

## **Capítulo 4. Propuestas de mejora para el almacén.**

En este capítulo analizaremos dos propuestas de mejora para el almacén, con el objetivo de modificar y mejorar su desempeño. Primero se analizará una propuesta para el área de recibo con el fin de mejorar la distribución del almacén de toldos. Después se analizará una propuesta para el área de entrega del producto (picking) que consiste en un programa computacional para el control de entregas al cliente y salidas del almacén.

### **4.1 Propuesta de mejora en el almacén de toldos.**

Para mejorar ciertas operaciones en el manejo de los toldos se realizará una propuesta para obtener una mejor distribución del almacén de acuerdo a los consumos por parte del cliente. El almacén no se encuentra en orden, tampoco se tiene calculada la capacidad instalada en el centro logístico para los toldos. Esto ocasiona un deficiente aprovechamiento de la capacidad del almacén. Obtener una nueva distribución a partir de la propuesta es sugerir una forma de ordenar el material de una mejor manera.

#### **4.1.1 Distribución de los toldos en el almacén.**

Actualmente no existe una manera específica de ordenar el material en el almacén de toldos de la empresa. De acuerdo a lo que se puede identificar en el almacén de toldos tenemos la tabla 4.1 que nos indica la capacidad instalada.

En el apéndice A podemos identificar la distribución del almacén de toldos en la planta, y se especifica la ubicación en el almacén de cada uno de los toldos.

La propuesta es mejorar la distribución de los toldos en el almacén para llevar un mejor manejo de los materiales y aprovechamiento de la capacidad disponible.

<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>No. de filas.</b>	<b>Estibas</b>	<b>Capacidad de Racks.</b>	<b>Ubicación Fila</b>
1JM 867 501	Toldo gris PK0	1	5	25	1
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	0.6	5	15	2
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	0.4	5	10	2
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	1	5	25	3
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	2	5	50	4,5
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	3	5	75	6,7,8
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	4	5	100	9,10,11,12
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	2	5	50	13,14
1CO 867 501 P X09	Toldo gris liso	1	6	30	15
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	1	6	30	16
1CO 867 501 S X09	Toldo gris ventana	1	5	25	17
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	1	5	25	18
1CO 867 501 P 3XP	Toldo crema	0.5	6	15	19
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	0.5	6	15	19
1CO 867 501 S 3XP	Toldo crema ventana	1	5	25	20
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	0.6	6	18	21
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	0.4	6	12	21
<b>Total de filas</b>		21		545	
				<b>Racks en total.</b>	

**Tabla 4.1**

Para realizar esto utilizaremos el método de control de inventarios llamado EOQ que nos ayuda a calcular una cantidad deseable de material en el almacén en base a un promedio de consumos. La muestra de las salidas de toldos del almacén (Apéndice B), fue tomada en base al consumo de 10 semanas que van desde el día 7 de Febrero de 2002, hasta el día 24 de Abril de 2002 y se muestra en la tabla 4.2.

<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Promedio Semanal</b>
<b>A4</b>		
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	178
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	32
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	370
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	82
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	17
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	6
1JM 867 501	Toldo gris PK0	58
<b>NB</b>		
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	90
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	4
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	25
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	3
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	22
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	2
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	32
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	7
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	164
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	20

**Tabla 4.2**

Los promedios de piezas están dados por semana, esto es que se consumen 178 piezas del toldo 1J5 867 501 AK X09 por semana de trabajo. Los promedios fueron redondeados hacia arriba, puesto que no pueden haber entregas decimales de piezas. Los promedios semanales en racks los obtenemos dependiendo del número de piezas que le caben a cada rack. Para los modelos de Jetta A4 todos los racks tienen la capacidad de 14 toldos, para los New Beetle tenemos que existen racks de 13 y 20 toldos. En la tabla 4.3 tenemos los consumos de toldos en racks.

La tabla 4.3 nos indica que para el toldo 1J5 867 501 AK X09 tenemos un consumo semanal de 14 racks de 14 piezas cada uno.

<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Racks Semanal</b>
<b>A4</b>		
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	14
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	3
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	29
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	7
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	2
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	1
1JM 867 501	Toldo gris PK0	5
<b>NB</b>		
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	5
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	1
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	2
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	1
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	2
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	1
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	2
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	1
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	12
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	2

**Tabla 4.3**

Se determinó que el tiempo de reabastecimiento (Lead time) de todos los toldos es de 7 días, y que existe la necesidad de almacenar para un consumo de 14 días, como stock de seguridad en el almacén. Estos cálculos fueron hechos por el personal de la planta de Silao, Guanajuato, y por parte de la planta de VolksWagen de México, que determinan la variación en la producción para los meses siguientes.

Para determinar la capacidad máxima necesaria de almacenamiento por parte de la planta tenemos la tabla 4.4.

<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Stock</b>	<b>Racks al día.</b>			<b>Racks máximos a almacenar</b>
<b>A4</b>						
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	14	x	2	=	28
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	14	x	1	=	14
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	14	x	5	=	70
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	14	x	1	=	14
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	14	x	1	=	14
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	14	x	1	=	14
1JM 867 501	Toldo gris PK0	14	x	1	=	14
<b>NB</b>						
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	14	x	1	=	14
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	14	x	1	=	14
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	14	x	1	=	14
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	14	x	1	=	14
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	14	x	1	=	14
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	14	x	1	=	14
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	14	x	1	=	14
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	14	x	1	=	14
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	14	x	2	=	28
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	14	x	1	=	14

**Tabla 4.4**

Puesto que no se pueden hacer pedidos de fracciones de racks, en la tabla 4.4, los racks al día fueron redondeados hacia arriba. Las políticas de envío de la empresa no permiten un rack mixto, esto es que dentro de un mismo rack existan diferentes tipos de toldos.

De estos datos obtenemos el punto de reorden basándonos en un tiempo de reabastecimiento de 7 días y tenemos la tabla 4.5.

<b>Número de parte. A4</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Lead Time</b>		<b>Racks al día.</b>	<b>Punto de Reorden</b>	
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	7	x	2	=	14
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	7	x	1	=	7
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	7	x	5	=	35
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	7	x	1	=	7
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	7	x	1	=	7
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	7	x	1	=	7
1JM 867 501	Toldo gris PK0	7	x	1	=	7
<b>NB</b>						
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	7	x	1	=	7
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	7	x	1	=	7
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	7	x	1	=	7
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	7	x	1	=	7
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	7	x	1	=	7
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	7	x	1	=	7
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	7	x	1	=	7
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	7	x	1	=	7
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	7	x	2	=	14
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	7	x	1	=	7

**Tabla 4.5**

El punto de reorden nos va a indicar el momento en que hay que hacer un nuevo pedido de toldos a la planta de Silao, Guanajuato, basándose en los promedios diarios de consumo en los que no se presentan variaciones significativas. De existir alguna variación significativa en la producción por parte del cliente, la planta de Puebla es avisada con anterioridad.

Según los datos del máximo de material a almacenar y la capacidad instalada del almacén, tenemos que existe poca capacidad para algunos de los modelos de toldos, así como en exceso para otros modelos de toldos, en base a cuales podemos rediseñar una distribución para almacenarlos. Las variaciones que tenemos, según los datos, son presentados en la tabla 4.6.

<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Racks</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Variación</b>
<b>A4</b>		<b>óptimos</b>	<b>instalada.</b>	
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	28	100	72
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	14	25	11
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	70	75	5
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	14	50	36
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	14	15	1
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	14	10	-4
1JM 867 501	Toldo gris PK0	14	25	11
<b>NB</b>				
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	14	30	16
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	14	15	1
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	14	25	11
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	14	25	11
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	14	18	4
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	14	12	-2
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	14	30	16
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	14	15	1
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	28	50	22
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	14	25	11

**Tabla 4.6**

Los datos nos dicen que en todos los modelos existe una capacidad de almacenamiento superior a los requerimientos a excepción de los modelos 1J5 867 501 AJ 5PL y 1CO 867 501 R 3XP en donde se existe una falta de espacio.

Se puede observar que es posible mejorar la utilización de la capacidad del almacén significativamente y adecuarla para los modelos de toldos que están por debajo de las necesidades de almacenamiento. Para mejorar la distribución tenemos que organizar los toldos por filas en el almacén. Se tomó la decisión de no manejar fracciones de filas con el fin de no afectar al sistema de valoración de salidas FIFO, y así evitar errores durante el abastecimiento. En consecuencia tendremos un mejor orden en el manejo de los toldos en el almacén basado en los consumos reales del cliente.

De este modo tenemos que el número de filas y capacidad propuesta se encuentra en la tabla 4.7.

<b>Número de parte. A4</b>	<b>Racks óptimos</b>	<b>Estibas máximas</b>	<b>Profundidad máximas</b>	<b>Filas Propuestas</b>	<b>Capacidad Propuesta</b>
1J5 867 501 AK X09	28	5	5	2	50
1J5 867 501 AK 5PL	14	5	5	1	25
1J5 867 501 AH X09	70	5	5	3	75
1J5 867 501 AH 5PL	14	5	5	1	25
1J5 867 501 AJ X09	14	5	5	1	25
1J5 867 501 AJ 5PL	14	5	5	1	25
1JM 867 501	14	5	5	1	25
<b>NB</b>					
1CO 867 501P X09	14	6	5	1	30
1CO 867 501P 3XP	14	6	5	1	30
1CO 867 501S X09	14	5	5	1	25
1CO 867 501S 3XP	14	5	5	1	25
1CO 867 501 R X09	14	6	5	1	30
1CO 867 501 R 3XP	14	6	5	1	30
1CO 867 501 AE X09	14	6	5	1	30
1CO 867 501 AE 3XP	14	6	5	1	30
1CO 867 501 AF X09	28	5	5	2	50
1CO 867 501 AF 3XP	14	5	5	1	25

**Tabla 4.7**

La capacidad propuesta en la tabla 4.7 modifica el número máximo de almacenamiento para cada tipo de toldo y los días máximos de inventario, quedando registrados en la tabla 4.8.



<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Filas</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Stock</b>
<b>A4</b>		<b>Propuestas</b>	<b>Propuesta</b>	<b>En piezas</b>	<b>En días.</b>
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	2	50	650	25
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	1	25	325	71
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	3	75	975	18
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	1	25	325	27
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	1	25	325	133
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	1	25	325	379
1JM 867 501	Toldo gris PK0	1	25	325	39
<b>NB</b>					
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	1	30	600	46
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	1	30	600	1050
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	1	25	350	98
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	1	25	350	816
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	1	30	600	190
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	1	30	600	2100
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	1	30	600	131
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	1	30	600	600
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	2	50	700	29
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	1	25	350	122

**Tabla 4.8**

Esto nos proporciona las capacidades máximas de almacenamiento aunque no necesariamente se debe tener el almacén a su máxima capacidad.

De este modo tenemos que las nuevas capacidades y ubicaciones en el almacén de los toldos quedan registradas en la tabla 4.9.

Número de parte.	Descripción.	No. De filas.	Estibas	Capacidad	
				de Racks.	Ubicación Fila
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana	2	5	50	4,5
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana	1	5	25	10
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana	3	5	75	7,8,9
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana	1	5	25	6
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor	1	5	25	3
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor	1	5	25	2
1JM 867 501	Toldo gris PK0	1	5	25	1
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso	1	6	30	13
1CO 867 501P 3XP	Toldo crema liso	1	6	30	18
1CO 867 501S X09	Toldo gris ventana	1	5	25	15
1CO 867 501S 3XP	Toldo crema ventana	1	5	25	19
1CO 867 501 R X09	Gris PK0	1	6	30	20
1CO 867 501 R 3XP	Crema PK0	1	6	30	21
1CO 867 501 AE X09	Gris impacto liso	1	6	30	14
1CO 867 501 AE 3XP	Crema impacto liso	1	6	30	17
1CO 867 501 AF X09	Gris c/v impacto	2	5	50	11,12
1CO 867 501 AF 3XP	Crema c/v impacto	1	5	25	16
<b>Total de filas</b>		21		555	
				<b>Racks en total.</b>	

**Tabla 4.9**

La nueva distribución del almacén de toldos en la planta la podemos encontrar en el apéndice C. El orden de los productos en el almacén no se modificó puesto que representa un mejor manejo para los operadores de los montacargas de cada uno de los turnos laborales.

Con esta nueva distribución tenemos que la capacidad del almacén en cuanto a racks se refiere se vio modificada, ya que antes se contaba con una capacidad para 545 racks y con la propuesta tenemos una capacidad de 555 racks. Aumentó la capacidad en 10 racks debido a que dos de las filas al cambiar de producto también cambió la cantidad de racks que se pueden estibar (de 5 estibas actuales a 6 estibas en la propuesta).

Al proponer esta mejora en el almacén se pretende tener un orden en el inventario de los toldos y satisfacer las necesidades de almacenaje para el cliente.

#### **4.2 Propuesta de mejora para el área de entrega del producto.**

La propuesta consiste en manejar un programa, que con la introducción de unos cuantos datos, genere las cantidades de toldos, arneses y componentes que son documentadas en las hojas de control del área de entregas de la empresa.

El objetivo de utilizar este programa es reducir las pérdidas de material y los errores que se pueden generar en el área de entrega del producto final, ya que provocan inexactitudes en el inventario diario de la empresa. El programa fue realizado en la paquetería EXCEL de la compañía Microsoft.

Las hojas de control contienen datos de los materiales enviados al cliente, como la cantidad, número de parte, hora del envío, totales por envío y totales por número de parte. Existen dos tipos de hojas de control, las “secuenciadas” en la cuales aparecen los toldos, arneses y componentes cuyo pedido fue impreso en una etiqueta JIT, y las “fuera de secuencia” las cuales no están amparadas por una etiqueta JIT.

Se propone utilizar un programa individual para cada turno, éste no puede ser modificado en ninguna de las celdas por parte del usuario.

#### 4.2.1 Programa para secuenciado de A4.

El operador tiene que introducir en la celda correspondiente la cantidad de toldos que se envían a determinada hora y el programa calcula los arneses y componentes en base a una lista de materiales para cada tipo de toldo. Por ejemplo, en la tabla 4.10 podemos observar la lista de materiales necesarios para el ensamble de un toldo gris sin ventana con número de parte 1J5 867 501 AK X09.

<b>Toldo gris sin ventana 1J5 867 501 AK X09</b>		
<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Cantidad en piezas.</b>
1J0 867 596 H	Pieza adicional.	1
1JO 971 247	Arnés para toldo liso	1
3B0 947 109 Y20	Luz cortesía.	2
3B0 947 291 B Y20	Luz cortesía.	2

**Tabla 4.10**

Existen otras cantidades adicionales que el operador debe capturar en el programa, las cuales son: la cantidad de toldos con molan (1J0 880 679) y la cantidad de toldos con arneses especiales (1JO 971 247 K). La cantidad de molanes es calculada multiplicándola por dos, ya que cada toldo presenta un molan en cada uno de sus extremos. Si un toldo necesitó un arnés especial, éste se descuenta de los arneses para toldos con ventana (1JO 971 247 A).

Existen 8 hojas de control para los modelos de A4, cuatro para secuenciado normal y cuatro para los fuera de secuencia.

En el programa se incluyen los campos que son utilizados por el operador para capturar los toldos y son presentados en la figura 4.1.

Secuenciado										
Turno: 1		Hora de embarque:								Total
No. De parte	Descripción	6:15 h. Envío 1	7:15 h. Envío 2	8:15 h. Envío 3	9:15 h. Envío 4	10:15 h. Envío 5	11:15 h. Envío 6	12:15 h. Envío 7	13:15 h. Envío 8	Total
1J5 867 501 AK X09	Toldo gris sin ventana.	1								1
1J5 867 501 AK 5PL	Toldo crema sin ventana.	2								2
1J5 867 501 AC X09	Toldo gris air bag sensor	3								3
1J5 867 501 AC 5PL	Toldo crema air bag sensor	4								4
1J5 867 501 AH X09	Toldo gris con ventana.	5								5
1J5 867 501 AH 5PL	Toldo crema con ventana.	6								6
1J5 867 501 AJ X09	Toldo gris ventana sensor.	7								7
1J5 867 501 AJ 5PL	Toldo crema ventana sensor.	8								8
Total por envío:		36	0	0	0	0	0	0	0	36
Primera secuencia:		1001								
Última secuencia:		1036								
		?	X	X	X	X	X	X	X	

**Figura 4.1**

Los colores incluidos en los campos indican el color del toldo, ya sea gris o crema para los toldos de Jetta A4.

El programa calcula el total del envío dependiendo de la hora del embarque al carrito JIT. En la figura 4.1 podemos observar que se han introducido datos para los números de parte de los toldos y en la parte inferior de la figura muestra la cantidad total de toldos en el envío (36 toldos), mientras que del lado derecho de la figura se muestra número de toldos por modelo (1,2,3,4,5,7,8 toldos). También obtiene el total de los envíos (36). Se introduce el número de la etiqueta JIT de la primera secuencia del envío (secuencia 1001), así como la última secuencia (1036), para calcular si el número de toldos requeridos por el cliente son los correctos.

Este formato está elaborado en la forma en que se introducen los datos en las hojas de control que son entregadas a Volkswagen de México. En la parte inferior de los números de secuencia se muestra una celda no modificable que nos dice si concuerda el número de toldos solicitado por el cliente.

Se deben introducir también datos adicionales como se muestra en al figura 4.2.

1J0 880 679	Toldos con Molan	5								5
1J0 971 247 K	Arnés toldo (especial) gris	1								1
1J0 971 247 K	Arnés toldo (especial) crema	1								1

**Figura 4.2**

Tenemos otra hoja de control que se presenta en la figura 4.3.

No. De parte	Descripción	Envío 1	Envío 2	Envío 3	Envío 4	Envío 5	Envío 6	Envío 7	Envío 8	Total
1JM 867 501 BB	Toldo gris PK0.	5								5
1JM 971 247	Arnés para toldo PK0	5	0	0	0	0	0	0	0	5

**Figura 4.3**

En este punto del programa tenemos que introducir el número de toldos PK0, que sólo existe en color gris para el Jetta, en donde se calcula automáticamente el número de arneses para este modelo de toldo y el total de los envíos en el turno.

Posteriormente tenemos el cálculo de todos los otros arneses y componentes, según como se presentan en las hojas de control. El programa cuenta con un área para los productos fuera de secuencia y los cálculos se realizan de la misma forma que los secuenciados.

El programa realiza lo cálculos de los campos automáticamente y el operador del área de entrega del producto sólo tiene que traspasar los datos a la hoja de control que tiene que ir firmada por el coordinador del turno. Cabe señalar que los consumibles no son cargados directamente al cliente, sino que van reflejados en el precio del toldo.

En el apéndice D se presenta un ejemplo de las entregas al cliente de un turno laboral con los cálculos antes mencionados.

#### 4.2.1 Programa para secuenciado de NB.

En el programa de secuenciado para el New Beetle el operador tiene que introducir en la celda correspondiente la cantidad de arneses que se envían a determinada hora y el programa calcula los toldos y componentes en base a una lista de materiales para cada tipo de arnés. Por ejemplo, en la tabla 4.11 podemos observar la lista de materiales necesarios para el ensamble de un arnés 1CO 971 247 de color gris.

<b>Arnés 1CO 971 247 de color gris.</b>		
<b>Número de parte.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>Cantidad en piezas.</b>
1CO 867 501P X09	Toldo gris liso.	1
3B0 947 109 Y20	Luz make up izq/der gris	2
3B0 947 291 B Y20	Luz lateral izq/der gris	2

**Tabla 4.11**

A un toldo se le pueden colocar distintos tipos de arneses, lo cual nos da la pauta para comenzar a capturar los datos en base a éstos. Por ejemplo para el toldo gris liso (1CO 867 501P X09) podemos utilizar los arneses con número de parte 1CO 971 247, 1CO 971 247 A, 1CO 971 247 R, 1CO 971 247 S y 1CO 971 247 P.

Tenemos dos clasificaciones para los modelos de toldos de NB; los toldos normales y los toldos impacto.

Existen 8 hojas de control para los modelos de NB, cuatro para los secuenciados y cuatro para los fuera de secuencia. Los fuera de secuencia son exactamente las mismas que para los secuenciados solo varían en el número de hoja de control.

En el programa existen dos partes de captura, uno para los toldos normales y otro para los toldos impacto. La figura 4.4 indica como se introducen los datos para los toldos normales.

Secuenciado		Hora de embarque:							
Turno: 1		6:30 h.	7:30 h.	8:30 h.	9:30 h.	10:30 h.	11:30 h.	12:30 h.	13:30 h.
No. De parte	Descripción	Envío 1	Envío 2	Envío 3	Envío 4	Envío 5	Envío 6	Envío 7	Envío 8
1CO 971 247	Arnés	1	2						
1CO 971 247 A	Arnés	3	4						
1CO 971 247 D	Arnés	5	6						
1CO 971 247 E	Arnés	7	8						
1CO 971 247 H	Arnés	9	10						
1CO 971 247 AA	Arnés	1	2						
1CO 971 247 R	Arnés	3	4						
1CO 971 247 T	Arnés	5	6						
1CO 971 247 S	Arnés	7	8						
1CO 971 247 P	Arnés	9	10						
1CO 971 247 Q	Arnés	1	2						
1CO 971 247 N	Arnés	3	4						

**Figura 4.4**

El programa indica también el número de parte de cada uno de los arneses para su mejor identificación. Para los toldos impacto existe una parte del programa en el que los datos de captura de igual forma que para los toldos normales.

Una vez que se introduce todos estos datos correctamente en el programa se obtienen, para la hoja de control, la suma de todos estos arneses tal y como se presentan al cliente como nos indica la figura 4.5.

La figura 4.5 nos indica el número de arneses sin importar el color del toldo en el que fue ensamblado y como aparecen en las hojas de control. Los cálculos de estos campos se realizan mediante la simple suma de los mismos arneses que fueron introducidos en la figura 4.4. Del lado derecho de la figura se calcula la suma de los arneses en todos los envíos y en la parte inferior se indica la suma total del envío. Todas estas celdas no pueden ser modificadas.



No. De parte	Descripción	Hora de embarque:								Total
		6:30 h. Envío 1	7:30 h. Envío 2	8:30 h. Envío 3	9:30 h. Envío 4	10:30 h. Envío 5	11:30 h. Envío 6	12:30 h. Envío 7	13:30 h. Envío 8	
1CO 971 247	Amés	6	0	0	0	0	0	0	0	6
1CO 971 247 A	Amés	14	0	0	0	0	0	0	0	14
1CO 971 247 D	Amés	22	0	0	0	0	0	0	0	22
1CO 971 247 E	Amés	30	0	0	0	0	0	0	0	30
1CO 971 247 H	Amés	38	0	0	0	0	0	0	0	38
1CO 971 247 AA	Amés	6	0	0	0	0	0	0	0	6
1CO 971 247 R	Amés	14	0	0	0	0	0	0	0	14
1CO 971 247 T	Amés	22	0	0	0	0	0	0	0	22
1CO 971 247 S	Amés	30	0	0	0	0	0	0	0	30
1CO 971 247 P	Amés	38	0	0	0	0	0	0	0	38
1CO 971 247 Q	Amés	6	0	0	0	0	0	0	0	6
1CO 971 247 N	Amés	14	0	0	0	0	0	0	0	14
Total por envío:		240	0	0	0	0	0	0	0	240

**Figura 4.5**

Posteriormente tenemos el cálculo de todos los toldos y componentes, según como se presentan en las hojas de control. El programa cuenta con un área para los productos fuera de secuencia y los cálculos se realizan de la misma forma que con los secuenciados.

Los cálculos de los campos se realizan automáticamente y el operador del área de entrega del producto sólo tiene que traspasar los datos a la hoja de control que tiene que ir firmada por el coordinador del turno.

En el apéndice E se presenta un ejemplo de las entregas al cliente de un turno laboral con los cálculos antes mencionados.

Este programa se realizó mediante la ayuda de personal del área de entregas del producto, esto debido al amplio conocimiento en los ensambles requeridos por parte del cliente.