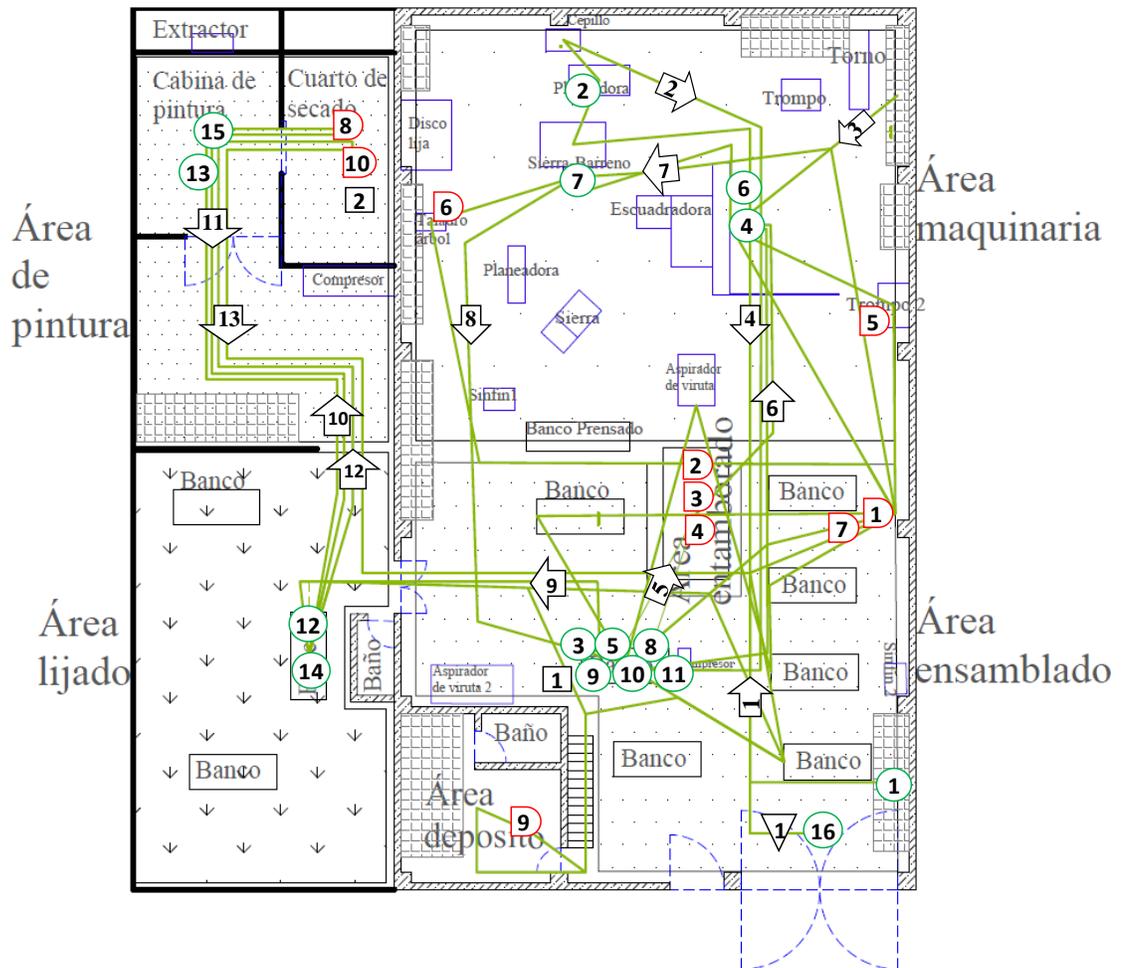


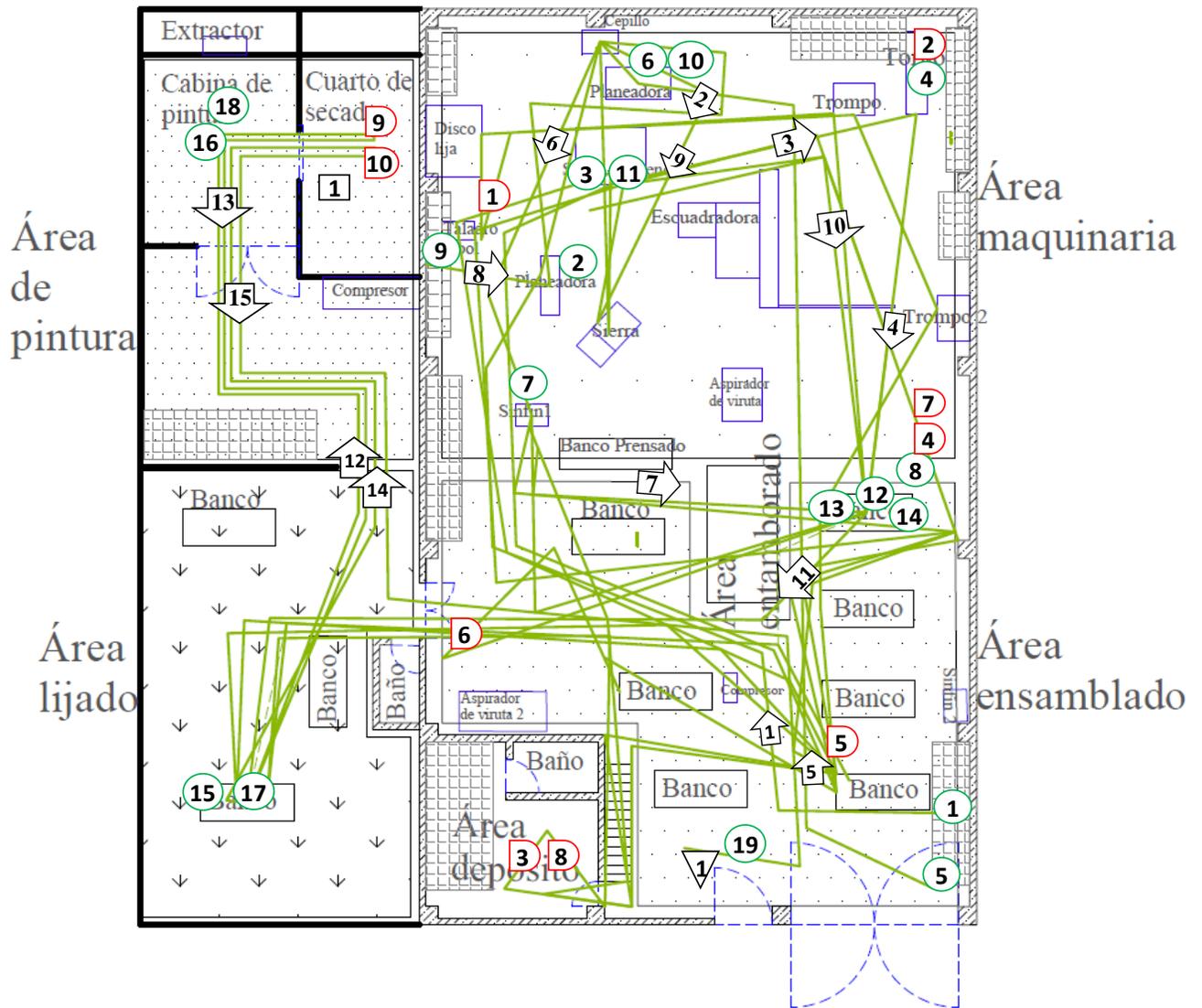
Anexos

Anexo A: Diagrama de recorrido closet método actual



Fuente: Los autores (2019)

Anexo B: Diagrama de recorrido silla, método actual.



Fuente: Los autores (2019)

## Anexo C: Tablas de clasificación - Sistema Westinghouse.

Calificación habilidades		
0,15	A1	Superior
0,13	A2	Superior
0,11	B1	Excelente
0,08	B2	Excelente
0,06	C1	Buena
0,03	C2	Buena
0	D	Promedio
-0,05	E1	Aceptable
-0,01	E2	Aceptable
-0,16	F1	Mala
-0,22	F2	Mala

Calificación esfuerzo		
0,13	A1	Excesivo
0,12	A2	Excesivo
0,1	B1	Excelente
0,8	B2	Excelente
0,05	C1	Bueno
0,02	C2	Bueno
0	D	Promedio
-0,04	E1	Aceptable
-0,08	E2	Aceptable
-0,12	F1	Malo
-0,17	F2	Malo

Calificación condiciones		
0,06	A	Ideal
0,04	B	Excelente
0,02	C	Bueno
0	D	Promedio
-0,03	E	Aceptable
-0,07	F	Malo

Calificación consistencia		
0,04	A	Perfecta
0,03	B	Excelente
0,01	C	Buena
0	D	Promedio
-0,02	E	Aceptable
-0,04	F	Mala

Fuente: Niebel &amp; Freivalds (2014)

## Anexo D: Toma de tiempos para puerta actividades de la 7 a la 12.

Ciclo	7 Entamborar			8 Refilar Puerta			9 Enchapar			10 Barrenar huecos para chapa y enbisagrar			11 Lijar marco			12 Lijar puerta		
	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN
Puerta 1	1,17	0:14:35	0:17:04	1,17	0:35:00	0:40:57	1,17	0:49:00	0:57:20	1,17	0:37:57	0:44:24	1,17	0:15:26	0:18:03	1,17	0:49:17	0:57:40
Puerta 2	1,17	0:14:29	0:16:57	1,17	0:42:00	0:49:08	1,17	0:52:01	1:00:52	1,17	0:31:12	0:36:30	1,17	0:18:03	0:21:07	1,17	0:44:51	0:52:28
Puerta 3	1,17	0:13:25	0:15:42	1,17	0:30:21	0:35:31	1,17	0:46:24	0:54:17	1,17	0:23:28	0:27:27	1,17	0:24:18	0:28:26	1,17	0:48:07	0:56:18
Puerta 4	1,17	0:12:11	0:14:15	1,17	0:36:14	0:42:24	1,17	0:53:35	1:02:42	1,17	0:30:05	0:35:12	1,17	0:23:31	0:27:31	1,17	0:48:16	0:56:28
Puerta 5	1,17	0:15:00	0:17:33	1,17	0:26:56	0:31:31	1,17	1:08:22	1:19:59	1,17	0:24:33	0:28:43	1,17	0:15:24	0:18:01	1,17	0:41:01	0:47:59
TO total	1:09:40			2:50:31			4:29:22			2:27:15			1:36:42			3:51:32		
Calificación	1,17			1,17			1,17			1,17			1,17			1,17		
TN Total	1:21:31			3:19:30			5:15:10			2:52:17			1:53:08			4:30:54		
# Observaciones	5			5			5			5			5			5		
TN Promedio	0:16:18			0:39:54			1:03:02			0:34:27			0:22:38			0:54:11		
% de Holgura	20%			20%			20%			20%			20%			20%		
Tiempo estándar elemental	0:19:34			0:47:53			1:15:38			0:41:21			0:27:09			1:05:01		

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo E: Toma de tiempos para puerta actividades de la 13 a la 18.

Ciclo	13			14			15			16			17			18		
	C	TO	TN															
Puerta 1	1,17	0:19:15	0:22:31	1,17	0:53:09	1:02:11	1,17	0:28:52	0:33:46	1,17	1:53:41	2:13:01	1,17	1:01:18	1:11:43	1,17	0:11:44	0:13:44
Puerta 2	1,17	0:16:17	0:19:03	1,17	0:57:59	1:07:50	1,17	0:40:41	0:47:36	1,17	1:46:03	2:04:05	1,17	1:05:28	1:16:36	1,17	0:14:30	0:16:58
Puerta 3	1,17	0:17:47	0:20:48	1,17	0:44:27	0:52:00	1,17	0:18:29	0:21:38	1,17	1:26:54	1:41:40	1,17	1:18:22	1:31:41	1,17	0:11:47	0:13:47
Puerta 4	1,17	0:22:06	0:25:51	1,17	0:39:25	0:46:07	1,17	0:30:26	0:35:36	1,17	2:04:04	2:25:09	1,17	0:56:37	1:06:14	1,17	0:12:23	0:14:29
Puerta 5	1,17	0:16:39	0:19:29	1,17	0:45:02	0:52:41	1,17	0:19:00	0:22:14	1,17	1:25:34	1:40:07	1,17	1:13:14	1:25:41	1,17	0:15:50	0:18:31

TO total	1:32:04	4:00:02	2:17:28	8:36:16	5:34:59	1:06:14
Calificación	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
TN Total	1:47:43	4:40:50	2:40:50	10:04:02	6:31:56	1:17:30
# Observaciones	5	5	5	5	5	5
TN Promedio	0:21:33	0:56:10	0:32:10	2:00:48	1:18:23	0:15:30
% de Holgura	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Tiempo estándar elemental	0:25:51	1:07:24	0:38:36	2:24:58	1:34:04	0:18:36

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo F: Toma de tiempos closet actividades de la 1 a la 6.

	1			2			3			4			5			6		
	C	TO	TN															
Ciclo	1,17	0:18:48	0:22:00	1,17	1:33:20	1:49:12	1,17	0:57:49	1:07:39	1,17	0:22:29	0:26:18	1,17	0:31:45	0:37:09	1,17	1:33:03	1:48:52
Clóset	1,17	0:21:41	0:25:22	1,17	1:39:57	1:56:56	1,17	1:12:44	1:25:06	1,17	0:20:51	0:24:24	1,17	0:27:50	0:32:34	1,17	1:50:07	2:08:50
Clóset	1,17	0:22:41	0:26:32	1,17	1:25:11	1:39:40	1,17	1:20:34	1:34:16	1,17	0:25:40	0:30:02	1,17	0:29:23	0:34:23	1,17	1:26:00	1:40:37
TO total	1:03:10			4:38:28			3:31:07			1:09:00			1:28:58			4:49:10		
Calificación	1,17			1,17			1,17			1,17			1,17			1,17		
TN Total	1:13:54			5:25:48			4:07:00			1:20:44			1:44:05			5:38:19		
# Observaciones	3			3			3			3			3			3		
TN Promedio	0:24:38			1:48:36			1:22:20			0:26:55			0:34:42			1:52:46		
% de Holgura	20%			20%			20%			20%			20%			20%		
Tiempo estándar elemental	0:29:34			2:10:19			1:38:48			0:32:18			0:41:38			2:15:20		

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo G: Toma de tiempos closet actividades de la 7 a la 12

	7			8			9			10			11			12		
	Barrenar			Armar estructura			Pulir			Desarmar estructura			Enchapar			Lijar		
Ciclo	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN
Clóset	1,17	0:44:32	0:52:06	1,17	0:15:40	0:18:20	1,17	0:05:32	0:06:28	1,17	0:05:21	0:06:16	1,17	1:42:24	1:59:48	1,17	2:20:23	2:44:15
Clóset	1,17	0:40:49	0:47:45	1,17	0:19:41	0:23:02	1,17	0:08:25	0:09:51	1,17	0:08:45	0:10:14	1,17	1:52:40	2:11:49	1,17	2:39:05	3:06:08
Clóset	1,17	0:41:44	0:48:50	1,17	0:16:40	0:19:30	1,17	0:07:41	0:08:59	1,17	0:06:05	0:07:07	1,17	2:10:23	2:32:33	1,17	2:27:50	2:52:58
TO total	2:07:05			0:52:01			0:21:38			0:20:11			5:45:27			7:27:18		
Calificación	1,17			1,17			1,17			1,17			1,17			1,17		
TN Total	2:28:41			1:00:52			0:25:19			0:23:37			6:44:11			8:43:20		
# Observaciones	3			3			3			3			3			3		
TN Promedio	0:49:34			0:20:17			0:08:26			0:07:52			2:14:44			2:54:27		
% de Holgura	20%			20%			20%			20%			21%			20%		
Tiempo estándar elemental	0:59:29			0:24:21			0:10:07			0:09:27			2:43:01			3:29:20		

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo H: Toma de tiempos closet actividades de la 13 a la 16.

	13			14			15			16		
	Tintillar y sellar			Lijar			Lacar			Despachar		
Ciclo	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN
Clóset	1,17	2:50:35	3:19:35	1,17	1:50:44	2:09:33	1,17	0:56:33	1:06:10	1,17	0:43:10	0:50:30
Clóset	1,17	2:37:17	3:04:01	1,17	1:55:14	2:14:49	1,17	1:04:31	1:15:29	1,17	0:39:53	0:46:40
Clóset	1,17	2:35:36	3:02:03	1,17	1:53:50	2:13:11	1,17	1:08:14	1:19:50	1,17	0:37:45	0:44:10
TO total	8:03:28			5:39:48			3:09:18			2:00:48		
Calificación	1,17			1,17			1,17			1,17		
TN Total	9:25:39			6:37:34			3:41:29			2:21:20		
# Observaciones	3			3			3			3		
TN Promedio	3:08:33			2:12:31			1:13:50			0:47:07		
% de Holgura	20%			20%			20%			20%		
Tiempo estándar elemental	3:46:16			2:39:02			1:28:36			0:56:32		

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo I: Toma de tiempos silla actividades de la 1 a la 6.

Ciclo	1 Seleccionar madera para patas			2 Planear, cepillar y cortar			3 Barrenar			4 Tornear			5 Seleccionar madera para brazos			6 Planear y cepillar		
	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN
Silla 1	1,17	0:07:34	0:08:51	1,17	0:16:45	0:19:36	1,17	0:07:44	0:09:03	1,17	0:39:30	0:46:13	1,17	0:07:41	0:08:59	1,17	0:24:48	0:29:01
Silla 2	1,17	0:04:15	0:04:58	1,17	0:17:57	0:21:00	1,17	0:07:21	0:08:36	1,17	0:37:17	0:43:37	1,17	0:05:23	0:06:18	1,17	0:20:27	0:23:56
Silla 3	1,17	0:04:16	0:05:00	1,17	0:17:28	0:20:26	1,17	0:06:38	0:07:46	1,17	0:35:30	0:41:32	1,17	0:07:49	0:09:09	1,17	0:23:30	0:27:30
Silla 4	1,17	0:06:21	0:07:26	1,17	0:18:07	0:21:12	1,17	0:07:51	0:09:11	1,17	0:40:44	0:47:39	1,17	0:09:41	0:11:20	1,17	0:23:45	0:27:47
Silla 5	1,17	0:04:24	0:05:09	1,17	0:18:20	0:21:27	1,17	0:07:34	0:08:51	1,17	0:36:39	0:42:53	1,17	0:06:32	0:07:39	1,17	0:22:58	0:26:52
Silla 6	1,17	0:06:31	0:07:37	1,17	0:18:24	0:21:32	1,17	0:07:48	0:09:08	1,17	0:35:25	0:41:26	1,17	0:09:52	0:11:33	1,17	0:24:48	0:29:01
Silla 7	1,17	0:04:26	0:05:11	1,17	0:16:04	0:18:48	1,17	0:08:34	0:10:01	1,17	0:38:44	0:45:19	1,17	0:09:51	0:11:31	1,17	0:23:40	0:27:41
Silla 8	1,17	0:05:46	0:06:45	1,17	0:17:44	0:20:45	1,17	0:08:52	0:10:22	1,17	0:40:38	0:47:32	1,17	0:09:43	0:11:22	1,17	0:22:15	0:26:02

TO total	0:43:33			2:20:49			1:02:22			5:04:27			1:06:32			3:06:11		
Calificación	1,17			1,17			1,17			1,17			1,17			1,17		
TN Total	0:50:57			2:44:45			1:12:58			5:56:12			1:17:51			3:37:50		
# Observaciones	8			8			8			8			8			8		
TN Promedio	0:06:22			0:20:36			0:09:07			0:44:32			0:09:44			0:27:14		
% de Holgura	20%			20%			20%			20%			20%			20%		
Tiempo estándar elemental	0:07:39			0:24:43			0:10:57			0:53:26			0:11:41			0:32:41		

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo J: Toma de tiempos silla actividades de la 7 a la 12.

Ciclo	7 Rodear en sierra sinfín			8 Ensamblar			9 Seleccionar madera estructura			10 Planear, cepillar y cortar			11 Barrenar			12 Pulir estructura interna		
	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN
Silla 1	1,17	0:04:00	0:04:41	1,17	0:12:00	0:14:02	1,17	0:05:23	0:06:18	1,17	0:35:41	0:41:45	1,17	0:15:26	0:18:03	1,17	0:22:15	0:26:02
Silla 2	1,17	0:04:25	0:05:10	1,17	0:11:50	0:13:51	1,17	0:06:12	0:07:15	1,17	0:31:12	0:36:30	1,17	0:18:03	0:21:07	1,17	0:17:51	0:20:53
Silla 3	1,17	0:03:56	0:04:36	1,17	0:11:13	0:13:07	1,17	0:06:51	0:08:01	1,17	0:33:12	0:38:51	1,17	0:22:26	0:26:15	1,17	0:18:45	0:21:56
Silla 4	1,17	0:04:56	0:05:46	1,17	0:10:15	0:12:00	1,17	0:05:33	0:06:30	1,17	0:34:15	0:40:04	1,17	0:23:00	0:26:55	1,17	0:17:48	0:20:50
Silla 5	1,17	0:05:02	0:05:53	1,17	0:12:03	0:14:06	1,17	0:04:08	0:04:50	1,17	0:34:56	0:40:52	1,17	0:17:57	0:21:00	1,17	0:17:22	0:20:19
Silla 6	1,17	0:04:45	0:05:33	1,17	0:10:56	0:12:48	1,17	0:03:39	0:04:16	1,17	0:30:22	0:35:32	1,17	0:24:18	0:28:26	1,17	0:19:26	0:22:44
Silla 7	1,17	0:05:35	0:06:32	1,17	0:09:56	0:11:37	1,17	0:03:33	0:04:09	1,17	0:30:05	0:35:12	1,17	0:23:31	0:27:31	1,17	0:22:06	0:25:51
Silla 8	1,17	0:04:22	0:05:07	1,17	0:10:56	0:12:48	1,17	0:03:12	0:03:45	1,17	0:31:27	0:36:48	1,17	0:15:24	0:18:01	1,17	0:16:39	0:19:29

TO total	0:37:01	1:29:09	0:38:31	4:21:10	2:40:05	2:32:12
Calificación	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
TN Total	0:43:19	1:44:18	0:45:04	5:05:34	3:07:18	2:58:04
# Observaciones	8	8	8	8	8	8
TN Promedio	0:05:25	0:13:02	0:05:38	0:38:12	0:23:25	0:22:16
% de Holgura	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Tiempo estándar elemental	0:06:30	0:15:39	0:06:46	0:45:50	0:28:06	0:26:43

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo K: Toma de tiempos silla actividades de la 13 a la 19.

Ciclo	13			14			15			16			17			18			19		
	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN
Silla 1	1,17	0:29:45	0:34:48	1,17	0:55:00	1:04:21	1,17	1:20:12	1:33:50	1,17	0:17:00	0:19:53	1,17	0:25:12	0:29:29	1,17	0:07:00	0:08:11	1,17	0:03:28	0:04:03
Silla 2	1,17	0:24:23	0:28:32	1,17	1:15:00	1:27:45	1,17	1:15:25	1:28:14	1,17	0:15:11	0:17:46	1,17	0:26:22	0:30:51	1,17	0:08:22	0:09:47	1,17	0:03:51	0:04:30
Silla 3	1,17	0:26:49	0:31:23	1,17	1:05:23	1:16:30	1,17	1:10:00	1:21:54	1,17	0:16:23	0:19:10	1,17	0:23:55	0:27:59	1,17	0:07:12	0:08:25	1,17	0:03:24	0:03:24
Silla 4	1,17	0:25:12	0:29:29	1,17	1:03:22	1:14:08	1,17	1:20:33	1:34:15	1,17	0:15:45	0:18:26	1,17	0:24:46	0:28:59	1,17	0:07:55	0:09:16	1,17	0:03:30	0:04:06
Silla 5	1,17	0:24:48	0:29:01	1,17	1:17:46	1:30:59	1,17	1:16:20	1:29:19	1,17	0:14:03	0:16:26	1,17	0:25:00	0:29:15	1,17	0:06:56	0:08:07	1,17	0:04:03	0:04:44
Silla 6	1,17	0:25:46	0:30:09	1,17	1:05:03	1:16:07	1,17	1:10:00	1:21:54	1,17	0:16:42	0:19:32	1,17	0:25:45	0:30:08	1,17	0:07:20	0:08:35	1,17	0:03:23	0:03:58
Silla 7	1,17	0:27:49	0:32:33	1,17	1:03:08	1:13:52	1,17	1:05:12	1:16:17	1,17	0:14:01	0:16:24	1,17	0:26:00	0:30:25	1,17	0:07:04	0:08:16	1,17	0:03:47	0:04:26
Silla 8	1,17	0:28:44	0:33:37	1,17	0:57:36	1:07:24	1,17	1:07:10	1:18:35	1,17	0:14:25	0:16:52	1,17	0:24:05	0:28:11	1,17	0:07:19	0:08:34	1,17	0:03:39	0:04:16
TO total	3:33:16			8:42:18			9:44:52			2:03:30			3:21:05			0:59:08			0:29:05		
Calificación	1,17			1,17			1,17			1,17			1,17			1,17			1,17		
TN Total	4:09:31			10:11:05			11:24:18			2:24:30			3:55:16			1:09:11			0:33:27		
# Observaciones	8			8			8			8			8			8			8		
TN Promedio	0:31:11			1:16:23			1:25:32			0:18:04			0:29:25			0:08:39			0:04:11		
% de Holgura	20%			20%			20%			20%			20%			20%			20%		
Tiempo estándar elemental	0:37:26			1:31:40			1:42:39			0:21:40			0:35:17			0:10:23			0:05:01		

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo L: Cursograma analítico operario fabricación closet.

Cursograma analítico									
Diagrama Núm.		2		Resumen					
Objeto:		Actividad				Distancia (metros)	Actual	Propuesta	Economía
		Operación 				0	16		
		Transporte 				170	13		
Actividad:		Fabricación de closet				Demoras 	153	5	
						Almacenamiento 	0	0	
Método :		Actual				Inspección 	0	2	
Lugar:		Bodega Comodidad y Lujo				Total	323	36	
Operario (s) :En el ciclo de fabricación interviene un carpintero, un Lijador y un pintor									
Aprobado por:						Símbolo			Observaciones
Descripción		Distancia	Tiempo						
Seleccionar madera estructura			0:29:34	X					
Llevar la madera a la sierra		22	0:05:00		X				
Planear, cepillar y cortar			2:10:19	X					
Llevar madera al banco de trabajo		18	0:12:00		X				
Armar estructura			1:38:48	X					
Llevar el triplex a la escuadradora		5	0:05:00		X				
Cortar triplex			0:32:18	X					
llevar triplex al banco de trabajo		12	0:05:22		X				
Buscar puntillas y pegantes		30	0:05:00			X			Las puntillas y pegantes No tienen un sitio definido de almacenamiento
Entamborar			0:41:38	X					
llevar partes al lugar de entamborado		4	0:05:00		X				
Poner peso para prensar			0:15:00			x1			
Esperar tiempo de secado			12:00:00			x1			El tiempo mínimo de secado del pegante es de doce horas
Quitar peso			0:10:00			x1			
llevar las partes a la escuadradora		9	0:09:36		X				
Buscar discos de corte y herramientas		16	0:05:00			X			Las discos de corte y herramientas tienen dos lugares de almacenamiento distintos
Refilar			2:15:20	X					
llevar las partes al barreno		7	0:04:11		X				
Buscar brocas		34	0:08:00			X			Las brocas tienen tres lugares distintos de almacenamiento
Barrenar			0:59:29	X					
Llevar las partes al banco de trabajo		15	0:07:00		X				
Armar estructura			0:24:21	X					
Verificar medidas			0:05:00					X	
Pulir			0:10:07	X					
Desarmar estructura			0:09:27	X					
Buscar pegante y vulcanizante		30	0:07:20			X			Los pegantes y vulcanizantes no tienen un sitio fijo de almacenamiento
Enchapar			2:43:01	X					
Llevar partes a zona de lijado		9	0:07:00		X				
Lijar			3:29:20	X					
Llevar partes a zona de pintura		13	0:09:13		X				
Tintillar y sellar			3:46:16	X					
Esperar tiempo de secado			4:00:00			x1			El sellador tarda en secar mínimo 4 horas para poder lijar bien
Llevar partes a zona de lijado		13	0:07:00		X				
Solicitar lija de distinto tipo de grano		43	0:06:00			X			La lija es almacenada en el segundo piso
Lijar			2:39:02	X					
Llevar partes a zona de pintura		13	0:09:24		X				
Lacar			1:28:36	X					
Esperar tiempo de secado			4:00:00			x1			La laca tarda en secar 6 horas
Verificar que cumpla con las características del pedido			0:05:00					X	se verifica el color
Llevar partes a zona de productos terminados		29	0:07:00		X				
Despachar			0:56:32	X					
Total		323	47:13:14	24:34:08	1:32:46	0:31:20	0:00:00	0:10:00	

Fuente: Los autores (2019)

### Anexo M: Cursograma analítico operario fabricación silla.

Cursograma analítico		Resumen					
Diagrama Núm.:	3	Actividad	Distancia (metros)	Actual	Propuesta	Economía	
Objeto:		Operación	0	19			
		Transporte	231	15			
Actividad:	Fabricación de silla	Demoras	193	7			
		Almacenamiento	0	0			
Método :	Actual	Inspección	0	1			
Lugar:	Bodega Comodidad y Lujo	Total	423	42			
Operario (s) :En el ciclo de fabricación interviene un ebanista, un Lijador y un pintor							
Aprobado por:		Símbolo				Observaciones	
Descripción	Distancia	Tiempo (min)	●	⇒	●	▼	■
Seleccionar madera para patas		0:07:39	X				
Llevar la madera a la planeadora	21	0:04:49		X			
Planear, cepillar y cortar		0:24:43	X				
Llevar la madera al barreno	6,3	0:04:49		X			
Buscar broca	41,6	0:04:00			X		Las brocas tienen tres lugares distintos de almacenamiento
Barrenar		0:10:57	X				
Llevar la madera al torno	6,7	0:04:49		X			
Limpiar lugar de trabajo		0:15:00			X		El torno no es limpiado al terminar de usarlo y las herramientas mantienen cubiertas de aserrín y materia prima
Tornear		0:53:26	X				
Llevar la madera al banco	8,7	0:04:49		X			
Seleccionar madera para brazos		0:11:41	X				
Llevar la madera a la planeadora	23	0:04:49		X			
Planear y cepillar		0:32:41	X				
Llevar la madera a la sierra sinfín	15,7	0:04:49		X			
Buscar cintas delgadas para sinfín	42	0:07:00			X		Las cintas son almacenadas en tres lugares distintos
Rodear en sierra sinfín		0:06:30	X				
Llevar la madera al banco	8,2	0:04:49		X			
Ensamblar		0:15:39	X				
Esperar tiempo de secado		0:30:00			x1		El tiempo mínimo de secado del pegante es de 30 minutos
Seleccionar madera estructura		0:06:46	X				
Llevar la madera a la planeadora	16,9	0:05:00		X			
Planear cepillar y cortar		0:45:50	X				
Llevar la madera al barreno	8,2	0:04:49		X			
Buscar broca	41,6	0:04:00			X		Las brocas tienen tres lugares distintos de almacenamiento
Barrenar		0:28:06	X				
Llevar la madera al banco	13,2	0:04:49		X			
Pulir estructura interna		0:26:43	X				
Buscar Prensas y alacranes para prensar	67,5	0:15:00			X		Las prensas están dispersas en la fabrica, no cuentan con un sitio fijo de almacenamiento
Armar silla		0:37:26	X				
Esperar tiempo de secado		0:30:00			X		El tiempo mínimo de secado del pegante es de 30 minutos
Pulir silla		1:31:40	X				
Llevar silla a zona de lijado	18,7	0:02:00		X			
Solicitar lija de distinto tipo de grano		0:06:00			X		La lija es almacenada en el segundo piso
Lijar		1:42:39	X				
Llevar silla a zona de pintura	17,7	0:02:00		X			
Tintillar y pintar con sellador		0:21:40	X				
Esperar tiempo de secado		4:00:00			x1		El sellador tarda en secar mínimo 4 horas para poder lijar bien
Llevar silla a zona de lijado	17,7	0:02:00		X			
Lijar		0:35:17	X				
Llevar silla a zona de pintura	17,7	0:02:00		X			
Lacar		0:10:23	X				
Esperar tiempo de secado		4:00:00			x1		La laca tarda en secar 4 horas
Verificar que cumpla con las características del pedido		0:05:00				X	
Llevar partes a zona de productos terminados	31,5	0:04:00		X			
Despachar		0:05:00	X				
Total	423	20:31:07	9:34:46	1:00:21	1:21:00	0:00:00	0:05:00

Fuente: Los autores (2019)

### Anexo N: Holguras recomendadas por ILO.

#### Holguras recomendadas por *international labour office*

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda	0
b) Incómoda (flexionado)	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado	0
b) Bastante abajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0 -100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Espacio de atención compleja o amplia	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

Fuente: Niebel & Freivalds (2014)

## Anexo O: Prueba piloto.

Operario	jueves				Operario	jueves				Operario	jueves			
	#	hora	min	Ref.		#	hora	min	Ref.		#	hora	min	Ref.
Lijador 1	1	11	5	MOG	Ebanista 1	1	12	6	M	Pintor	1	14	48	I
	2	10	17	TR		2	14	50	MOG		2	12	7	MOG
	3	7	36	LT		3	7	52	MOG		3	10	52	BMP
	4	10	54	MOG		4	11	3	M		4	13	50	SMP
	5	12	10	MOG		5	10	44	M		5	12	23	MOG
	6	13	35	BMP		6	9	45	M		6	13	40	MOG
	7	16	6	MOG		7	12	22	AH		7	9	11	H
	8	15	8	MOG		8	7	56	MOG		8	7	32	LT
	9	16	21	BMP		9	7	35	AH		9	11	2	MOG
	10	13	45	MOG		10	13	42	M		10	9	48	LST
Lijador 2	1	10	23	H	Ebanista 2	1	13	33	AH	Carpintero	1	9	24	T
	2	14	13	MOG		2	17	37	BMP		2	7	45	MOG
	3	15	4	MOG		3	11	56	MOG		3	16	5	BMP
	4	16	1	MOG		4	13	56	MOG		4	15	19	M
	5	10	32	BMP		5	7	39	BMP		5	17	58	I
	6	10	55	MOG		6	16	25	LST		6	7	42	T
	7	9	9	I		7	8	11	BMP		7	8	4	MOG
	8	11	2	MOG		8	17	32	I		8	16	41	MOG
	9	14	27	MOG		9	9	23	T		9	11	24	MOG
	10	16	54	MOG		10	11	57	MOG		10	16	7	M
Lijador 3	1	15	6	MOG	Ebanista 3	1	10	29	T					
	2	15	9	MOG		2	9	5	M					
	3	10	31	MOG		3	9	27	M					
	4	13	44	MOG		4	9	51	M					
	5	9	53	H		5	7	36	MOG					
	6	12	7	MOG		6	15	29	H					
	7	16	5	H		7	15	1	MOG					
	8	15	21	MOG		8	14	41	BH					
	9	14	22	BMP		9	11	28	T					
	10	10	57	I		10	7	31	I					

Fuente: Los autores (2019)

Anexo P. Formulario para estudio muestreo del trabajo.

Estudio de muestreo del trabajo																		
Taller principal de reparaciones		Número de personas que trabajan en el estudio _____										Fecha _____		Por _____				
Comentarios		_____																
		_____																
Núm. De obs.	Tiempo aleatorio	Ocurrencias productivas							Ocurrencias no productivas							Observaciones totales	Porcentaje productivo	porcentaje no productivo
		Maquinado	Soldadura	Ajuste de tubos	Mano de obra general	Elect.	Carpin.	Limpieza	Tomar herramientas	Afilar herramientas	Espera de trabajo	Espera de grúa	Conferencia de supervisor	Personal	Inactividad			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
	Total																	

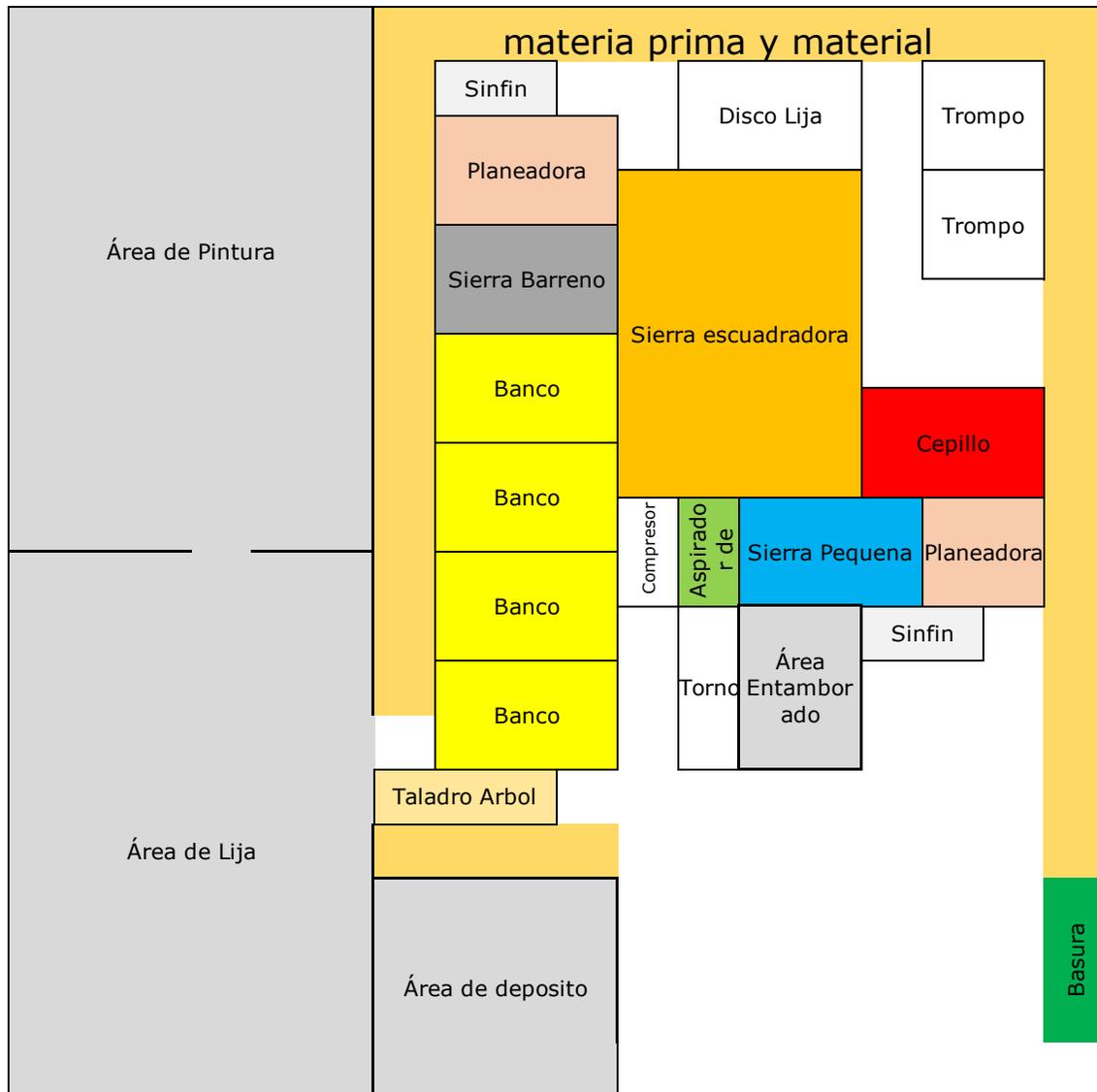
Fuente: Niebel & Freivalds (2014)

## Anexo Q: Muestreo del trabajo

Operario	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes			Sabado		
	Hora	min	Ref	Hora	min	Ref	Hora	min	Ref	Hora	min	Ref	Hora	min	Ref	Hora	min	Ref
Lijador 1	16	38	T	16	45	MOG	11	27	MOG	13	38	MOG	11	41	MOG	12	20	MOG
	8	51	MOG	14	8	MOG	15	28	MOG	13	46	BMP	16	47	MOG	12	16	H
	15	8	MOG	14	6	MOG	15	5	I	9	55	MOG	8	47	MOG	10	48	H
	12	17	H	10	49	BH	14	7	M	8	27	MOG	7	43	H	8	3	MOG
	7	58	MOG	11	21	MOG	9	18	MOG	11	36	MOG	8	59	MOG	11	33	MOG
	7	53	SMP	15	14	MOG	9	37	MOG	14	46	MOG	11	12	MOG	11	30	MOG
	14	12	MOG	16	11	BMP	14	24	M	14	26	MOG	12	24	MOG	8	18	MOG
Lijador 2	15	14	BMP	8	2	MOG	7	33	LT	15	12	MOG	11	22	MOG	11	0	BMP
	7	53	MOG	12	9	BMP	11	3	T	7	56	BH	16	27	MOG	11	57	MOG
	8	38	MOG	7	52	MOG	9	29	MOG	13	30	BMP	13	32	LT	9	28	MOG
	13	31	TR	8	21	MOG	16	16	MOG	10	36	I	15	26	MOG	9	7	MOG
	7	51	MOG	15	8	MOG	12	19	BMP	16	27	MOG	8	48	MOG	9	30	MOG
	14	25	MOG	10	48	MOG	10	17	TR	13	57	MOG	8	11	MOG	10	30	MOG
	7	56	MOG	13	52	MOG	8	23	MOG	15	15	MOG	15	11	MOG	10	54	MOG
Lijador 3	8	5	MOG	12	25	I	15	13	MOG	15	17	MOG	16	6	MOG	7	37	LT
	8	31	MOG	12	0	MOG	7	34	LT	15	15	H	15	2	BMP	12	32	H
	15	6	BMP	8	25	MOG	16	19	M	9	7	MOG	16	23	MOG	9	38	MOG
	14	11	MOG	12	22	MOG	10	32	MOG	12	27	MOG	10	52	MOG	10	32	MOG
	16	31	H	15	12	MOG	12	6	H	13	49	MOG	14	15	MOG	10	19	TR
	7	36	LT	8	15	MOG	7	51	MOG	16	33	MOG	10	26	MOG	12	30	H
	14	37	MOG	10	43	H	11	19	MOG	11	4	MOG	12	6	MOG	12	44	MOG
Pintor	16	30	BH	8	8	MOG	11	55	H	15	5	MOG	11	16	I	12	22	LST
	13	43	BH	13	34	LST	8	30	MOG	9	48	LST	16	16	T	7	41	LT
	15	8	I	13	35	LST	10	18	BH	7	30	LT	16	29	MOG	7	52	BMP
	14	7	MOG	16	57	I	11	50	T	16	28	BMP	12	9	LST	10	37	T
	13	58	BMP	14	18	MOG	7	39	MOG	14	16	LST	11	27	MOG	8	1	BMP
	15	2	BMP	10	29	SMP	13	42	BH	10	30	MOG	14	0	H	12	40	LST
	16	34	BH	9	39	MOG	14	35	MOG	15	25	MOG	16	12	MOG	8	25	LST
Ebanista 1	13	41	MOG	11	20	M	11	32	MOG	10	37	AH	9	22	M	8	22	MOG
	14	13	M	11	31	H	11	36	MOG	16	25	BMP	17	42	MOG	12	36	MOG
	8	22	H	15	14	MOG	8	43	MOG	9	21	MOG	16	5	MOG	11	25	MOG
	13	38	BH	16	11	BMP	14	49	MOG	11	3	M	7	37	M	11	18	MOG
	13	34	H	14	17	M	7	49	M	17	42	MOG	14	19	BH	9	37	MOG
	16	56	M	12	15	M	12	13	MOG	15	30	MOG	9	17	MOG	8	33	MOG
	15	20	M	8	45	MOG	10	56	MOG	9	29	MOG	10	16	MOG	10	32	MOG
Ebanista 2	15	9	BMP	11	31	BMP	9	3	MOG	8	1	BMP	10	52	MOG	10	47	M
	9	2	H	11	38	SMP	14	2	MOG	12	28	MOG	12	13	MOG	8	28	I
	16	10	BMP	12	29	SMP	8	29	MOG	9	39	MOG	9	34	SMP	10	54	BMP
	10	50	MOG	16	37	MOG	7	52	MOG	14	22	MOG	12	21	MOG	7	54	M
	10	54	MOG	7	30	MOG	16	4	MOG	15	18	MOG	11	16	MOG	9	3	M
	17	57	MOG	16	5	MOG	12	7	MOG	11	2	MOG	12	1	MOG	10	45	M
	13	49	M	14	53	MOG	10	23	MOG	11	24	MOG	9	36	SMP	9	57	H
Ebanista 3	9	21	MOG	10	40	M	14	57	MOG	8	30	MOG	14	32	MOG	12	47	MOG
	10	43	BH	14	34	MOG	17	17	BMP	15	5	MOG	9	21	MOG	9	13	BH
	9	37	MOG	7	41	I	14	47	MOG	12	20	MOG	9	47	MOG	10	28	M
	12	29	M	8	53	MOG	8	57	MOG	8	56	MOG	10	50	M	11	7	M
	10	57	M	17	8	MOG	13	30	H	11	46	MOG	14	41	M	11	12	H
	12	4	M	15	26	MOG	9	20	MOG	14	33	MOG	7	52	MOG	10	38	M
	15	29	MOG	7	49	MOG	17	35	MOG	8	59	MOG	16	19	MOG	12	18	MOG
Carpintero	15	23	MOG	12	26	M	17	44	LST	17	46	H	17	23	M	11	46	M
	14	53	SMP	11	46	H	12	22	M	7	30	LST	13	37	MOG	7	55	M
	9	42	MOG	10	38	MOG	11	27	MOG	16	3	MOG	13	53	MOG	8	37	MOG
	11	16	MOG	8	56	MOG	7	44	MOG	13	55	MOG	11	12	MOG	12	12	BMP
	11	14	MOG	11	7	I	11	51	M	10	20	MOG	10	46	MOG	11	5	MOG
	16	9	M	14	3	M	7	51	AH	7	44	BMP	12	4	MOG	12	0	BH
	12	27	I	9	48	MOG	13	51	BMP	13	49	MOG	11	31	MOG	7	49	M

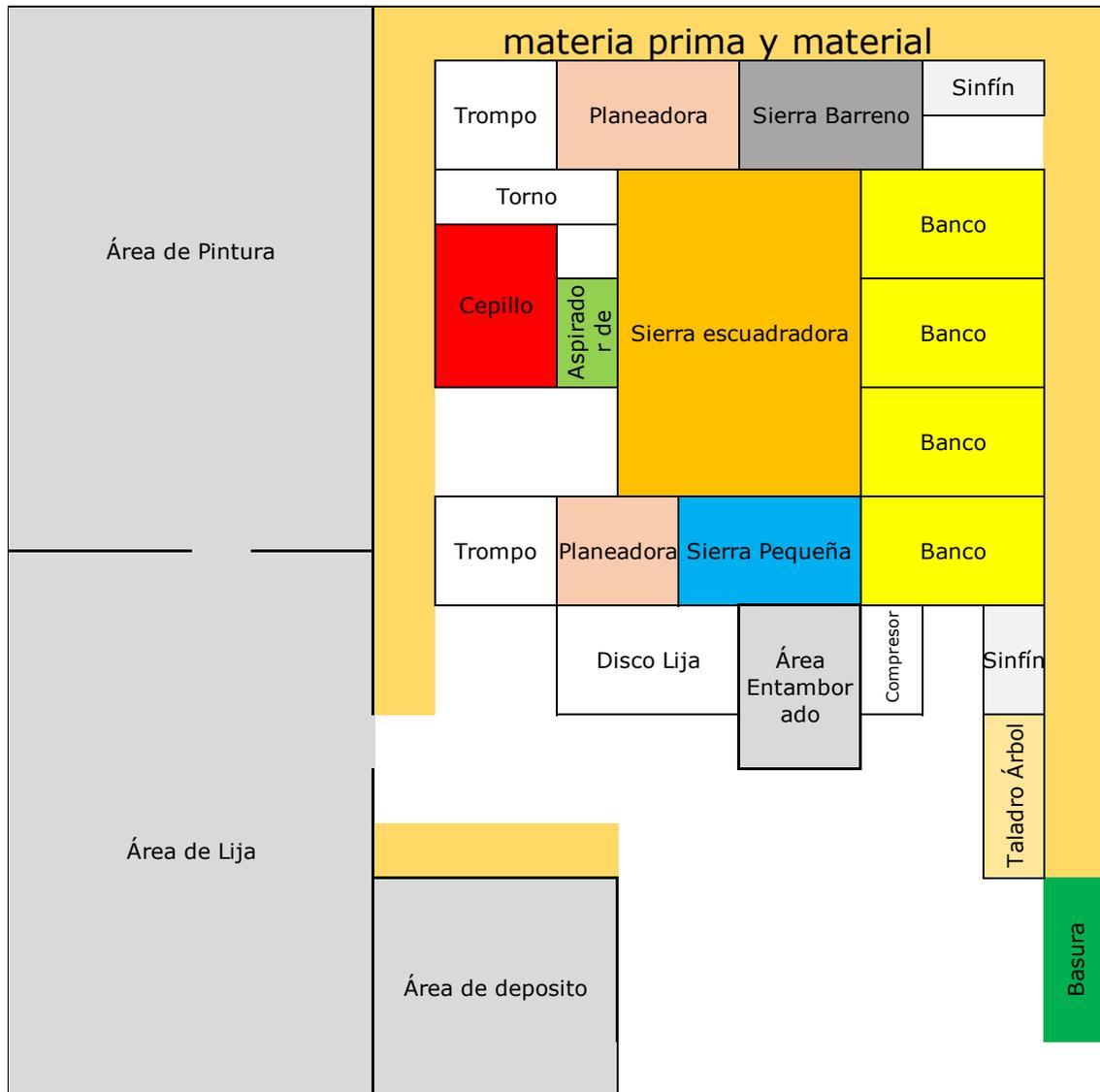
Fuente: Los autores (2019)

Anexo R: Propuesta de redistribución No 1



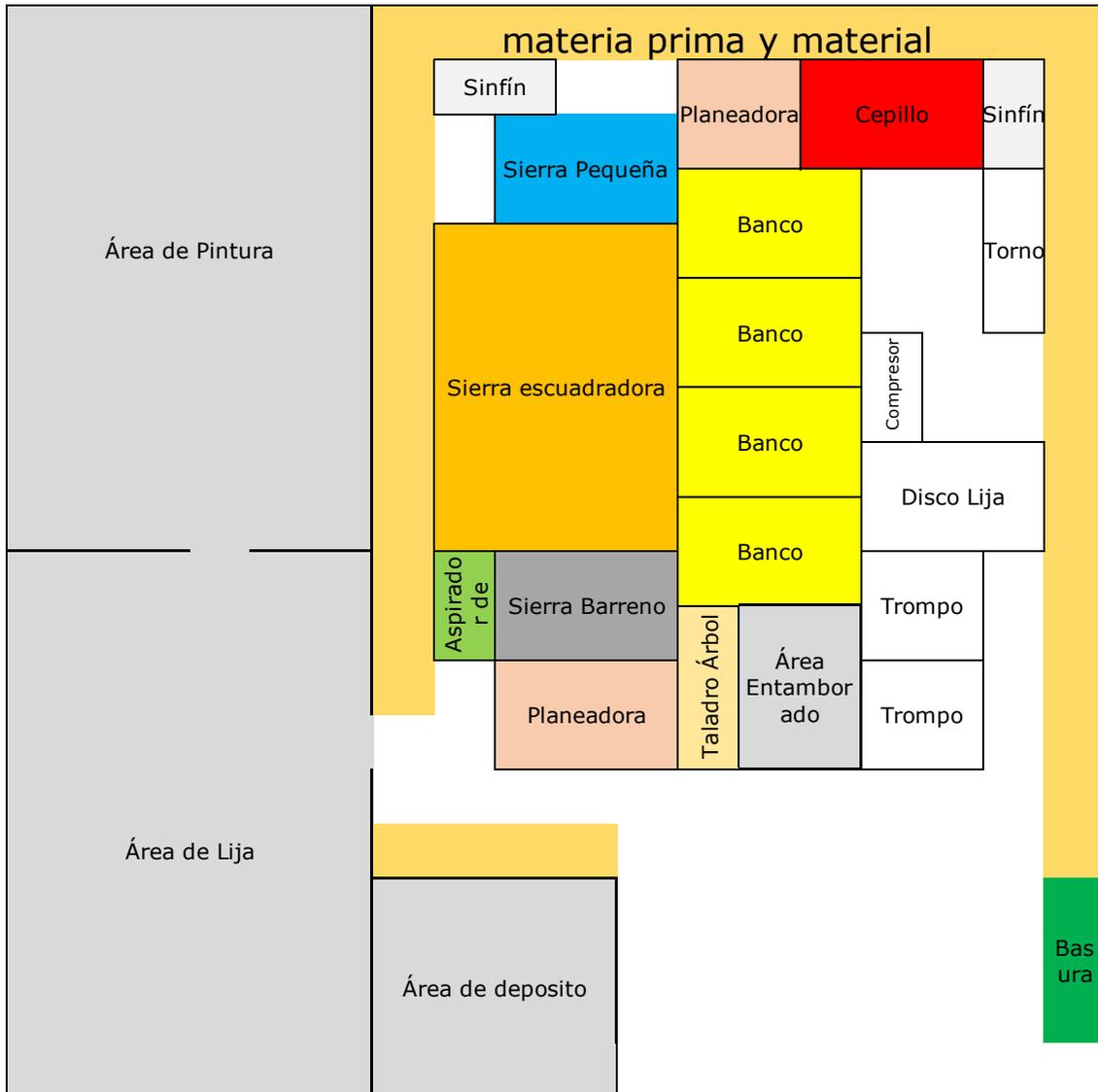
Fuente: Los autores (2019)

Anexo S: Propuesta de redistribución No 2



Fuente: Los autores (2019)

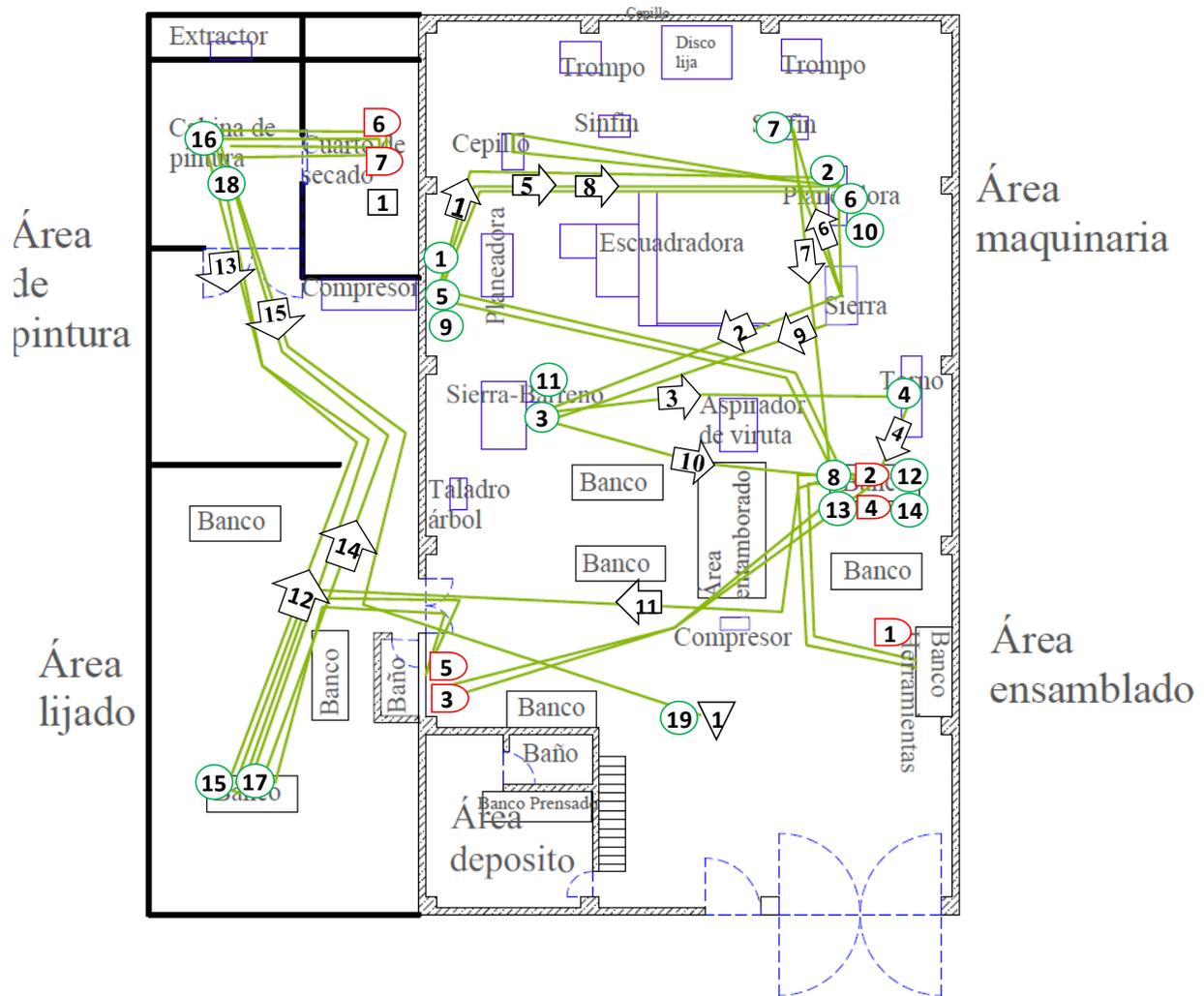
Anexo T: Propuesta de redistribución No 4



Fuente: Los autores (2019)



Anexo V: Diagrama de recorrido propuesto silla



Fuente: Los autores (2019)

## Anexo W: Cursograma analítico propuesto puerta

Cursograma analítico		Resumen						
Diagrama Núm.] 1		Actividad	Distancia (metros)	Actual	Propuesta	Economía		
Objeto:		Operación 	4	18	18	0		
		Transporte 	114	14	14	0		
Actividad:	Fabricación de una puerta	Demoras 	115	7	6	1		
		Almacenamiento 	0	0	0	0		
Método :	Propuesto	Inspección 	0	3	3	0		
Lugar:	Bodega Comodidad y Lujo	Total	233	42	41	1		
Operario (s): En el ciclo de fabricación interviene un carpintero, un Lijador y un pintor								
Aprobado por:								
Descripción	Distancia (m)	Tiempo						Observaciones
Seleccionar madera para marco y puerta		0:44:56	X					
Llevar la madera a la sierra	1,0	0:01:00		X				
Planear, pulir y barrenar madera marco		2:08:27	X					
Llevar madera al banco de trabajo	8,0	0:02:00		X				
Buscar tornillos para el marco	20,0	0:02:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
Armar marco		0:32:55	X					
Planear y cortar madera puerta		0:43:32	X					
Llevar la madera al banco de trabajo	8,0	0:02:00		X				
Buscar Grapadora neumática y ganchos	20,0	0:02:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
Armar estructura puerta		0:13:46	X					
Llevar el triplex a la escuadradora	6,0	0:02:00		X				
Cortar triplex de puerta y aviones		1:12:13	X					
llevar triplex al banco de trabajo	5,0	0:03:00		X				
Verificar medidas		0:05:00					X	
Buscar puntillas y pegantes	20,0	0:02:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
Entamborar		0:19:34	X					
llevar puerta al lugar de entamborado	3,0	0:03:00		X				
Poner peso para prensar puerta		0:15:00			x1			
Esperar tiempo de secado		12:00:00			x1			El tiempo mínimo de secado del pegante es de doce horas
Quitar peso de puerta		0:10:00			x1			
Buscar discos de corte y herramientas	25,0	0:03:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
llevar la puerta a la escuadradora	6,5	0:02:00		X				
Refilar puerta		0:47:53	X					
llevar la puerta al banco de trabajo	5,0	0:02:00		X				
Buscar pegante y vulcanizante	20,0	0:02:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
Enchapar		1:15:38	X					
llevar puerta al taladro de árbol	3,5	0:01:00		X				
Barrenar huecos para chapa y abisagrar	3,5	0:41:21	X					
Verificar que cumpla con las características del pedido		0:05:00					X	
Llevar puerta y marco a zona de lijado	11,0	0:03:00		X				
Buscar lija de distinto tipo de grano	10,0	0:02:00			X			Se localiza el la caja nueva para lijas
Lijar marco		0:27:09	X					
Lijar puerta		1:05:01	X					
Tintillar marco y puerta		0:25:51	X					
Llevar puerta y marco a zona de pintura	11,8	0:03:00		X				
Pintar con sellador puerta y marco		1:07:24	X					
Esperar tiempo de secado		4:00:00			x1			El sellador tarda en secar mínimo 4 horas para poder lijar bien
Llevar puerta y marco a zona de lijado	11,8	0:03:00		X				
Lijar marco		0:38:36	X					
Lijar puerta		2:24:58	X					
Llevar puerta y marco a zona de pintura	11,8	0:05:00		X				
Lacar puerta y marco		1:34:04	X					
Esperar tiempo de secado		4:00:00			x1			La laca tarda en secar 4 horas
Verificar que cumpla con las características del pedido		0:05:00					X	
Llevar puerta y marco a zona de productos terminados	22,0	0:07:00		X				
Despachar		0:18:36	X					
Total	233	38:13:54	16:41:54	0:39:00	0:13:00	0:00:00	0:15:00	

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo X: Cursograma analítico propuesto closet.

Cursograma analítico						
Diagrama Núm.		Resumen				
Objeto:		Actividad	Distancia (metros)	Actual	Propuesta	Economía
		Operación	0	16	16	0
		Transporte	116	13	13	0
		Demoras	51	5	4	1
		Almacenamiento	0	0	0	0
Método :	Propuesto	Inspección	0	2	2	0
Lugar:	Bodega Comodidad y Lujo	Total	167	36	35	1
Operario (s) :En el ciclo de fabricación interviene un carpintero, un lijador y un pintor						
Aprobado por:				Símbolo		Observaciones
	Descripción	Distancia	Tiempo	●	⇒	■
	Seleccionar madera estructura		0:29:34	X		
	Llevar la madera a la sierra	3,0	0:01:00		X	
	Planear, cepillar y cortar		2:10:19	X		
	Llevar madera al banco de trabajo	10,0	0:02:00		X	
	Armar estructura		1:38:48	X		
	Llevar el triplex a la escuadradora	6,2	0:02:00		X	
	Cortar triplex		0:32:18	X		
	Llevar triplex al banco de trabajo	8,2	0:02:00		X	
	Buscar puntillas y pegantes	14,0	0:02:00			X
	Entamborar		0:41:38	X		
	Llevar partes al lugar de entamborado	2,7	0:02:00		X	
	Poner peso para prensar		0:15:00			x1
	Esperar tiempo de secado		12:00:00			x1
	Quitar peso		0:10:00			x1
	Buscar discos de corte y herramientas	14,0	0:02:00			X
	Llevar las partes a la escuadradora	8,4	0:04:00		X	
	Refilar		2:15:20	X		
	Llevar las partes al barreno	7,4	0:02:00		X	
	Barrenar		0:59:29	X		
	Llevar las partes al banco de trabajo	4,5	0:03:00		X	
	Armar estructura		0:24:21	X		
	Verificar medidas		0:05:00			X
	Pulir		0:10:07	X		
	Desarmar estructura		0:09:27	X		
	Buscar pegante y vulcanizante	14,0	0:02:00			X
	Enchapar		2:43:01	X		
	Llevar partes a zona de lijado	8,1	0:06:00		X	
	Lijar		3:29:20	X		
	Llevar partes a zona de pintura	13,1	0:07:00		X	
	Tintillar y sellar		3:46:16	X		
	Esperar tiempo de secado		4:00:00			x1
	Llevar partes a zona de lijado	13,1	0:07:00		X	
	Buscar lija de distinto tipo de grano	9,0	0:02:00			X
	Lijar		2:39:02	X		
	Llevar partes a zona de pintura	13,1	0:07:00		X	
	Lacar		1:28:36	X		
	Esperar tiempo de secado		4:00:00			x1
	Verificar que cumpla con las características del pedido		0:05:00			X
	Llevar partes a zona de productos terminados	18,0	0:04:00		X	
	Despachar		0:56:32	X		
	Total	167	46:06:08	24:34:08	0:49:00	0:08:00
				0:00:00		0:10:00

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo Y: Cursograma analítico propuesto silla

Cursograma analítico									
Diagrama Núm.		3		Resumen					
Objeto:		Actividad				Distancia (metros)	Actual	Propuesta	Economía
Actividad:		Fabricación de silla		Operación		0		19	
				Transporte		168		15	
				Demoras		34		3	
				Almacenamiento		0		0	
Método :		Propuesto		Inspección		0		1	
Lugar:		Bodega Comodidad y Lujo		Total		202		38	
Operario (s) :En el ciclo de fabricación interviene un ebanista, un Lijador y un pintor									
Aprobado por:				Símbolo				Observaciones	
Descripción		Distancia	Tiempo (min)						
Seleccionar madera para patas			0:07:39	X					
Llevar la madera a la planeadora		11	0:02:00		X				
Planear, cepillar y cortar			0:24:43	X					
Llevar la madera al barreno		7	0:02:00		X				
Barrenar			0:10:57	X					
Llevar la madera al torno		8	0:04:00		X				
Tornear			0:53:26	X					
Llevar la madera al banco		2	0:01:00		X				
Seleccionar madera para brazos			0:11:41	X					
Llevar la madera a la planeadora		11	0:02:00		X				
Planear y cepillar			0:32:41	X					
Buscar cintas delgadas para sinfín		13	0:02:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
Llevar la madera a la sierra sinfín		7	0:02:00		X				
Rodear en sierra sinfín			0:06:30	X					
Llevar la madera al banco		8	0:03:00		X				
Ensamblar			0:15:39	X					
Esperar tiempo de secado			0:30:00			x1			El tiempo mínimo de secado del pegante es de 30 minutos
Seleccionar madera estructura			0:06:46	X					
Llevar la madera a la planeadora		11	0:03:00		X				
Planear cepillar y cortar			0:45:50	X					
Llevar la madera al barreno		7	0:04:00		X				
Barrenar			0:28:06	X					
Llevar la madera al banco		8	0:03:00		X				
Pulir estructura interna			0:26:43	X					
Buscar prensas y alacranes para prensar		21	0:04:00			X			Se localiza en el banco de herramientas
Armar silla			0:37:26	X					
Esperar tiempo de secado			0:30:00			x1			El tiempo mínimo de secado del pegante es de 30 minutos
Pulir silla			1:31:40	X					
Llevar silla a zona de lijado		19	0:03:00		X				
Buscar lija de distinto tipo de grano			0:02:00			X			Se localiza en la caja nueva para lijas
Lijar			1:42:39	X					
Llevar silla a zona de pintura		17	0:03:00		X				
Tintillar y pintar con sellador			0:21:40	X					
Esperar tiempo de secado			4:00:00			x1			El sellador tarda en secar mínimo 4 horas para poder lijar bien
Llevar silla a zona de lijado		17	0:03:00		X				
Lijar			0:35:17	X					
Llevar silla a zona de pintura		17	0:03:00		X				
Lacar			0:10:23	X					
Esperar tiempo de secado			4:00:00			x1			La laca tarda en secar 4 horas
Verificar que cumpla con las características del pedido			0:05:00					X	
Llevar partes a zona de productos terminados		18	0:03:00		X				
Despachar			0:05:00	X					
Total		202	19:28:46	9:34:46	0:41:00	0:08:00	0:00:00	0:05:00	

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo Z: Lista de materiales para elaboración de estantes

Ítem	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Área(m <sup>2</sup> )
	0,85	0,35	2	0,595
Estación de trabajo pintor y estante para pinturas	1,10	0,35	2	0,77
	2,24	0,23	2	1,0304
	0,54	0,23	8	0,9936
	1,10	1,40	1	1,54
	0,10	1,10	2	0,22
	0,10	0,35	4	0,14
Estante para lijas	0,37	0,25	3	0,2775
	0,71	0,25	2	0,355
	0,35	0,25	5	0,4375
	0,30	0,25	1	0,075
Estante para herramientas	1,04	0,30	4	1,248
	0,72	0,30	3	0,648
	0,52	0,30	1	0,156
Caja para brocas barreno	0,20	0,07	2	0,028
	0,10	0,07	2	0,014
	0,20	0,10	1	0,02
			<b>Total</b>	<b>8,548</b>

Fuente: Los autores (2019)

## Anexo AA: Plan de capacitación

**Plan de capacitación****Fecha: 18/09/2019**

Plan específico de Aprendizaje con predominio en la sensibilización al Lean Management.

**I. Datos generales**

<b>Empresa</b>	Comodidad y Lujo
<b>Tipo de Capacitación</b>	Sensibilización al Lean Management
<b>Beneficiarios</b>	Todos los miembros de la empresa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Gerente</li> <li>• Los 3 ebanistas</li> <li>• El carpintero</li> <li>• Los 3 lijadores</li> <li>• El pintor</li> </ul>
<b>Instructor</b>	Wilson Fabian Gómez Gómez

**II. Objetivos del plan**

Los objetivos que debe lograr los beneficiarios al término de su formación en la empresa son:

- 1) Sensibilizar el personal a la importancia del Lean Management en sus puestos en las cuatro horas de formación.
- 2) Aprender las bases del método de las 5S, a utilizar los Dashboards y cómo se desarrolla una reunión Top 5 en las cuatro horas de formación.

**III. Actividades Formativas**

Las actividades principales que se desarrollaron durante la capacitación son:

- 1) Presentación general del Lean Management (¿A qué sirve?, ¿Como se aplica? y ¿Cuáles son los beneficios?)
- 2) Explicación de cómo aplicar y controlar las 5S por cada uno de los puestos de trabajos.
- 3) Explicación de los Dashboards y de las reuniones Top 5.
- 4) Quiz sobre el Lean Management.

#### IV. Duración

La capacitación se hará en una duración de 4 horas antes de implementar las propuestas de redistribución de planta y aplicación de las 5S.

A continuación, se detalla el cronograma de la capacitación:

Actividad	Horas
Presentación general del Lean Management	8:00 am - 9:00 am
Explicación de cómo aplicar las 5S	9:00 am - 9:45 am
Break	9:45 am - 10:00 am
Explicación de cómo controlar las 5S	10:00 am – 10:45 am
Explicación de los Dashboards y de las reuniones Top 5	10:45 am – 11:15 am
Preguntas	11:15 am – 11:40 am
Quiz	11:40 am – 12:00 pm

#### V. Contexto formativo

Se define el lugar de la reunión y los materiales necesarios a continuación:

---

<b>Infraestructura</b>	Reuniones en la empresa alrededor de los bancos.
<b>Equipos</b>	Computador
<b>Herramientas</b>	Presentación Power Point, Dashboards y quizzes impresos.

---

## VI. Monitoreo y Evaluación

Pautas que puedan ser consideradas para el proceso de evaluación del beneficiario durante y al término del proceso formativo:

1. Evaluación personal (Quiz individual) en relación con los logros alcanzados a nivel de conocimientos sobre el Lean Management y su aplicación.
2. Lista de asistencia del personal que asista a la reunión con su firma.

## VII. Aprobación del Plan

---

**Firma del Gerente**

Nombre:

CC:

---

**Firma del Instructor**

Nombre:

CC:

## Anexo BB: Ahorros obtenidos con las propuestas (Caso Closet y Silla)

Closet	Actual			Propuesto			Diferencia			
	Símbolo	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (h:min:s)	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (h:min:s)	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (h:min:s)
Operación		16	0	24:34:08	16	0	24:34:08	0	0	0:00:00
Transporte		13	170	1:32:46	13	116	0:49:00	0	54	0:43:46
Demoras		5	153	0:31:20	4	51	0:08:00	1	102	0:23:20
Almacenamiento		0	0	0:00:00	0	0	0:00:00	0	0	0:00:00
Inspección		2	0	0:10:00	2	0	0:10:00	0	0	0:00:00
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>323</b>	<b>26:48:14</b>	<b>36</b>	<b>167</b>	<b>25:41:08</b>	<b>1</b>	<b>156</b>	<b>1:07:06</b>

Silla	Actual			Propuesto			Diferencia			
	Símbolo	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (h:min:s)	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (h:min:s)	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (h:min:s)
Operación		19	0	9:34:46	19	0	9:34:46	0	0	0:00:00
Transporte		15	231	1:00:21	15	168	0:41:00	0	63	0:19:21
Demoras		7	193	1:21:00	3	34	0:08:00	4	159	1:13:00
Almacenamiento		0	0	0:00:00	0	0	0:00:00	0	0	0:00:00
Inspección		1	0	0:05:00	1	0	0:05:00	0	0	0:00:00
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>423</b>	<b>12:01:07</b>	<b>39</b>	<b>202</b>	<b>10:28:46</b>	<b>4</b>	<b>221</b>	<b>1:32:21</b>

Fuente: Los autores (2019)

### Anexo CC: Proceso de fabricación del closet.

Una vez definidas las siguientes características: diseño, dimensiones exactas, fecha de entrega, materiales a usar (madera y tipo de enchape), color, tipo de acabado y tipo de herrajes se procede de la siguiente manera:

La producción de un closet se desarrolla mediante el recorrido mostrado en el Anexo A comienza por la selección de la madera, generalmente se hace en madera marfil, se lleva la madera a la sierra, donde junto con la planeadora y el cepillo se calibra a las medidas requeridas de grueso, ancho y largo, luego es llevada al banco de trabajo donde se arman las partes de la estructura usando la grapadora neumática.

Ahora se procede a cortar el triplex seleccionado a la medida de las partes del closet, dejando holguras de un centímetro aproximadamente, luego se lleva al banco de trabajo, donde es entamborada la estructura (se recubre la estructura de madera con triplex por las dos caras, usando pegante para madera), se lleva al lugar de prensado y se agrega peso para ajustar las partes y se deja secar por doce horas.

Una vez terminado el tiempo de secado, se llevan las partes a la escuadradora para refilar (eliminar los bordes dejando la estructura a la medida exacta), el siguiente paso es barrenar (perforar con brocas para colocar tarugos que servirán de empalme al momento de ensamblar) en los puntos donde se une la estructura, luego se arma temporalmente la estructura para pulir y después se desarma para enchapar las orillas, dando por terminado la parte de elaboración.

Se lleva al área de lijado, en la primera etapa, se eliminan asperezas y bordes que puedan tener las partes de la estructura del closet luego se procede a tintillar del color previamente establecido y se pinta con sellador o poliéster en el área de pintura.

Nuevamente se lijan las partes, siguiendo con la aplicación de laca catalizada o poliuretano, esto dependiendo del tipo de acabado que se requiera, si es en poliuretano necesitara otro lijado para proceder a brillar o de lo contrario no necesita de etapas adicionales.

Una vez la pintura aplicada se encuentre totalmente seca, las partes del closet son llevadas a la entrada de la bodega donde, se realiza el embalaje usando burbuja y papel stretch para prevenir daños causados por la manipulación durante el despacho y transporte al lugar de destino. Solamente en el caso de que no sea posible la entrega se almacena producto terminado.

Finalmente, para el caso del closet, es indispensable la instalación, que es realizada por alguno de los tres ebanistas o el carpintero. Esta actividad no se incluye en el estudio por llevarse a cabo en lugares ajenos a la fábrica, a continuación, se muestra un ejemplo de los muebles de closet en la Figura 55.



Figura 55: Ejemplo closet instalado.

Fuente: Comodidad y lujo

#### Anexo DD: Proceso de fabricación de sillas.

Las sillas tienen medidas establecidas y para su fabricación se cuenta con plantillas hechas previamente. El recorrido durante su fabricación se muestra en el Anexo B y el modelo se muestra en la Figura 56.



Figura 56: Modelo de silla.

Fuente: Los autores (2019)

La fabricación de La silla inicia con la selección de la madera Flor morado para las patas, luego se planea, se cepilla y se corta, una vez se tiene la madera de las cuatro patas por silla se procede a barrenar en los puntos donde se une con la estructura y los brazos, luego se tornean de la forma preestablecida.

Por otra parte, se selecciona madera Flor morado para los brazos, que es planeada y cepillada para luego ser rodeada (cortada con la forma de la plantilla en la sierra sinfín) de la forma curva de los brazos y después se ensamblan unas partes también curvas en los extremos.

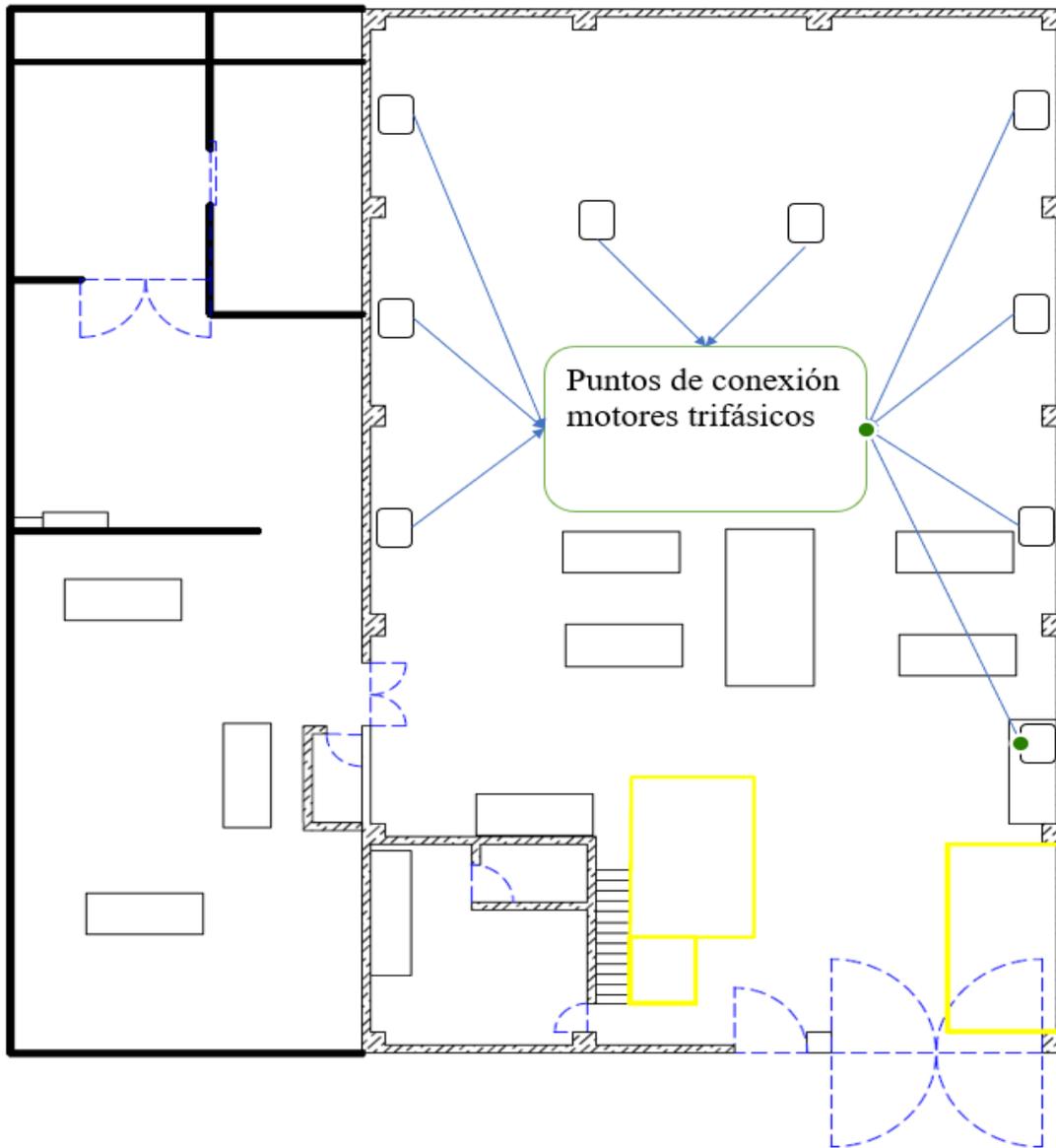
Ahora se selecciona madera para la estructura interna que soportara el tapizado (la parte de tapicería no se hace) y unirá las patas. La madera también Flor morado se planea, se cepilla y se corta, luego se lleva al barreno para hacer perforaciones con brocas en las uniones donde se ensambla con las patas.

Se continua con el pulido de las partes planas de la estructura interna, para luego ensamblar la silla completa y esperar el tiempo de secado que para este caso es de media hora nada más por tratarse de uniones de pequeñas superficies. La intervención del ebanista termina con el pulido de los brazos de la silla.

Se lleva la silla al área de lijado, en la primera etapa, se eliminan asperezas y luego se procede a tintillar del color previamente establecido y se pinta con sellador. Nuevamente se lijan las partes, siguiendo con la aplicación de laca catalizada.

Una vez la pintura aplicada se encuentre totalmente seca, la silla se lleva a la entrada de la bodega, no se realiza embalaje porque para su terminado la silla es llevada a otra fábrica donde se encargan de la parte de tapicería. Solamente en el caso de que no sea posible la entrega se almacena producto terminado.

## Anexo EE: Puntos de conexión energía eléctrica



Fuente: Los autores (2019)

La bodega cuenta con siete puntos de conexión en las paredes y dos en el piso como se muestra en el mapa.