

Apéndice 29. Hojas de observación Familia mangueta: estación 2

| Elemento | # Pzas | Observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Suma | Prom | | | | |
|---------------|--------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------------------|--|--|
| Aspirar pieza | 1 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.12 | 0.07 | 0.07 | 0.11 | 0.15 | 0.15 | 0.1 | 0.1 | 0.11 | 0.09 | 0.17 | 0.11 | 0.04 | 0.13 | 0.16 | 2.89 | 0.0723 | | | |
| | | 0.04 | 0.05 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.15 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.07 tiempo base | | |

Apéndice 30. Hojas de observación Familia mangueta: montacarguista

| Elemento | # Pzas | Observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Suma | Prom | t / Pza | | |
|---|--------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------|--------|--|
| | | 0.52 | 0.59 | 0.29 | 0.59 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traer dos contenedores con manguetas | 128 | 0.52 | 0.59 | 0.29 | 0.59 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | | 2.43 | 0.49 | 0.0038 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retirar manguetas empacadas | 128 | 0.75 | 0.87 | 0.78 | 0.5 | 0.33 | 0.5 | 0.48 | 0.47 | 0.67 | 0.38 | 0.5 | 0.27 | 0.38 | | | | | | | | 6.88 | 0.53 | 0.0041 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retirar contenedores vacios y acercar contenedores a llenar | 128 | 0.58 | 0.59 | 0.53 | 0.24 | 0.84 | 1.28 | 0.56 | 0.37 | 0.4 | 0.35 | 0.52 | 0.56 | 0.25 | 0.57 | 0.46 | 0.58 | 0.68 | 0.71 | 0.47 | 0.39 | 11.89 | 0.54 | 0.0042 | |
| | | 0.67 | 0.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tomar dos contenedores llenos | 128 | 0.44 | 0.5 | 0.42 | 0.85 | 0.5 | 0.34 | 0.83 | 0.71 | 0.96 | 0.37 | | | | | | | | | | | 5.92 | 0.59 | 0.0046 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esperas: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vacien tinas con mangueta | 2.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Apéndice 31. Hoja de observaciones Mangueta oscilante AG China: estación 3

| Elemento | # Pzas | Observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Suma | Prom | t / Pza | |
|--|--------|---------------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|--------------------|--|
| Tomar pzas y llevar a tina | 2 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.11 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.09 | 6.19 | 0.06 | 0.0310 | |
| Acomodar piezas y regresar a escurrido | 1 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.10 | 0.09 | 4.92 | 0.05 | 0.0492 | |
| Traer y poner plastico VCI | 16 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.11 | 0.07 | 0.09 | 0.05 | 0.09 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.10 | 0.11 | 4.18 | 0.17 | 0.0105 | |
| Traer y poner cartón | 16 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 2.24 | 0.14 | 0.0088 | |
| Traer y poner triplay | 32 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 1.84 | 0.23 | 0.0072 | |
| Traer 4 cuadros de poliburbuja | 32 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 3.63 | 0.17 | 0.0054 | |
| Traer y poner cuadro de poliburbuja largo | 32 | 0.17 | 0.14 | 0.12 | 0.15 | 0.12 | 0.16 | 0.16 | 0.13 | 0.14 | 0.18 | 0.11 | 0.24 | 0.05 | 0.14 | 0.17 | 0.19 | 0.17 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 2.79 | 0.15 | 0.0046 | |
| Colocar cuadro poliburbuja de las esquinas | 14 | 0.17 | 0.11 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.06 | 0.04 | 0.07 | 0.1 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 2.44 | 0.09 | 0.0062 | |
| Cerrar bolsa VCI | 64 | 0.128 | 0.128 | 0.1283 | 0.128 | 0.128 | 0.128 | 0.17 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | 4.73 | 0.34 | 0.0053 | |
| Cerrar bolsa VCI con cinta canela | 64 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.33 | 0.27 | 0.33 | 0.33 | 0.28 | 0.39 | 0.43 | 0.45 | 0.47 | 0.39 | 0.3 | | | | | | | 4.17 | 0.30 | 0.0047 | |
| Traer y poner cartón final | 64 | 0.22 | 0.2 | 0.24 | 0.31 | 0.29 | 0.27 | 0.27 | 0.41 | 0.27 | 0.35 | 0.23 | 0.25 | 0.38 | 0.48 | | | | | | | 1.13 | 0.10 | 0.0016 | |
| Traer y colocar tapa de madera | 64 | 0.04 | 0.11 | 0.15 | 0.16 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.12 | 0.15 | 0.15 | | | | | | | | | | 3.09 | 0.22 | 0.0034 | |
| Llenar y colocar etiqueta | 64 | 0.1 | 0.3 | 0.12 | 0.16 | 0.24 | 0.33 | 0.22 | 0.28 | 0.14 | 0.27 | 0.23 | 0.27 | 0.15 | 0.28 | | | | | | | 5.46 | 0.27 | 0.0043 | |
| Colocar bolsa VCI a tina* | 64 | 0.12 | 0.19 | 0.18 | 0.36 | 0.29 | 0.45 | 0.47 | 0.1 | 0.3 | 0.12 | 0.16 | 0.24 | 0.33 | 0.12 | 0.19 | 0.18 | 0.36 | 0.29 | 0.47 | 0.54 | 4.37 | 0.29 | 0.0046 | |
| Cortar bolsa VCI | 64 | 0.25 | 0.28 | 0.3 | 0.19 | 0.19 | 0.25 | 0.29 | 0.27 | 0.37 | 0.31 | 0.35 | 0.26 | 0.26 | 0.37 | 0.43 | | | | | | 0.20 | 0.10 | 0.0016 | |
| Rejar | 64 | 0.09 | 0.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.82 | 0.91 | 0.0142 | |
| Esperar: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esperar escurrido manguetas | 128 | 0.41 | 0.41 | 0.34 | 1.83 | 3.84 | 0.36 | 0.46 | 1.6 | 2.5 | 1.54 | 1.8 | | | | | | | | | | | | | |
| Retirar manguetas empacadas | | 0.97 | 1.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elementos adicionales: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retirar cartón separador | 30 | 0.13 | 0.05 | 0.09 | 0.04 | 0.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vaciar aceite | 64 | 0.33 | 0.38 | 0.53 | 0.33 | 0.31 | 0.43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desensamblar tina | 64 | 0.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo base / pieza = | | 0.3512 min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Prom t / Pza | | 0.1624 tiempo base | |
| Piezas / hora = | | 162.72 pzas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.3718 | | 0.0107 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.25 | | tiempo demora | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Prom t / Pza | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.076 | | 0.0025 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.385 | | 0.006 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.14 | | 0.0022 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0107 tiempo a | |

Apéndice 32. Diagrama de proceso Mangueta oscilante AG China

| DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO | | | | |
|---|--|-------------------|---|---|
|  | Concepto diagramado Mangueta oscilante | | # Parte | 1J0 407 255 AG |
| | Método | Presente | Fecha | 05-Mar-03 |
| | Diagramado por | M. Llamas | Hoja <u>1</u> | de <u>2</u> |
| | Distancia metros | Tiempo min | Actividad | Descripción |
| | | |  | En anexo de nave 5 |
| | 10.46 | 0.0040 |  | A zona de empaque |
| | | 0.0251 |  | Tomar una mangueta |
| | | 0.0163 |  | Lubricar una mangueta |
| | | 0.0521 |  | Colocar pieza en mesa de escurrido y regresar |
| | | 0.0027 |  | Retirar cartón separador |
| | | 0.0063 |  | Vaciar aceite |
| | | 0.0023 |  | Desensamblar tina |
| | | 0.0759 |  | Aspirar mangueta |
| | | 0.0325 |  | Tomar una pieza y llegar a la tina |
| | | 0.0517 |  | Acomodar pieza y regresar a mesa de escurrido |
| | | 0.0110 |  | Traer y poner plástico VCI |
| | | 0.0092 |  | Traer y poner cartón |
| | | 0.0075 |  | Traer y poner triplay |
| | | 0.0057 |  | Traer 4 cuadros de poliburbuja |
| | | 0.0048 |  | Traer y poner cuadro de poliburbuja largo |
| | | 0.0065 |  | Colocar cuadro poliburbuja de las esquinas |

| DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO | | | | |
|---|---|--------------------|---|--|
|  | Concepto diagramado Mangueta oscilante | | # Parte | 1J0 407 255 AG |
| | Método | Presente | Fecha | 05-Mar-03 |
| | Diagramado por | M. Llamas | Hoja | 2 de 2 |
| | Distancia metros | Tiempo min | Actividad | Descripción |
| | | 0.0055 |  | Cerrar bolsa VCI |
| | | 0.0049 |  | Cerrar bolsa VCI con cinta canela |
| | | 0.0017 |  | Traer y poner cartón final |
| | | 0.0036 |  | Traer y colocar tapa de madera |
| | | 0.0045 |  | Llenar y colocar etiqueta |
| | | 0.0016 |  | Colocar bolsa VCI a tina* |
| | | 0.0016 |  | Cortar bolsa VCI |
| | | 0.0149 |  | Flejar |
| 9.86 | | 0.0043 |  | Al anexo de nave 5 |
| | | |  | En anexo de nave 5, hasta que se lleve al contenedor |
| Resumen | | | | |
| | Actividad | Descripción | Total | Minutos |
| |  | Almacén | 2 | 0.0000 |
| |  | Transporte | 2 | 0.0083 |
| |  | Esperas o demoras | 0 | 0.0000 |
| |  | Operaciones | 23 | 0.3480 |
| |  | Inspecciones | 0 | 0.0000 |
| * Operaciones realizadas por dos personas | | | | |

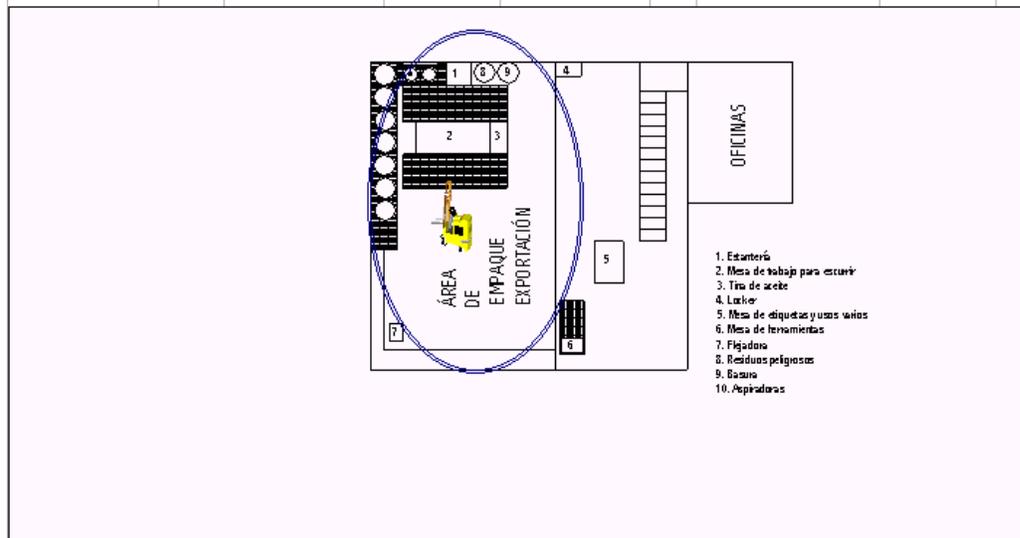
Apéndice 33. Resumen de tiempos Mangueta oscilante AG China

| | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AG & 256 AG |
| | ESTACIÓN # | 3 | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, China |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | José L. Romero |
| | FECHA | 18-Nov-02 | NÚMERO DE CONTROL | 212430 |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | OPERACIÓN No. | 8 a 23 |

Nota: Se ha considerado al empacador medio como el 100% de eficiencia, de manera que no se normalizarán los tiempos

| | | Montacargas | |
|------------------------------|---------------|------------------------|--|
| Tiempo de preparación | | min | |
| Tiempo normal | 0.1624 | min | |
| Tiempo de espera | 0.0107 | min | |
| Tiempo base | 0.1624 | min / pza | |
| Interrupciones personales | 0 % | | |
| Fatiga | 5 % | | |
| Retrasos inevitables | 0 % | | |
| Tiempo suplementario | 0.0081 | min | |
| Tiempo elementos extraños | 1.2500 | min | |
| Tiempo elementos adicionales | 0.0107 | min | |
| Tiempo estándar | 0.1705 | min / pza | |
| Capacidad | 351 | piezas / hora | |
| | 5.48 | tinajas / hora | |
| Número de operarios | 3 | empacadores | |
| | 1 | montacarguistas | |

LAY-OUT



Apéndice 34. Balanceo de línea Mangueta oscilante AG China

| | | | | |
|---|------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AG & 256 AG |
| | MÉTODO | Actual | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, China |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | José L. Romero |
| | FECHA | semana 5, 2002 | NÚMERO DE CONTROL | 212430 |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | HOJA | 1 DE 1 |
| Tiempo de Ciclo: | | | | |
| $C = m/P$ | | $m =$ Número de líneas | | |
| | | $P =$ Demanda | | |
| $m =$ | 2 | líneas | | |
| $P =$ | 3072 | unidades | | |
| $t =$ | 3.5 | horas | $C =$ | <u>0.1367</u> min / pza |
| Estaciones Teóricas: | | | | |
| $K^o =$ | | $\frac{T}{C}$ | | |
| $T =$ Tiempo total de ensamble | | | $T =$ | 0.369 min |
| $C =$ Tiempo de ciclo | | | $C =$ | 0.137 min / pza |
| | | | $K^o =$ | <u>3</u> estaciones teóricas |
| Asignación de estaciones por trabajador: | | | | |
| | Empacador | Operaciones | Tiempo asignado | |
| | 1 | 1 | 0.0251 min | |
| | | 2 | 0.0163 min | |
| | | 3 | 0.0521 min | |
| | | 4 | 0.0027 min | |
| | | 5 | 0.0063 min | |
| | | 6 | 0.0023 min | |
| | | | 0.1048 min | Tiempo total asignado |
| | 2 | 7 | 0.0759 min | |
| | | 8 | 0.0325 min | |
| | | | 0.1084 min | Tiempo total asignado |
| | 3 | 9 | 0.0517 min | |
| | | 10 | 0.0110 min | |
| | | 11 | 0.0092 min | |
| | | 12 | 0.0075 min | |
| | | 13 | 0.0057 min | |
| | | 14 | 0.0048 min | |
| | | 15 | 0.0065 min | |
| | | 16 | 0.0055 min | |
| | | 17 | 0.0049 min | |
| | | 18 | 0.0017 min | |
| | | 19 | 0.0036 min | |
| | | 20 | 0.0045 min | |
| | | 21 | 0.0016 min | |
| | | 22 | 0.0016 min | |
| | | 23 | 0.0149 min | |
| | | | | 0.1349 min |

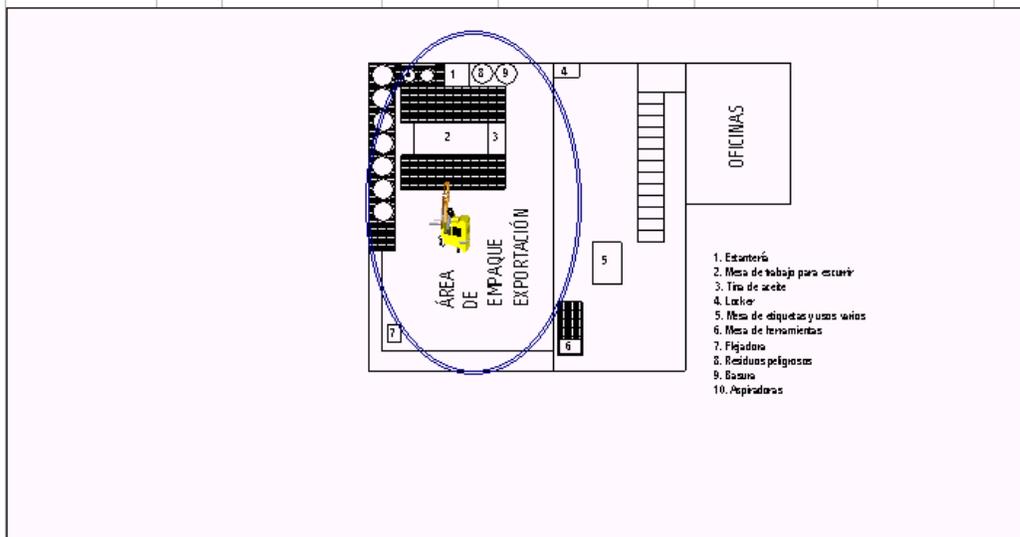
Apéndice 37. Resumen de tiempos Mangueta oscilante AG Brasil

| | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AG & 256 AG |
| | ESTACIÓN # | 3 | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, Brasil |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | José L Romero |
| | FECHA | 03-Feb-03 | NÚMERO DE CONTROL | 212430 |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | OPERACIÓN No. | 8 a 18 |

Nota: Se ha considerado al empacador medio como el 100% de eficiencia, de manera que no se normalizarán los tiempos

| | | | | |
|------------------------------|---------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| | | | Montacargas | |
| Tiempo de preparación | | min | Manejo de material | 0.0168 min / pieza |
| Tiempo normal | 0.1202 | min | | |
| Tiempo de espera | 0.0385 | min | | |
| Tiempo base | 0.1202 | min / pza | | |
| Interrupciones personales | 0 | % | | |
| Fatiga | 5 | % | | |
| Retrasos inevitables | 0 | % | | |
| Tiempo suplementario | 0.0060 | min | | |
| Tiempo elementos extraños | 6.8683 | min | | |
| Tiempo elementos adicionales | 0.0111 | min | | |
| Tiempo estándar | 0.1262 | min / pza | | |
| Capacidad | 475 | piezas / hora | | |
| | 9.50 | tinas / hora | | |
| Número de operarios | 3 | empacadores | | |
| | 1 | montacarguistas | | |

LAY-OUT



Apéndice 38. Balanceo de línea Mangueta oscilante AG Brasil

| | | | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------|---|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AG & 256 AG | | |
| | MÉTODO | Actual | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, Brasil | | |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | José L. Romero | | |
| | FECHA | semana 5, 2002 | NÚMERO DE CONTROL | 212430 | | |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | HOJA | 1 | DE | 1 |
| Tiempo de Ciclo: | | | | | | |
| $C = m/P$ | | $m =$ | Número de líneas | | | |
| | | $P =$ | Demanda | | | |
| $m =$ | 2 | líneas | | | | |
| $P =$ | 2400 | unidades | | | | |
| $t =$ | 2.2 | horas | $C =$ | 0.11 min / pza | | |
| Estaciones Teóricas: | | | | | | |
| $K^o =$ | | $\frac{T}{C}$ | | | | |
| $T =$ Tiempo total de ensamble | | $T = 0.307$ min | | | | |
| $C =$ Tiempo de ciclo | | $C = 0.110$ min / pza | | | | |
| | | $K^o =$ | | 3 estaciones teóricas | | |
| Asignación de estaciones por trabajador: | | | | | | |
| Empacador | | | Operaciones | | Tiempo asignado | |
| 1 | | | 1 | | 0.0251 min | |
| | | | 2 | | 0.0163 min | |
| | | | 3 | | 0.0521 min | |
| | | | 4 | | 0.0027 min | |
| | | | 5 | | 0.0066 min | |
| | | | 6 | | 0.0025 min | |
| | | | 0.1052 min | | Tiempo total asignado | |
| 2 | | | 7 | | 0.0759 min | |
| | | | 8 | | 0.0214 min | |
| | | | 0.0972 min | | Tiempo total asignado | |
| 3 | | | 9 | | 0.0264 min | |
| | | | 10 | | 0.0055 min | |
| | | | 11 | | 0.0100 min | |
| | | | 12 | | 0.0038 min | |
| | | | 13 | | 0.0056 min | |
| | | | 14 | | 0.0029 min | |
| | | | 15 | | 0.0220 min | |
| | | | 16 | | 0.0042 min | |
| | | | 17 | | 0.0077 min | |
| | | | 18 | | 0.0168 min | |
| | | | 0.1049 min | | Tiempo total asignado | |

Apéndice 39. Hoja de observaciones Mangueta oscilante AH Brasil: estación 3

| Elemento | # Pzas | Observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Suma | Prom | t / Pza |
|--|--------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|--------|---------|
| | | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | | | |
| Tomar piezas y llegar a tina | 2 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 4.36 | 0.04 | 0.0218 |
| | | 0.07 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | | | |
| | | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | | | |
| | | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | | | |
| Acomodar piezas y regresar a mesa de escurrido | 2 | 0.1 | 0.1 | 0.08 | 0.08 | 0.1 | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.06 | 0.1 | 0.14 | 0.12 | 0.08 | 0.08 | 0.1 | 0.11 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.03 | 6.51 | 0.07 | 0.0326 |
| | | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.15 | 0.09 | 0.03 | | | |
| | | 0.02 | 0.03 | 0.09 | 0.05 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.09 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | | | |
| | | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.09 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | | | |
| Quitar elementos de la caja | 90 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.12 | 0.08 | 0.09 | 0.12 | 0.1 | 0.1 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 1.55 | 0.78 | 0.0086 |
| | | 0.77 | 0.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acomodar bolsa VCI | 90 | 0.6 | 0.66 | 0.55 | 0.48 | 0.41 | 0.45 | 0.6 | 0.5 | 0.32 | 0.47 | 0.5 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.52 | 0.57 | 0.46 | | | 8.50 | 0.50 | 0.0056 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traer y poner separador de madera | 45 | 0.07 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.18 | 0.19 | 0.16 | 0.1 | 0.17 | 0.19 | 0.15 | 0.11 | 0.09 | 0.14 | 0.08 | 0.1 | 0.18 | 0.11 | | 2.27 | 0.13 | 0.0028 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colocar cuadrulado | 45 | 0.14 | 0.12 | 0.1 | 0.11 | 0.12 | 0.23 | 0.16 | 0.23 | 0.23 | 0.35 | 0.28 | 0.35 | 0.19 | 0.27 | 0.23 | | | | | 3.11 | 0.21 | 0.0046 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cerrar bolsa VCI | 90 | 0.47 | 0.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.79 | 0.40 | 0.0044 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cerrar bolsa con cinta canela | 90 | 0.5 | 0.56 | 0.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.48 | 0.49 | 0.0055 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traer y colocar tapa de madera | 90 | 0.33 | 0.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.62 | 0.31 | 0.0034 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etiquetar | 90 | 0.18 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.28 | 0.14 | 0.0016 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flejar | 90 | 0.81 | 0.69 | 0.81 | 0.72 | 0.81 | 0.73 | 0.7 | 0.99 | 0.72 | 0.86 | 0.65 | 0.72 | 0.67 | | | | | | | 9.88 | 0.76 | 0.0084 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0992 tiempo base | | |
| Elementos adicionales: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Prom t / Pza | | |
| Retirar cartón separador | 30 | 0.13 | 0.05 | 0.09 | 0.04 | 0.07 | | | | | | | | | | | | | | | 0.08 | 0.00 | | |
| Vaciar aceite | 90 | 0.33 | 0.38 | 0.53 | 0.33 | 0.31 | | | | | | | | | | | | | | | 0.38 | 0.00 | | |
| Desensamblar tina | 90 | 0.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.14 | 0.00 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0083 tiempo adicional | | |
| Tiempo base / pieza = | | 0.2688 min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Piezas / hora = | | 212.55 Pzas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

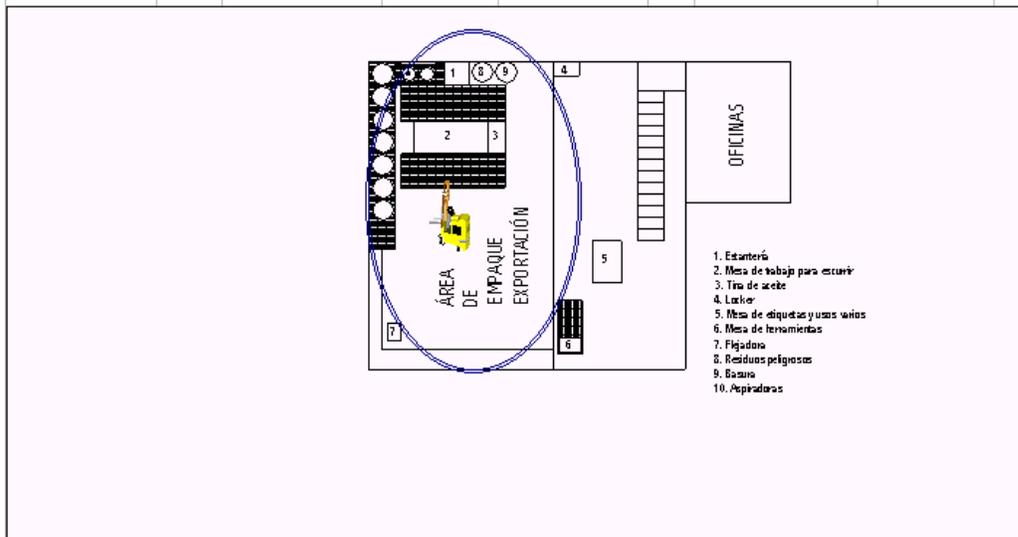
Apéndice 41. Resumen de tiempos Mangueta oscilante AH Brasil

| | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AH & 256 AH |
| | ESTACIÓN # | 3 | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, Brasil |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | Faustino Santos |
| | FECHA | 13-Ene-03 | NÚMERO DE CONTROL | 209457 |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | OPERACIÓN No. | 8 a 18 |

Nota: Se ha considerado al empacador medio como el 100% de eficiencia, de manera que no se normalizarán los tiempos

| | | Montacargas | |
|------------------------------|---------------|------------------------|--|
| Tiempo de preparación | | min | |
| Tiempo normal | 0.0992 | min | |
| Tiempo de espera | 0.0385 | min | |
| Tiempo base | 0.0992 | min / pza | Manejo de material 0.0168 min / pieza |
| Interrupciones personales | 0% | | |
| Fatiga | 5% | | |
| Retrasos inevitables | 0% | | |
| Tiempo suplementario | 0.0050 | min | |
| Tiempo elementos extraños | | min | |
| Tiempo elementos adicionales | 0.0083 | min | |
| Tiempo estándar | 0.1042 | min / pza | |
| Capacidad | 575 | piezas / hora | |
| | 6.39 | tnas / hora | |
| Número de operarios | 3 | empacadores | |
| | 1 | montacarguistas | |

LAY-OUT



Apéndice 42. Balanceo de línea Mangueta oscilante AH Brasil

| | | | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------|---|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AH & 256 AH | | |
| | MÉTODO | Actual | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, Brasil | | |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | Faustino Santos | | |
| | FECHA | semana 5, 2002 | NÚMERO DE CONTROL | 209457 | | |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | HOJA | 1 | DE | 1 |
| Tiempo de Ciclo: | | | | | | |
| $C = m/P$ | | $m =$ | Número de líneas | | | |
| | | $P =$ | Demanda | | | |
| $m =$ | 2 | líneas | | | | |
| $P =$ | 1620 | unidades | | | | |
| $t =$ | 1.3 | horas | $C =$ | | 0.0963 min / pza | |
| Estaciones Teóricas: | | | | | | |
| $K^o =$ | | $\frac{T}{C}$ | | | | |
| $T =$ Tiempo total de ensamble | | $T =$ 0.282 min | | | | |
| $C =$ Tiempo de ciclo | | $C =$ 0.096 min / pza | | | | |
| | | $K^o =$ 3 | | estaciones teóricas | | |
| Asignación de estaciones por trabajador: | | | | | | |
| Empacador | | | Operaciones | | Tiempo asignado | |
| 1 | 1 | | 0.0251 min | | | |
| | 2 | | 0.0163 min | | | |
| | 3 | | 0.0521 min | | | |
| | 4 | | 0.0027 min | | | |
| | | | 0.0962 min | | Tiempo total asignado | |
| 2 | 5 | | 0.0044 min | | | |
| | 6 | | 0.0016 min | | | |
| | 7 | | 0.0759 min | | | |
| | | | 0.0819 min | | Tiempo total asignado | |
| 3 | 8 | | 0.0229 min | | | |
| | 9 | | 0.0342 min | | | |
| | 10 | | 0.0090 min | | | |
| | 11 | | 0.0058 min | | | |
| | 12 | | 0.0029 min | | | |
| | 13 | | 0.0048 min | | | |
| | 14 | | 0.0046 min | | | |
| | 15 | | 0.0058 min | | | |
| | 16 | | 0.0036 min | | | |
| | 17 | | 0.0016 min | | | |
| 18 | | 0.0089 min | | | | |
| | | | 0.1042 min | | Tiempo total asignado | |

Apéndice 45. Diagrama de proceso de flujo Mangueta oscilante AJ Alemania

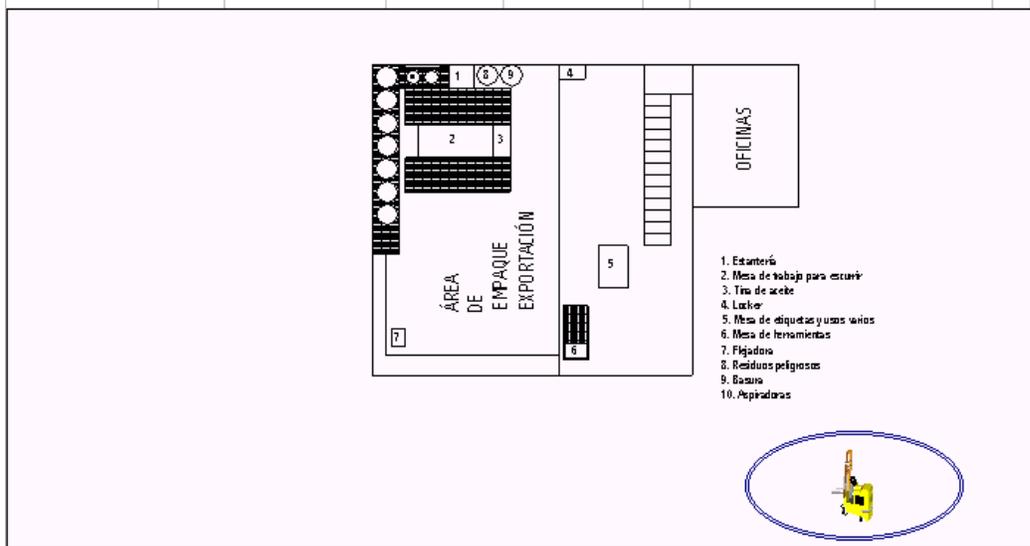
Apéndice 46. Resumen de tiempos Mangueta oscilante AJ Alemania

| | | | | |
|---|------------------|---------------------------|-------------------|------------------------------|
|  | NAVE | 5 | Nº. DE PARTE | 1J0 407 255 AJ & 256 AJ |
| | ESTACIÓN # | 1 | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, Alemania |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | TÉCNICO OBSERVADO | José L. Romero |
| | FECHA | 31-Ene-03 | NÚMERO DE CONTROL | 212430 |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | OPERACIÓN Nº. | 1 a 15 |

Nota: Se ha considerado al empacador medio como el 100% de eficiencia, de manera que no se normalizarán los tiempos

| | | | |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| | | Montacargas | |
| Tiempo de preparación | 2.3000 min | Manejo de material | 0.0149 min / pieza |
| Tiempo normal | 0.4001 min | | |
| Tiempo de espera | 2.7073 min | | |
| Tiempo base | 0.4001 min / pza | | |
| Interrupciones personales | 0 % | | |
| Fatiga | 5 % | | |
| Retrasos inevitables | 0 % | | |
| Tiempo suplementario | 0.0200 min | | |
| Tiempo elementos extraños | 4.8367 min | | |
| Tiempo elementos adicionales | min | | |
| Tiempo estándar | 0.4201 min / pza | | |
| Capacidad | 142 piezas / hora | | |
| | 2.22 finas / hora | | |
| Número de operarios | 1 empacador | | |
| | 1 montacarguista | | |

LAY-OUT



Apéndice 47. Balanceo de línea Mangueta oscilante AJ Alemania

| | | | | | | |
|---|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
|  | NAVE | 5 | No. DE PARTE | 1J0 407 255 AJ & 256 AJ | | |
| | MÉTODO | Actual | DESCRIPCIÓN | Mangueta oscilante, Alemania | | |
| | OBSERVADOR | Michelle Llamas Maldonado | EMPACADOR OBSERVADO | José L. Romero | | |
| | FECHA | semana 5, 2003 | NÚMERO DE CONTROL | 212430 | | |
| | CENTRO DE COSTOS | 6501 | HOJA | 1 | DE | 1 |
| Tiempo de Ciclo: | | | | | | |
| $C = m/P$ | | $m =$ | Número de líneas | | | |
| | | $P =$ | Demanda | | | |
| $m =$ | 2 | líneas | | | | |
| $P =$ | 6000 | unidades | | | | |
| $t =$ | 9.6 | horas | $C =$ | 0.192 | min / pza | |
| Estaciones Teóricas: | | | | | | |
| $K^o =$ | | $\frac{T}{C}$ | | | | |
| $T =$ | Tiempo total de ensamble | $T =$ | 0.190 | min | | |
| $C =$ | Tiempo de ciclo | $C =$ | 0.192 | min / pza | | |
| | | $K^o =$ | 1 | estaciones teóricas | | |
| Asignación de estaciones por trabajador: | | | | | | |
| | Empacador | Operaciones | Tiempo asignado | | | |
| | 1 | 1 | 0.0219 min | | | |
| | | 2 | 0.0729 min | | | |
| | | 3 | 0.0113 min | | | |
| | | 4 | 0.0066 min | | | |
| | | 5 | 0.0058 min | | | |
| | | 6 | 0.0068 min | | | |
| | | 7 | 0.0043 min | | | |
| | | 8 | 0.0062 min | | | |
| | | 9 | 0.0059 min | | | |
| | | 10 | 0.0056 min | | | |
| | | 11 | 0.0019 min | | | |
| | | 12 | 0.0027 min | | | |
| | | 13 | 0.0071 min | | | |
| | | 14 | 0.0040 min | | | |
| | | 15 | 0.0270 min | | | |
| | | | 0.1902 | min | Tiempo total asignado | |