110	Lijar plano inferior de cabina	2					0	
115	Limpiar con disolvente	3					0	Plano inferior
120	Aplicar PRIMER fosfatizante	4					0	Plano inferior
125	Aplicar FILLER	5					0	Plano inferior
130	Bajar cabina de dispositivo	6					0	Usar tecle
135	Limpiar cabina con disolvente	7					0	Sup. Inter/ext.
140	Lijar cabina	8					0	Sup. Inter/ext.
145	Limpiar con aire comprimido seco	9					0	Sup. Inter/ext.
150	Limpiar con bencina	10					0	
155	Limpiar con tela TAC-RAG	11					0	
160	Aplicar PRIMER fosfatizante	12					0	Sup. Inter/ext.
165	Hacia la pre-cámara de pintura		2				45	
170	Espera a ser pintado			1			0	
175	Hacia cámara de pintado		3				15	
180	Limpiar con tela TAC-RAG	13					0	Superficie
185	Aplicar FILLER	14					0	Pintar en pareja
190	Hacia cámara de oreo		4				8	
195	Oreado a 30°-40°C			2			0	
200	Hacia el horno de secado		5				10	
205	Secado a 80°C			3			0	Fijar reloj
210	Hacia cámara de lijado(Filler)		6				15	
215	Pegar aisladores de sonido	15					0	Piso de cabina
220	Aplicar masilla en las bisagras	16					0	Marco de puerta
225	Lijar cabina (manual)	17					0	Sup. Inter/ext.
230	Limpiar con aire comprimido seco	18					0	
235	Limpiar con bencina	19					0	
240	Aplicar sellador SIKAFLEX	20					0	Pistola neumat.
245	Localizar y aplicar PRIMER fosfatizante	21			1		0	zonas desprot.
250	Hacia la pre-cámara de pintura		7				30	
255	Espera a ser pintado			4			0	
260	Hacia cámara de pintado		8				10	
265	Limpiar con tela TAC-RAG	22					0	Superficie
270	Aplicar pintura POLIURETANO	23					0	2 operarios
275	Hacia cámara de oreo		9				8	
280	Orear a 30°-40°C			5			0	
285	Hacia horno de secado		10				10	

Fig.33.- Cursograma analítico: Final.

CURSOGRAMA ANALITICO FINAL

DESCRIPCION DEL TRABAJO	RESUMEN		
Objeto : Pintado de cabina MH	**Actividad**	**Actual**	**Propuesto**
Actividad Lijar, pintar base,oreo, horno lijar, pintar acabado, undercoating,retocar.	**Operación** ○	29	
	Transporte ⇨	14	
Método : Final	**Demora** D	6	
Lugar : Estación 300. Secc. Pintura.	**Inspección** □	3	
Operarios : 4	**Almacenamiento** ▽	0	
Realizado por: Hugo Salvatierra.	**Distancia: (mts).**	247	
Aprobado por: José Lara.	**Tiempo: (min).**	100.96	

OP N°	*DESCRIPCION DE OPERACIONES*	*SIMBOLO* ○	⇨	D	□	▽	Distancia Mts	Observaciones
290	Secado a 80°C			6			0	Fijar reloj
295	Hacia zona de Retoque final.		11				22	
300	Inspección de pintado				2		0	
305	Montar cinta adhesiva en los biseles	24					0	marco ventanas
310	Pegar aisladores de sonido	25					0	Puerta, techo
315	Proteger con papel de enmascarar	26					0	Pegar con cinta
320	Hacia zona de Undercoating		12				25	
325	Aplicar Undercoating	27					0	Plano inf.cabina
330	Limpiar residuos con solvente	28					0	
335	Hacia el área de inspección		13				25	
340	Retoque final.	29					0	con pincel
345	Control de Calidad del producto				3		0	
350	Traslado de cabina a Estación 400		14				20	Vest. Cabinas

Fig.33.- Cursograma analítico: Final.

ANEXO 7

"Estándar de acero de construcción de la cabina Acero V-1140, laminado en frio calidad de diseño"

Stål V-1140

Kallvalsad plåt för pressning

Orientering

Denna utgåva skiljer sig från utgåva 3 genom att hänvisningen för ytkrav för lastvagnsartiklar har ändrats (avsnitt 3).

Innehåll

1 Omfattning och tillämpning

2 Krav
2.1 Mekaniska egenskaper
2.2 Övriga krav

3 Angivelse på ritning

4 Materialangivelse

5 Jämförbar standard

1 Omfattning och tillämpning

Denna standard är en samlingsstandard för låghållfast stålplåt avsedd för pressning. I standarden ingår:

Stål 1142 enligt STD 1111,42
Stål V-1143 enligt STD 1111,431
Stål 1146 enligt STD 1111,46
Stål 1147 enligt STD 1111,47
Stål V-1148 enligt STD 1111,481

Avsikten med en samlingsstandard är att konstruktören genom att ange samlingsstandardens beteckning på ritningen ger artikeltillverkaren frihet att välja den av de ingående stålsorterna som ur tillverkningsteknisk synpunkt är lämpligast för honom.

Det bör observeras, att för artiklar som varmförzinkas styckvis (efter sammansättning) måste kiselhalten vara max 0,03 % och fosforhalten max 0,03 %.

Steel V-1140

Cold-rolled sheet, drawing quality

Orientation

This issue differs from issue 3 in that the reference for the surface requirements for truck parts has been changed (section 3).

Contents

1 Scope and field of application

2 Requirements
2.1 Mechanical properties
2.2 Other requirements

3 Indication on drawing

4 Indication of material

5 Corresponding standards

1 Scope and field of application

This is a collective standard for low-strength sheet steel intended for drawing. The standard includes:

Steel 1142 in accordance with STD 1111,42
Steel V-1143 in accordance with STD 1111,431
Steel 1146 in accordance with STD 1111,46
Steel 1147 in accordance with STD 1111,47
Steel V-1148 in accordance with STD 1111,481

It is intended that by indicating the designation of the collective standard on the drawing, the designer gives the parts supplier the possibility of choosing from all the steels included in the collective standard that steel which is most suitable to him from a manufacturing point of view.

It should be observed that for parts which are hot dip galvanized one by one (after assembly), the silicon content shall be maximum 0,03 % and the phosphorus content maximum 0,03 %.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

2 Krav

2.1 Mekaniska egenskaper

Tabell / Table 1

Beteckning Designation	Mekaniska egenskaper i utgångsmaterialet Mechanical properties of basis material STD 1014,202	
	$R_{p0,2}$ N/mm^2 max	R_m N/mm^2 max
1142	280	390
1146	230	350
1147	200	330
V-1148	180	315

Generell användning av material V-1143 enligt tabell 2 tillåts inte. Se avsnitt 3.

Tabell /Table 2

Beteckning Designation	Mekaniska egenskaper i utgångsmaterialet Mechanical properties of basis material STD 1014,202	
	$R_{p0,2}$ N/mm^2	R_m N/mm^2
V-1143	max 170	max 330

2.2 Övriga krav

Artikeltillverkaren får avgöra vilken av de i samlingsstandarden ingående materialsorterna han behöver för tillverkning av en artikel. Valfriheten omfattar dock inte tillståndsbeteckningen.

När serieleverans påbörjats får byte mellan de i standarden ingående materialsorterna, byte av materialleverantör eller ändring av tillverkningsprocessen inte göras utan godkännande av berört Volvo koncernföretag, som vid behov förankrar godkännandet hos produktansvarig konstruktionsavdelning. Vid bedömningen skall hänsyn tas till hela tillverkningsprocessen fram till färdig produkt.

STD 1006,001 (SIS 11 00 01), Allmänna tekniska leverans- och kontrollbestämmelser för metalliska varor, gäller i tillämpliga delar.

2 Requirements

2.1 Mechanical properties

A general use of V-1143 as per table 2 is not permitted. See section 3.

2.2 Other requirements

The parts manufacturer may decide which of the material types included in the collective standard he needs for the manufacturing of a part. The possibility of choosing freely does, however, not apply to the condition designation.

When series deliveries have begun, changes between the different types of materials included in the standard, of material supplier or change in the manufacturing process may not be carried out without the approval by the Volvo Group company concerned, which, if necessary, establishes approval of these actions by the design department responsible for the parts in question. At the assessment, consideration shall be taken to the entire manufacturing process up to finished product.

STD 1006,001 (SIS 11 00 01), General technical requirements for delivery and inspection of metal products, applies in relevant parts.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

3 Angivelse på ritning

På ritningen anges alltid stål V-1140 för bockade och pressade artiklar såvida konstruktören icke har särskilda skäl att specificera någon av de under samlingsnumret angivna stålen.

Anges stål V-1140 på ritning får tillverkaren avgöra stålsort och tillstånd för den plåt han med hänsyn till verktyg och maskinell utrustning behöver för tillverkning av artikeln.

Generell användning av V-1143 tillåts inte. Användning av dessa måste godkännas av ansvarig konstruktionsavdelning i varje enskilt fall.

3 Indication on drawing

The notation steel V-1140 is always to be stated on drawing for bent and drawn parts unless the designer has special reasons for specifying one of the steel qualities included under this collective number.

If steel V-1140 is stated on a drawing, the manufacturer is to determine the quality and condition of the sheet he needs to manufacture the component part concerned with respect to tools and machinery.

A general use of V-1143 is not permitted. Approval must be obtained from the responsible design department in each individual case.

Ex:

STÅL / STEEL V-1140-32
STD 1111,401

Valt material vid tillverkningen kan då vara

The material chosen for manufacturing can then be:

STÅL / STEEL V-1148-32
STD 1111,481

För person- och lastvagnsartiklar bestäms ytkravet av artikelns placering i den färdiga produkten. Detta framgår av STD 5068,75 för personvagnsartiklar och av STD 5068,76 för lastvagnsartiklar.

For car and truck parts, the surface requirement is determined by the location of the part in the finished product. This can be seen from STD 5068,75 for car parts and from STD 5068,76 for truck parts.

4 Materialangivelse

Inköpsdokument får inte innehålla materialnummer V-1140. Ett av de alternativa stålen 1142, V-1143, 1146, 1147 eller V-1148 med respektive tillståndssiffror skall specificeras där och denna uppgift gäller för köp av råmaterial.

4 Indication of material

Purchasing documentation must not contain material No. V-1140. One of the alternative steel grades 1142, V-1143, 1146, 1147 and V-1148 is to be specified there with the respective condition codes. This information applies in connection with purchase of raw material.

5 Jämförbar standard

I nedanstående tabell har denna standards ungefärliga motsvarigheter till internationella, europeiska, franska, brittiska och tyska standarders beteckningar angivits. Jämförelsen får icke läggas till grund för beställningar.

5 Corresponding standards

This standard's approximate equivalents to the designations in international, European, British, French and German standards are stated in the following table. This comparison must not form the basis of orders.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Tabell / Table 3

Beteckning Designation	Internationell standard International standard ISO 3574-1986	Europeisk standard European standard EN 10 130	Brittisk standard British standard BS 1449, part 1 B	Fransk standard French standard NF EN 10130	Tysk standard German standard DIN EN 10130
1142	CR 2	FeP01	CR4	FeP01	FeP01
V-1143	-	FeP06	-	FeP06	FeP06
1146	CR 3	FeP03	CR 3	FeP03	FeP03
1147	CR 4	FeP04	CR 1	FeP04	FeP04
V-1148	-	FeP05	-	FeP05	FeP05

Tillstånd -32 innebär ej synliga ytor. Tillstånd -42 innebär helt eller delvis synliga ytor.

Condition -32 refers to non-visible surfaces. Condition -42 refers to fully or partly visible surfaces.

Tabell / Table 4

Ytbeskaffenhet Surface condition	Handels-beteckning Trade designation	Internationell standard International standard ISO 3574-1986	Europeisk standard European standard EN 10 130	Brittisk standard British standard BS 1449, part 1B	Fransk standard French standard NF EN 10130	Tysk standard German standard DIN EN 10130
-32	SP	-	A	GP	A	A
-42	ABO	-	B	FF	B	B

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

ANEXO 8

“Soldadura de materiales metálicos representación simbólica y requerimientos”

Svetsning av metalliska material

Beteckningar och krav

Orientering

Denna utgåva skiljer sig från utgåva 4 genom tillägg i texten av s-mått i avsnitt 2.2 och tabell 4, samt tillägg av svetskrav under avsnitt 3.1.

Svetsbeteckningarna enligt avsnitt 2 överensstämmer i sak med SS 2772 utgåva 1 och ISO 2553-1984.

Metodbeteckningarna enligt avsnitt 3 är ett utdrag ur SS-ISO 4063 utgåva 1.

Innehåll

1 Tillämpning

2 Svetsbeteckningar
2.1 Svetsbeteckningarnas uppbyggnad
2.2 Måttangivelser

3 Svetskrav och metoder
3.1 Svetskrav
3.2 Svetsmetoder

1 Tillämpning

Standarden ger regler för tolkning av svetsangivelser och dess eventuella krav på ritningar. Den refererar också till svetskrav för olika svetsmetoder i den utsträckning sådana finns.

2 Svetsbeteckningar

2.1 Svetsbeteckningarnas uppbyggnad

I svetsbeteckningen ingår alltid:

- hänvisningslinje (se 2.1.1)
- referenslinje (se 2.1.2)
- grundsymbol (se 2.1.4)

Se figur 1.

Svetsbeteckningen kan också innehålla:
- tilläggssymboler (se 2.1.5)
- kompletterande beteckningar (se 2.1.5)
- måttangivelser (se 2.2)

Welding of metallic materials

Symbolic representation and requirements

Orientation

This issue differs from issue 4 in that text on s-dimension has been added to section 2.2 and table 4. In section 3.1 welding requirements have been added.

The symbolic representation given in section 2 conforms to SS 2772, issue 1 and ISO 2553-1984.

The indications of welding process as per section 3 are taken from SS-ISO 4063, issue 1.

Contents

1 Application

2 Symbolic representation of welds
2.1 Structure of symbolic representation of welds
2.2 Dimensioning of welds

3 Welding requirements and processes
3.1 Welding requirements
3.2 Welding processes

1 Application

The standard stipulates rules for interpretation of welding indications on drawings. It also refers to any welding requirements applicable to the various processes.

2 Symbolic representation of welds

2.1 Structure of symbolic representation of welds

The symbolic representation of welds always includes:

- arrow line (see 2.1.1)
- reference line (see 2.1.2)
- elementary symbol (see 2.1.4)

See figure 1.

The symbolic representation may also include:
- supplementary symbols (see 2.1.5)
- complementary indications (see 2.1.5)
- dimensioning (see 2.2)

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Figur 2 visar exempel på hur en svetsbeteckning kan se ut. Exemplet avser en sicksacksvets.

Linjegrovleken för hänvisningslinje, referenslinje, symbol och textning skall vara i överensstämmelse med linjegrovleken för måttsättning respektive för textning enligt ISO 128 och ISO 3098. Hela beteckningen anges med fina linjer.

Figure 2 gives an example of a symbolic representation of a weld (a staggered intermittent weld).

The thickness of lines for arrow line, reference line, symbol and lettering shall be in accordance with the thickness of line for dimensioning as per ISO 128 and for lettering as per ISO 3098, respectively. Fine lines shall be used for the entire symbolic representation.

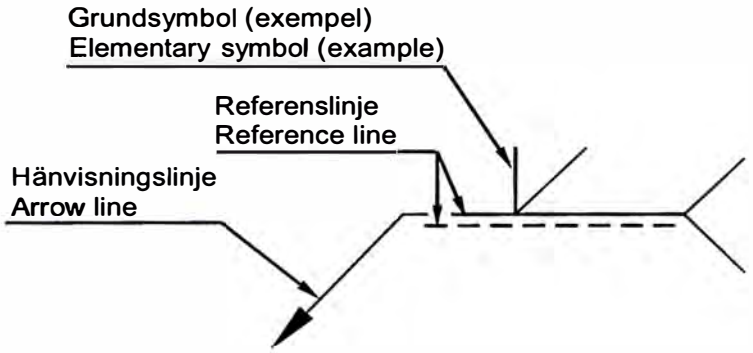


Fig. 1

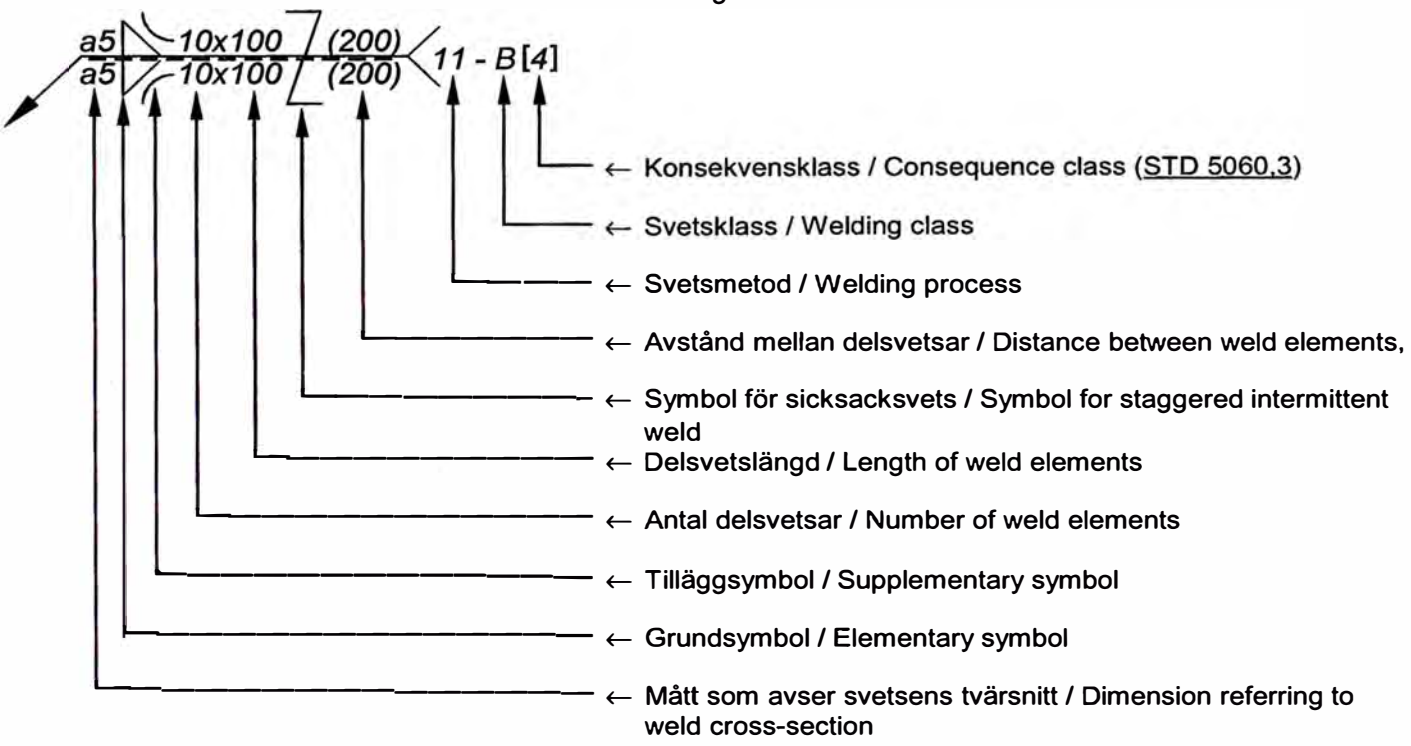


Fig. 2

2.1.1 Hänvisningslinje

Hänvisningslinjen

- är ansluten till den heldragna referenslinjens ena ände. Hänvisnings- och referenslinjen bildar vinkel med varandra. Se figur 1.
- är avslutad med en pilspets.

2.1.1 Arrow line

The arrow line

- joins one end of the continuous line of the reference line. The arrow line and the reference line form an angle. See figure 1.
- ends with an arrow-head.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

2.1.2 Referenslinje

Referenslinjen består av två parallella linjer, den ena heldragen och den andra streckad. Se figur 1.

Den heldragna linjen representerar svetsens pilsida och avslutas med två snedställda linjer som bildar 90° vinkel med varandra, en s.k. "laxstjärt".

Den streckade linjen representerar svetsens andra sida och är ritad under den heldragna linjen. Vid symmetriska svetsar är den streckade linjen utelämnad.

Om möjligt är referenslinjen ritad parallellt med ritningens underkant.

ANM.: Enligt internationell och viss nationell standard kan den streckade referenslinjen alternativt ritas ovanför den heldragna. Detta alternativ bör inte tillämpas inom Volvo.

Figur 3 förklarar betydelsen av termerna:

- Svetsens pilsida (Äldre benämning "närmaste sida")
- Svetsens andra sida (Äldre benämning "bortre sida")

2.1.2 Reference line

The reference line consists of two parallel lines, one continuous and one dashed. See figure 1.

The continuous line represents the arrow side of the weld and is terminated with two oblique lines forming a 90° angle, a so-called "dovetail".

The dashed line represents the other side of the weld and is drawn beneath the continuous line. For symmetrical welds, the dashed line is omitted.

If possible, the reference line is drawn parallel to the bottom edge of the drawing.

NOTE - According to international and certain national standard, the dashed reference line can as an alternative be drawn above the continuous line. This alternative should not be applied within Volvo.

Figure 3 explains the meaning of the terms:

- "Arrow side" of the weld (Old term "nearest side")
- "Other side" of the weld. (Old term "further side")

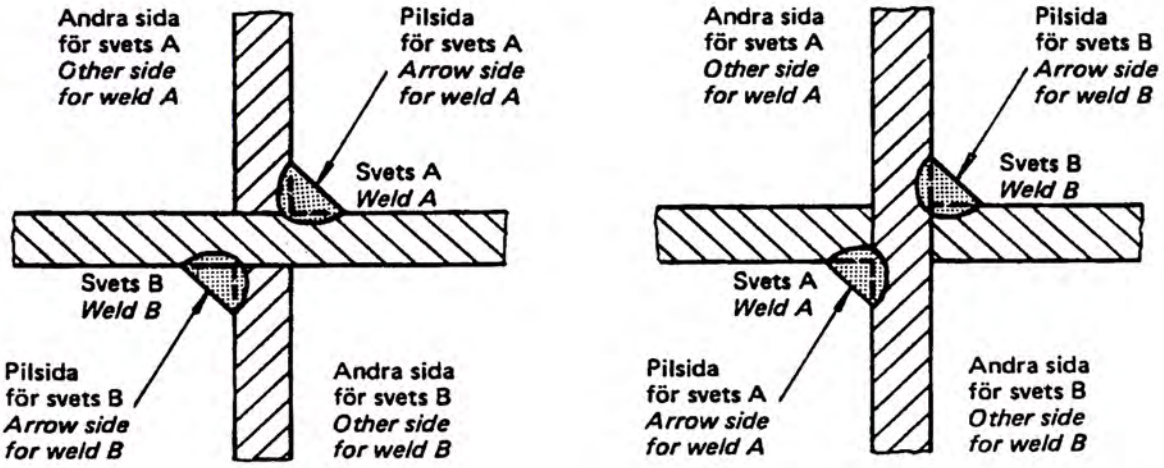


Fig. 3 - Svetsens pilsida och svetsens andra sida / Arrow side and other side of the weld

2.1.3 Symbolernas placering i förhållande till referenslinjen

Symbolen är placerad mot den heldragna eller mot den streckade referenslinjen.

När symbolen är placerad mot den heldragna linjen, skall svetsens toppyta vara på svetsens pilsida. Se figur 4.

När symbolen är placerad mot den streckade linjen, skall svetsens toppyta vara på svetsens andra sida. Se figur 5.

2.1.3 Position of symbols in respect to reference line

The symbol can be placed on the continuous line or on the dashed reference line.

When the symbol is placed on the continuous line, the weld face shall be on the arrow side of the weld. See figure 4.

When the symbol is placed on the dashed line, the weld face shall be on the other side of the weld. See figure 5.

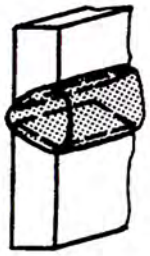
OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

ANM.: Vid press- och bultsvetsning skall vårt- respektive bultsidan betraktas som svetsens toppyta.

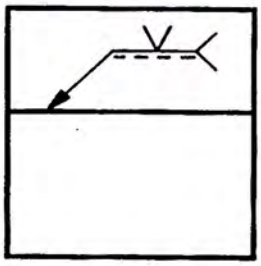
Vid symmetrisk svets är den streckade linjen utelämnad. För punkt- och sömsvetsar placeras symbolen då symmetriskt kring den heldragna referenslinjen. Se figur 6.

NOTE - In the case of projection and stud welding, the projection and stud surface respectively shall be considered as the external surface of the weld.

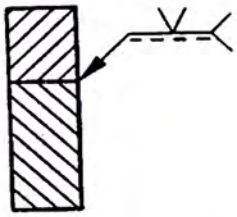
For symmetrical welds, the dashed line is omitted. For spot and seam welds, the symbol is then placed symmetrically around the continuous reference line. See figure 6.



Önskad svets / Desired weld



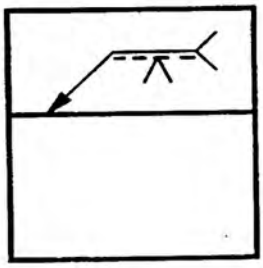
Svetsbeteckning i vy
Symbolization in view



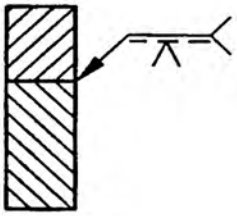
Svetssbeteckning i snitt
Symbolization in section

Fig. 4 - Svetsens toppyta på pilsidan / Weld face on arrow side

Önskad svets / Desired weld



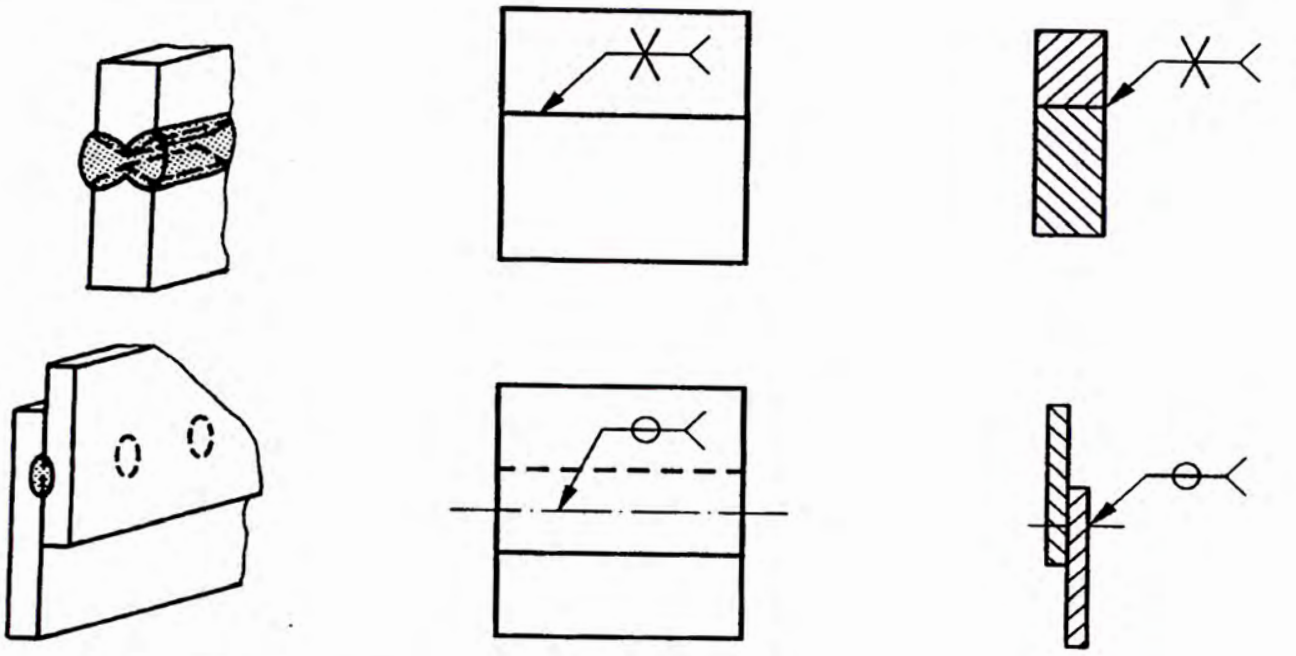
Svetsbeteckning i vy
Symbolization in view



Svetssbeteckning i snitt
Symbolization in section

Fig. 5 - Svetsens toppyta på svetsens andra sida / Weld face on other side of weld

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified



Önskad svets / Desired weld

Svetsbeteckning i vy
Symbolization in view

Svetsbeteckning i snitt
Symbolization in section

Fig. 6 - Symmetrisk svets / Symmetrical weld

2.1.4 Grundsymboler

Svetsen symboliseras av en grundsymbol, som ofta avbildar fogens tvärsnitt. Flera grundsymboler kan kombineras.

Grundsymboler visas i tabell 1.

Grundsymboler skall inte uppfattas som symbol för en viss svetsmetod.

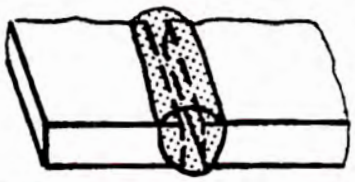
2.1.4 Elementary symbols

The weld is characterized by an elementary symbol which, in general, is similar to the shape of the joint preparation. Combinations of elementary symbols can be used.

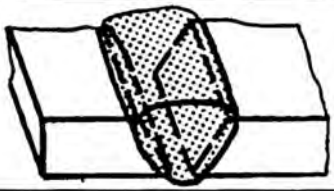
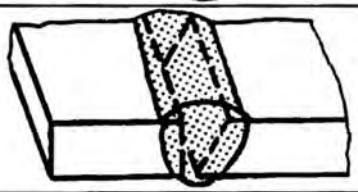
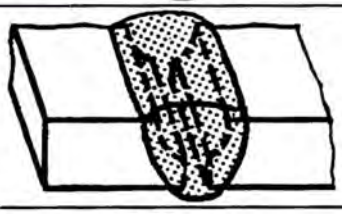
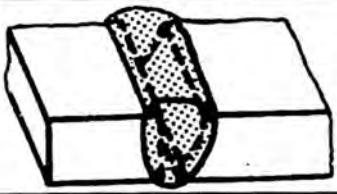
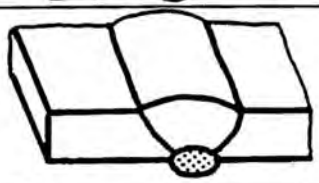
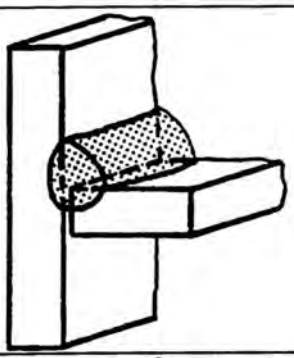
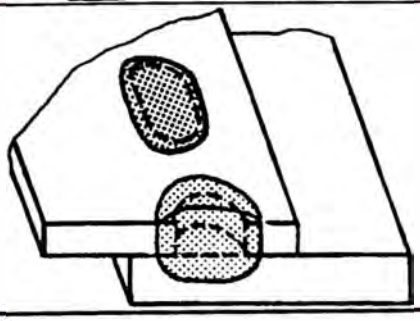
The elementary symbols are shown in table 1.

Elementary symbols shall not be taken to prejudge the process to be employed.

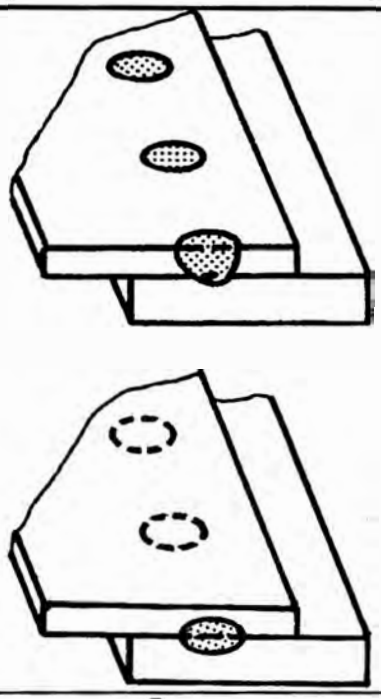
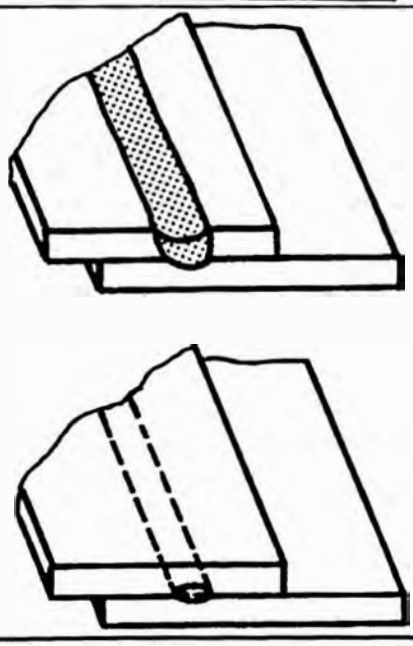
Tabell 1 Grundsymboler
Table 1 Elementary symbols

Nr No.	Benämning Designation	Önskad svets Desired weld	Grundsymbol Elementary symbol
1	Svets i dubbelflänsad stumfog Butt weld between plates with raised edges; edge flange weld (USA)		
2	Svets i I-fog och svets i kantfog Square butt weld		

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Nr No.	Benämning Designation	Önskad svets Desired weld	Grundsymbol Elementary symbol
3	Svets i V-fog Single-V butt weld		
4	Svets i halv V-fog Single-bevel butt weld		
5	Svets i U-fog Single-U butt weld		
6	Svets i J-fog Single-J butt weld		
7	Baksträng (eftersvetsning på rotsidan) Backing run; back weld (USA)		
8	Svets i kälfog Fillet weld		
9	Svets i hålfog Plug weld; plug or slot weld (USA)		

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Nr No.	Benämning Designation	Önskad svets Desired weld	Grundsymbol Elementary symbol
10	Punktsvets Spot weld		
11	Sömsvets Seam weld		

2.1.5 Tilläggssymboler och kompletterande beteckningar

Grundsymbolen kan vara försedd med tilläggssymboler som anger formen på svetsens topp- eller rotyta (se tabell 2).

När grundsymbolen saknar tilläggssymbol ställs inga särskilda krav på svetsens topp- eller rotyta. Den kan vara antingen struken, rågad eller urgröpt.

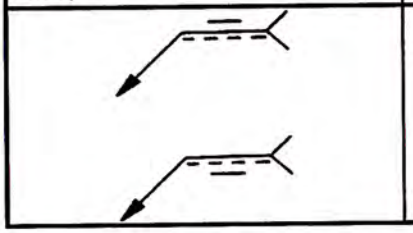
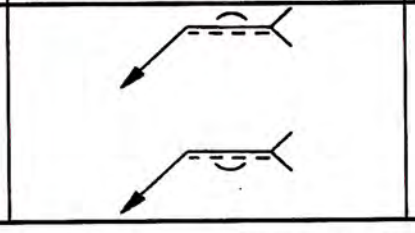
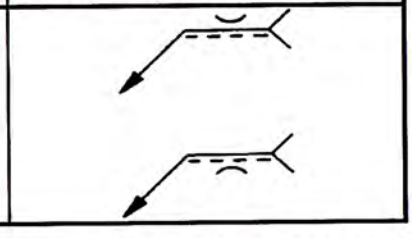
2.1.5 Supplementary symbols and complementary indications

The elementary symbol may be complemented by supplementary symbols, characterizing the shape of the external surface of the weld (see table 2).

The absence of a supplementary symbol means that no particular shape of the external surface of the weld is required. It may thus be either flat, convex or concave.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Tabell 2 Tilläggssymboler
Table 2 Supplementary symbols

Struken svets (svets med plan topp- och/eller rotyta) Flat weld (weld with flat weld face)	Rågad svets (svets med konvex topp- och eller rotyta) Convex weld (weld with convex weld face)	Urgröpt svets (svets med konkav toppyta) Concave weld (weld with concave weld face)
		

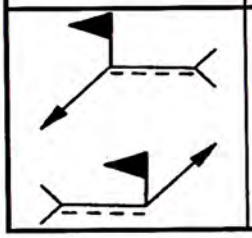
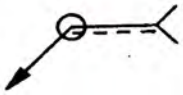
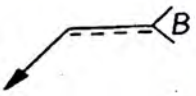
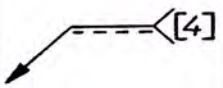
Kompletterande beteckningar kan vara nödvändiga för att specificera en svets (se tabell 3).

Eventuell svetsmetod, svetsklass och konsekvensklass anges i nämnd ordning, enligt tabell 3, efter "laxstjärten".

Complementary indications may be necessary in order to specify some other characteristics of welds (see table 3).

If welding process, welding class and requirement class are to be indicated, this shall be done in accordance with table 3, after the "dovetail".

Tabell 3 Kompletterande beteckningar
Table 3 Complementary indications

Montagesvets Site weld	Svets runtom ett objekt Peripheral weld (weld all around a part)	Svetsmetod enligt avsnitt 3 (exempel) Welding process as per section 3 (example)	Svetsklass, se STD 5605,51 (exempel) Welding class, see STD 5605,51 (example)	Konsekvensklass (exempel) Consequence class (example)
				

2.2 Måttangivelser

I svetsbeteckningen kan vissa måttangivelser ingå. Tabell 4 innehåller regler för detta.

Mått som avser svetsens tvärsnitt skrivs till vänster om grundsymbolen. Övriga måttangivelser skrivs till höger om grundsymbolen.

En stumsvets som saknar måttangivelser till vänster om grundsymbolen skall vara genomsvetsad.

När måttangivelser saknas till höger om grundsymbolen skall svetsen vara fortlöpande över hela objektets längd.

2.2 Dimensioning of welds

The symbolic representation may include a certain number of dimensions. The rules for setting down the dimensions are given in table 4.

Dimensions relative to the weld cross-section shall be written to the left of the elementary symbol. Other dimensions shall be written to the right of the elementary symbol.

A butt weld without any indication to the left of the elementary symbol shall have full penetration.

The absence of any indication to the right of the elementary symbol signifies that the weld shall be continuous over the whole length of the workpiece.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

För kälsvets anges tvärsnittsmåttet med det s.k. a-måttet och/eller s-måttet. a-måttet är höjden i den största likbenta triangel som kan inskrivas mellan fogytorna och svetsens toppyta. Vid svetsning i tunnplåtskonstruktioner bör s-måttet anges tillsammans med a-mått, vilket är den minsta kraftöverförande delen av snittet.

a-måttet och s-måttet som anges på ritning är ett minimimått.

Måttuppgiften skall föregås av bokstaven a och/eller s. Se figur 7 och tabell 4.

For fillet welds, the cross-sectional dimension shall be indicated by the throat thickness and/or the s-dimension . The throat thickness is the height of the largest isosceles that can be inscribed between the fusion faces and the weld face. When welding in thin-walled structural parts, the s-dimension (the minimum force-transmitting portion of the section) should be specified together with the throat thickness.

The throat thickness and the s-dimension indicated on the drawing are minimum values.

The letter a and/or s shall be placed in front of the value of the dimension. See figure 7 and table 4.

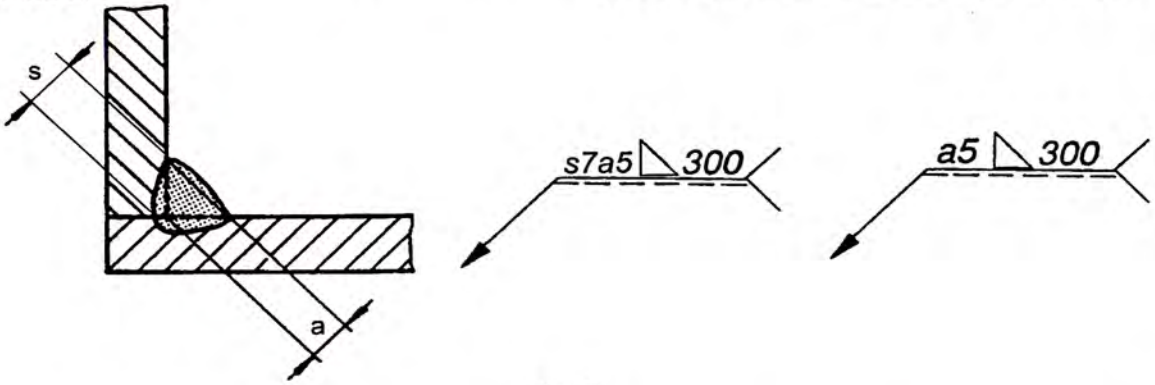


Fig. 7

Vid svets i hål- eller slitsfog med fasade kanter skall måtten vid botten av hålen anges.

Svetsens placering i förhållande till objektets kant anges enligt allmänna ritningsregler. Saknas mått börjar svetsen vid objektets kant.

Anm: I internationell och viss nationell standard finns två alternativa metoder att ange tvärsnittet för en kälsvets. Dels den ovan beskrivna metoden att ange "a-måttet" och dels angivande av det s.k. z-måttet. z-måttet är sidan i den största likbenta triangel som kan inskrivas mellan fogytorna och svetsens toppyta. Se figur 8. Angivande av z-måttet bör inte tillämpas inom Volvo.

In the case of plug or slot welds with bevelled edges, the dimension at the bottom of the hole shall be indicated.

The location of the weld in relation to the edge of the workpiece shall be indicated in accordance with the general recommendations for technical drawings. In the absence of a dimension, the weld starts at the edge of the workpiece.

Note - In international and certain national standards there are two alternative methods to indicate the cross-section of a fillet weld. One is the throat thickness method described above and the other is indication of the so-called z-dimension. The z-dimension is the side of the largest isosceles triangle that can be inscribed in the section. See figure 8. Indication of z-dimension should not be applied within Volvo.

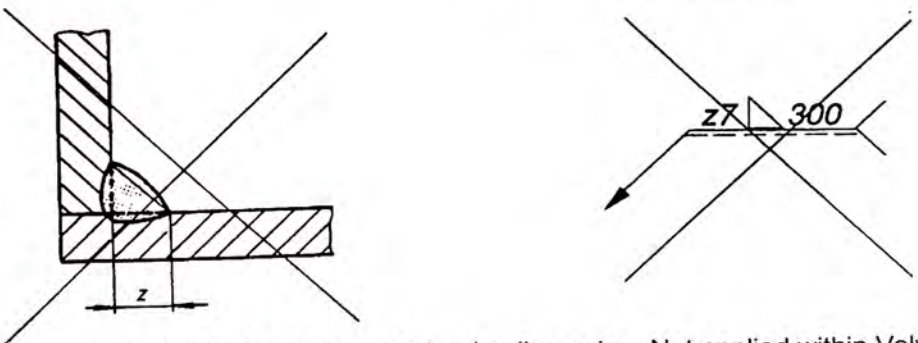
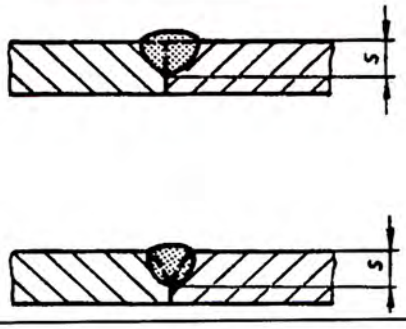
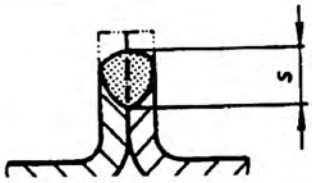
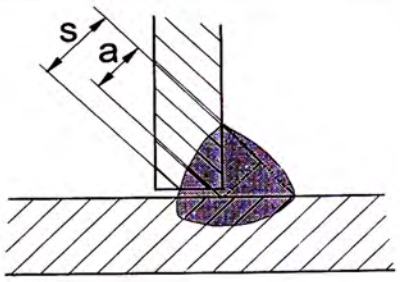
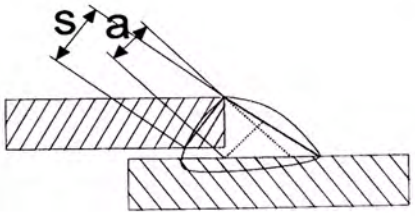


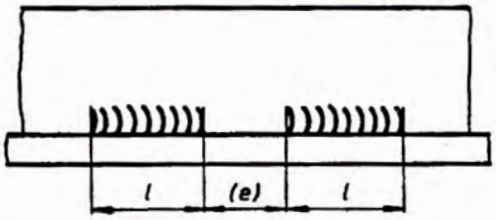
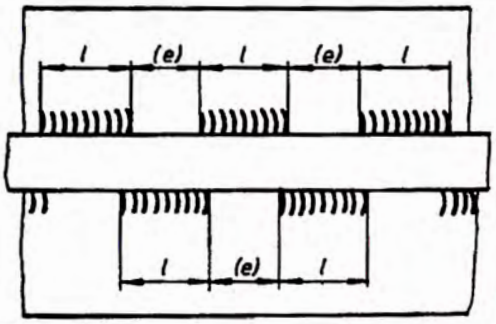
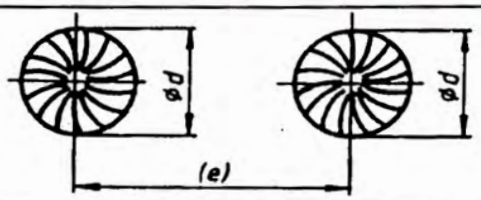
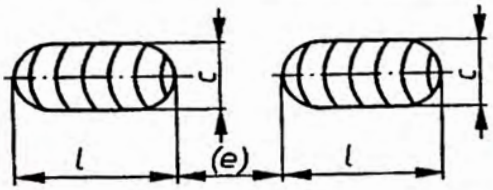
Fig. 8 z-mått. Används inte inom Volvo / z-dimension. Not applied within Volvo

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Tabell 4 - Måttangivelser
Table 4 - Dimensioning

Nr No.	Benämning Designation	Önskad svets Desired weld	Förklaring Explanation	Måttangivelse Dimension
1	Svets i stumfog Butt weld		s: Minsta mått från grundmaterialets toppyta till svetsens rot s: Minimum distance from the surface of the parent metal to the bottom of the penetration	s s
2	Svets i dubbel-flänsad stum-fog Butt weld between plates with raised edges		s: Minsta mått från svetsens toppyta till svetsens rot s: Minimum distance from the external surface of the weld to the bottom of the penetration	s
3	Svets i kälfog (fortlöpande) Continuous fillet weld	 	a: Höjden i den största likbenta triangel som kan inskrivas mellan fogytorna och svetsens toppyta a: Height of the largest isosceles triangle that can be inscribed between the fusion faces and the weld face s: Den minsta kraftöverförande delen av svetsen (bör anges tillsammans med a-mått vid svetsning i tunnplåt 0,7≤t≤3mm) s: The minimum portion of the weld which is force transmitting (should be specified together with throat thickness when welding in thin sheet 0,7≤t≤3mm)	a 1) s sa

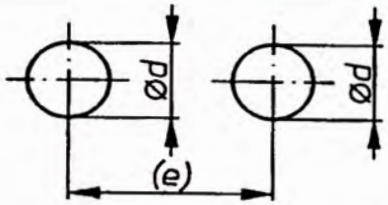
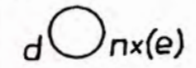
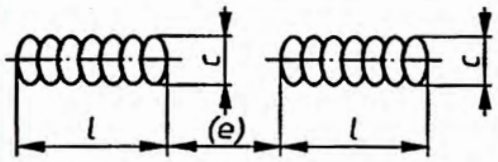
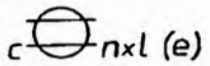
OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Nr No.	Benämning Designation	Önskad svets Desired weld	Förklaring Explanation	Måttangivelse Dimension
4	Intermittent svets i kälfog (kedjesvets) Intermittent fillet weld (chain intermittent fillet weld)		a: Se nr 3 n: Antal delsvetsar l: Minsta nyttiga svetslängd (utan ändkratrar) (e): Avstånd mellan angränsande delsvetsar a: See No. 3 n: Number of weld elements l: Min. length of weld (without end craters) (e): Distance between adjacent weld elements	1) a△ n x l (e)
5	Sicksacksvets i kälfog Staggered intermittent fillet weld		a: Se nr 3 n: Se nr 4 l: Se nr 4 (e): Se nr 4 a: See No. 3 n: See No. 4 l: See No. 4 (e): See No. 4	1) a△ n x l ⌐(e) a▽ n x l ⌐(e)
6	Svets i hålfog Plug weld		d: Hålets diameter n: Se nr 4 (e): Delning d: Diameter of hole n: See No. 4 (e): Spacing	d□ nx(e) Se även sid 9 See also p. 9
7	Svets i slitsfog Plug or slot weld		c: Slitsens bredd n: Se nr 4 l: Slitsens längd (e): Se nr 4 c: Width of slot n: See No. 4 l: Length of slot (e): See No. 4	c□ nxl (e) Se även sid 9 See also p. 9

1) Bokstaven a skall alltid anges framför måttuppgiften i svetsbeteckningen, t.ex. a5. Se figur 7.

1) The letter a is always to be indicated in front of the value of the corresponding dimension in the symbolic representation, e.g., a5. See figure 7.

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

Nr	Benämning	Önskad svets	Förklaring	Måttangivelse
8	Punktsvets Spot weld		d: Svetsdiameter i kontaktytan n: Antal svetspunkter (e): Delning d: Diameter of spot weld in contact surface n: No. of weld spots (e): Spacing	2) 
9	Sömsvets Seam weld		c: Svetsens bredd i kontaktytan n: Se nr 4 l: Se nr 4 (e): Se nr 4 c: Width of weld in contact surface n: See No. 4 l: See No. 4 (e): See No. 4	2) 

2) Vid symmetrisk svets placeras måttuppgifterna endast över den heldragna referenslinjen.

2) For symmetrical welds, the dimensions are placed above the continuous reference line only.

3 Svetskrav och metoder

3.1 Svetskrav

Olika svetskrav, beroende på vilken svetsmetod som används, gäller enligt tabell 5.

3 Welding requirements and processes

3.1 Welding requirements

Depending on the welding process used, different welding requirements in accordance with table 5 apply.

Tabell 5 / Table 5

Svetsmetod Welding process	Svetskrav Welding requirement
Smältsvetsning, stål, tjocklek > 3 mm Fusion welding, steel, thickness > 3 mm	STD 5605,51
Smältsvetsning, stål, tjocklek 0,7 - 3 mm Fusion welding, steel, thickness 0,7 - 3 mm	STD 5605,515
Ämnessvetsning Blank welding	STD 5605,516
Lasersvetsning Laser welding	STD 5605,517
Punkt- och sömsvetsning Spot and seam welding	STD 5605,52 eller/or STD 5621,15
Pressvetsning Projection welding	STD 5605,52 eller/or STD 5622,15
Bultsvetsning Stud welding	STD 5605,52
Friktionssvetsning Friction welding	STD 5605,52

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

3.2 Svetsmetoder

1 Bågsvetsning

11 Metallbågsvetsning utan gasskydd
111 Bågsvetsning med belagd elektrod
112 Stativsvetsning med belagd elektrod
113 Bågsvetsning med obelagd kontinuerlig elektrod
114 Bågsvetsning med flussfylld kontinuerlig elektrod
115 Bågsvetsning med belagd kontinuerlig elektrod
118 Svetsning med skentäckt elektrod

12 Pulverbågsvetsning
121 Pulverbågsvetsning med trådformig elektrod
122 Pulverbågsvetsning med bandelektrod

13 Gasmetallbågsvetsning
131 MIG-svetsning
135 MAG-svetsning
136 MAG-svetsning med flussfylld kontinuerlig elektrod

14 Gasvolframbågsvetsning
141 TIG-svetsning
149 Arcatomsvetsning

15 Plasmasvetsning

18 Andra bågsvetsmetoder
181 Kolbågsvetsning
185 Svetsning med roterande båge

2 Motståndssvetsning

21 Punktsvetsning (motståndspunktsvetsning)

22 Sömsvetsning (motståndssömsvetsning)
221 Svetsning i överlappsfog
225 Foliesömsvetsning

23 Pressvetsning

24 Bränsvetsning

25 Stuksvetsning (motståndsstuksvetsning)

29 Andra motståndssvetsmetoder
291 Högfrekvens-motståndssvetsning

3 Gassvetsning

31 Oxy-bränngassvetsning
311 Oxy-acetylensvetsning
312 Oxy-propansvetsning
313 Oxy-hydrogensvetsning

32 Luft-bränngassvetsning
321 Luft-acetylensvetsning
322 Luft-propansvetsning

3.2 Welding processes

1 Arc welding

11 Metal-arc welding without gas protection
111 Metal-arc welding with covered electrode
112 Gravity arc welding with covered electrode
113 Bare wire metal-arc welding
114 Flux cored wire metal-arc welding
115 Coated wire metal-arc welding
118 Firecracker welding

12 Submerged arc welding
121 Submerged arc welding with wire electrode
122 Submerged arc welding with strip electrode

13 Gas-shielded metal-arc welding
131 MIG welding: metal-arc inert gas welding
135 MAG welding: metal-arc active gas welding
136 Flux-cored wire metal-arc welding with active gas shield

14 Gas-shielded welding with non-consumable electrode
141 TIG welding: tungsten inert gas arc welding
149 Atomic-hydrogen welding

15 Plasma arc welding

18 Other arc welding processes
181 Carbon-arc welding
185 Rotating arc welding

2 Resistance welding

21 Spot welding

22 Seam welding
221 Lap seam welding
225 Seam welding with strip

23 Projection welding

24 Flash welding

25 Resistance butt welding

29 Other resistance welding processes
291 HF (High-Frequency) resistance welding

3 Gas welding

31 Oxy-fuel gas welding
311 Oxy-acetylene welding
312 Oxy-propane welding
313 Oxy-hydrogen welding

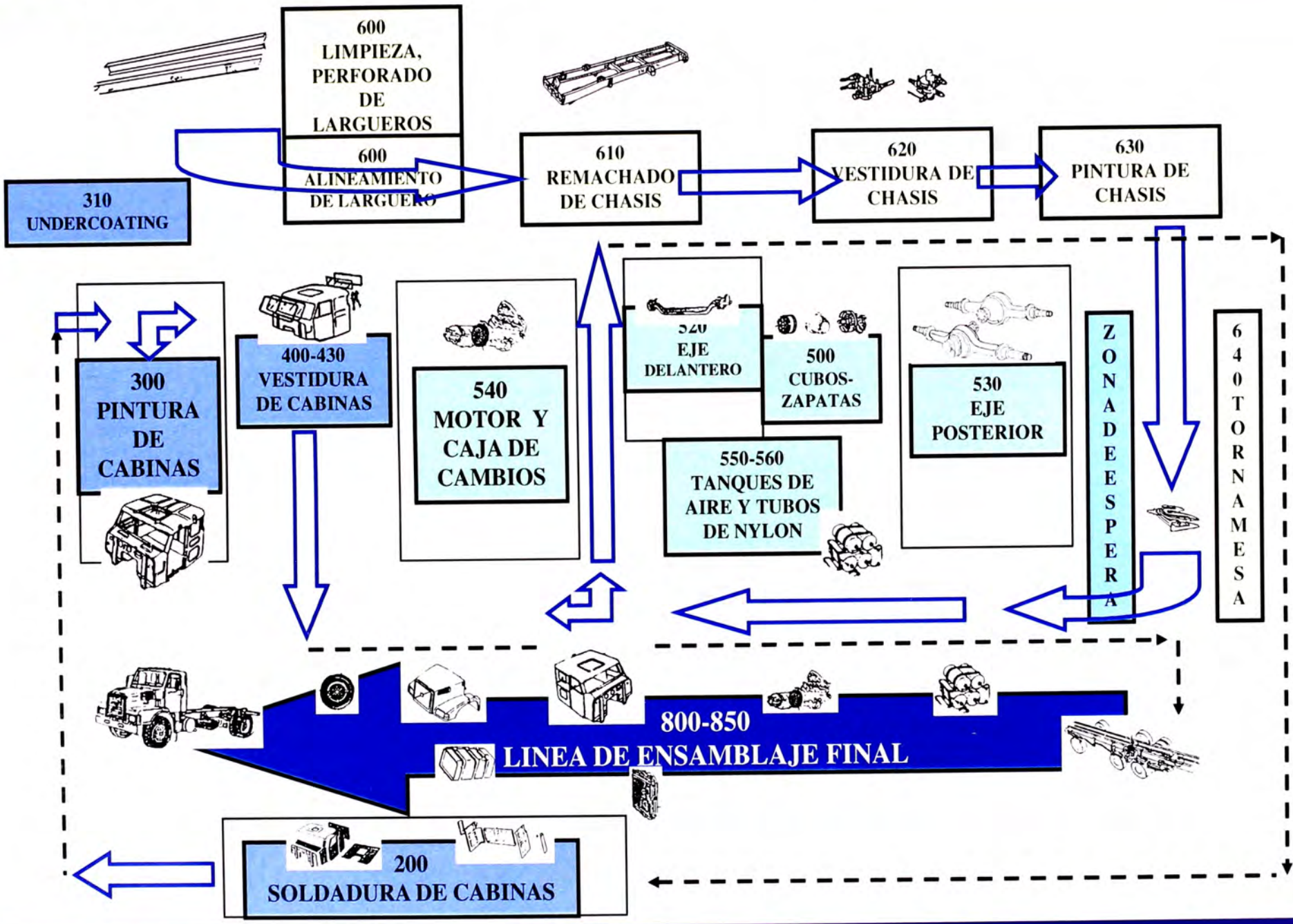
32 Air-fuel gas welding
321 Air-acetylene welding
322 Air-propane welding

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

4	**Trycksvetsning**
41	Ultraljudsvetsning
42	Friktionssvetsning
43	Vällning
44	Högenergisvetsning
441	Explosionssvetsning
45	Diffusionssvetsning
47	Gasstuksvetsning
48	Kalltrycksvetsning
7	**Andra svetsmetoder**
71	Termitsvetsning
72	Elektroslaggsvetsning
73	Elektrogassvetsning
74	Induktionssvetsning
75	Ljusstrålesvetsning
751	Lasersvetsning
752	Bågbildsvetsning
753	Infrarödsvetsning
76	Elektronstrålesvetsning
77	Stötsvetsning
78	Bultsvetsning
781	Bågbultsvetsning
782	Motståndsbultsvetsning

4	**Pressure welding**
41	Ultrasonic welding
42	Friction welding
43	Forge welding
44	Welding by high mechanical energy
441	Explosive welding
45	Diffusion welding
47	Gas pressure welding
48	Cold pressure welding
7	**Other welding processes**
71	Thermit welding
72	Electro-slag welding
73	Electro-gas welding
74	Induction welding
75	Light radiation welding
751	Laser beam welding
752	Arc image welding
753	Infrared welding
76	Electron beam welding
77	Percussion welding
78	Stud welding
781	Arc stud welding
782	Resistance stud welding

OREGISTRERAD KOPIA - Eventuella ändringar meddelas ej
UNREGISTERED COPY - Possible changes will not be notified

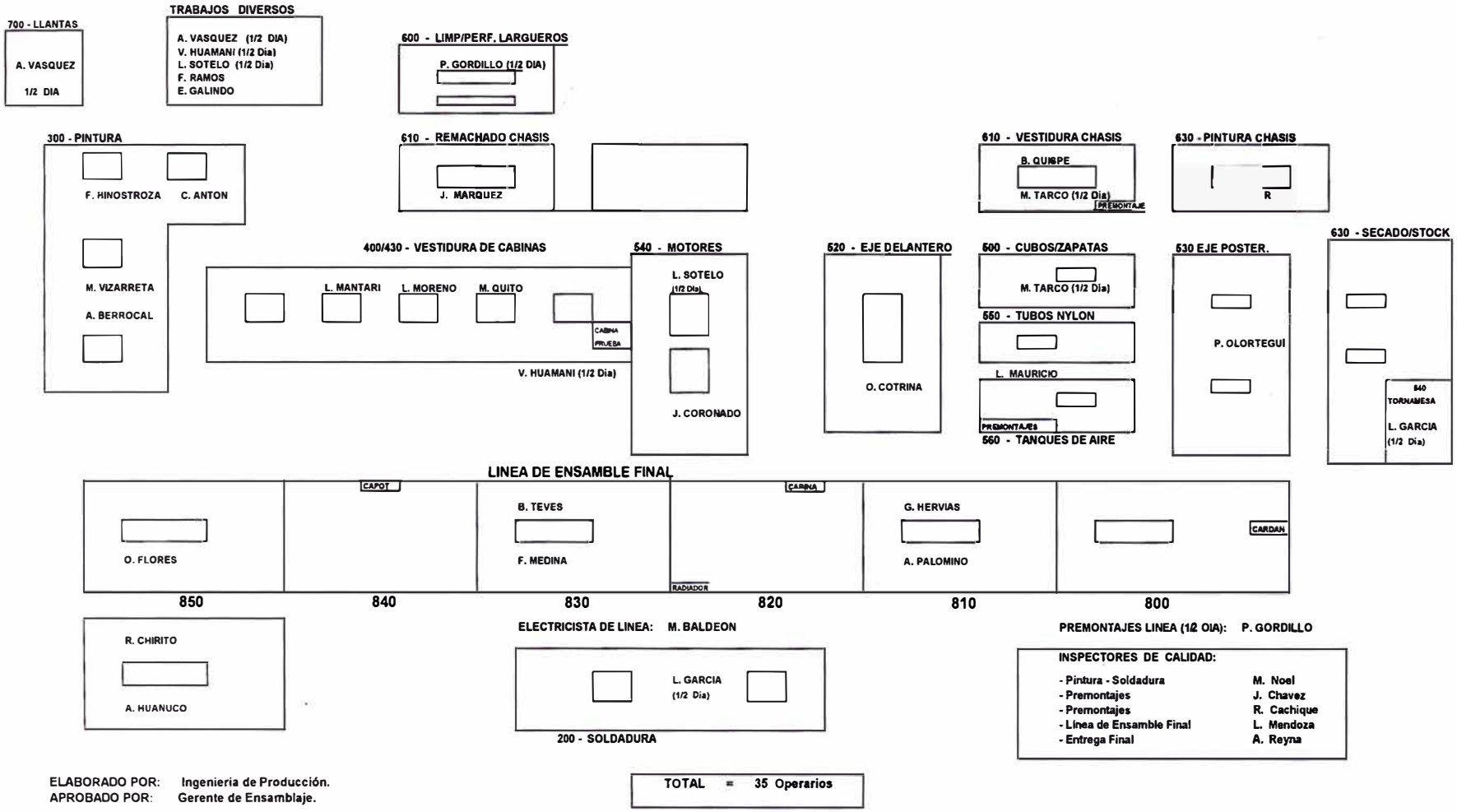


PROCESO DE ENSAMBLE DE CAMIONES

VOLVO PERU S.A.
Ingenieria de Producción

06.07.2000
ED.01

PROCESO DE ENSAMBLE DE CAMIONES - 2 UNIDADES



ELABORADO POR: Ingenieria de Producción.
APROBADO POR: Gerente de Ensamblaje.

VOLVO PERU S.A.

POLITICA DE CALIDAD

PARA NOSOTROS LA CALIDAD ES LO PRIMERO

PARA MANTENER EL LIDERAZGO EN SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y HACER CLIENTES GANADORES, LA CALIDAD DE NUESTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS ES NUESTRA PRIMERA PRIORIDAD.

VOLVO

GENTE QUE CUIDA

ANDERS LINDBLAD
DIRECTOR GERENTE

OCTUBRE DE 1997

ISO 9000 CERTIFICATE OF COMPLIANCE

This is to certify that the Quality Management System of:

VOLVO PERÚ S.A.
CARRETERA CENTRAL, KM. 6,5 - ATE-VITARTE
LIMA, PERÚ

has been assessed by ABS Quality Evaluations, Inc. and found to be in compliance with the following quality standards:

ISO 9002

The Quality Management System is applicable to:

ASSEMBLY OF HEAVY VEHICLE CHASSIS

Certificate No.:	31876
Effective Date:	16 December 1996
Expiration Date:	15 December 1999
Rev. No./Date:	0/16 December 1996

on behalf of ABS Quality Evaluations, Inc.

ACCREDITED REGISTRAR ANSI-RAB

Accredited by
the Dutch Council
for Certification

★ ABS Quality Evaluations, Inc. ★
Quality Assurance Certification

Validity of this certificate is subject to the organization and procedures being audited twice annually and the audited company submitting to ABS Quality Evaluations, Inc. interim written reports of any major changes in the elements of its Quality Management System.

ABS Quality Evaluations, Inc. 16855 Northchase Drive, Houston, Texas 77060 U.S.A.

CERTIFICADO ISO 9002

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Certificamos que el Sistema de Gestión de Calidad de

Volvo Perú S.A.
Lima, Perú

ha sido aprobado por Lloyd's Register Quality Assurance de acuerdo con las siguientes Normas de Sistemas de Gestión de Calidad:

ISO 9002: 1994
BS EN ISO 9002: 1994

El Sistema de Gestión de Calidad es aplicable a:

Ensamblaje de Camiones Pesados y Chasis de Bus.

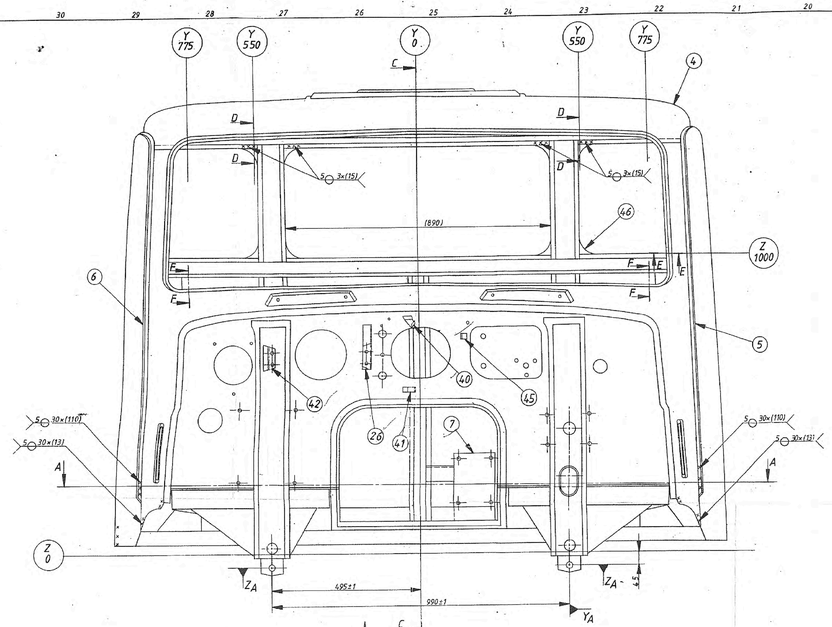
Aprobación
Certificado No: SQA 705012

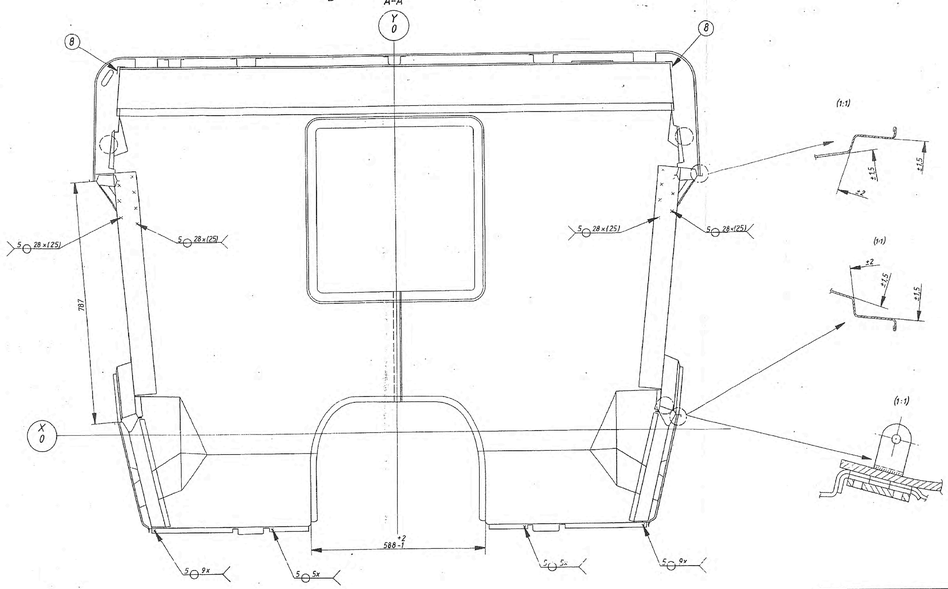
Aprobación Original: 16 Diciembre, 1996
Certificado en Vigor: 2 Diciembre, 1999
Caducidad del Certificado: 31 Diciembre, 2002

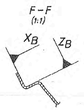
por LRQA São Paulo, Brasil

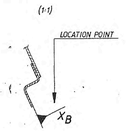
UKAS
001

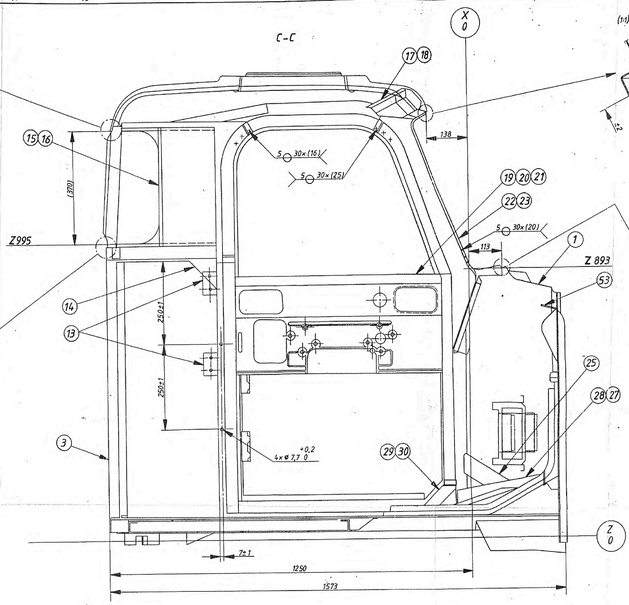
LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE

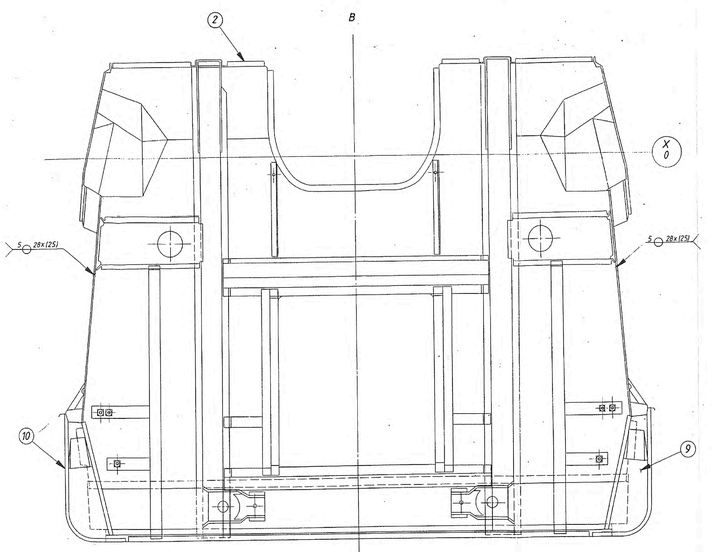












APPLIES ALL AROUND

92447		53	92447	92447	92447	92447	92447
		52					
		51					
	285688	50					
	285685	49					
	285688	48					
		47					
1500869	285230	46	1500869	1500868	1500869	1500869	1500869
1581125	6884992	45	1581125	1581125	1581125	1581125	1581125
		44					
		43					
1618747	6884992	42	1618747	1618747	1618747	1618747	1618747
1503282	6884992	41	1503282	1503282	1503282	1503282	1503282
1503281	6884992	40	1503281	1503281	1503281	1503281	1503281
		39					
		38					
		37					
		36					
		35					
		34					
		33					
		32					
		31					
1588274	285222	30	1588274	1588274	1588274	1588274	1588274
1588273	285222	29	1588273	1588279	1588273	1588273	1588273
363624	285221	28	363624	363624	363624	363624	363624
363623	285221	27	363623	363623	363623	363623	363623
1618746	6884992	26	1618746	1618746	1618746	1618746	1618746
1610583	285220	25	1610583	1610583	1610583	1610583	1610583
	285219	24					
1508406	285218	23	1508406	1508406	1508406	1508406	1508406
1508405	285218	22	1508405	1508405	1508405	1508405	1508405
969842	285217	21	3664.68	969842	94644.8	969842	969842
8128216	285217	20	8120801	8128216	8120801	8123784	8123784
8128217	285217	19	8120800	8128217	8120800	8123772	8123772
364168	285207	18	364168	364168	364168	364168	364168
364167	285207	17	364167	364167	364167	364167	364167
8121258	285216	16	8121258	8121258	8121258	8121258	8121258
8121257	285216	15	8121257	8121257	8121257	8121257	8121257
385724	285210	14	385724	385724	385724	385724	385724
6884541	285215	13	6884541	6884541	6884541	6884541	6884541
		12					
		11					
8123770	285684	10	8121572	8123770	8121302	8123770	8124169
8123769	285684	9	8121571	8123769	8121301	8123769	8124168
6883101	6884930	8	6883101	6883101	6883101	6883101	6883101
	6884991	7	6883244	6883244	6883244	6883244	6883244
8128218	285209/10/39	6	8121317	8128218	8121317	8121317	8121317
8128219	285209/10/39	5	8121316	8128219	8121316	8121316	8121316
8128747	285207/08 286305/06/884994	4	6883068	8123716	6883068	8123716	8123716
8128744	285204/206	3	8120844	8123714	8120844	8123714	8123714
8128224	285202/03 286304	2	1617514	8128224	1617514	8123712	8123712
8128361	285200/01	1	1617520	8128361	1617520	8124121	8128121
8128745 VDB	WELDING INSTRUCTIONS		1617512 VDB	8128758 VDB	1617538 VDP	8123701 VDB	8123796 VDP

TOL PRINCIPLE STD 5061.003
WEIGHT = 275 Kg
MAX. MAT. PRINCIPLE STD 5062.4
SHARP EDGES REMOVED
RUST PROOFED ACC. TO 1587727

DOCUMENTO SIN CONTROL

GALVANIZED	VDP 9511.3	VDB	P02	8128745
GALVANIZED	VDP 9511.3	VDB	P04	8128258
GALVANIZED	WR/90-101-09	VDP	P20	8123796
GALVANIZED	WR/90-10-09	VDB	P19	8123701
NORMAL	ISO/87-12-09	VDP	P22	1617538
NORMAL	ISO/87-12-09	VDB	P20	1617512
APPR. PROD		TYPE	ISSUE	PART No

APPLIES TO BODYSTYLES NOT MARKED WITH REQUIREMENT CLASS 4 | STD 5090.4 | TECHNOLOGY STD 5000.1 | TOLERANCES REQUIREMENTS STD 5000.01 | TOLERANCES STD 5000.01 | SURFACE ROUGHNESS Ra µm STD 5000.04

TECHNICAL REGULATION | SEE MASTER DRAWING No | SCALE 1:5 | GEOMETRICAL STD TOLERANCES 5090.2

REVISION | DOCUMENT | MATERIAL | MASS KG | MASS DIMENSION | REF B-60236-17 / 6888901

Volvo do Brasil

NOTICE
THIS DOCUMENT CONTAINS PROPRIETARY INFORMATION WHICH SHALL NOT BE USED OR DISCLOSED TO OTHERS WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF VOLVO DO BRASIL

TECHNICAL SPECIFICATION

CAB SHELL

MH

SEC 5610	DIV 2066	23000					
DRAWN LM 30-10-09	CHECKED RH 30-10-09	APPR. PROD SK 30-10-09	DATE APPR.	DRAWING No 1618234	SHEET No 35

1/2 SHEETS

2/2 | 1618234 | 35