

Apéndice 22. Hoja de observaciones Cubo de rueda: estación 1

Retirar cartón separador de las piezas	33	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07	0.1	0.06	0.05	0.1	0.1	0.06	0.12	0.09	0.08	0.08	3.64	0.09	0.0028			
		0.1	0.11	0.15	0.1	0.11	0.1	0.11	0.12	0.13	0.09	0.1	0.06	0.12	0.09	0.09	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1						
Agrupar piezas	5	0.09	0.11	0.06	0.12	0.06	0.07	0.07	0.11	0.08	0.09	0.09	0.08	0.06	0.12	0.1	0.09	0.08	0.08	0.06	0.06	7.27	0.06	0.0121			
		0.05	0.08	0.09	0.06	0.04	0.08	0.08	0.05	0.03	0.05	0.03	0.07	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.05	0.06	0.08						
		0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.1	0.07	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.05						
		0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.05	0.07	0.03	0.07	0.04	0.04	0.04	0.03	0.005	0.04						
		0.08	0.06	0.05	0.07	0.08	0.05	0.07	0.05	0.08	0.09	0.09	0.1	0.07	0.1	0.08	0.08	0.09	0.05	0.08	0.08						
0.04	0.03	0.07	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.06	0.04	0.05	0.06	0.08	0.05	0.05	0.04	0.03	0.06	0.04	0.04								
Tomar piezas y lubricar	5	0.04	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.04	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.1	0.07	0.06	0.06	0.09	0.07	8.19	0.07	0.0137				
		0.06	0.06	0.08	0.06	0.07	0.09	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.06	0.03	0.06	0.08	0.09	0.12				0.06			
		0.06	0.08	0.08	0.09	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.08	0.07	0.06	0.07	0.08	0.1	0.07				0.07			
		0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.07	0.08	0.05	0.07	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.07	0.05				0.05			
0.1	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.09	0.08	0.06	0.06	0.11	0.08	0.08	0.08	0.09	0.06	0.1	0.08	0.07	0.09								
0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.1	0.07	0.07	0.07	0.06	0.08	0.09	0.11	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07								
Colocar piezas a escurrir	5	0.06	0.1	0.09	0.07	0.13	0.1	0.02	0.1	0.13	0.12	0.12	0.1	0.11	0.11	0.08	0.05	0.16	0.09	0.08	0.1	10.78	0.09	0.0180			
		0.12	0.09	0.06	0.1	0.08	0.06	0.07	0.06	0.07	0.04	0.08	0.07	0.06	0.08	0.06	0.12	0.09	0.09	0.11	0.1						
		0.12	0.11	0.1	0.09	0.09	0.07	0.08	0.1	0.08	0.1	0.1	0.13	0.06	0.05	0.11	0.1	0.09	0.15	0.1	0.1						
		0.12	0.15	0.12	0.11	0.09	0.1	0.14	0.09	0.11	0.1	0.14	0.12	0.16	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09						
		0.08	0.07	0.1	0.13	0.09	0.08	0.07	0.09	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.06	0.1	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06						
0.1	0.11	0.11	0.09	0.09	0.09	0.06	0.08	0.06	0.1	0.06	0.08	0.07	0.08	0.08	0.05	0.06	0.08	0.08	0.1								
Vaciar aceite	330	0.47	0.5	0.39	0.52																	1.88	0.47	0.0014			
Desensamblar tina	330	0.4																				0.40	0.40	0.0012			
Elementos adicionales:																										0.05 tiempo base	
Preparar zona de trabajo		0.43	2.68																							prom 1.555	
Colocar elem. Seg.		3.13																								3.13 4.685 tiempo preparación	
Tiempo de ocio																											prom t/pza
Esperar llegue tina		1.33	1.87																							1.6	
Esperar sequen piezas	66	1.76																								1.76 0.03 tiempo espera	
Elementos extraños:																											1.6 Tiempo demoras
Agregar aceite de los tambos		1.96																									
tiempo base / pieza =		0.13 min																									
Piezas / hora =		445 pzas																									

Apéndice 23. Hoja de observaciones Cubo de Rueda: estación 2

Elemento	# Pzas	Observaciones																			Suma	Prom	t / Pza	
		0.2	0.08	0.09																				
Retirar tapa madera	330																				0.37	0.12	0.0004	
Colocar bolsa VCI *	330	0.55	0.46	0.46	0.29	0.42	0.28	0.21	0.41	0.5											3.58	0.40	0.0012	
Colocar cartón base	330	0.11	0.11	0.14	0.05																0.41	0.10	0.0003	
Colocar cartón separador	33	0.19	0.11	0.22	0.12	0.1	0.2	0.34	0.29	0.23	0.18	0.15	0.1	0.08	0.1	0.16	0.15	0.13	0.18	0.08	0.14	7.03	0.13	0.0040
		0.13	0.09	0.14	0.13	0.16	0.11	0.1	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12	0.2	0.2	0.12	0.15	0.13	0.13	0.12	0.09			
Tomar piezas de mesa a tina	5	0.08	0.11	0.1	0.11	0.11	0.16	0.08	0.11	0.09	0.07	0.11	0.17	0.13	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.1	0.11	10.23	0.09	0.0171
		0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.04	0.11	0.13	0.11	0.12	0.1	0.08			
		0.11	0.12	0.13	0.06	0.06	0.1	0.11	0.13	0.08	0.1	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.13	0.08			
		0.05	0.06	0.07	0.07	0.1	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.09	0.07	0.09	0.09	0.06	0.05	0.11	0.07	0.08	0.06			
Acomodar piezas en el cartón	1	0.1	0.08	0.1	0.17	0.07	0.08	0.09	0.12	0.09	0.05	0.1	0.09	0.05	0.05	0.06	0.05	0.09	0.07	0.08	0.08	2.25	0.02	0.0188
		0.06	0.1	0.11	0.11	0.1	0.08	0.11	0.08	0.09	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.09	0.11	0.08	0.11	0.1			
		0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03			
		0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01			
Cerrar bolsa VCI y poner cinta canela	330	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	7.37	0.82	0.0025
		0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.015	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01			
		0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02			
		0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02			
Colocar cartón final	330	1.02	0.89	1	0.85	0.73	0.3	0.29	1.11	1.18											0.66	0.17	0.0005	
Traer y colocar tapa final	330	0.2	0.13	0.15	0.18																0.98	0.20	0.0006	
Flejar	330	0.16	0.33	0.16	0.23	0.1															3.53	0.71	0.0021	
		0.76	0.55	0.63	0.64	0.95																		
Etiquetar	330	0.2	0.17	0.37	1	0.29	0.3	0.53	0.28												3.14	0.39	0.0012	
Esperas:																								
Piezas lubricadas		2.68																			0.05 tiempo base			
*Actividad realizada por dos personas		4.28																			demoras totales			

Apéndice 24. Hoja de observaciones Cubo de Rueda: montacarguista

Elemento	# Pzas	Observaciones															Suma	Prom	t / Pzas	
Acomodar tina	330	0.28	0.59	0.29														1.16	0.39	0.0012
Retirar tinas	330	0.94	0.73	0.29													1.96	0.65	0.0020	
Retirar tinas vacías	330	0.54	0.45	0.56													1.55	0.52	0.0016	
Traer piezas sin encerar	330	0.85	0.86	0.28													1.99	0.66	0.0020	
																		0.0067 tiempo base		

Apéndice 25. Diagrama de proceso de flujo Cubo de Rueda

























DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO					
	Concepto diagramado	Cubo de rueda		# Parte	1J0 407 613 G
	Método	Presente		Fecha	05-Mar-03
	Diagramado por	M. Llamas		Hoja	1 de 2
Distancia metros	Tiempo min	Actividad	Descripción		
			En anexo nave 5		
10.46	0.0021		Piezas al área de empaque		
	0.0030		Retirar cartón separador de las piezas		
	0.0127		Agrupar piezas		
	0.0143		Tomar piezas y lubricar piezas		
	0.0189		Colocar piezas a escurrir		
	0.0015		Vaciar aceite		
	0.0013		Desensamblar tina		
	0.0004		Retirar tapa de madera		
	0.0013		Colocar bolsa VCI*		
	0.0003		Colocar cartón base		
	0.0042		Colocar cartón separador		
	0.0267		Esurrido de las piezas		
1.01	0.0179		Tomar pieza de mesa a tina		
	0.0197		Acomodar piezas en cartón		
	0.0026		Cerrar bolsa VCI y poner cinta canela		
	0.0005		Colocar cartón final		

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO					
	Concepto diagramado	Cubo de rueda		# Parte	1J0 407 613 G
	Método	Presente		Fecha	05-Mar-03
	Diagramado por	M. Llamas		Hoja	2 de 2
	Distancia metros	Tiempo min	Actividad	Descripción	
		0.0006		Traer y colocar tapa final	
		0.0022		Flejar	
		0.0012		Etiquetar	
9.86		0.0021		Retirar tina empacada	
				Al anexo nave 5, hasta llevarse a contenedor	
Resumen					
	Actividad	Descripción	Total	Minutos	
		Almacén	2	0.0000	
		Transporte	3	0.0221	
		Esperas o demoras	0	0.0000	
		Operaciones	17	0.1115	
		Inspecciones	0	0.0000	
* Operación realizada por dos personas					

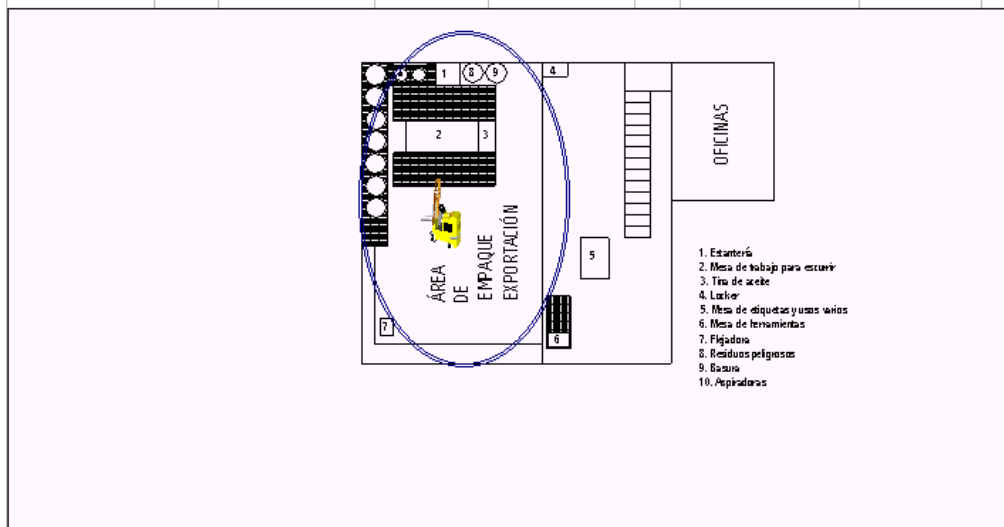
Apéndice 26. Resumen de tiempos Cubo de Rueda

	NAVE	5	No. DE PARTE	1J0 407 613 G
	ESTACIÓN #	1	DESCRIPCIÓN	Ens. Cubo de Rueda, Brasil
	OBSERVADOR	Michelle Llamas Maldonado	EMPACADOR OBSERVADO	Miguel A. Guevara
	FECHA	09-Dic-02	NÚMERO DE CONTROL	211807
	CENTRO DE COSTOS	6501	OPERACIÓN No.	1 a 6


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

				Montacargas	
Tiempo de preparación	4.6850	min	Manejo de material	0.0071	min / pieza
Tiempo normal	0.0499	min			
Tiempo de espera	0.0267	min			
Tiempo base	0.0766	min / pza			
Interrupciones personales	0	%			
Fatiga	5	%			
Retrasos inevitables	0	%			
Tiempo suplementario	0.0038	min			
Tiempo elementos extraños	1.9600	min			
Tiempo elementos adicionales	4.2800	min			
Tiempo estándar	0.0804	min / pza			
Capacidad	745	piezas / hora			
	2.26	tinas / hora			
Número de operarios	2	empacadores			
	1	montacarguistas			

LAY-OUT



Apéndice 27. Balanceo de línea Cubo de Rueda

	NAVE	5	No. DE PARTE	1J0 407 613 G		
	MÉTODO	Actual	DESCRIPCIÓN	Ens. Cubo de Rueda, Brasil		
	OBSERVADOR	Michelle Llamas Maldonado	EMPACADOR OBSERVADO	Miguel A. Guevara		
	FECHA	semana 5, 2002	NÚMERO DE CONTROL	211807		
	CENTRO DE COSTOS	6501	HOJA	1	DE	1
Tiempo de Ciclo:						
$C = m/P$		$m =$	Número de líneas			
		$P =$	Demanda			
$m =$	2	líneas				
$P =$	2640	unidades				
$t =$	1.5	horas	$C =$	0.0682	min / pza	
Estaciones Teóricas:						
$K^o =$		$\frac{T}{C}$				
$T =$ Tiempo total de ensamble			$T =$	0.128	min	
$C =$ Tiempo de ciclo			$C =$	0.068	min / pza	
			$K^o =$	2	estaciones teóricas y un montacarguista	
Asignación de estaciones por trabajador:						
			Empacador	Operaciones	Tiempo asignado	
			1	1	0.0030 min	
				2	0.0127 min	
				3	0.0143 min	
				4	0.0189 min	
				5	0.0015 min	
				6	0.0013 min	
				7	0.0004 min	
				8	0.0013 min	
				9	0.0003 min	
				10	0.0042 min	
				0.0667 min	Tiempo total asignado	
			2	11	0.0267 min	
				12	0.0179 min	
				13	0.0197 min	
				14	0.0026 min	
				15	0.0005 min	
				16	0.0006 min	
				17	0.0022 min	
				18	0.0012 min	
				0.0626 min	Tiempo total asignado	
Nota: La operación 11, escurrido, se dividió en tre los 2 empacadores para no rebasar C						