

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

El diagrama general de conjunto hallado debe ahora traducirse en una representación detallada que muestre la forma y el tamaño exacto de cada departamento; este es el objetivo de la Fase III del diseño de la distribución, el Plan Detallado de Distribución. Ahora podemos ocuparnos de la distribución de los pasillos, el arreglo de las máquinas dentro de los centros de trabajo, la distribución de los lugares de trabajo, el diseño de las áreas de planta y de servicio al personal, etc. Para diseñar el Plan Detallado de Distribución se procede del mismo modo que para el diagrama de conjunto, pero esta vez prestando atención a cada detalle en particular. La forma de representar esta distribución puede consistir en dibujos bidimensionales, modelos tridimensionales o dibujos realizados con ayuda del computador.

4.1 DISEÑO DE ÁREAS PRODUCTIVAS

El plano de distribución detallada de las áreas productivas, es la ordenación final del área donde estarán señalados los espacios requeridos para la maquinaria y equipo, de acuerdo al patrón o flujo del proceso. A medida que cada área sea analizada, su ordenación dependerá de las áreas adyacentes, por lo cual al momento de distribuir, se debe seguir en lo posible, la secuencia del flujo entre áreas. La decisión final en cuanto a la distribución

detallada de un área, no será tomada, por tanto, hasta que hayan sido analizadas las áreas adyacentes. De igual forma el diseño de cada área determinada supondrá una vinculación con el diagrama general de conjunto, retroalimentando al mismo respectivamente.

4.1.1 Diagramas del Ciclo Productivo

Los diagramas son herramientas muy útiles para visualizar, comprender y analizar procesos, los más usados y que mayor información aportan son el diagrama de operaciones (DOP) y el diagrama de análisis de procesos (DAP). Veamos como ejemplo estos diagramas en el área de tejeduría rectilínea.

En esta área se teje principalmente los puños y cuellos. El operario empieza cogiendo el hilado del almacén temporal de entrada, verificando que sea el mismo lote pedido en la orden de producción, luego lo lleva hasta la máquina rectilínea y lo empieza a anudar en los pasadores de la bandeja de ésta, una vez anudados los tensa bien y enciende la máquina para realizar un primer pre tejido, cuya función es verificar el número de mallas del tejido con la ayuda de una lupa. (Este número corresponde al tipo de tejido y está especificado en la orden de producción). Luego prosigue con el tejido a la vez que sigue inspeccionando lo que se va tejiendo, una vez terminado el tejido procede a enrollarlo y retirarlo de la bandeja, lo marca con una tinta amarilla, escribiendo el número de pedido y lo introduce en una bolsa junto con la tarjeta de su orden de producción,

llevándolo hasta un anaquel situado en el área de inspección. El operario de esta área coge la bolsa del anaquel y procede a inspeccionar todo el rollo, si las fallas en cuellos o puños tejidos superan el 20%, es desechado el rollo completo, si las fallas son menores al 20% se marcan con un plumón las piezas falladas, al final el operario anota los datos de la inspección de cada rollo en un cuaderno de registro y vuelve a embolsar el rollo, que es colocado en un estante.

Por último el operario de pesado y etiquetado coge el rollo y lo lleva hasta su puesto, donde lo pesa, ingresa los datos al sistema, lo vuelve a embolsar y le coloca una etiqueta autoadhesiva, llevándolo luego hasta el almacén temporal de salida de donde irá al área tintorería.

En la figura 4.1 se grafica el DOP del producto, es decir el diagrama de fabricación de puños y cuellos; y en la figura 4.2 el DAP de los operarios de esta área.

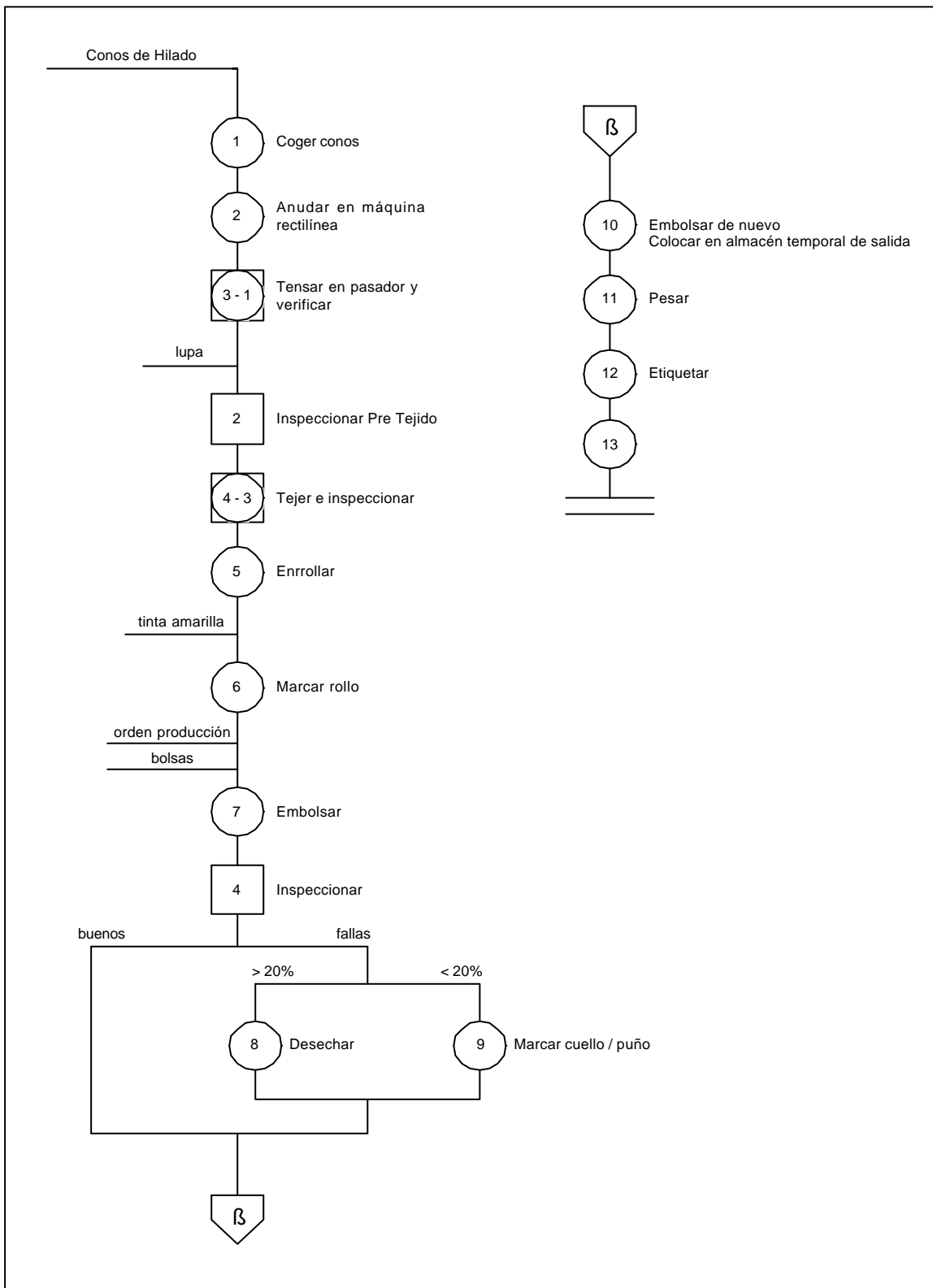


FIGURA 4.1 D.O.P. DE LA FABRICACIÓN DE PUÑOS Y CUELLOS

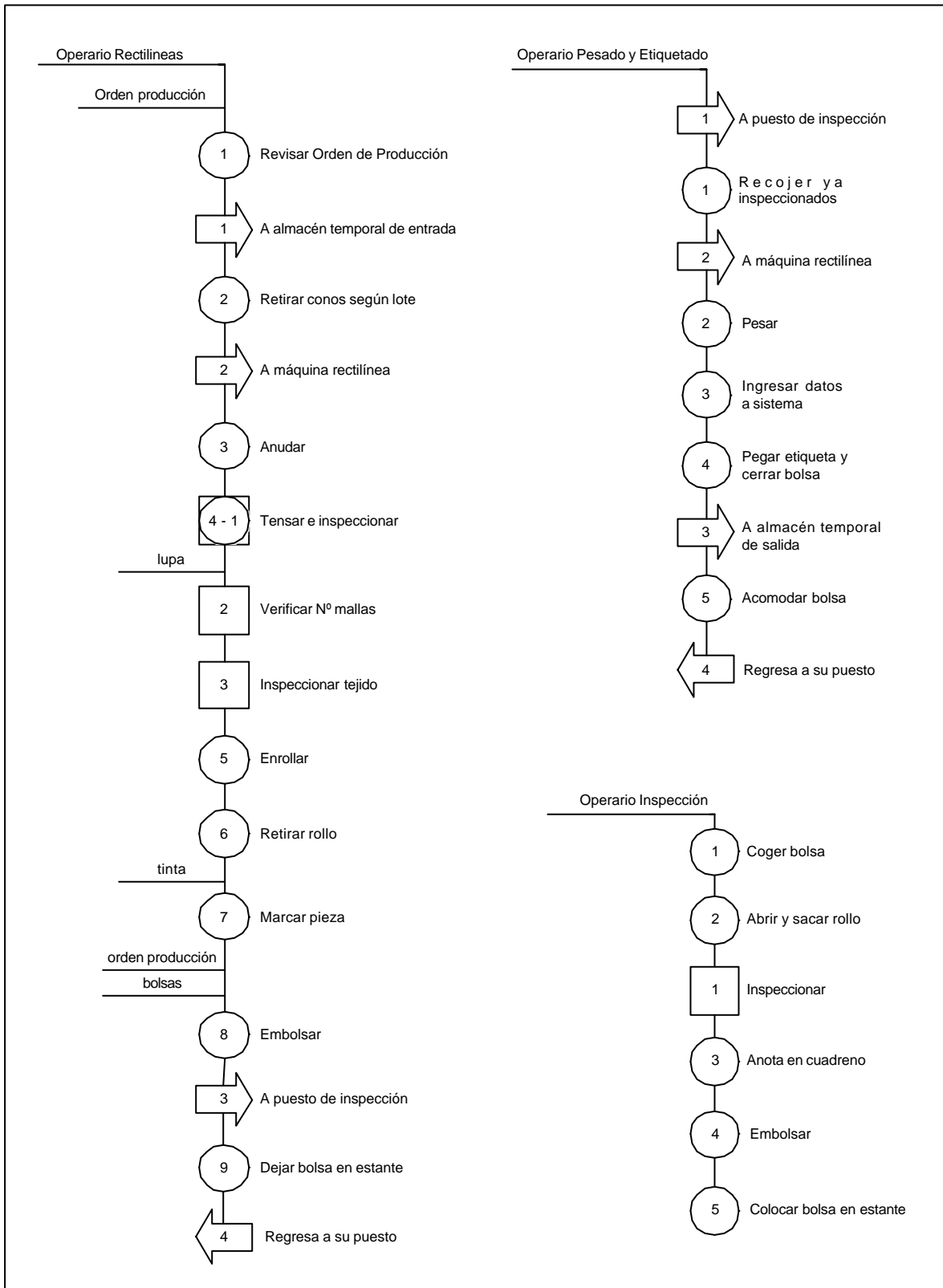


FIGURA 4.2 D.A.P. DE LOS OPERARIOS DEL ÁREA DE RECTILÍNEOS

4.1.2 Disposición de los Elementos del Ciclo Productivo

4.1.2.1 Materiales:

Las pautas para la distribución de los elementos del ciclo productivo están dadas principalmente por la forma como se manejen los materiales, es decir por la forma como se dispondrán y trasladarán estos a lo largo del proceso. Se pueden citar algunos principios en cuanto a la manipulación de materiales:

1. No depositar los materiales en el piso. Esto requiere normalmente trabajo manual de descarga y carga.

2. Si es necesario, disponer zonas de almacenamiento temporal, debidamente señaladas e identificadas.

3. Ubicar las primeras operaciones lo más cerca posible de la recepción. Si es posible llevar el material directamente a la primera operación, luego de efectuada la inspección de entrada.

4. Siempre que sea posible recibir los materiales en envases o contenedores desde donde pueda comenzarse a trabajar directamente sin tener que cambiar de recipiente.

5. Ubicar los puntos de inspección dentro de la ruta de circulación del material a fin de evitar retrocesos o desviaciones.

6. Siempre que sea posible, utilizar medios de transporte elevados para no ocupar área útil de trabajo.

7. Ubicar las áreas de embalaje en el extremo de las líneas o sectores de producción.

8. Las zonas de carga/descarga deben contar con rampas o plataformas elevadas, a fin de facilitar la operación al realizar el movimiento entre superficies al mismo nivel.

La reducción del manejo innecesario es otra consideración importante, se debe utilizar siempre el modelo de transporte más efectivo y simple. La siguiente tabla muestra ciertas recomendaciones de importancia para el movimiento del material.

CUADRO 4.1 RECOMENDACIONES PARA EL MOVIMIENTO DE MATERIALES

Siempre que sea factible, el material debe moverse:

| | |
|---------------------------------|--|
| 1. Hacia su terminación | Sin retrocesos, ni cruces del flujo o circulación |
| 2. Sobre el mismo elemento | Sin transbordos |
| 3. Suave y rápidamente | Sin confusión, ni demoras, manejo innecesario, ni colocación dificultosa |
| 4. Según la distancia más corta | Sin recorridos largos |
| 5. Fácilmente | Sin movimientos repetidos ni suplementarios de manejo |
| 6. Con seguridad | Sin peligro para los hombres y materiales |
| 7. Convenientemente | Sin esfuerzo físico indebido |
| 8. Económicamente | Sin romper la unidad de los lotes, ni requerir varios viajes cuando uno sería suficiente; combinando muchas unidades pequeñas en una sola grande |

4.1.2.2 Máquinas:

La maquinaria constituye otro factor importante a la hora de distribuir. La forma de las máquinas (larga, estrecha, corta, circular, etc.) afecta su ordenación y su relación con otra maquinaria. Además de las dimensiones, se debe tomar nota de detalles particulares de cada máquina como partes que sobresalgan, puertas que se abran, partes que se puedan desacoplar para su uso, condiciones que la puedan dañar o condiciones que imposibiliten a otras máquinas situarse cerca.

La altura es también importante, por lo general dictará la altura mínima del techo y podrá limitar las áreas en las que sea posible instalar cierto equipo que sea particularmente alto. En cuanto al peso, esta característica influirá en la condición de resistencia que debe tener el piso; máquinas muy pesadas requerirán posiblemente el uso del sótano o por lo menos la primera planta, para ser instaladas. En general, se debe procurar siempre:

1. Ordenar las máquinas y en especial las más utilizadas con vistas al máximo aprovechamiento de la luz natural.
2. Ordenar las máquinas de trabajo pesado en un área cercana al acceso del material con el cual trabajarán y de una manera en que se facilite que éstas sean atendidas por equipo especial de transporte.
3. Ordenar todas las máquinas de forma que exista suficiente superficie de suelo, para el operario y para el mantenimiento.
4. Todas las máquinas deberán estar niveladas y fijadas al suelo.

5. Los interruptores de control de las máquinas deberán situarse allí donde exista menos peligro de confusión.

6. El panel de control principal que desconecta toda la fuerza, deberá ser accesible fácilmente y estar señalizado de modo sencillo y comprensible, ya que su accionamiento debe ser comprendido por todos los operarios.

4.1.2.3 Recursos Humanos:

A la vez que se planea la distribución de la maquinaria, los materiales, el almacenamiento, etc., es también necesario planear las dimensiones de los puestos de trabajo que permitirán su adaptación a las condiciones del proceso. En este proceso de diseño entran a tallar factores de relevancia para el trabajador que ocupará el puesto, como la temperatura a la que estará expuesto, el ruido, la iluminación, el entorno visual y demás condiciones ambientales. El cuadro 4.2 resume algunas dimensiones recomendadas para el diseño de puestos de trabajo.

4.1.3 Requerimientos de espacio

La distribución es básicamente una ordenación del espacio, los cálculos de las áreas individuales de los elementos deben ser la base de las dimensiones en conjunto. Las necesidades de espacio parten del número y tipo de máquinas requeridas, del área para el material de espera, del área

CUADRO 4.2 DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO

| | Banco de trabajo, operario sentado | Banco de trabajo operario alternativa-mente de pie o sentado en taburete alto | Área de trabajo, operario de pie |
|--|------------------------------------|---|----------------------------------|
| <i>Área de trabajo normal</i> De las manos: radio del círculo con centro en los hombros (a 8 pulgadas de la columna vertebral) | 15 | 15 | 18 |
| <i>Área máxima de trabajo</i> Sin fatiga indebida Horizontal (S) | 24 | 30 | 40 |
| Vertical (E) | 24 | 34 | 56 |
| <i>Distancia entre centros de trabajadores</i> dispuestos a lo largo del banco de trabajo (excluida área para stock y diseminación de contenedores) | 30 | 30-30 | 36 |
| <i>Altura del banco de trabajo</i> Distancia de la cara superior al suelo (P) Para hombres | 30 | 40-42 | 42 |
| Para mujeres | 28-30 | 36-38 | 38 |
| <i>Asiento de silla</i> Altura sobre el suelo | 18 | 28 | --- |
| <i>Pedal</i> Altura sobre el suelo | 1-2 | 8 | 1-2 |
| <i>Escabel para los pies</i> Altura sobre el suelo Para hombres | 1-2 | 8 | 1-2 |
| Para mujeres | 1-2 | 10 | 1-2 |
| <i>Nivel de los ojos</i> Altura sobre el suelo Para hombres | 46 | 56 | 64 |
| Para mujeres | 44 | 53 | 60 |
| <i>Profundidad de los estantes al nivel de la vista</i> Para hombres | | | 26 |
| Para mujeres | | | 22 |

S: Radio desde la parte superior del hombro (suponiendo que el hombro esté a 6 pulgadas del bordes del banco)

E: Radio hacia arriba desde el codo (suponiendo que el codo esté a 6 pulgadas del bordes del banco).

P: Dependiendo de la altura del producto trabajado

Nota: 1 pulgada = 25,4 mm <> 2,54 cm

para los servicios requeridos por el producto y cualquier otra necesidad especial de espacios.

Existe una fórmula para calcular los requerimientos de espacio y es el llamado método de cálculo de superficies de P. F. Guerchet, que proporciona el espacio total requerido en base a la suma de tres superficies parciales, que son la superficie estática (S_s), la gravitacional (S_g) y la evolutiva (S_e). Partiendo del ejemplo anterior donde se examinó el DOP y el DAP del área de tejeduría rectilínea, explicaremos esta fórmula:

La superficie estática (S_s) representa el área física que ocupa una máquina o un mueble. En el cuadro 4.3 aparecen las máquinas, equipo y muebles del área de tejeduría rectilínea, con sus respectivas medidas. Con estos datos se puede calcular la superficie estática, de la siguiente forma:

$$S_s = l \times a \text{ (largo x ancho)}$$

En donde el largo por el ancho, se calcula para cada una de las máquinas o equipos. Lo siguiente es hallar la superficie gravitacional (S_g) que representa el área que necesita un trabajador para el desempeño de su labor, calculándose de la siguiente manera:

$$S_g = S_s \times N$$

Donde N es el número de lados operables de las máquinas o equipos. Por último la superficie evolutiva (S_e), que representa el área necesaria para circulación, se calcula así:

$$S_e = K (S_s + S_g)$$

$$K = \underline{\text{Altura de hombres u objetos desplazados}}$$

2 x (Cota media de máquinas o muebles)

Donde K es un coeficiente único para toda la planta, que está dado por la razón entre la altura media de los hombres u objetos desplazados sobre el doble de la cota media de máquinas o muebles. La superficie total será por tanto la suma de superficies parciales de cada una de las máquinas o muebles del área. El detalle de estos cálculos se muestra en el anexo 2, de donde se observa que la superficie total resultante para el área de tejeduría rectilínea es de 414.142 m².

CUADRO 4.3 MÁQUINAS Y EQUIPO EN EL ÁREA DE TEJEDURÍA

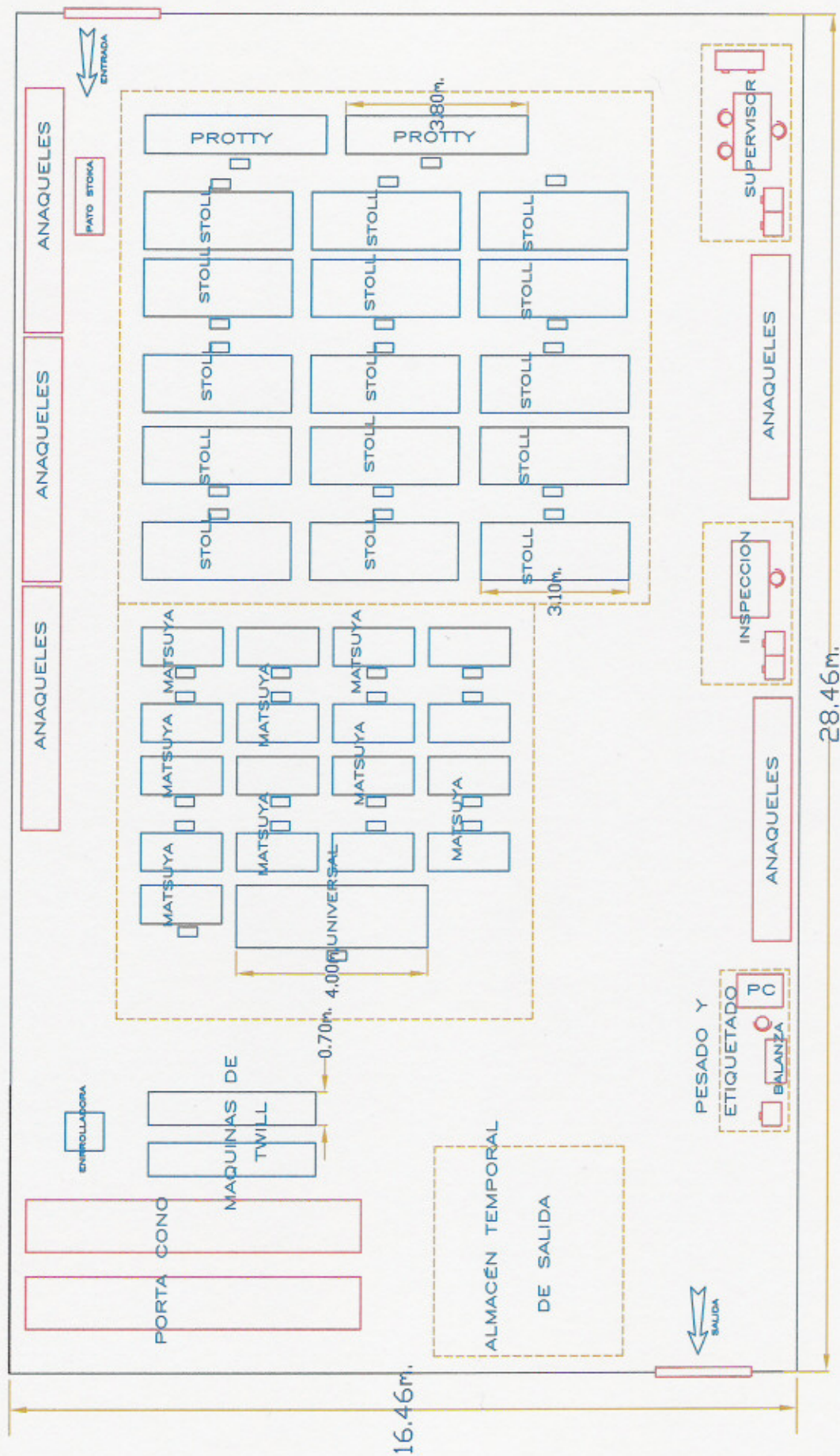
| Descripción | Cantidad | Dimensiones en metros (largo x ancho x altura) | Nº lados operables |
|-------------------------|----------|---|--------------------|
| Matsuya - tejedora (M) | 17 | 1.68 x 0.80 x 2.16 | 1 |
| Stoll - tejedora (S) | 15 | 3.10 x 1.20 x 2.25 | 1 |
| Máquina de Twill (MT) | 2 | 3.50 x 0.50 x 2.15 | 1 |
| Enrolladora (En) | 1 | 0.80 x 0.80 x 2.05 | 1 |
| Protti tejedora (P) | 2 | 3.80 x 0.80 x 2.25 | 1 |
| Universal -tejedora (U) | 1 | 4.00 x 1.31 x 2.12 | 1 |
| Anaqueles (A) | 6 | 5.10 x 0.80 x 2.72 | 1 |
| Porta Conos (Pc) | 2 | 7.00 x 1.10 x 2.28 | 2 |
| Escritorios (E) | 3 | 1.60 x 0.80 x 0.80 | 2 |
| Armarios (Ar) | 4 | 1.00 x 0.40 x 1.40 | 1 |

4.1.4 Layout del Área de Tejeduría Rectilínea

El layout del área de tejeduría rectilínea, que se muestra en la siguiente página, es el resultado de todo el proceso de análisis y diseño visto hasta ahora. Como se vio en el capítulo III, esta área tiene una ubicación relativa de proximidad con respecto al área de tejeduría circular y al almacén de tela cruda; la salida colinda directamente con el almacén de tela cruda y la entrada tiene una fácil conexión con tejeduría circular (por el aprovechamiento de las mismas instalaciones y la facilidad de supervisión) y el almacén de hilados.

Las máquinas tejedoras han sido dispuestas formando filas de 3 y 4 máquinas, para facilitar su supervisión por un mismo trabajador en toda la fila, cuando éstas se encuentran operando. El flujo del proceso viene dado de arriba hacia abajo, empezando desde los anaqueles en la parte superior, donde se almacena la materia prima (hilado) que ingresa al área, siguiendo en la parte central con las máquinas tejedoras que transforman la materia prima en cuello y puños; y terminando en los puestos de inspección y pesado – etiquetado, de donde queda listo para pasar al almacén de tela cruda.

(Aquí va el layout del Área de Rectilíneos)



| Proyecto | Area | Versión | Fecha | Escala |
|--|----------------------|---------|------------|--------|
| Distribución de Planta - Empresa Textil S.A. | Tejeduría Rectilínea | 1 | 16/07/2002 | 1:125 |

4.2 DISEÑO DE ALMACENES

Gran parte de lo visto hasta ahora es aplicable también al diseño de distribución de almacenes, sin embargo la diferencia entre los almacenes y las áreas productivas radica en que el proceso central de un almacén es el almacenamiento y no un cambio físico o químico, como ocurre en las áreas de producción. Al igual como se hizo con las áreas productivas, recopilando datos sobre los factores que influyen en la distribución, podemos recopilar información de las áreas de almacenamiento. Información referida al material o artículo a almacenar como: periodo de almacenamiento, condiciones de almacenado, unidades de carga y dimensiones de la unidad de carga; e información referida a los elementos o equipos de almacenaje y transporte; así como cualquier otro factor relevante para el funcionamiento del almacén. En el anexo 3 del presente trabajo se encuentran dos formatos que facilitan la recopilación de la información arriba señalada.

4.2.1 Fundamentos para los Métodos de Almacenaje

Los siguientes puntos nos proporcionan una guía para el ahorro de espacio en los métodos de almacenaje:

1. Aprovechar las tres dimensiones. Recurrir al apilado, solapado, uso de altillos y transportadores elevados.
2. Considerar el espacio de almacenamiento exterior, por ejemplo: Al aire libre (ladrillos, piezas de fundición, etc.); protegido con tela o mallas

(plancha de metal, productos voluminosos, etc.); o bajo protección de metal o madera con costes de protección pequeños.

3. Hacer que las dimensiones de las áreas de almacenamiento sean múltiplos de las dimensiones del producto a almacenar.

4. Colocar la dimensión longitudinal del material, estanterías o contenedores, de forma que quede perpendicular a los pasillos principales.

5. Usar la anchura apropiada de pasillos y hacer que los pasillos transversales sean de una sola dirección⁶.

6. Clasificar los materiales por su tamaño, peso o frecuencia de movimientos.

7. Situar los artículos que se vayan a medir, pesar o controlar, en general cercanos al equipo de medición, pesaje o control.

4.2.2 Equipo de Almacenamiento

El almacenamiento en el piso aunque es el más simple, es el menos eficiente, consiste en ordenar aleatoriamente los artículos o materiales en el piso, desaprovechando el espacio volumétrico y dificultando la localización de los artículos. Tal vez la forma más practicada de almacenar es mediante la estantería y los anaqueles. Estos tienen bajos costos de capital y mantenimiento, a la vez que aprovechan el espacio cúbico, pero tienen el inconveniente de que ocupan mucho espacio de piso, ya que necesitan un pasillo por cada dos filas de almacenamiento. Por otro lado, mientras la

⁶ En el anexo 4 se encuentra una guía para la distribución de pasillos.

configuración de la estantería determina el número de pasillos, el tipo de montacargas determina el ancho del pasillo y la altura de la estantería. Usualmente los anaqueles tienen la ventaja que permiten ajustar su distancia vertical, también se puede modificar para contener cajones y se pueden dividir vertical y horizontalmente con tableros de división. Los anaqueles perforados, permiten el paso del aire y de la luz, lo cual reduce la acumulación de polvo y permite ver los objetos de la parte de atrás del anaquel.

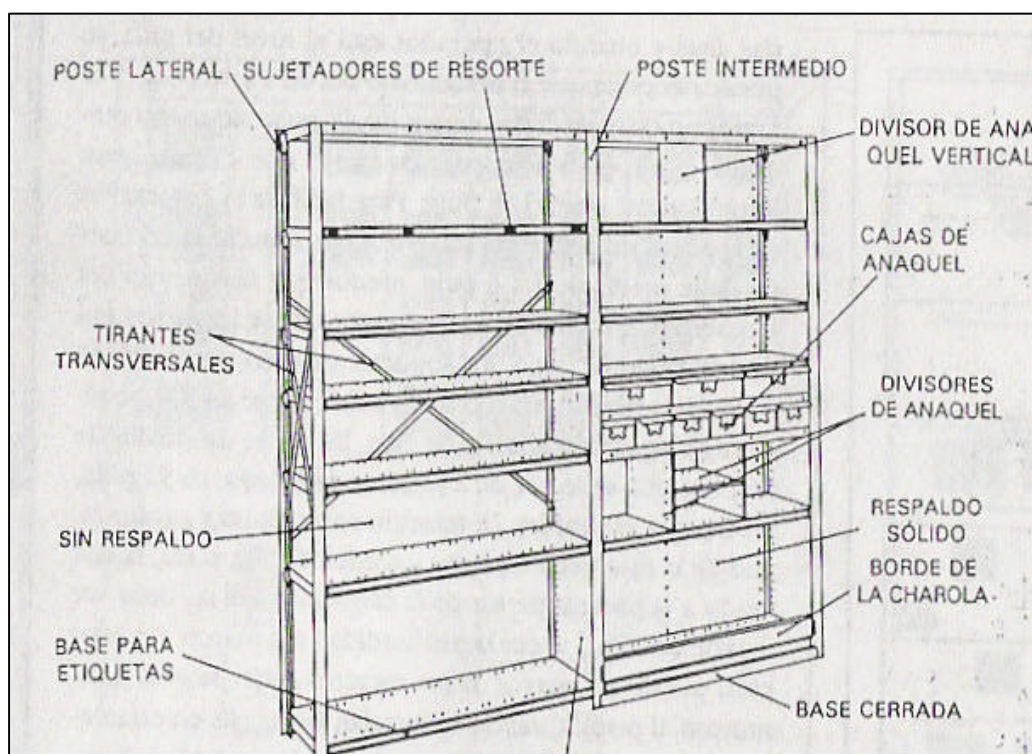


FIGURA 4.3 CARACTERISTICAS DE LOS ANAQUELES

En cuanto al equipo de transporte a utilizar, el siguiente cuadro muestra una guía para seleccionar el equipo adecuado:

CUADRO 4.4 GUIA PARA LA ELECCIÓN DE EQUIPO DE TRANSPORTE

| | | Tipo de Equipo |
|-------------------------------|---|---|
| Uso de transportadores | <p>Cuando las unidades de carga son uniformes.</p> <p>Cuando los materiales se mueven o pueden moverse continuamente.</p> <p>Cuando las cifras de movimiento, las cargas unitarias y la situación de la ruta no parecen susceptibles de variar.</p> <p>Cuando el trafico perpendicular puede ser soslayado por el transportador.</p> | <p>Se incluyen los de gravedad, rodillos, discos, fajas, cadena en el suelo, tableros articulados planos y movimientos automáticos</p> |
| Uso de grúas | <p>Para movimientos intermitentes dentro de un área fijada.</p> <p>Donde los materiales son de peso o tamaño variable.</p> <p>Para el movimiento de materiales sin tener que preocuparse por el cruce de tráfico en el suelo, ni por la variación de la carga.</p> | <p>Los tipos de grúas son: la grúa portátil, la de pluma, la de pórtico y la grúa puente.</p> |
| Uso de vehículos industriales | <p>Cuando los materiales deben ser recogidos y movidos intermitentemente sobre diversas rutas.</p> <p>Cuando los materiales sean de peso y tamaño variado o de tamaño uniforme.</p> <p>Donde las distancias sean moderadas.</p> <p>Donde exista trafico cruzado.</p> <p>Donde existan áreas y espacios despejados.</p> <p>Cuando la operación sea principalmente de manejo.</p> | <p>Pueden descomponerse en carretillas a mano, tractoras, automotoras de plataforma pequeña y gran elevación y carretillas elevadoras de orquilla</p> |

4.2.3 Layout del Almacén de Hilados

Veamos como ejemplo la distribución del almacén de hilados. Este almacén se encarga de recepcionar y almacenar todo el hilado tanto crudo como en color, que llega a la planta, procedente de la compra a proveedores. El trabajador recepciona los conos de hilado que vienen empaquetados de dos formas: en bolsas y en cajas, con cantidades variables que oscilan entre los 12 y 24 conos por unidad de carga; este hilado es colocado en parihuelas que servirán para transportarlo hasta su ubicación final en el almacén. En el momento de la recepción se debe cotejar la guía de remisión del proveedor con la orden de compra y luego pesar y contar todas las cajas que se están recepcionando, en el caso de las bolsas, sólo se realiza una inspección y conteo de los ítems que la componen. Luego se asignan los slots⁷ disponibles al nuevo hilado y se ingresa la información al sistema de almacenes, para finalmente proceder a la ubicación física del hilado. Este proceso se puede apreciar en el DOP de la figura 4.4.

La descripción recopilada del material a almacenar se resume en el siguiente cuadro:

⁷ Un slot representa a cada cajón del anaquel en donde se almacenan los artículos.

CUADRO 4.5 DESCRIPCION DEL MATERIAL A ALMACENAR

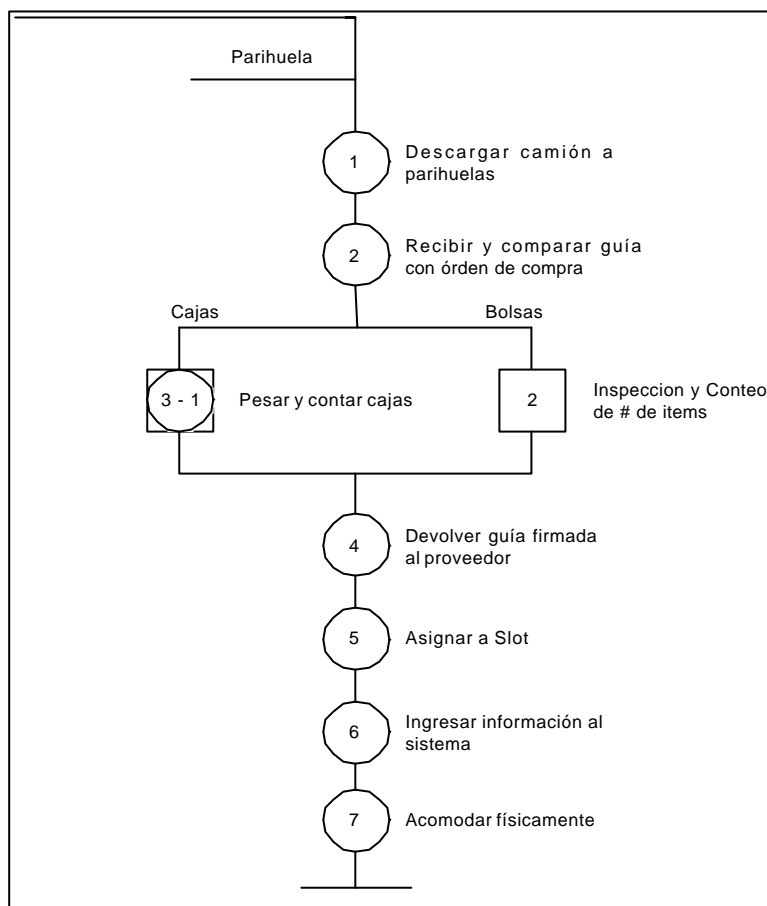


FIGURA 4.4 DOP DEL PROCESO DE RECEPCION DE HILADO

En él se aprecian las unidades de carga, utilizadas por los diferentes

| Tipo | Procedencia | Dimensiones | | | Items | Cantid. Items x almacenaje | Peso total (aprox) | Cant max. de items x parihuelas | Peso Total (Kg) | Peso Slot |
|--------|-------------|-------------|------|------|-------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------|--------------|
| | | L | A | H | | | | | | |
| Bolsas | Proveedor 1 | 1.00 | 0.42 | 0.20 | conos | 12 | 27 | 22 | 594 | 1188 |
| Cajas | Proveedor 2 | 0.68 | 0.46 | 0.35 | conos | 9 | 30 | 16 | 480 | 960 |
| Cajas | Proveedor 3 | 0.78 | 0.55 | 0.41 | conos | 24 | 45 | 12 | 540 | 1080 |
| Cajas | Proveedor 4 | 0.56 | 0.56 | 0.56 | conos | 12 | 40 | 12 | 480 | 960 |

proveedores, así como sus dimensiones, también aparece el peso total

cuando se maximiza el número de ítems en la parihuela; esto es, el peso de

la unidad de carga por la cantidad máxima de ítems. Con respecto a los slots de los anaqueles, diremos que soportan un peso aproximado de 1050Kg. y que en cada slot se pueden colocar 2 parihuelas.

Con esta información procedemos a diseñar la distribución. La situación en la que se encontró el almacén cuando se hizo el levantamiento de información, era que el límite de su capacidad había sido rebasado, los pasillos e incluso los exteriores del almacén se encontraban con parihuelas llenas de material que no tenían lugar en los anaqueles. El exceso de artículos representaba aproximadamente el 20.6% de la capacidad del almacén, que era de 275 Toneladas en promedio. La distribución de slots ocupados en ese momento se repartía de la siguiente manera:

| <i>Hilado</i> | <i>Cantidad de slots</i> | <i>%</i> |
|---------------|--------------------------|------------|
| Crudo | 95 | 36 |
| Color | 167 | 64 |
| Total | 262 | 100 |

Además para el cálculo de la cantidad de slots requeridos en la nueva distribución, se tomo en consideración un dato aproximado de crecimiento facilitado por la dirección, del 15% en los siguientes 4 años. Con este dato el cálculo se realizó de la siguiente forma:

| <i>Hilado</i> | <i>Cantidad de slots</i> | <i>Exceso del 20.6%</i> | <i>15% de crecimiento</i> |
|---------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Crudo | 95 | 114 | 131 |
| Color | 167 | 202 | 233 |
| Total | 262 | 316 | 364 |

Por tanto el nuevo diseño del almacén debe distribuir estos 364 slots que representan 382.2 TN. de hilado aproximadamente.

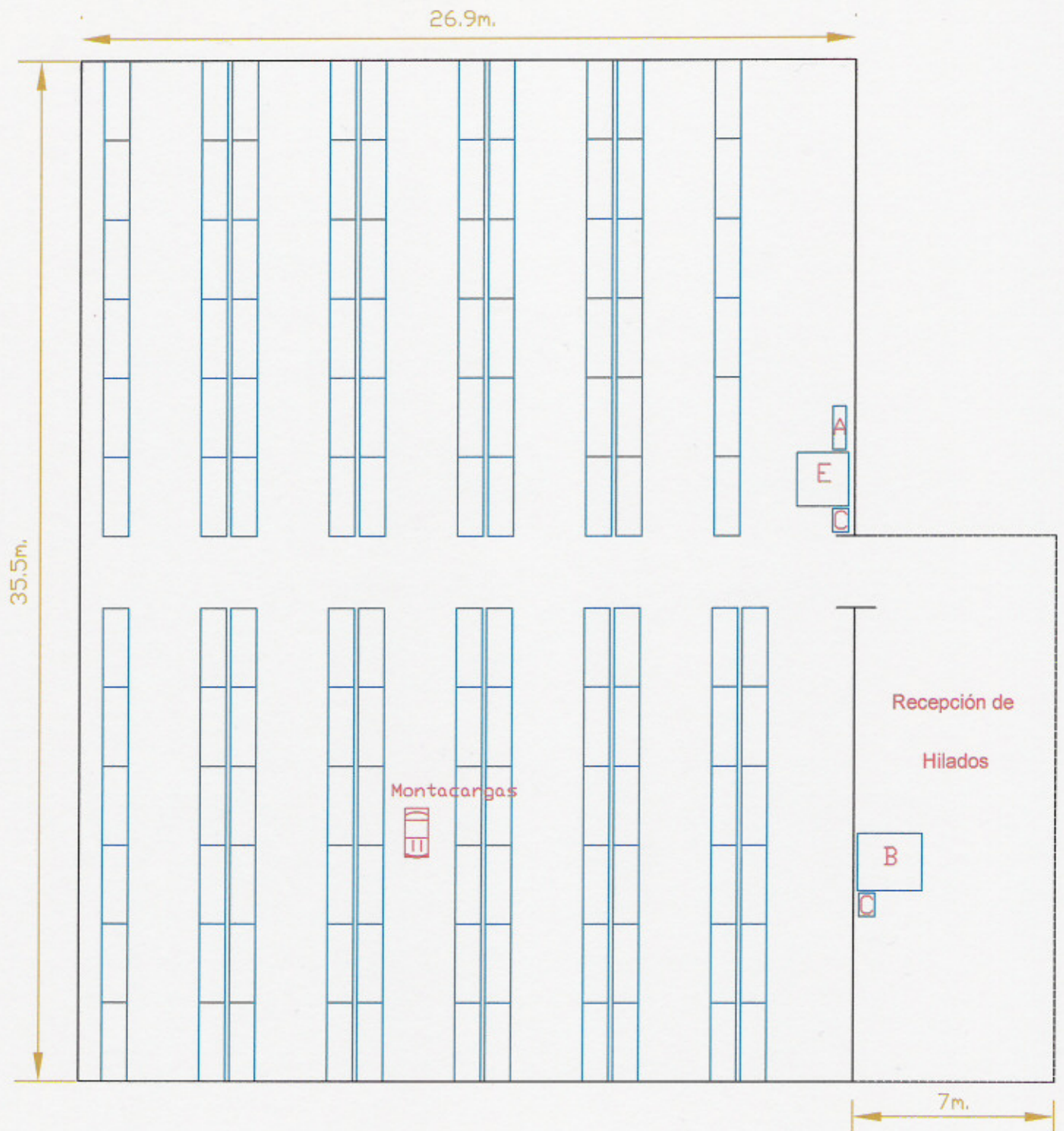
Como ya se ha dicho una de las ventajas de los anaqueles es la flexibilidad que tienen para cambiar su tamaño, esta característica nos permitirá escoger los anaqueles que mejor se adecuen a la capacidad hallada. Otro factor que influirá en la distribución será el tipo de equipo usado para el almacenamiento. Para este caso se utiliza un montacargas de 1.70 m. de largo por 0.80 m. de ancho, esto nos ayuda a calcular las dimensiones de los pasillos, que como regla nos dice que debe tener un ancho igual al largo del montacargas mas un 50% adicional, que es el espacio necesario para que pueda girar e introducir y extraer las parihuelas. De esta forma establecemos que los pasillos deben tener 2.55 m. de ancho.

Además la existencia de un montacargas como equipo de almacenaje, permite utilizar el factor altura en beneficio nuestro, de esta forma establecemos que los anaqueles tengan 3 niveles de altura, y considerando que tengan 6 slots de largo (cantidad mínima recomendada para el recorrido del montacargas), definimos la cantidad de anaqueles necesarios para la capacidad de hilado que queremos distribuir, en 21.

$$6 \text{ slots} \times 3 \text{ niveles} \times 21 \text{ anaqueles} = 378 \text{ slots}$$

$$378 \text{ slots} \times 1050 \text{ Kg.} = 396.9 \text{ TN.}$$

Notamos que la cantidad de slots es algo superior a la requerida, sin embargo nos es preferible trabajar con este margen de holgura a trabajar con un déficit. Finalmente, en la siguiente página se muestra el Layout del Almacén de Hilados, diseñado para soportar una capacidad de 396.9 TN. de hilado.



| Proyecto | Area | Versión | Fecha | Escala |
|--|--------------------|---------|------------|--------|
| Distribución de Planta - Empresa Textil S.A. | Almacén de Hilados | 1 | 08/07/2002 | 1:200 |

4.3 DISEÑO DE OFICINAS

La distribución de oficinas suele afectar tanto a la productividad como a la calidad de vida laboral. Una oficina produce información, subdividida en papeles, archivos electrónicos, conversaciones personales y telefónicas. Los criterios de distribución de planta en oficinas, aunque difíciles de cuantificar, son la reducción al mínimo costo de comunicación y el incremento al máximo de la productividad de los empleados; por lo que el objetivo consiste en diseñar distribuciones en torno a los flujos de trabajo y los patrones de comunicación.

4.3.1 Factores en la Distribución de Oficinas

Podemos hablar de un primer factor de Proximidad que influye en la distribución. El hecho de tener fácil acceso a los compañeros de trabajo y a los supervisores fomenta la comunicación y desarrolla el interés mutuo, a la vez que puede ayudar al empleado a percibir con claridad lo que se espera de él en el trabajo y en otros aspectos. Un procedimiento común a este factor es intentar maximizar la proximidad de los trabajadores cuyos empleos requieren una interacción frecuente.

La Privacidad es el otro factor clave en el diseño de oficinas, las perturbaciones externas y el hacinamiento pueden perjudicar el rendimiento del trabajador. Los trabajadores pueden reaccionar de manera distinta dependiendo de la labor que hagan, algunos se pueden sentir favorables a trabajar en oficinas abiertas, mientras que otros pueden reaccionar negativamente al sentir que pierden algo de control sobre su privacidad.

El objetivo de proporcionar tanto proximidad como privacidad a los empleados plantea un dilema a la gerencia; la proximidad se consigue abriendo el área de trabajo, la privacidad se obtiene con normas de espacio más liberales, puertas, muros divisorios y gruesas alfombras que absorban el ruido; es decir con características más costosas que reducen la flexibilidad de la distribución. Por eso la gerencia tiene que encontrar la mejor solución entre la proximidad y la privacidad, y para lograrlo se dispone de tres tipos o enfoques diferentes de distribución, que veremos a continuación.

4.3.2 Tipos de Distribuciones de Oficinas

Se pueden clasificar en tres: distribución convencional, distribución panorámica y distribución de planta abierta.

A. Distribución Convencional:

Las distribuciones convencionales incluyen oficinas cerradas para las jerarquías superiores y abiertas para todos los demás, hay largos pasillos, pero no hay divisiones entre los escritorios, y están todos en líneas rectas. En este tipo de distribución, cada persona tiene asignado un sitio y su localización, tamaño y mobiliario, denotan la jerarquía de esa persona en la organización.

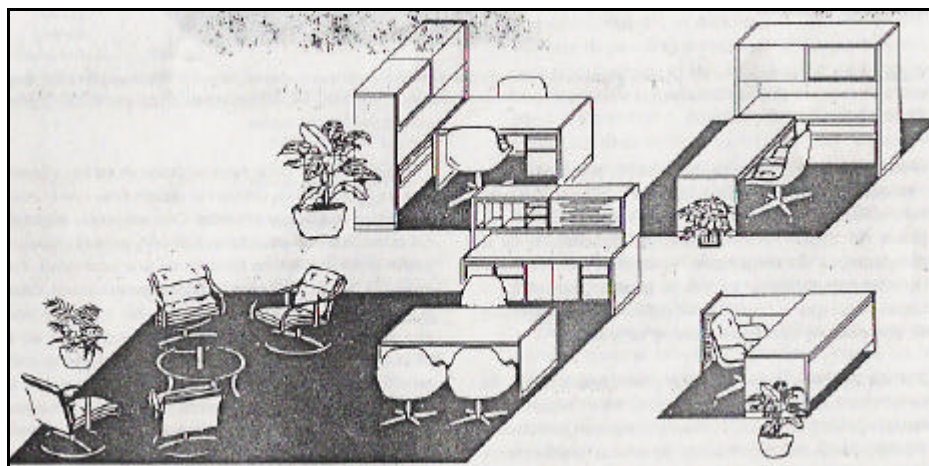
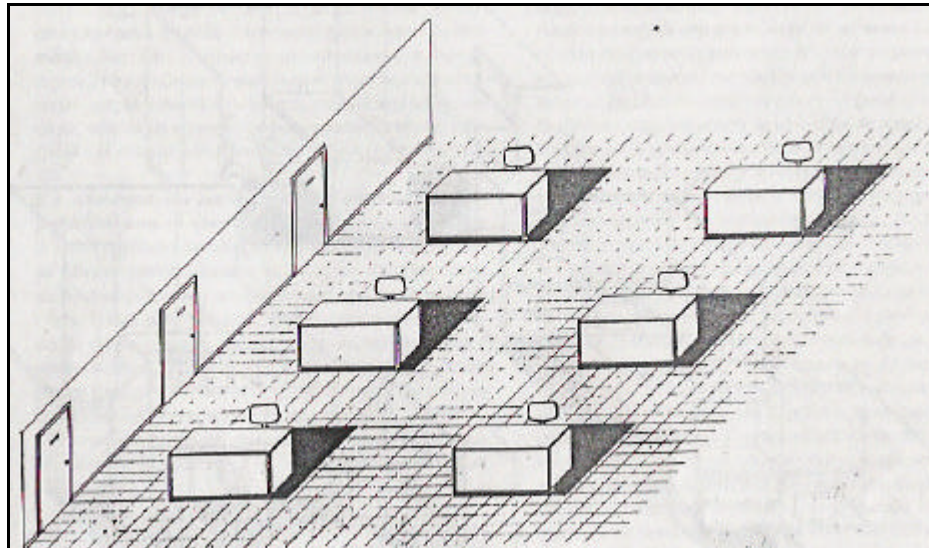
B. Distribución Panorámica:

En este tipo de distribución que surgió a finales de los años cincuenta, no hay oficinas privadas, algunas divisiones se logran con los muebles, no hay líneas rectas y los escritorios tienen cerca alguna unidad de almacenamiento. Se utiliza dos conceptos básicos: igualdad y ausencia de líneas rectas. La igualdad se entiende como la desaparición de símbolos de estatus y jerarquía de las oficinas, desaparecieron los muros interiores permanentes, la privacidad visual de la estación de trabajo se lograba mediante divisiones curvas que obstruían las líneas de visión. Cuando la tarea a realizar exigía completa privacidad, la persona tenía que desplazarse a un área privada especial. La razón principal para la supresión de las oficinas privadas fue que las divisiones fijas restringían el constante reacomodo de oficinas.

C. Distribución de Planta Abierta:

En este tipo de distribución existen algunas oficinas privadas, hay un amplio número de divisiones, líneas rectas y curvas, superficies de trabajo y unidades de almacenamiento, en una amplia variedad de tamaño y forma. El concepto clave utilizado fue que las necesidades de cada estación de trabajo son variables; los escritorios, sillas y archivos se reemplazaron por unidades en que se combinan las superficies de trabajo. La modularidad del mobiliario permite la reducción de costo de reacomodo, existen tableros que

sirven como superficies de trabajo y almacenamiento y los archivos se pueden empotrar en mesas de trabajo o colgar sobre los tableros.



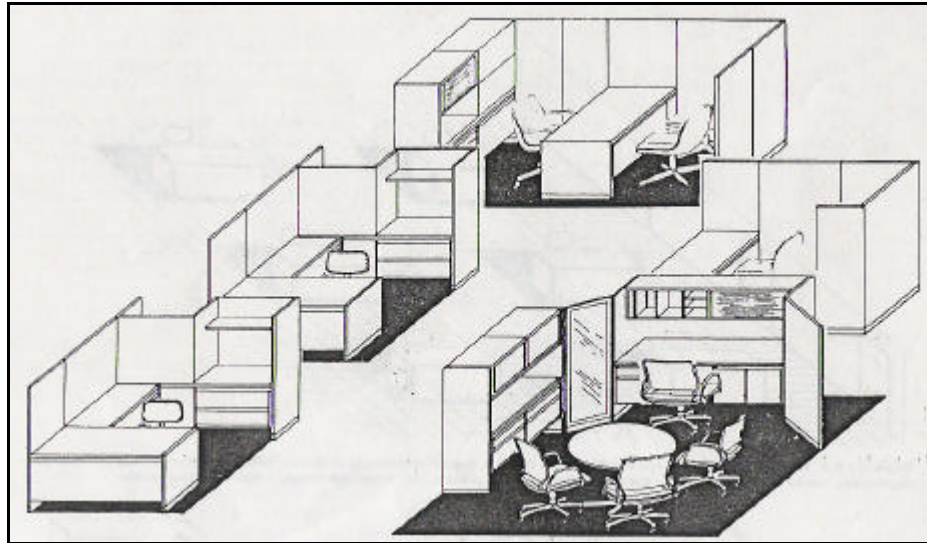


FIGURA 4.5 TIPOS DE DISTRIBUCIONES DE OFICINAS

Arriba: distribución convencional, al medio: distribución panorámica, abajo: distribución de planta abierta.

4.3.3 Layout de Oficinas

En las siguientes páginas se muestra el layout de las oficinas centrales de la planta, distribuidas en dos niveles; en el primer nivel se han dispuesto las áreas de contabilidad, logística, costos y ventas; mientras que en la segunda planta está la gerencia general y el personal de staff de la empresa, junto con el área de reuniones y el auditorio de la empresa, que aunque no existía en la disposición inicial, fue un requerimiento de la dirección. El resto de oficinas queda distribuido en otros sectores, atendiendo a criterios de cercanía con la actividad del proceso en la que tengan mayor interrelación.

El modelo de distribución aplicado es más parecido al de planta abierta, el mobiliario tiene características de flexibilidad para facilitar reacomodos futuros y funcionalidad para lograr múltiples usos del puesto de trabajo, las

instalaciones tienen sólo la cantidad necesaria de paredes y muros divisorios. En cuanto a posibles factores de distracción, el tratamiento debe ser aumentar el ruido ambiental para enmascarar señales que distraigan al trabajador, como por ejemplo la conversación en un escritorio contiguo. El nivel recomendado de ruido ambiental debe estar en 45 decibeles aproximadamente.

El área de recepción debe proporcionar un monitoreo visual al recepcionista, del tráfico de visitantes que entran y salen, permitiendo o evitando su acceso o simplemente informando. También debe proporcionar cierta privacidad auditiva para atender llamadas telefónicas y escribir, ya que con frecuencia las labores de recepción se combinan con las de secretaria.

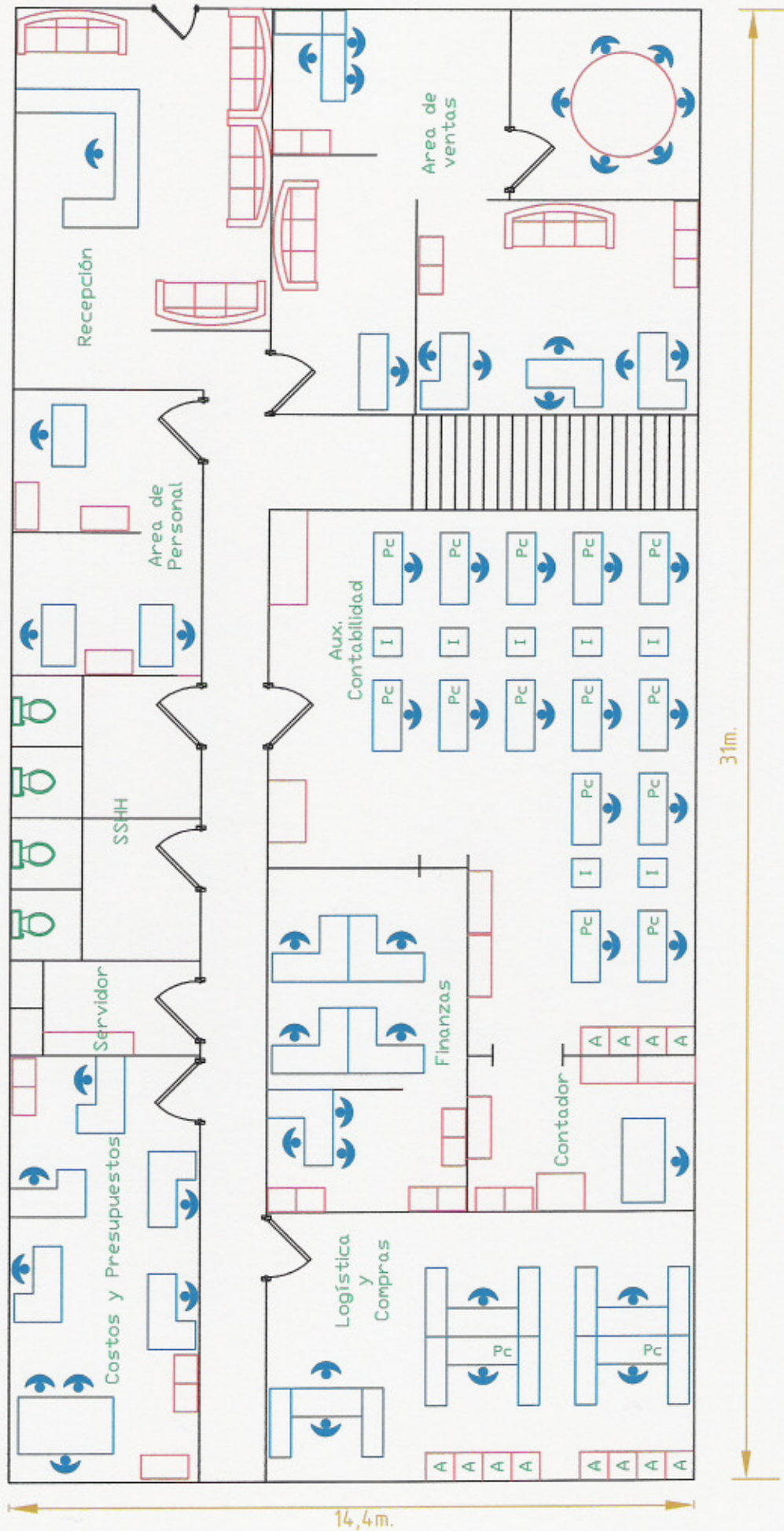
En cuanto a la sala de reuniones o de conferencias, las mesas deben servir no sólo para escribir, sino también para almacenar, cada persona debe tener un espacio con un ancho de más o menos 40 pulg. y una profundidad entre 18 pulg. y 24 pulg. Con un espacio bajo la mesa de 29 pulg. más o menos. La forma recomendada para las mesas es la circular, que no tiene lados ni cabecera, si lo que se quiere es propiciar la sensación de igualdad; y la semi rectangular con los lados ovalados, que es mejor cuando la cantidad de personas oscila entre 10 y 12. Las sillas deben ser lo suficientemente confortables para mantener un ambiente cómodo y reducir la fatiga a los participantes, deben poder girarse e inclinarse, para que las personas puedan hacer ajustes a su postura, también deben tener cojines y

brazos para que no se apoyen sobre la mesa o sobre si mismos, restringiendo posiciones.

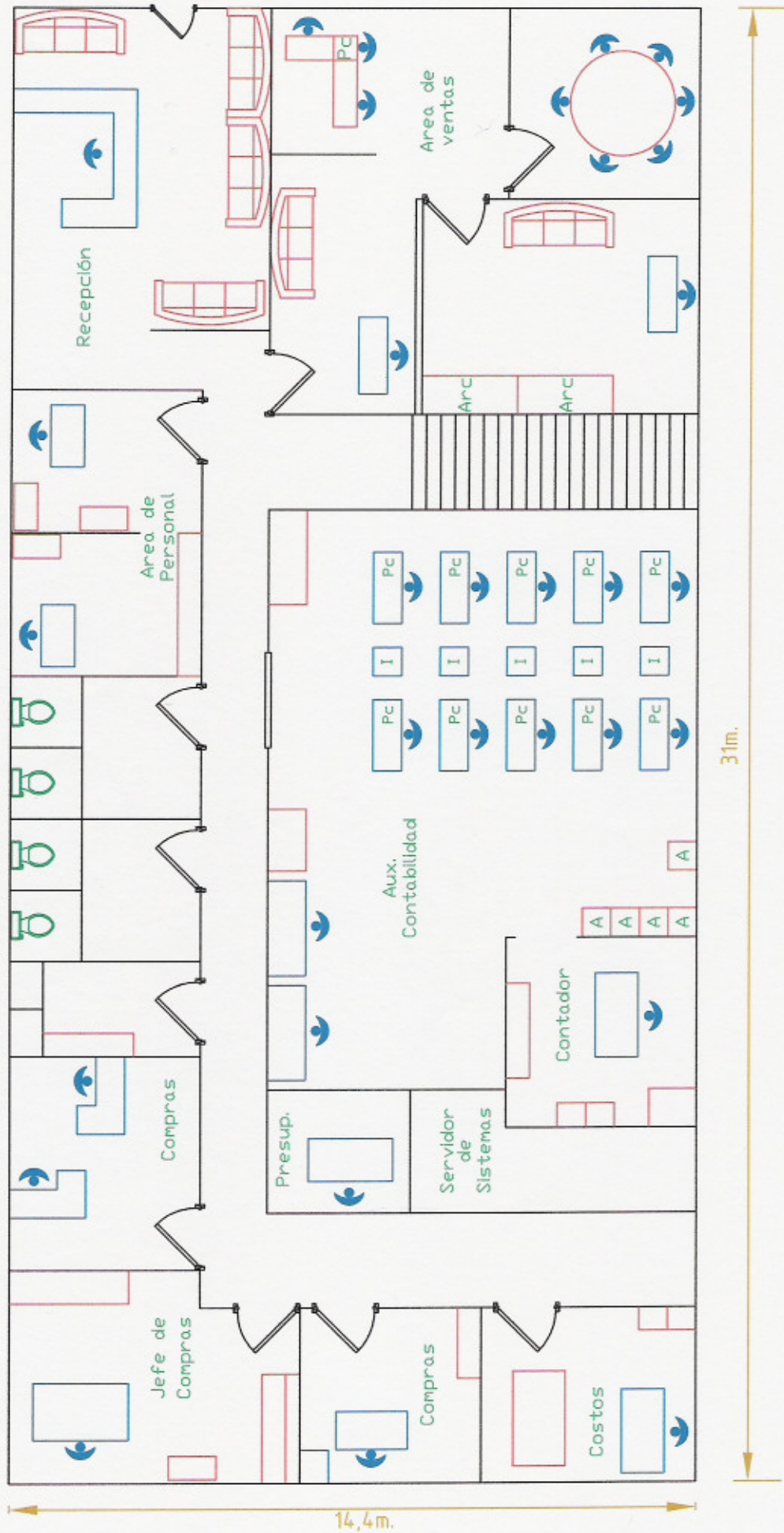
Sobre el apoyo visual a la reunión (proyector, pantalla de video, audio, etc.), se deben tener éstos en soportes con ruedas que permitan su movimiento. Lo mejor es que no existan ventanas para eliminar la luz exterior y la distracción, pero si las hay, deben tener cortinas o persianas. Y en cuanto a las presentaciones, la luz no debe quedar completamente apagada, lo mejor es disponer de una luz de atril, independiente del alumbrado general, que permanezca encendida durante las presentaciones.

(Aquí va plano de oficinas 1er piso)

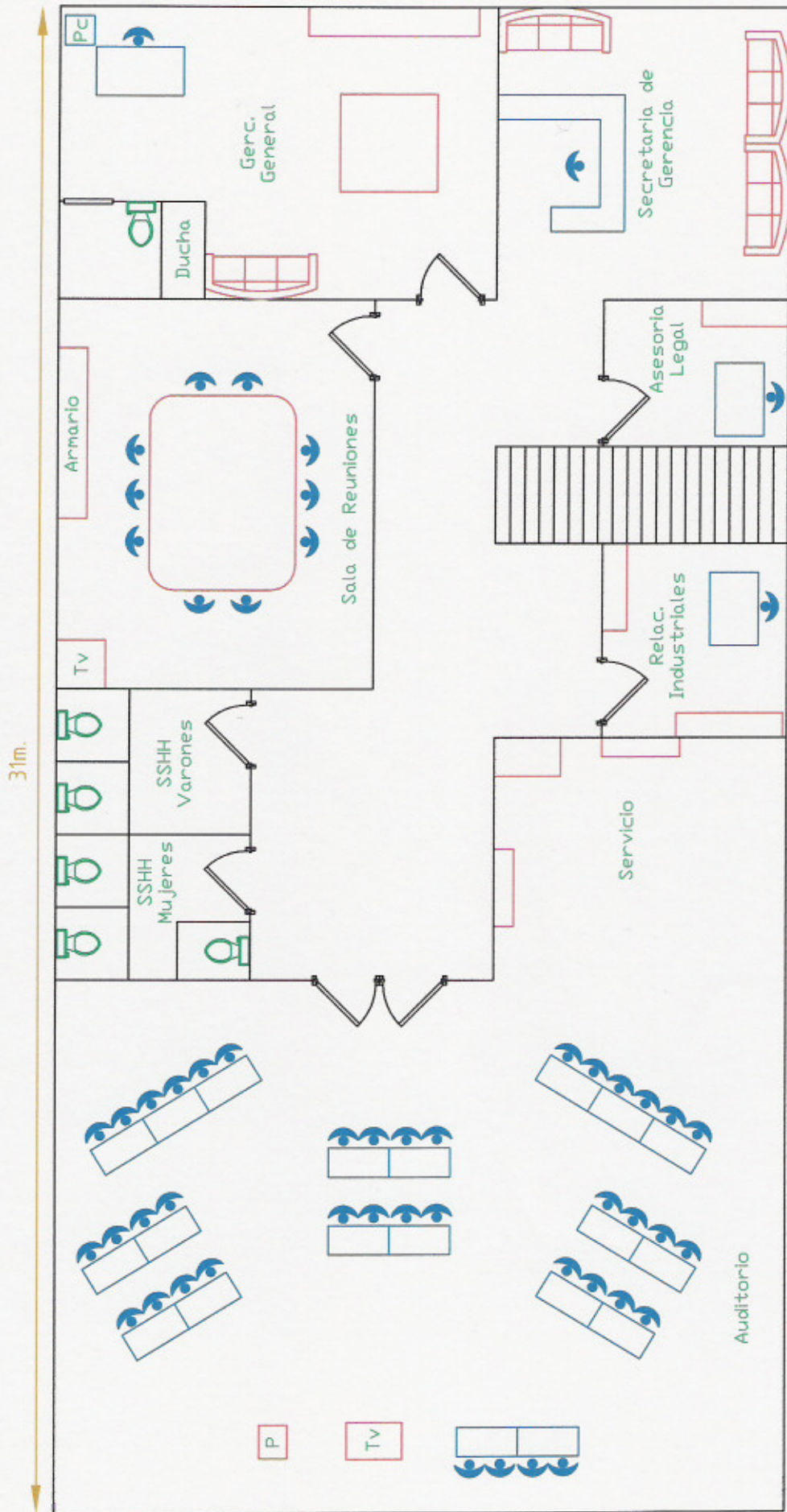
(Aquí va plano de oficinas 2do piso)



| Proyecto | Area | Versión | Fecha | Escala |
|--|------------------------|---------|------------|--------|
| Distribución de Planta - Empresa Textil S.A. | Oficinas A (1er Nivel) | 2 | 18/07/2002 | 1:125 |



| Proyecto | Area | Versión | Fecha | Escala |
|--|------------------------|---------|------------|--------|
| Distribución de Planta - Empresa Textil S.A. | Oficinas A (1er Nivel) | 2 | 20/07/2002 | 1:125 |



| Proyecto | Area | Versión | Fecha | Escala |
|--|------------------------|---------|------------|--------|
| Distribución de Planta - Empresa Textil S.A. | Oficinas A (2do Nivel) | 2 | 20/07/2002 | 1:125 |