

SUMARIO

SUMARIO	1
12. BASTIDOR ELEVADOR MÓVIL	3
12.1. Consideraciones en el diseño	3
12.2. Guiado de la estructura móvil	4
12.3. Sistema de frenado de la cuna	5
12.4. Unión con las horquillas telescópicas	8
12.5. Uniones de fijación cable-bastidor	9
12.6. Eje de acoplamiento para las ruedas guía	10
12.7. Elementos a comprar	10
12.8. Elementos a fabricar	12
13. MECANISMO DE ELEVACIÓN	13
13.1. Descripción	13
13.2. Alternativas de diseño	13
13.3. Solución escogida	15
13.4. Elementos a fabricar	18
14. AMORTIGUACIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES	19
15. MANIOBRA Y CONTROL	21
15.1. Tecnologías existentes	21
15.2. Descripción de maniobra y control de la máquina	21
15.3. Funcionamiento general de la máquina. Control externo	22
15.4. Funcionamiento específico de la máquina. Control interno.....	23
15.5. Armario de mando	25
16. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL	27
16.1. Fabricación de la máquina	27
16.2. Servicio de la máquina	27
16.3. Fase de desmantelamiento de la máquina	28
17. SEGURIDAD DE OPERACIÓN DE LA MÁQUINA	29





12. ESTUDIO DEL BASTIDOR ELEVADOR MÓVIL.

El bastidor elevador móvil es la estructura encargada de sostener la carga útil en su unidad de almacenamiento a lo largo de su transporte en toda la carrera de elevación.

Este bastidor tiene que disponer la sujeción adecuada de la carga, para que ésta no pierda su estabilidad por las aceleraciones / deceleraciones de los movimientos de translación y elevación.

Debe evitarse en todo caso una posible caída de la carga del carro elevador, diseñando adecuadamente su forma.

12.1. Consideraciones en el diseño.

En el carro elevador tienen que ir una serie de componentes que son:

- Mecanismo de paracaídas.
- Brazos para ruedas guía.

Estos componentes deberán ir unidos al bastidor (*Fig.32*), con lo cual se optará por un cuerpo lateral donde poder realizar las fijaciones y garantizar su resistencia.

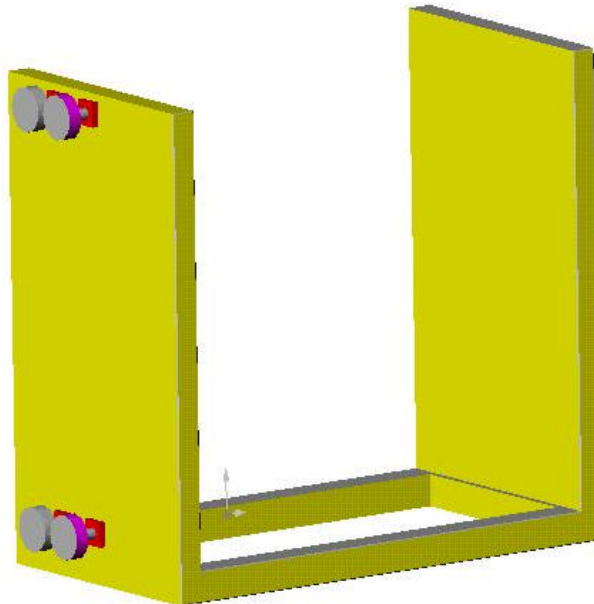


Figura 32



- Horquillas telescópicas. Estas deben unirse a la base de la estructura puesto que es donde se asentará la carga útil. Con lo cual la base del bastidor debe proporcionar el asentamiento necesario para la placa de unión con las horquillas.

- Cableado flexible para la alimentación de los motores de las horquillas.

Se tendrá que fijar adecuadamente el sistema de cableado para el accionamiento de las horquillas, el cual viene dispuesto desde la base de la máquina.

12.2. Guiado de la estructura móvil

La conducción del carro elevador se realiza a través de las guías rígidas situadas en la columna (*estudiadas en el apartado 10.4 de la memoria*), que deben estar perfectamente calibradas y enderezadas, en tramos empalmados.

12.2.1. Alternativas de diseño.

Los apoyos del bastidor sobre las guías pueden ser:

- Deslizantes.

Se utilizan en elevadores de velocidad inferior a 2 m/s. Los apoyos son de acero, disponiendo en la superficie de contacto con el carril de un material de bajo coeficiente de rozamiento para disminuir la oposición al movimiento de la cuna. En estos caso se utiliza neopreno o nylon.

Los carriles deben ser lubricados para disminuir fuerzas de rozamiento entre guía y apoyo. Normalmente se utilizan lubricadores automáticos de grasa o aceite pesado. El flujo es regulado mediante un tornillo de ajuste.

Este tipo de apoyo presenta problemas en su lubricación ya que resulta extremadamente difícil mantener unas condiciones de trabajo constantes en las superficies de contacto guía-apoyo dado que



siempre se acumulará suciedad, polvo, variaciones de temperatura, humedad, etc , lo cual hará cambiar las condiciones de estas superficies y por lo tanto de la lubricación.

· Con rodillos.

Estos apoyos se utilizan en elevadores de alta velocidad y también cada vez más en aquellos de velocidades bajas ya que su silenciosa marcha y la mayor eficiencia de la rodadura frente al deslizamiento en términos de rozamiento justifica su uso.

Estos apoyos se componen de 2 rodillos que están en contacto permanente con las guías. Dado que estos rodillos son de materiales como caucho o poliuretano, el ruido y las vibraciones son mínimas siendo su rodadura óptima en términos de potencia.

Los rodillos son de un diámetro alto en nuestros días, lo cual genera un ruido muy bajo y resistencias de rozamiento menores. Operan en seco y las guías no necesitan lubricación, evitándose acumulaciones de aceite o grasa y eliminando problemas de fuego.

12.2.2. Solución escogida.

Se opta por el sistema de rodillos por las ventajas presentadas:

- Marcha silenciosa.
- Vibraciones mínimas.
- Resistencias de rozamiento menores.
- No necesitan lubricación.

12.3. Sistema de frenado de la cuna. Sistema paracaídas.

La máquina dispone de un sistema que permite detener la estructura de elevación o cuna en caso de que por cualquier razón anómala esta tienda a descender en caída libre.



En caso de que se rompiera uno o incluso los dos cables de sustentación de la cuna, está caería y sería frenado al activarse el mecanismo de paracaídas.

Para el funcionamiento del mecanismo paracaídas se necesitan 2 órganos:

- **Limitador de velocidad** : Es el mecanismo que detecta una sobrevelocidad en la cuna, y por tanto quien da la señal de actuación (*Fig.33*).

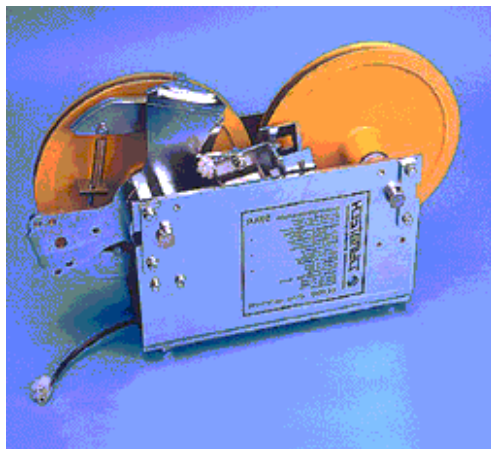


Figura 33

Existen diferentes tipos en función de cómo detecten la sobrevelocidad.

Este componente consta de una polea que dispone el mecanismo de limitación de velocidad. La forma de actuar consiste en que cuando la velocidad de la cuna es superior a una determinada entonces la polea queda bloqueada y entonces el cable que va en la polea limitadora (y unido al mecanismo paracaídas) queda también bloqueado produciendo así un tirón en el sistema de paracaídas.

- **El propio mecanismo paracaídas** : Es el sistema que realiza el frenado (*Fig.34*) por el gran esfuerzo de apriete de una zapata contra la guía cuadrada de la columna, a través de la fuerza de extensión producida por el limitador de velocidad.



Es decir que cuando el limitador de velocidad bloquea la polea limitadora produce un tirón en el cable que hace que las zapatas se agarren a la guía quedando así la cuna agarrada en las 2 guías laterales.

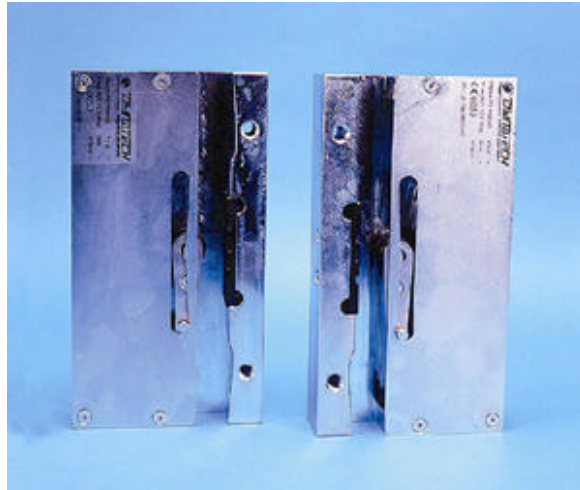


Figura 34

12.3.1. Alternativas de diseño.

Hay 2 alternativas posibles para la disposición del sistema de paracaídas y del limitador de velocidad :

1) Instalación del conjunto limitador-paracaídas en la propia estructura móvil.

Se coloca la polea limitadora en la parte inferior de la cuna (en la base de apoyo de las horquillas y de la carga útil) y otra de reenvío en el bastidor inferior de la máquina.

Este sistema (*Fig.35*) es bastante empleado en ascensores.



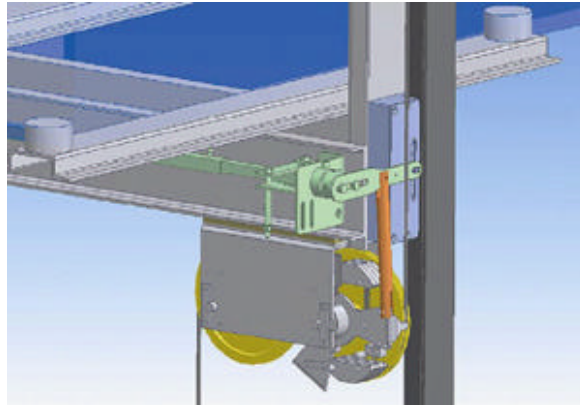


Figura 35

2) Instalación del paracaídas en la cuna y del limitador en la columna.

Esta alternativa consiste en situar el limitador de velocidad en la parte superior de la columna (cerca del bastidor superior) y la polea de reenvío del limitador abajo en el bastidor inferior. El mecanismo de paracaídas va fijado a la cuna en su cuerpo lateral.

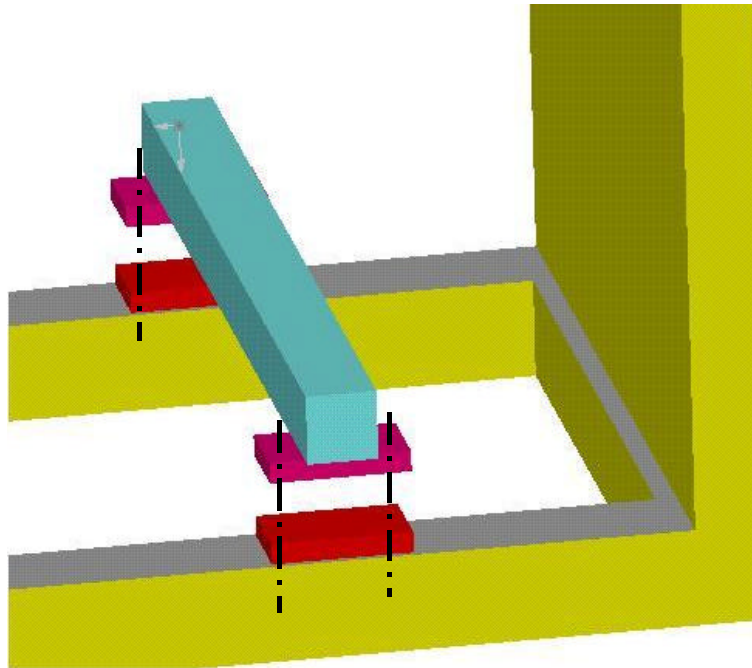
12.3.2. Solución escogida.

Se decide utilizar la alternativa 2 debido a que es un sistema más adecuado a un transelevador, ya que el primer sistema conllevaría dificultades de espacio para su montaje en la cuna, debido a la existencia de otros componentes como las horquillas ...

12.4. Unión con las horquillas telescópicas.

La unión de las horquillas con la estructura se realiza mediante la fijación por el roscado por tornillos de 2 placas, una situada en el extremo del conjunto de las horquillas y la otra soldada al bastidor (*Fig.36*).



**Figura 36**

12.5. Uniones de fijación cable-bastidor.

La estructura elevadora dispone de 2 uniones de fijación del cable de acero a cada lado para recibir las fuerzas que le proporcionarían su movimiento o transporte vertical.

Las unidades de fijación de cable se compran al fabricante del cable de acero y se unirá por soldadura a la estructura de elevación.

Desde cada una de las fijaciones saldrá el cable verticalmente y recto hasta su polea de reenvío. La colocación de estas poleas debe estar situada correctamente y con precisión tanto en planta como en alzado, ya que de este modo se garantizará que el cable no sufrirá ninguna inclinación y que de este modo la estructura se elevará adecuada y establemente.



12.6. Eje de acoplamiento para las ruedas guía.

Para todos los ejes de las ruedas guía que lleve la estructura móvil se realizarán 2 tramos cilíndricos de diferente diámetro, es decir, con un escalón. El tramo de acoplamiento con la rueda guía se realiza excéntrico respecto del primer tramo y se realizará un mecanizado, en una parte de su longitud, para obtener una sección hexagonal de modo que pueda acoplarse una llave manual de apriete.

Al realizar la excentricidad del segundo tramo respecto del primero se permite que mediante la llave fija se pueda realizar el ajuste de las ruedas con las guías.

12.7. Elementos a comprar:

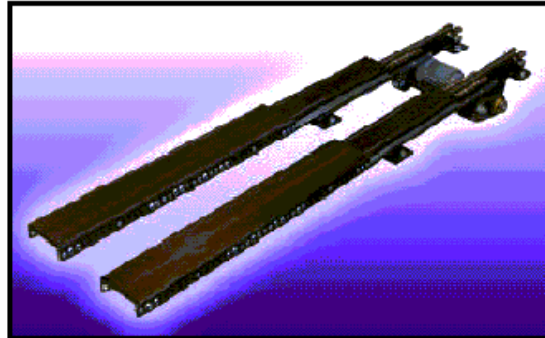
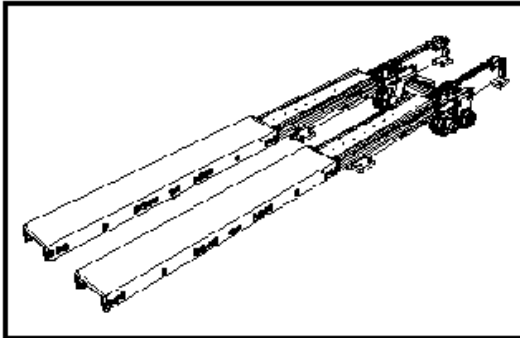
RUEDAS GUÍA:

Se escogen ruedas guía del fabricante de RUEDAS ARSA de poliuretano galvanizado de diámetro 200 mm referencia 77487 para las que van por el perfil cuadrado y de diámetro 150 mm referencia 77483 para las que van por el perfil T.

HORQUILLAS TELESCÓPICAS:

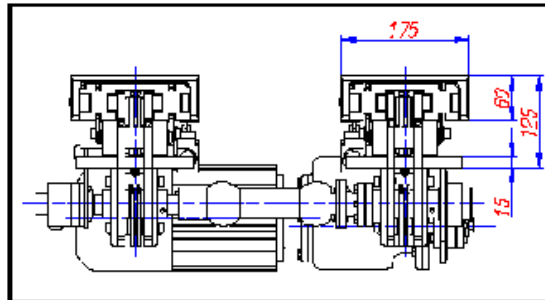
Se seleccionan horquillas telescópicas TELESKOP 175/60 de la marca “WECOTECH” que soportan una carga máxima de 1200 Kg.





Technische Daten

Teleskop-Lagerung:	Einfachtiefe
Einsatzmöglichkeiten:	Europalletten oder ähnliches
Tragkraft:	bis zu 1200 kg
Anzahl Zinken:	2
Zinkenbreite:	175 mm
Zinkenstärke:	60 mm
Zinkenlänge:	individuell, siehe Zeichnung
Zinkenabstand:	individuell, siehe Zeichnung
Weitere Daten:	individuell, siehe Rückseite



12.8. Elementos a fabricar:

EJE RUEDAS GUÍA:

Se escoge un acero al carbono F-1140 que cumple con las necesidades de resistencia.

PLANCHAS DE ESPALDERA:

El material escogido es acero porque se requiere una resistencia importante debido a que irán componentes unidos a éstas. Por tal motivo se ha cogido un espesor adecuado para soportar estos esfuerzos generados.

Se realizará un fresado de la plancha de origen para obtener las dimensiones finales deseadas. También se realizará un rectificado posterior y un pintado.



BASE 4 PERFILES:

Para las condiciones de carga existentes se ha seleccionado un perfil HEA de acero St 37.2 (*ver apartado 2.6 del Anexo Cálculos*).

Para formar la estructura de base y apoyo de la carga se cortaran los extremos en diagonal a 45° y se soldaran los 4 perfiles para formar la base rectangular.



13. ESTUDIO DEL MECANISMO DE ELEVACIÓN.

13.1. Descripción.

El mecanismo de elevación es el órgano encargado de proporcionar a la estructura móvil el movimiento lineal de ascenso o de bajada a través de las guías dispuestas en las columnas.

Este debe permitir controlar con precisión el posicionamiento a lo largo de toda la carrera de elevación de la estructura móvil. Con lo cual no será adecuado un mecanismo que conlleve inercias másicas elevadas.

13.2. Alternativas de diseño.

Existen varios mecanismos para la elevación de la estructura móvil:

- Contrapeso y doble ramal para elevación (Fig.37).

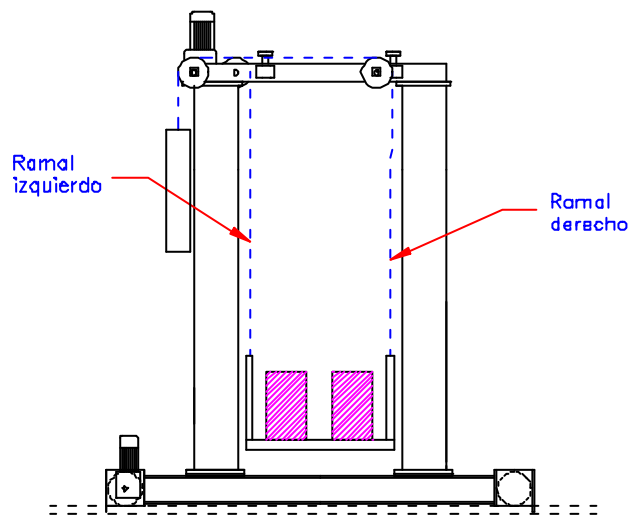


Figura 37



Consiste en utilizar un mecanismo como el utilizado en ascensores el cual está formado por un contrapeso y dos ramales mediante cable de acero o cadena que unen en contrapeso con la estructura móvil.

Cada ramal va unido a un lateral de la cuna y de este modo se la conduce con mayor estabilidad y menores vibraciones.

Este sistema presenta varias desventajas importantes:

La primera es que conlleva unas inercias másicas mayores y su control sería menos preciso. La segunda , y más importante aún, es que ocupa bastante espacio y necesita situar el motor en la parte superior cosa que conllevaría a una mayor complejidad o volumen de la estructura superior.

Se emplea bastante en elevadores de mediana o gran carga.

· Tambor de arrollamiento de cable y doble ramal de elevación (Fig.38).

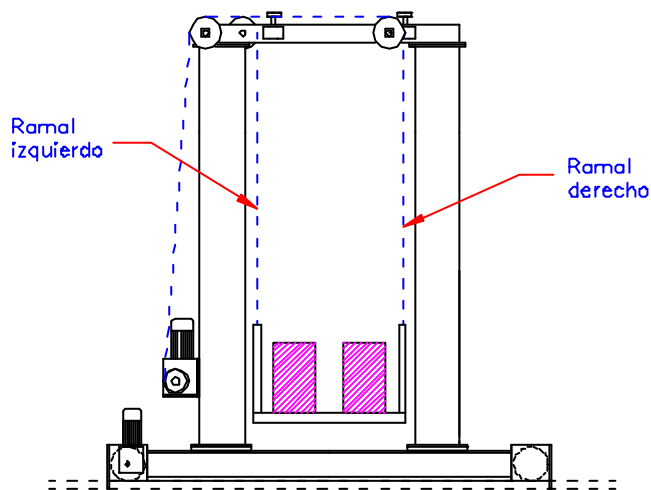


Figura 38

Con el giro en uno o otro sentido del tambor se realiza el arrollamiento o desplegado del cable obteniendo así la subida o bajada de la cuna respectivamente. Cada ramal va unido a un lateral de la cuna.



Se emplea en la mayoría de transelevadores de paletas.

13.3. Solución escogida.

Se opta por el sistema de tambor de arrollamiento por su facilidad de control, velocidad permitida y el poco espacio ocupado.

13.3.1. Disposición del tambor de arrollamiento.

Alternativas

Existen 2 alternativas posibles según el arrollamiento de cada ramal:

- Dos tambores a cada lado del motor de elevación (Fig.39).



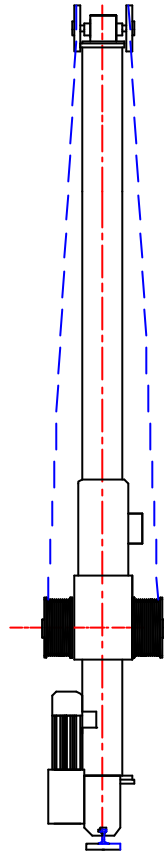


Figura 39

Esta opción necesita de 2 tambores para el arrollamiento del cable, situados en ambos lados del motor de elevación y cada uno para cada ramal de la cuna.

Ventaja:

- El motor se monta centrado en la columna; facilidad en su montaje.

Desventajas:

- Son necesarios 2 tambores, por lo que es necesario doble montaje.

- El ángulo de inclinación del cable es mayor, con lo cual la vida del cable disminuye.



- Un solo tambor y motor de elevación excéntrico respecto la columna (Fig.40).

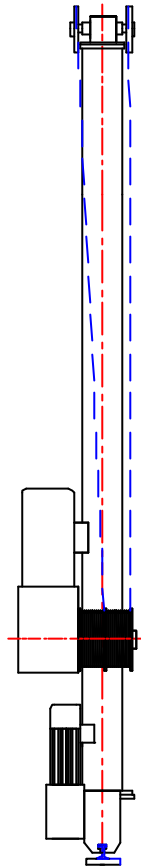


Figura 40

Esta opción necesita de 1 único tambor situado a un lado del motor de elevación, en el cual se arrollan los dos ramales de manera independiente y separada.

Ventaja:

- Se necesita 1 solo tambor.
- El ángulo de inclinación del cable es menor.

Desventaja:

- El motor se monta descentrado respecto de la columna.



13.4. Elementos a fabricar.

TAMBOR DE ARROLLAMIENTO DE CABLE:

El material seleccionado para el tambor debe tener una resistencia bastante importante. El hecho de que se realice un tambor para el arrollamiento de 2 cables aumenta las exigencias en cuanto a sus necesidades de resistencia y tenacidad.

Existen diferentes alternativas: fundición, acero y aleaciones.

Para las necesidades de carga se cree conveniente la selección de un acero St 37.2.

Existen varios procesos posibles para su fabricación : fundición, mediante acero soldado y por mecanizado.

Para la geometría deseada y las tolerancias requeridas se opta por la fabricación en 3 partes independientes (cubo, disco y llanta exterior) y la soldadura posterior para la obtención del tambor. Una vez hecha la soldadura se realiza el mecanizado de las ranuras donde se arrolla el cable en la llanta exterior.

Las dimensiones del tambor se seleccionan de modo que se resistan los esfuerzos aplicados por los 2 cables arrollados (*ver subapartado 2.4.3 del Anexo Cálculos*). Una decisión importante en el diseño del tambor es el valor del diámetro y de la longitud. La combinación de estos dos parámetros debe proporcionar el perímetro necesario para que pueda arrollarse la longitud necesaria de cable.

La longitud total del tambor se encuentra restringida por el ancho de pasillo, puesto que no hay unas condiciones de espacio elevadas. Por este motivo se ha seleccionado un diámetro elevado $D = 550$ mm, sin resultar excesivo, que conlleva una longitud no muy grande y a su vez, por tanto, una no elevada deflexión del cable respecto de la polea superior.

Las dimensiones de la garganta mecanizada en la llanta superior se encuentran normalizadas por norma en función del diámetro del tambor y del cable.



14. AMORTIGUACIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES.

En el diseño de los órganos de la máquina se ha optado por sistemas que no provoquen ruidos excesivos ni superiores a los admitidos por norma de cada componente y las menores vibraciones posibles.

Soluciones tomadas en este aspecto son :

- La transmisión escogida por cable resulta bastante silenciosa, sobretodo en comparación con una transmisión por cadena.
- El guiado de la estructura móvil por las columnas se ha escogido por rodillos de poliuretano dado que el ruido y las vibraciones son mínimas, siendo su rodadura óptima en términos de potencia.
- Los efectos dinámicos producidos por la vibración de la estructura a causa de las aceleraciones se han considerado en los cálculos de resistencia de la máquina según la norma de transelevadores.
- En la fijación de ciertos componentes se ha optado por la colocación de silentblocks para la absorción de vibraciones, como por ejemplo el armario eléctrico y motor de translación.

Se deberá prestar atención en las uniones soldadas de los diferentes tramos del carril de rodadura. Puesto que al cabo de muchas horas de funcionamiento la soldadura puede llegar a debilitarse y esto ocasiona grandes vibraciones de todo el conjunto de la máquina.





15. MANIOBRA Y CONTROL.

15.1. Tecnologías existentes.

Actualmente existen 2 tecnologías diferentes utilizadas para el control y gobierno de la máquina:

- Con PC.
- Con Autómata programable (PLC).

Las ventajas de la utilización del PC es una mayor flexibilidad en la programación , y un entorno más gráfico y sencillo de utilizar.

Su desventaja es que no presenta la fiabilidad y robustez de los autómatas programables.

La tendencia actual es de utilizar cada vez más el PC, sin embargo en las actividades de almacenaje en las cuales la ruptura del sistema conlleva un coste elevado se opta por utilizar PLC's.

Por este motivo se decide la utilización de autómatas para el control de la máquina.

15.2. Descripción de la maniobra y control de la máquina.

La máquina es de mando automático, lo que quiere decir que todos los movimientos en las direcciones de los ejes X, Y y Z son iniciados por una orden de arranque y seguidamente se efectúan automáticamente.

De este modo la maniobra de la máquina es independiente de una orden dada por un operador humano.

Se distinguen entre 2 tipos de controles para la máquina:

- CONTROL EXTERNO DE LA MÁQUINA. Es el control que se realiza sobre el conjunto de la máquina, órdenes sobre los movimientos que se quiere que realice, etc.



· CONTROL INTERNO DE LA MÁQUINA. Es el control de los componentes internos de la máquina para obtener los movimientos ordenados desde el mando externo.

15.3. Funcionamiento general de la máquina. Control externo.

El modo de funcionamiento de la máquina es el siguiente:

- 1) Recepción de la orden de posición. La máquina recibe la orden de la posición en coordenadas X, Y, Z a la cual debe desplazarse.
- 2) Ejecución de la orden de posicionamiento. La máquina se dispone a ejecutar el desplazamiento en los ejes X, Y, Z hasta llegar a la posición ordenada.

Como se ha dicho anteriormente, la máquina es automática con lo cual la orden de posición no viene dada por un operador humano, sino por el mando externo.

El mando de control externo está basado por uno o varios PC's. Éste puede llevarse mediante un operador humano, que comunica la posición de la estantería a la cual quiere que vaya la máquina a almacenar o retirar paleta, o por un programa informático que le comunica en cada momento a la posición que debe ir.

Estos programas permiten conocer en cada instante cual es el estado de cada posición de la estantería del almacén, que puede ser con o sin carga (paleta). Se utilizan según las necesidades del almacén, y en función de las políticas de planificación y de stock. En cada situación este decide a que posición debe mandar a la máquina. Por ejemplo, cuando llega una carga decide en cual de las posiciones libres puede almacenar la carga.



Para asegurar que la máquina ejecuta el movimiento ordenado se controla exteriormente los estados de las coordenadas X e Y de la máquina a lo largo del pasillo mediante sensores internos (colocados en la propia máquina) y externos (colocados fuera de la máquina).

La comunicación entre el PC de mando externo y la máquina se puede realizar de varias formas:

- Por puerto, bus de comunicación. No es viable este sistema debido a que el cableado debería ser flexible al movimiento de la máquina por todo el pasillo.
- Por radiofrecuencia. Este sistema resulta el más caro de todos los propuestos y por tal motivo no se escoge.
- Por infrarrojos. Es el sistema más adecuado a las necesidades y se decide utilizarlo.

El sistema escogido por infrarrojos consiste en 2 emisores, colocados en la máquina, y 2 receptores, dispuestos en el inicio o entrada del pasillo; forman un conjunto de fotosensores que permiten comunicar el ordenador central de control con la máquina a la cual le envía las coordenadas.

En la entrada y final de pasillo, en posiciones situadas un poco más alejadas del recorrido de la máquina en su traslación, se disponen de microrruptores (sensores externos) que en caso de activarse ordenan su parada automática. Su función es, por lo tanto, de seguridad para poner la máquina fuera de servicio y que no sobrepase el espacio de trabajo previsto y dispuesto para la máquina.

15.4. Funcionamiento específico de la máquina. Control interno.

El funcionamiento específico del transelevador consiste en la ejecución de los movimientos en X, Y, Z ordenados por el mando externo a través de infrarrojos.

A partir de la recepción de la orden de posición el control interno de la máquina, situado en el armario de mando de la máquina, ordena el accionamiento de los motores de elevación y



traslación. Este se realiza mediante la utilización de variadores de frecuencia que consiguen las rampas de aceleración definidas por los parámetros de la máquina de aceleración y velocidad lineal máxima.

Para obtener la verificación de llegada a la coordenada X en traslación se dispone de un encoder en el eje de la rueda loca, de este modo no se perderán pasos en caso de que la rueda motriz patine. También existe un sistema auxiliar que consiste en 2 o 3 sensores capacitivos colocados en la máquina que detectan la presencia de una placa metálica colocada en cada nivel de posicionamiento de paleta en X, situada en la parte inferior de la estantería junto el rail de potencia.

Para obtener la verificación de llegada a la coordenada Y en elevación se dispone de un encoder a lo largo de la columna que permite proporcionar la posición en altura de la máquina en cada instante. También se conoce esta posición mediante el encóder integrado en el motor de elevación.

Una vez la máquina ya se ha estabilizado en las posiciones X e Y entonces se procede como se detalla a continuación:

A.1.) Comprobación de que no existe paleta en dicha ubicación de la estantería, en caso de que la orden sea de ubicación de carga.

A.2.) Comprobación de que hay paleta en dicha ubicación de la estantería, en caso de que la orden sea de sacar carga.

Estas dos verificaciones se realizan mediante 2 sensores ópticos dispuestos en la estructura elevadora que captan si hay paleta o no.

B) Orden de accionamiento del motor de cada horquilla telescópica para su extensión. Este se realiza mediante el control interno de la máquina por medio de un variador de frecuencia para cada motor.



C.1.) Cuando las horquillas llegan a su final de recorrido, momento en que las horquillas ya se encuentran dentro de la paleta, entonces se eleva una cierta distancia Y la estructura móvil. Ahora la carga ya no está en contacto con la estantería sino suspendida o apoyada en las horquillas y a continuación se procede a replegarlas hasta su posición inicial.

C.2.) Cuando las horquillas llegan a su final de recorrido, momento en que la paleta aún sigue suspendida en las horquillas, entonces se desciende una cierta distancia Y la estructura móvil. Ahora la base de la paleta ya está apoyada en la estantería. A continuación se replegan las horquillas, saliendo de la base del pálet, quedando la carga ubicada en su posición.

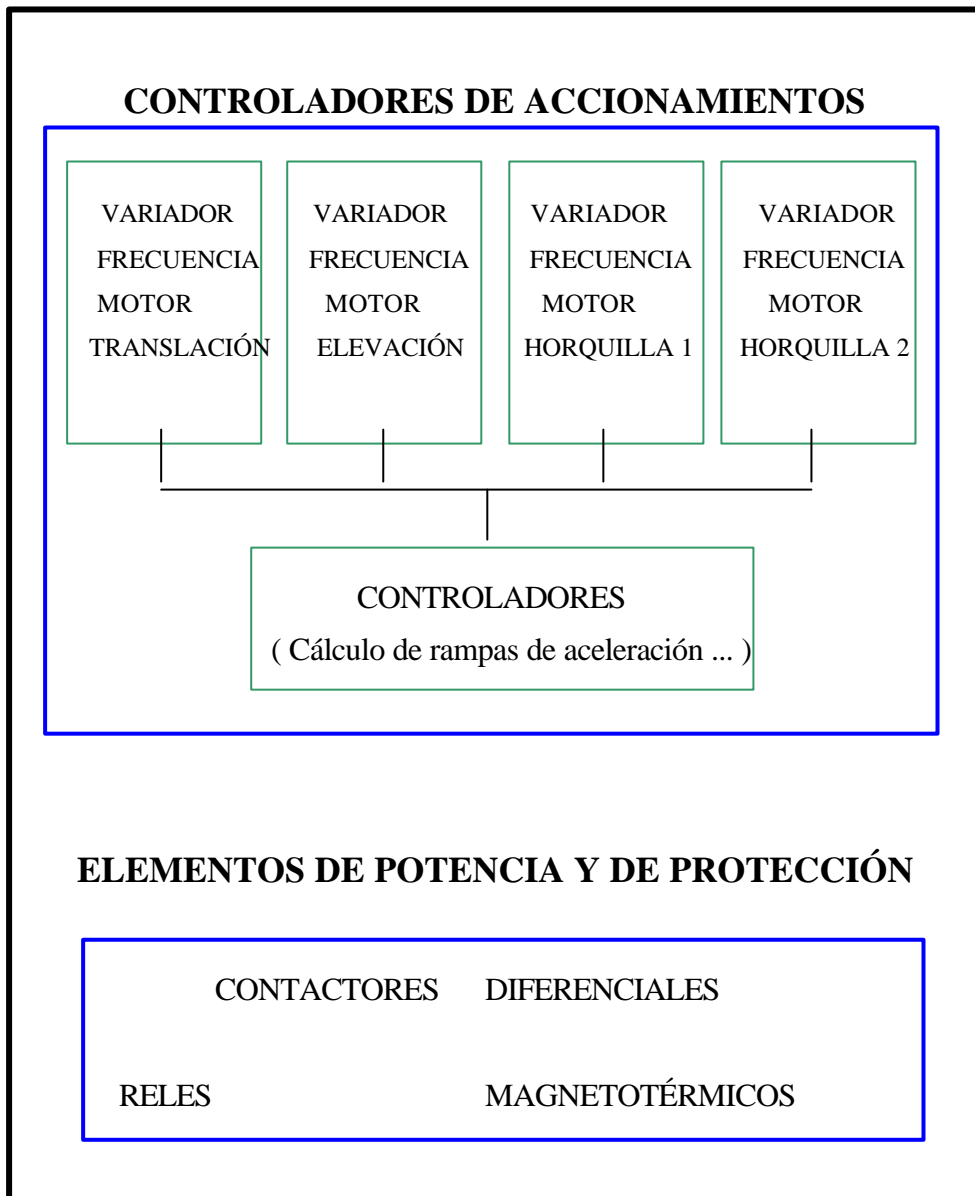
15.5. Armario de mando.

Los componentes dispuestos en el armario de mando, para controlar los accionamientos de la máquina, son los siguientes:

- Controladores de los motores. Se disponen 4 variadores de frecuencia para cada uno de los motores.
- Elementos de potencia y seguridad de los motores. Se colocan los diferenciales, interruptores magnetotérmicos, contactores ... para la seguridad y accionamiento de los motores.



ARMARIO DE MANDO DE LA MÁQUINA



16. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL.

16.1. Fabricación de la máquina.

En la fase de fabricación de la máquina no se produce ningún daño sobre el suelo, ni otros medios ambientales, ya que para la fabricación de los componentes de la máquina no se utilizan materias contaminantes. En la fase de instalación y montaje se toman las medidas oportunas y se utiliza la maquinaria adecuada para no causar daños en el suelo y el terreno.

El 90 % de componentes de la máquina son de acero, con lo que no se emplean materiales escasos, sino un material abundante, extensamente comercializado, con un coste energético no excesivo y reciclable.

Las máquinas utilizadas en la fabricación de dichos componentes son convencionales (torno, fresadora, pulidora, brochadora, rectificadora y máquinas de control numérico) y no realizan ningún tipo de emisión importante para el medioambiente, evacuando los residuos producidos y cumpliendo con la normativa correspondiente para maquinaria de fabricación.

16.2. Servicio de la máquina.

En el servicio de la máquina se cumple con las disposiciones medioambientales:

- No se realizan emisiones atmosféricas, al no existir ningún tipo de gas de escape.
- Consumo bajo de lubricantes, refrigerantes, etc. Se utiliza de forma totalmente respetuosa con el medio ambiente y para pequeños componentes o acoplamientos.



En el guiado de la estructura vertical por las columnas se emplean rodillos de un diámetro alto, lo cual genera un ruido muy bajo y resistencias de rozamiento menores. Operan en seco y las guías no necesitan lubricación, evitándose acumulaciones de aceite o grasa y eliminando problemas de fuego.

· No se produce generación de residuos, ni de un ruido elevado. Tampoco se pueden producir vertidos ni derrames accidentales.

Las fijaciones del raíl inferior se aprietan adecuadamente al suelo y las uniones soldadas de los tramos de perfil se realizan con un nivel de calidad elevado para evitar todo tipo vibraciones excesivas para el entorno.

16.3. Fase de desmantelamiento de la máquina.

En el fin de la vida de la máquina esta puede ser desmontada o trasladada conjuntamente fuera de la instalación.

Los materiales empleados se pueden reciclar, puesto que la máquina está hecha mayoritariamente de acero, y este puede ser fundido y utilizado nuevamente.

También existirán elementos que podrán ser utilizados para otras máquinas y los recursos medioambientales no serán afectados.

Elementos estructurales como las columnas, bastidor superior o inferior pueden instalarse nuevamente en posteriores máquinas comercializadas, en caso de que se encuentren en condiciones adecuadas y correctas para su funcionamiento, realizando las pruebas necesarias.

En caso de que alguno de estos elementos no pudiera ser utilizado nuevamente se pueden reciclar, lo cual no conlleva un impacto ambiental.



17. SEGURIDAD DE OPERACIÓN DE LA MÁQUINA.

El transelevador y sus accesorios están adaptados a la utilización en el entorno de trabajo que les es correspondiente, con las específicas condiciones de temperatura, con polvo y con riesgo de incendio.

La máquina cumple con la norma española UNE-EN 528 de seguridad en transelevadores .

Medidas de seguridad obligatorias adoptadas.

1. Equipo de mando.

1.1. Prevención de un funcionamiento no autorizado.

El transelevador aunque dispone de mando completamente automático se prevé con un puesto de mando de emergencia.

Se dispondrá de un sistema de prevención de funcionamiento no autorizado. En la zona de mando debe haber un conmutador, para impedir todo funcionamiento no autorizado. Cuando la llave está en la posición “desconectado” quedará impedido todo movimiento. No será posible retirar la llave de este conmutador mas que en la posición de “desconectado”.

El equipo de parada de emergencia estará situado en la zona de mando y en el puesto de emergencia dispuesto en la propia máquina.

1.2. Cambio de modo de funcionamiento.

Para prevenir el peligro del paso del modo manual al modo automático o recíprocamente, se debe disponer de un conmutador de modo con llave u otro medio que reproduzca igual nivel de seguridad.

No será posible retirar la llave del conmutador de modo del transelevador, mas que en la posición de “automático” y de retirarla del conmutador de modo situado en el puesto de mando exterior en la posición “manual” o “desconectado”.



2. Unidad de elevación.

2.1. Freno de la unidad de elevación.

La unidad de elevación está equipada con freno eficaz del mecanismo paracaídas de detener con seguridad los movimientos a velocidad nominal. Se dispone de un freno adicional electromecánico incorporado en el motor de elevación que actúa en caso de interrupción de la alimentación de energía.

2.2. Limitación de los movimientos de subida o bajada.

En el extremo inferior, en el bastidor inferior, de la carrera vertical se dispone de un tope de goma a fin de que el movimiento de bajada pare sin sacudidas.

Se dispone en una columna:

- un detector de proximidad que impide el sentido de movimiento incorrecto en los límites de la carrera de elevación.
- interruptores de fin de carrera últimos, que en caso de accionarse se corta la corriente principal de manera omnipolar, vía el contactor principal. Los accionadores de estos interruptores deben ser independientes de otros interruptores.

2.3. Impedimento de salida del cable de elevación.

Las poleas para cables se equipan con dispositivo que impide a los cables salir de las gargantas.

3. Unidad de translación.

3.1. Sistema de frenado.



Se dispone de motor reductor con freno mediante el cual se puede reducir la marcha y parar desde la velocidad nominal y con la carga nominal sin provocar sacudidas excesivas.

En caso de emergencia la máquina para por sistema de frenado electromecánico al interrumpirse la alimentación eléctrica.

3.2. Limitación de la translación.

Se han dispuesto de los siguientes modos para parar el transelevador con toda seguridad en los límites de su carrera de translación:

1. Mecanismo de tope de absorción de la energía del movimiento de translación.
2. Dispositivo operacional en el circuito de mando que corta la alimentación de la unidad de accionamiento antes de que el transelevador entre en contacto con los topes.
3. Un interruptor último de fin de carrera de tipo “de seguridad” que corta en caso de emergencia la corriente principal, de manera omnipolar, por medio del contactor principal. Este accionador de este interruptor es independiente de los otros interruptores.

3.3. Dispositivos antidescarrilamiento.

- Dispositivo antidescarrilamiento por medio de la garra antivuelco ajustada al perfil del carril.
- Las uniones de los carriles llevan dispositivos de enclavamiento para evitar cualquier descarrilamiento.
- Delante de las ruedas de rodadura y de los rodillos de guía se ha dispuesto de quitapiedras.

4. Mantenimiento y reparación.

Se prevé de los medios siguientes para asegurar el mantenimiento y la reparación con seguridad:

- Puesto de mantenimiento.



Para los trabajos importantes a realizar en componentes en un piso a más de 1 m del suelo se coloca una barandilla de seguridad contra la caída.

· Puesto de mando de emergencia.

Se dispone de un mando de emergencia colocado fuera de la zona de funcionamiento de la máquina desde el cual puede observarse su movimiento y mandado con seguridad. Los movimientos comandados desde este punto sólo serán posibles con una velocidad lenta.

5. Entorno del transelevador.

5.1. Limitación del acceso.

Las personas están protegidas contra las lesiones susceptibles de ser provocadas por los aparatos en movimiento, ya que el acceso a la zona de funcionamiento del transelevador quedará restringido mediante puerta en el cerco perimétrico.

6. Instalación.

Los trabajos de montaje y desmontaje deben ser realizados por personal que ha sido especialmente formado y consciente de los peligros existentes. Estos trabajos deben ser supervisados por una persona responsable.

7. Verificación.

El transelevador deberá ser examinado antes de la primera puesta en explotación por una persona cualificada y autorizada para hacerlo:

- a) comprobación de los documentos de diseño y ejecución.
- b) Comprobar la correcta fabricación conforme a los planos.

Comprobar la eficacia de los dispositivos de seguridad.



