


Apéndice 1. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 1.

MUESTREO DE TRABAJO																		
Actividad 1: Columnas y muros estructurales											<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>		Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología																		
Trabaja	√																	
No trabaja	x																	
Proceso 1: Confeccion de armadura para columnas																		
Video: 1 y 2																		
Fecha: Miércoles 17 de febrero																		
Temperatura: 24°C																		
Mediciones cada 15 segundos																		
Hora: 9:45 am																		
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza								
1	9:45:00	0:00:00	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
2	9:45:15	0:00:15	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
3	9:45:30	0:00:30	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
4	9:45:45	0:00:45	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
5	9:46:00	0:01:00	√	Acarreando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
6	9:46:15	0:01:15	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
7	9:46:30	0:01:30	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
8	9:46:45	0:01:45	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Hablando								
9	9:47:00	0:02:00	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
10	9:47:15	0:02:15	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Acarreando varilla								
11	9:47:30	0:02:30	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
12	9:47:45	0:02:45	x	Esperando	√	Acarreando aros	√	Dobla aro	x	Esperando								
13	9:48:00	0:03:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
14	9:48:15	0:03:15	√	Acarreando varilla	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho								
15	9:48:30	0:03:30	√	Cortando varilla	x	Alzando aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
16	9:48:45	0:03:45	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Acarreando aro	√	Dobla gancho								
17	9:49:00	0:04:00	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho								
18	9:49:15	0:04:15	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
19	9:49:30	0:04:30	√	Cortando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
20	9:49:45	0:04:45	√	Acarreando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
21	9:50:00	0:05:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Caminando	√	Acarreando gancho								
22	9:50:15	0:05:15	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
23	9:50:30	0:05:30	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
24	9:50:45	0:05:45	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
25	9:51:00	0:06:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Acarreando gancho								
26	9:51:15	0:06:15	x	Esperando	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho								
27	9:51:30	0:06:30	x	Esperando	√	Dobla aro	x	Hablando	√	Acarreando gancho								
28	9:51:45	0:06:45	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
29	9:52:00	0:07:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando								
30	9:52:15	0:07:15	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
31	9:52:30	0:07:30	√	Acarreando aro	x	Esperando	x	Esperando	√	Dobla gancho								
32	9:52:45	0:07:45	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho								
33	9:53:00	0:08:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho								
34	9:53:15	0:08:15	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Dobla gancho								
35	9:53:30	0:08:30	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
36	9:53:45	0:08:45	√	Cortando aro	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
37	9:54:00	0:09:00	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
38	9:54:15	0:09:15	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
39	9:54:30	0:09:30	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								
40	9:54:45	0:09:45	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho								

41	9:55:00	0:10:00	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
42	9:55:15	0:10:15	√	Acarreando aro	x	Alzando aro	√	Dobla aro	√	Acarreando gancho
43	9:55:30	0:10:30	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
44	9:55:45	0:10:45	√	Cortando aro	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
45	9:56:00	0:11:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
46	9:56:15	0:11:15	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
47	9:56:30	0:11:30	x	Hablando	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Acarreando gancho
48	9:56:45	0:11:45	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
49	9:57:00	0:12:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
50	9:57:15	0:12:15	√	Cortando aro	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
51	9:57:30	0:12:30	√	Cortando aro	x	Esperando	x	Alzando aro	x	Esperando
52	9:57:45	0:12:45	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
53	9:58:00	0:13:00	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Acarreando gancho
54	9:58:15	0:13:15	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
55	9:58:30	0:13:30	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
56	9:58:45	0:13:45	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
57	9:59:00	0:14:00	√	Cortando aro	√	Dobla aro	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
58	9:59:15	0:14:15	√	Cortando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
59	9:59:30	0:14:30	x	Esperando	x	Alzando aro	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
60	9:59:45	0:14:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Hablando
61	10:00:00	0:15:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
62	10:00:15	0:15:15	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
63	10:00:30	0:15:30	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
64	10:00:45	0:15:45	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
65	10:01:00	0:16:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
66	10:01:15	0:16:15	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
67	10:01:30	0:16:30	√	Acarreando aro	x	Esperando	x	Esperando	√	Acarreando gancho
68	10:01:45	0:16:45	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
69	10:02:00	0:17:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Acarreando gancho
70	10:02:15	0:17:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
71	10:02:30	0:17:30	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
72	10:02:45	0:17:45	√	Acarreando aro	x	Alzando aro	x	Esperando	√	Dobla gancho
73	10:03:00	0:18:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho
74	10:03:15	0:18:15	x	Caminando	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho
75	10:03:30	0:18:30	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Esperando	√	Dobla gancho
76	10:03:45	0:18:45	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
77	10:04:00	0:19:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	x	Esperando	x	Esperando
78	10:04:15	0:19:15	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
79	10:04:30	0:19:30	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Hablando
80	10:04:45	0:19:45	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando


81	10:05:00	0:20:00	√	Acarreando aro	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
82	10:05:15	0:00:00	√	Acarreando aro	x	Alzando aro	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
83	10:05:30	0:00:15	√	Acarreando aro	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
84	10:05:45	0:00:30	x	Caminando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
85	10:06:00	0:00:45	x	Esperando	√	Dobla aro	x	Esperando	x	Esperando
86	10:06:15	0:01:00	√	Acarreando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
87	10:06:30	0:01:15	√	Acarreando varilla	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
88	10:06:45	0:01:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acarreando gancho
89	10:07:00	0:01:45	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
90	10:07:15	0:02:00	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
91	10:07:30	0:02:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
92	10:07:45	0:02:30	x	Esperando	x	Alzando aro	x	Esperando	x	Esperando
93	10:08:00	0:02:45	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla aro	x	Esperando
94	10:08:15	0:03:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Alzando aro	√	Dobla gancho
95	10:08:30	0:03:15	√	Acarreando varilla	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla gancho
96	10:08:45	0:03:30	√	Acarreando varilla	x	Esperando	√	Dobla aro	√	Dobla gancho

CREW BALANCE				
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4
Cortando varilla	15%	0%	0%	0%
Acarreando varilla	7%	0%	0%	1%
Esperando	28%	16%	19%	23%
Acarreando aro	25%	1%	1%	0%
Cortando aro	16%	0%	0%	0%
Hablando	1%	0%	1%	3%
Caminando	8%	1%	1%	0%
Dobla aro	0%	76%	70%	0%
Alzando aro	0%	6%	8%	0%
Dobla gancho	0%	0%	0%	64%
Acarreando gancho	0%	0%	0%	9%
Total	100%	100%	100%	100%

PROCESO 1: CONFECCIÓN DE ARMADURA PARA COLUMNAS		
UNIDAD	kg	
Rendimiento 1		
HH	1,553333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,388333333	horas
t (ayudantes)	0,388333333	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	33,55	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,011575	HH/kg
Rend. operario 2	0,011575	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,011575	HH/kg
Rend. ayudante 2	0,011575	HH/kg
Total	0,046299	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,046299		HH/kg
Rendimiento promedio (\bar{R})		
0,046299		HH/kg
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,050896		HH/kg

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,025	0,025	0,051
2	0,056	0,028	0,085
3	0,061	0,031	0,092
Promedio	0,048	0,028	0,076

Apéndice 2. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 2.

MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 1: Columnas y muros estructurales Proceso 2: Armado de la estructura de columna Video: 1, 2 y 3 Fecha: Miércoles 17 de febrero Temperatura: 20°C Mediciones cada 15 segundos Hora: 8:00 am						<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Trabaja</td> <td style="text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No trabaja</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </tbody> </table>			Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología														
Trabaja	√													
No trabaja	x													
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza						
1	8:00:00	0:00:15	√	Midiendo	√	Acarreo de aros								
2	8:00:15	0:00:30	√	Midiendo	√	Acarreo de aros								
3	8:00:30	0:00:45	√	Midiendo	√	Acarreo de aros								
4	8:00:45	0:01:00	√	Midiendo	√	Acarreo de aros								
5	8:01:00	0:01:15	√	Midiendo	x	Esperando								
6	8:01:15	0:01:30	√	Midiendo	x	Esperando								
7	8:01:30	0:01:45	√	Midiendo	√	Sosteniendo cinta								
8	8:01:45	0:02:00	√	Midiendo	√	Sosteniendo cinta								
9	8:02:00	0:02:15	√	Midiendo	√	Sosteniendo cinta								
10	8:02:15	0:02:30	√	Midiendo	√	Sosteniendo cinta								
11	8:02:30	0:02:45	√	Midiendo	x	Esperando								
12	8:02:45	0:03:00	√	Midiendo	x	Esperando								
13	8:03:00	0:03:15	√	Midiendo	√	Acarreo de aros								
14	8:03:15	0:03:30	√	Midiendo	x	Esperando								
15	8:03:30	0:03:45	√	Midiendo	x	Esperando								
16	8:03:45	0:04:00	√	Amarrando varilla	x	Esperando								
17	8:04:00	0:04:15	x	Bajando	x	Esperando								
18	8:04:15	0:04:30	√	Amarrando varilla	x	Esperando								
19	8:04:30	0:04:45	√	Colocando aro	x	Esperando								
20	8:04:45	0:05:00	√	Colocando aro	√	Sosteniendo aro								
21	8:05:00	0:05:15	√	Colocando aro	√	Sosteniendo aro								
22	8:05:15	0:05:30	√	Colocando aro	√	Alcanzando aro								
23	8:05:30	0:05:45	√	Colocando aro	x	Esperando								
24	8:05:45	0:06:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
25	8:06:00	0:06:15	√	Colocando aro	x	Esperando								
26	8:06:15	0:06:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
27	8:06:30	0:06:45	√	Colocando aro	x	Esperando								
28	8:06:45	0:07:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
29	8:07:00	0:07:15	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
30	8:07:15	0:07:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
31	8:07:30	0:07:45	√	Colocando aro	x	Esperando								
32	8:07:45	0:08:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
33	8:08:00	0:08:15	x	Esperando	√	Alcanzando aro								
34	8:08:15	0:08:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
35	8:08:30	0:08:45	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
36	8:08:45	0:09:00	√	Colocando aro	x	Esperando								
37	8:09:00	0:09:15	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
38	8:09:15	0:09:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
39	8:09:30	0:09:45	√	Colocando aro	√	Sosteniendo aro								
40	8:09:45	0:10:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
41	8:10:00	0:10:15	√	Colocando aro	x	Esperando								
42	8:10:15	0:10:30	√	Colocando aro	x	Esperando								
43	8:10:30	0:10:45	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
44	8:10:45	0:11:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
45	8:11:00	0:11:15	√	Colocando aro	√	Acomodando aro								
46	8:11:15	0:11:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
47	8:11:30	0:11:45	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
48	8:11:45	0:12:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro								
49	8:12:00	0:12:15	√	Colocando aro	x	Esperando								
50	8:12:15	0:12:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro								

51	8:12:30	0:12:45	√	Colocando aro	√	Colocando aro		
52	8:12:45	0:13:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro		
53	8:13:00	0:13:15	√	Amarrando aro	√	Sosteniendo aro		
54	8:13:15	0:13:30	√	Amarrando aro	√	Sosteniendo aro		
55	8:13:30	0:13:45	x	Bajando	x	Esperando		
56	8:13:45	0:14:00	√	Amarrando aro	x	Esperando		
57	8:14:00	0:14:15	√	Amarrando aro	√	Sosteniendo aro		
58	8:14:15	0:14:30	x	Bajando	x	Esperando		
59	8:14:30	0:14:45	√	Amarrando aro	x	Esperando		
60	8:14:45	0:15:00	√	Amarrando aro	x	Esperando		
61	8:15:00	0:15:15	√	Amarrando aro	√	Sosteniendo aro		
62	8:15:15	0:15:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
63	8:15:30	0:15:45	√	Amarrando aro	x	Subiendo		
64	8:15:45	0:16:00	√	Amarrando aro	x	Esperando		
65	8:16:00	0:16:15	x	Bajando	x	Esperando		
66	8:16:15	0:16:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
67	8:16:30	0:16:45	√	Acomodando aro	x	Bajando		
68	8:16:45	0:17:00	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
69	8:17:00	0:17:15	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
70	8:17:15	0:17:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
71	8:17:30	0:17:45	√	Acomodando aro	x	Subiendo		
72	8:17:45	0:18:00	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
73	8:18:00	0:18:15	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
74	8:18:15	0:18:30	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
75	8:18:30	0:18:45	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
76	8:18:45	0:19:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
77	8:19:00	0:19:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
78	8:19:15	0:19:30	√	Amarrando aro	x	Esperando		
79	8:19:30	0:19:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
80	8:19:45	0:20:00	√	Sosteniendo	√	Amarrando aro		
81	8:20:00	0:20:15	x	Viendo	√	Amarrando aro		
82	8:20:15	0:20:30	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
83	8:20:30	0:20:45	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
84	8:20:45	0:21:00	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
85	8:21:00	0:21:15	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
86	8:21:15	0:21:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro		
87	8:21:30	0:21:45	√	Acomodando aro	x	Esperando		
88	8:21:45	0:22:00	√	Amarrando aro	√	Acomodando aro		
89	8:22:00	0:22:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
90	8:22:15	0:22:30	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
91	8:22:30	0:22:45	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
92	8:22:45	0:23:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
93	8:23:00	0:23:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
94	8:23:15	0:23:30	x	Esperando	√	Amarrando aro		
95	8:23:30	0:23:45	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
96	8:23:45	0:24:00	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
97	8:24:00	0:00:00	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro		
98	8:24:15	0:00:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
99	8:24:30	0:00:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
100	8:24:45	0:00:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro

101	8:25:00	0:01:00	x	Bajando	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
102	8:25:15	0:01:15	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
103	8:25:30	0:01:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	x	Esperando
104	8:25:45	0:01:45	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
105	8:26:00	0:02:00	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
106	8:26:15	0:02:15	x	Amarrandose	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
107	8:26:30	0:02:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
108	8:26:45	0:02:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
109	8:27:00	0:03:00	x	Bajando	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
110	8:27:15	0:03:15	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
111	8:27:30	0:03:30	√	Acomodando aro	x	Esperando	√	Amarrando aro
112	8:27:45	0:03:45	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
113	8:28:00	0:04:00	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
114	8:28:15	0:04:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
115	8:28:30	0:04:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
116	8:28:45	0:04:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
117	8:29:00	0:05:00	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
118	8:29:15	0:05:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando aro
119	8:29:30	0:05:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
120	8:29:45	0:05:45	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
121	8:30:00	0:06:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando aro
122	8:30:15	0:06:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
123	8:30:30	0:06:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
124	8:30:45	0:06:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
125	8:31:00	0:07:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
126	8:31:15	0:07:15	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
127	8:31:30	0:07:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	x	Esperando
128	8:31:45	0:07:45	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro
129	8:32:00	0:08:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
130	8:32:15	0:08:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
131	8:32:30	0:08:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
132	8:32:45	0:08:45	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
133	8:33:00	0:09:00	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
134	8:33:15	0:09:15	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
135	8:33:30	0:09:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
136	8:33:45	0:09:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
137	8:34:00	0:10:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Jalando andamio
138	8:34:15	0:10:15	√	Amarrando aro	x	Esperando	√	Jalando andamio
139	8:34:30	0:10:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
140	8:34:45	0:10:45	√	Amarrando aro	x	Esperando	x	Esperando
141	8:35:00	0:11:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
142	8:35:15	0:11:15	√	Amarrando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
143	8:35:30	0:11:30	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
144	8:35:45	0:11:45	√	Acomodando aro	√	Acomodando aro	√	Amarrando aro
145	8:36:00	0:12:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	x	Esperando
146	8:36:15	0:12:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
147	8:36:30	0:12:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
148	8:36:45	0:00:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro		
149	8:37:00	0:00:15	x	Acarreando herramienta	√	Amarrando aro		
150	8:37:15	0:00:30	x	Amarrando aro	√	Amarrando aro		

151	8:37:30	0:00:45	x	Bajando	√	Amarrando aro		
152	8:37:45	0:01:00	√	Desarmar andamio	x	Acomodandose		
153	8:38:00	0:01:15	√	Desarmar andamio	x	Acomodandose		
154	8:38:15	0:01:30	√	Desarmar andamio	√	Amarrando aro		
155	8:38:30	0:01:45	√	Desarmar andamio	√	Amarrando aro		
156	8:38:45	0:02:00	x	Caminando	x	Esperando		
157	8:39:00	0:02:15	√	Desarmar andamio	x	Esperando		
158	8:39:15	0:02:30	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		
159	8:39:30	0:02:45	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		
160	8:39:45	0:03:00	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		
161	8:40:00	0:03:15	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		
162	8:40:15	0:03:30	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		
163	8:40:30	0:03:45	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		
164	8:40:45	0:04:00	x	Esperando	√	Desarmar andamio		
165	8:41:00	0:04:15	x	Caminando	√	Desarmar andamio		
166	8:41:15	0:04:30	√	Desarmar andamio	x	Caminando		
167	8:41:30	0:04:45	x	Esperando	x	Esperando		
168	8:41:30	0:05:00	√	Desarmar andamio	√	Desarmar andamio		


Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Midiendo	9%	0%	0%
Amarrando varilla	1%	0%	0%
Colocando aro	20%	11%	0%
Esperando	4%	21%	20%
Amarrando aro	27%	33%	73%
Bajando	4%	1%	0%
Acomodando aro	24%	15%	2%
Sosteniendo	1%	0%	0%
Amarrandose	1%	0%	0%
Viendo	1%	0%	0%
Sosteniendo aro	0%	4%	0%
Acarreo de aros	0%	3%	0%
Sosteniendo cinta	0%	2%	0%
Alcanzando aro	0%	1%	0%
Subiendo	0%	1%	0%
Jalando andamio	0%	0%	4%
Desarmar andamio	8%	5%	0%
Caminando	1%	1%	0%
Acarreando herramienta	1%	0%	0%
Acomodandose	0%	1%	0%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 2: ARMADO DE LA ESTRUCTURA DE COLUMNA		
UNIDAD	kg	
Rendimiento 1		
HH	2,065	
Tiempo		
t (operarios)	0,69	horas
t (ayudantes)	0,69	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	94,0992	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,007315	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,007315	HH/kg
Rend. ayudante 2	0,007315	HH/kg
Total	0,021945	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,021945		HH/kg
Rendimiento 2		
HH	1,233333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,62	horas
t (ayudantes)	0,62	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	16,5312	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,037303	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,037303	HH/kg
Total	0,074606	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,074606		HH/kg
Rendimiento 3		
HH	3,533333333	
Tiempo		
t (operarios)	1,77	horas

t (ayudantes)	1,77	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	27,552	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,064121	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,064121	HH/kg
Total	0,128242	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,128242		HH/kg
Rendimiento promedio (\bar{R})		
0,074931		HH/kg
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso	0,082370	HH/kg

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,008	0,016	0,024
2	0,041	0,041	0,082
3	0,070	0,070	0,141
Promedio	0,040	0,043	0,082

Apéndice 3. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 3.

MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 1: Columnas y muros estructurales Proceso 3: Armado de la estructura de muro estructural Video: 1, 2 y 3 Fecha: Miércoles 17 de febrero Temperatura: 28 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 1:30 pm							<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trabaja</td> <td style="text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </tbody> </table>		Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología														
Trabaja	√													
No trabaja	x													
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza						
1	1:30:00	0:00:00	√	Amarrando varilla	x	Esperando								
2	1:30:15	0:00:15	x	Esperando	√	Amarrando varilla								
3	1:30:30	0:00:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
4	1:30:45	0:00:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
5	1:31:00	0:01:00	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
6	1:31:15	0:01:15	√	Midiendo	x	Esperando								
7	1:31:30	0:01:30	x	Esperando	√	Amarrando varilla								
8	1:31:45	0:01:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
9	1:32:00	0:02:00	√	Amarrando varilla	x	Acomodandose								
10	1:32:15	0:02:15	x	Esperando	√	Amarrando varilla								
11	1:32:30	0:02:30	√	Acarreando varilla	x	Acomodandose								
12	1:32:45	0:02:45	√	Colocando varilla	√	Colocando varilla								
13	1:33:00	0:03:00	√	Colocando varilla	√	Colocando varilla								
14	1:33:15	0:03:15	√	Colocando varilla	√	Sosteniendo varilla								
15	1:33:30	0:03:30	x	Esperando	x	Esperando								
16	1:33:45	0:03:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
17	1:34:00	0:04:00	x	Esperando	√	Amarrando varilla								
18	1:34:15	0:04:15	x	Buscando material	x	Esperando								
19	1:34:30	0:04:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
20	1:34:45	0:04:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
21	1:35:00	0:05:00	√	Amarrando varilla	x	Esperando								
22	1:35:15	0:05:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
23	1:35:30	0:05:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
24	1:35:45	0:05:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
25	1:36:00	0:06:00	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
26	1:36:15	0:06:15	x	Sacando herramienta	√	Amarrando varilla								
27	1:36:30	0:06:30	x	Sacando herramienta	√	Amarrando varilla								
28	1:36:45	0:06:45	x	Sacando herramienta	x	Esperando								
29	1:37:00	0:07:00	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
30	1:37:15	0:07:15	x	Acarreando herramienta	√	Amarrando varilla								
31	1:37:30	0:07:30	x	Sacando herramienta	√	Amarrando varilla								
32	1:37:45	0:07:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
33	1:38:00	0:08:00	x	Buscando material	√	Amarrando varilla								
34	1:38:15	0:08:15	x	Ausente	x	Esperando								
35	1:38:30	0:08:30	x	Buscando material	√	Amarrando varilla								
36	1:38:45	0:08:45	x	Acarreando material	√	Amarrando varilla								
37	1:39:00	0:09:00	√	Amarrando varilla	x	Caminando								
38	1:39:15	0:09:15	x	Esperando	x	Esperando								
39	1:39:30	0:09:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
40	1:39:45	0:09:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
41	1:40:00	0:10:00	x	Acomodandose	√	Amarrando varilla								
42	1:40:15	0:10:15	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla								
43	1:40:30	0:10:30	√	Colocando varilla	√	Colocando varilla								
44	1:40:45	0:10:45	√	Colocando varilla	√	Colocando varilla								
45	1:41:00	0:11:00	√	Colocando varilla	x	Esperando								
46	1:41:15	0:11:15	x	Buscando herramienta	x	Esperando								
47	1:41:30	0:11:30	√	Acomodando varilla	x	Esperando								
48	1:41:45	0:11:45	√	Colocando varilla	√	Colocando varilla								
49	1:42:00	0:12:00	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla								
50	1:42:15	0:12:15	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla								

51	1:42:30	0:12:30	x	Sacando herramienta	√	Amarrando varilla		
52	1:42:45	0:12:45	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla		
53	1:43:00	0:13:00	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla		
54	1:43:15	0:13:15	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
55	1:43:30	0:13:30	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
56	1:43:45	0:13:45	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
57	1:44:00	0:14:00	x	Esperando	√	Amarrando varilla		
58	1:44:15	0:14:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
59	1:44:30	0:14:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
60	1:44:45	0:14:45	x	Esperando	√	Amarrando varilla		
61	1:45:00	0:15:00	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla		
62	1:45:15	0:15:15	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
63	1:45:30	0:15:30	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
64	1:45:45	0:15:45	x	Esperando	√	Acomodando varilla		
65	1:46:00	0:16:00	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
66	1:46:15	0:16:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
67	1:46:30	0:16:30	x	Buscando herramienta	√	Amarrando varilla		
68	1:46:45	0:16:45	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla		
69	1:47:00	0:17:00	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla		
70	1:47:15	0:17:15	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
71	1:47:30	0:17:30	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
72	1:47:45	0:17:45	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
73	1:48:00	0:18:00	x	Esperando	√	Acomodando varilla		
74	1:48:15	0:18:15	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla		
75	1:48:30	0:18:30	x	Esperando	x	Esperando		
76	1:48:45	0:18:45	√	Amarrando varilla	x	Esperando		
77	1:49:00	0:19:00	x	Caminando	√	Amarrando varilla		
78	1:49:15	0:19:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
79	1:49:30	0:19:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
80	1:49:45	0:19:45	x	Acomodandose	√	Amarrando varilla		
81	1:50:00	0:20:00	x	Acomodandose	√	Amarrando varilla		
82	1:50:15	0:20:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
83	1:50:30	0:20:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla		
84	1:50:45	0:20:45	√	Midiendo	√	Midiendo		
85	1:51:00	0:21:00	√	Amarrando varilla	x	Esperando		
86	1:51:15	0:21:15	√	Amarrando varilla	x	Esperando		
87	1:51:30	0:21:30	√	Amarrando varilla	x	Esperando		
88	1:51:45	0:21:45	√	Amarrando varilla	x	Ausente		
89	1:52:00	0:22:00	√	Amarrando varilla	x	Ausente		
90	1:52:15	0:22:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente		
91	1:52:30	0:22:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente		
92	1:52:45	0:00:00	√	Midiendo	x	Ausente		
93	1:53:00	0:00:15	x	Caminando	x	Ausente		
94	1:53:15	0:00:30	x	Caminando	x	Ausente		
95	1:53:30	0:00:45	x	Caminando	x	Ausente		
96	1:53:45	0:01:00	x	Caminando	x	Ausente		
97	1:54:00	0:01:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente		
98	1:54:15	0:01:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente		
99	1:54:30	0:00:00	√	Acarreando andamio	√	Amarrando andamio	x	Esperando
100	1:54:45	0:00:15	√	Acarreando andamio	x	Caminando	x	Esperando

101	1:55:00	0:00:30	√	Acarreando andamio	√	Acarreando andamio	√	Acarreando andamio
102	1:55:15	0:00:45	x	Esperando	√	Acarreando andamio	x	Caminando
103	1:55:30	0:01:00	√	Armando andamio	√	Armando andamio	x	Buscando herramienta
104	1:55:45	0:01:15	√	Armando andamio	√	Sosteniendo andamio	√	Acarreando andamio
105	1:56:00	0:01:30	√	Armando andamio	√	Sosteniendo andamio	√	Acarreando andamio
106	1:56:15	0:01:45	x	Caminando	√	Amarrando andamio	√	Acarreando andamio
107	1:56:30	0:02:00	√	Acarreando andamio	x	Acomodandose	√	Acarreando andamio
108	1:56:45	0:02:15	√	Armando andamio	√	Armando andamio	√	Armando andamio
109	1:57:00	0:02:30	√	Armando andamio	√	Armando andamio	√	Armando andamio
110	1:57:15	0:02:45	x	Amarrandose	x	Acomodandose	√	Armando andamio
111	1:57:30	0:03:00	√	Midiendo	x	Acomodandose	√	Midiendo
112	1:57:45	0:03:15	√	Midiendo	x	Esperando	√	Midiendo
113	1:58:00	0:03:30	√	Midiendo	x	Esperando	√	Midiendo
114	1:58:15	0:03:45	√	Midiendo	x	Esperando	√	Midiendo
115	1:58:30	0:04:00	√	Midiendo	x	Esperando	√	Midiendo
116	1:58:45	0:04:15	x	Esperando	x	Acarreando herramienta	x	Subiendo
117	1:59:00	0:04:30	x	Caminando	x	Poniendose arnes	x	Amarrandose
118	1:59:15	0:04:45	√	Acarreando varilla	x	Poniendose arnes	√	Acarreando varilla
119	1:59:30	0:05:00	√	Acomodando varilla	x	Caminando	√	Acomodando varilla
120	1:59:45	0:05:15	√	Midiendo	√	Midiendo	x	Esperando
121	2:00:00	0:05:30	x	Acomodandose	√	Midiendo	x	Esperando
122	2:00:15	0:05:45	√	Midiendo	√	Midiendo	x	Esperando
123	2:00:30	0:06:00	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Esperando
124	2:00:45	0:06:15	√	Acomodando varilla	x	Acomodandose	x	Acomodandose
125	2:01:00	0:06:30	√	Acomodando varilla	x	Acomodandose	√	Acomodando varilla
126	2:01:15	0:06:45	√	Acomodando varilla	x	Subiendo	√	Acomodando varilla
127	2:01:30	0:07:00	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Acomodando varilla
128	2:01:45	0:07:15	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla
129	2:02:00	0:07:30	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Acomodando varilla
130	2:02:15	0:07:45	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Acomodando varilla
131	2:02:30	0:08:00	x	Bajando	x	Esperando	x	Esperando
132	2:02:45	0:08:15	x	Hablando	x	Hablando	x	Hablando
133	2:03:00	0:08:30	x	Hablando	x	Hablando	x	Hablando
134	2:03:15	0:08:45	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
135	2:03:30	0:09:00	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
136	2:03:45	0:09:15	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
137	2:04:00	0:09:30	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
138	2:04:15	0:09:45	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
139	2:04:30	0:10:00	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
140	2:04:45	0:10:15	x	Hablando	x	Caminando	x	Esperando
141	2:05:00	0:10:30	x	Hablando	x	Ausente	x	Esperando
142	2:05:15	0:10:45	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
143	2:05:30	0:11:00	x	Quitando varilla	x	Ausente	x	Esperando
144	2:05:45	0:11:15	x	Quitando varilla	x	Caminando	x	Esperando
145	2:06:00	0:11:30	x	Quitando varilla	x	Esperando	x	Esperando
146	2:06:15	0:11:45	x	Quitando varilla	x	Caminando	x	Esperando
147	2:06:30	0:12:00	x	Quitando varilla	√	Acarreando varilla	x	Esperando
148	2:06:45	0:12:15	x	Quitando varilla	√	Acarreando varilla	x	Esperando
149	2:07:00	0:12:30	x	Quitando varilla	x	Caminando	x	Caminando
150	2:07:15	0:12:45	x	Quitando varilla	x	Acomodandose	x	Esperando

151	2:07:30	0:13:00	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Esperando
152	2:07:45	0:13:15	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Acarreando herramienta
153	2:08:00	0:13:30	x	Acarreando varilla	x	Quitando varilla	x	Acarreando varilla
154	2:08:15	0:13:45	x	Acarreando varilla	x	Quitando varilla	x	Acarreando varilla
155	2:08:30	0:14:00	x	Acarreando varilla	x	Quitando varilla	x	Acarreando varilla
156	2:08:45	0:14:15	x	Acarreando varilla	x	Quitando varilla	x	Esperando
157	2:09:00	0:14:30	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Esperando
158	2:09:15	0:14:45	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Acarreando varilla
159	2:09:30	0:15:00	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Acarreando varilla
160	2:09:45	0:15:15	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla
161	2:10:00	0:15:30	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla	x	Quitando varilla
162	2:10:15	0:15:45	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	x	Esperando
163	2:10:30	0:16:00	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	x	Caminando
164	2:10:45	0:16:15	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
165	2:11:00	0:16:30	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
166	2:11:15	0:16:45	x	Esperando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
167	2:11:30	0:17:00	x	Esperando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
168	2:11:45	0:17:15	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	x	Caminando
169	2:12:00	0:17:30	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
170	2:12:15	0:17:45	√	Sosteniendo varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
171	2:12:30	0:18:00	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
172	2:12:45	0:18:15	√	Acomodando varilla	x	Caminando	√	Amarrando varilla
173	2:13:00	0:18:30	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
174	2:13:15	0:18:45	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla	x	Esperando
175	2:13:30	0:19:00	√	Doblando varilla	√	Amarrando varilla	x	Esperando
176	2:13:45	0:19:15	√	Sosteniendo varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
177	2:14:00	0:19:30	√	Doblando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
178	2:14:15	0:19:45	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Amarrando varilla
179	2:14:30	0:20:00	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Amarrando varilla

Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Amarrando varilla	25%	36%	16%
Esperando	6%	18%	36%
Midiendo	6%	2%	6%
Colocando varilla	4%	3%	0%
Buscando material	2%	0%	0%
Acarreando varilla	7%	1%	7%
Sacando herramienta	3%	0%	0%
Acarreando herramienta	1%	1%	1%
Acomodando varilla	18%	7%	9%
Caminando	3%	4%	5%
Buscando herramienta	1%	0%	1%
Acarreando material	1%	0%	0%
Acomodandose	2%	5%	1%
Ausente	1%	8%	0%
Sosteniendo varilla	1%	1%	0%
Acarreando andamio	2%	1%	6%
Armando andamio	3%	2%	4%
Quitando varilla	8%	6%	2%
Doblando varilla	1%	0%	0%
Hablando	6%	1%	2%
Bajando	1%	0%	0%
Amarrandose	1%	0%	1%
Subiendo	0%	1%	1%
Amarrando andamio	0%	1%	0%
Sosteniendo andamio	0%	1%	0%
Poniendose arnes	0%	1%	0%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 3: ARMADO DE LA ESTRUCTURA DE MURO		
UNIDAD	kg	
Rendimiento 1		
HH	2,18	
Tiempo		
t (operarios)	0,73	horas
t (ayudantes)	0,73	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	75,8784	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,009577	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,009577	HH/kg
Rend. ayudante 2	0,009577	HH/kg
Total	0,028730	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,028730		HH/kg
Rendimiento 2		
HH	2,433333333	
Tiempo		
t (operarios)	1,22	horas
t (ayudantes)	1,22	horas
t (peones)	0	horas
Rendimiento por trabajador		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	30,24	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,040234	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,040234	HH/kg
Total	0,080467	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,080467		HH/kg
Rendimiento 3		
HH	1,966666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,98	horas

t (ayudantes)	0,98	horas
t (peones)	0	horas
Rendimiento por trabajador		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	23,52	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,041808	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,041808	HH/kg
Total	0,083617	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
	0,083617	HH/kg
Rendimiento promedio (\bar{R})		
	0,064271	HH/kg
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
	0,070652	HH/kg

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,011	0,021	0,032
2	0,046	0,046	0,092
3	0,044	0,044	0,088
Promedio	0,034	0,037	0,071

Apéndice 4. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 4.

MUESTREO DE TRABAJO																
Actividad 1: Columnas y muros estructurales Proceso 4: Colocacion de formaleta para columnas y muros estructurales Video: 1 y 2 Fecha: Jueves 18 de febrero Temperatura: 21 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 8:10 am										<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbologia</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>	Simbologia		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbologia																
Trabaja	√															
No trabaja	x															
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza						
1	8:10:00	0:00:00	x	Esperando	√	Colocando base madera	x	Esperando	x	Ausente						
2	8:10:15	0:00:15	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	x	Esperando						
3	8:10:30	0:00:30	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	x	Esperando	x	Ausente						
4	8:10:45	0:00:45	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente						
5	8:11:00	0:01:00	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente						
6	8:11:15	0:01:15	√	Acarreando panel	x	Esperando	√	Acarreando madera	x	Ausente						
7	8:11:30	0:01:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Midiendo	x	Ausente						
8	8:11:45	0:01:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Midiendo	x	Ausente						
9	8:12:00	0:02:00	x	Levantando panel	x	Esperando	√	Acarreando madera	x	Ausente						
10	8:12:15	0:02:15	x	Camimando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente						
11	8:12:30	0:02:30	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente						
12	8:12:45	0:02:45	√	Colocando desmoldante	x	Hablando	x	Esperando	x	Ausente						
13	8:13:00	0:03:00	√	Colocando desmoldante	x	Hablando	x	Midiendo	x	Ausente						
14	8:13:15	0:03:15	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente						
15	8:13:30	0:03:30	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	√	Cortando madera	x	Ausente						
16	8:13:45	0:03:45	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	√	Acarreando madera	x	Esperando						
17	8:14:00	0:04:00	x	Esperando	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	√	Colocando panel						
18	8:14:15	0:04:15	√	Acarreando panel	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	x	Esperando						
19	8:14:30	0:04:30	x	Esperando	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	x	Hablando						
20	8:14:45	0:04:45	x	Esperando	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	√	Midiendo						
21	8:15:00	0:05:00	√	Acarreando panel	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	√	Midiendo						
22	8:15:15	0:05:15	x	Camimando	√	Colocando base madera	√	Colocando base madera	√	Midiendo						
23	8:15:30	0:05:30	√	Limpiando panel	√	Colocando base madera	√	Colocando base madera	√	Midiendo						
24	8:15:45	0:05:45	x	Esperando	√	Colocando base madera	x	Esperando	√	Colocando base madera						
25	8:16:00	0:06:00	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	x	Buscando herramienta	√	Midiendo						
26	8:16:15	0:06:15	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	x	Buscando herramienta	√	Cortando madera						
27	8:16:30	0:06:30	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	x	Acarreando herramienta	√	Cortando madera						
28	8:16:45	0:06:45	x	Camimando	x	Amarrandose	x	Esperando	√	Colocando base madera						
29	8:17:00	0:07:00	√	Acarreando panel	x	Hablando	x	Hablando	√	Colocando base madera						
30	8:17:15	0:07:15	√	Acarreando panel	√	Midiendo	x	Caminando	√	Colocando base madera						
31	8:17:30	0:07:30	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	x	Caminando	√	Colocando base madera						
32	8:17:45	0:07:45	x	Camimando	√	Cortando madera	x	Esperando	√	Colocando base madera						
33	8:18:00	0:08:00	√	Limpiando panel	x	Acarreando madera	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera						
34	8:18:15	0:08:15	√	Limpiando panel	√	Colocando base madera	x	Esperando	x	Caminando						
35	8:18:30	0:08:30	√	Colocando desmoldante	x	Buscando herramienta	x	Buscando herramienta	x	Caminando						
36	8:18:45	0:08:45	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	x	Esperando	x	Acarreando herramienta						
37	8:19:00	0:09:00	√	Colocando desmoldante	√	Colocando base madera	x	Esperando	x	Limpiando sitio						
38	8:19:15	0:09:15	x	Ausente	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	x	Limpiando sitio						
39	8:19:30	0:09:30	x	Ausente	√	Colocando base madera	√	Sosteniendo	x	Limpiando sitio						
40	8:19:45	0:09:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Limpiando sitio						
41	8:20:00	0:10:00	x	Ausente	x	Acarreando herramienta	√	Acarreando panel	x	Limpiando sitio						
42	8:20:15	0:10:15	x	Hablando	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando base madera						
43	8:20:30	0:10:30	√	Sosteniendo	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Midiendo						
44	8:20:45	0:10:45	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Midiendo						
45	8:21:00	0:11:00	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando						
46	8:21:15	0:11:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo	√	Midiendo						
47	8:21:30	0:11:30	x	Caminando	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando						
48	8:21:45	0:11:45	√	Cortando madera	√	Colocando panel	√	Acarreando panel	√	Colocando base madera						
49	8:22:00	0:12:00	√	Cortando madera	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera						
50	8:22:15	0:12:15	x	Acarreando herramienta	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera						

51	8:22:30	0:12:30	x	Caminando	x	Acarreando herramienta	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera
52	8:22:45	0:12:45	x	Acomodando herramienta	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera
53	8:23:00	0:13:00	x	Acomodando herramienta	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Midiendo
54	8:23:15	0:13:15	x	Acomodando herramienta	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Midiendo
55	8:23:30	0:13:30	x	Limpiando sitio	x	Esperando	√	Acarreando panel	√	Midiendo
56	8:23:45	0:13:45	x	Limpiando sitio	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando
57	8:24:00	0:14:00	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera
58	8:24:15	0:14:15	√	Acarreando panel	x	Esperando	√	Acarreando panel	√	Colocando base madera
59	8:24:30	0:14:30	√	Limpiando panel	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera
60	8:24:45	0:14:45	x	Caminando	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando
61	8:25:00	0:15:00	√	Colocando desmoldante	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando
62	8:25:15	0:15:15	√	Colocando desmoldante	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando
63	8:25:30	0:15:30	√	Colocando desmoldante	x	Sacando herramienta	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera
64	8:25:45	0:15:45	√	Acarreando panel	x	Buscando herramienta	√	Sosteniendo	√	Colocando base madera
65	8:26:00	0:16:00	√	Acarreando panel	x	Esperando	√	Sosteniendo	x	Esperando
66	8:26:15	0:16:15	x	Esperando	√	Sosteniendo	x	Ausente	x	Buscando herramienta
67	8:26:30	0:16:30	x	Esperando	√	Sosteniendo	x	Ausente	√	Midiendo
68	8:26:45	0:16:45	√	Cortando madera	√	Sosteniendo	x	Ausente	x	Esperando
69	8:27:00	0:17:00	x	Caminando	√	Sosteniendo	x	Ausente	√	Colocando base madera
70	8:27:15	0:17:15	√	Limpiando panel	√	Sosteniendo	x	Caminando	√	Colocando base madera
71	8:27:30	0:17:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando base madera
72	8:27:45	0:17:45	√	Colocando desmoldante	x	Buscando herramienta	√	Sosteniendo	x	Esperando
73	8:28:00	0:18:00	√	Colocando desmoldante	x	Buscando herramienta	√	Sosteniendo	x	Esperando
74	8:28:15	0:18:15	x	Caminando	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando
75	8:28:30	0:18:30	x	Acarreando herramienta	x	Esperando	√	Acarreando panel	x	Limpiando sitio
76	8:28:45	0:18:45	√	Cortando madera	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	x	Esperando
77	8:29:00	0:19:00	√	Cortando madera	x	Esperando	√	Sosteniendo	x	Esperando
78	8:29:15	0:19:15	x	Caminando	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando base madera
79	8:29:30	0:19:30	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando base madera
80	8:29:45	0:19:45	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando base madera
81	8:30:00	0:20:00	√	Limpiando panel	x	Buscando herramienta	√	Acarreando panel	√	Colocando base madera
82	8:30:15	0:00:00	√	Colocando desmoldante	√	Colocando panel	x	Esperando	√	Colocando base madera
83	8:30:30	0:00:15	√	Colocando desmoldante	√	Colocando panel	x	Esperando	√	Colocando base madera
84	8:30:45	0:00:30	√	Acarreando panel	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando base madera
85	8:31:00	0:00:45	√	Acarreando panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando base madera
86	8:31:15	0:01:00	x	Limpiando sitio	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Acarreando panel
87	8:31:30	0:01:15	x	Limpiando sitio	x	Esperando	x	Esperando	√	Acarreando panel
88	8:31:45	0:01:30	x	Buscando herramienta	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando panel
89	8:32:00	0:01:45	x	Caminando	√	Colocando panel	x	Esperando	√	Colocando panel
90	8:32:15	0:02:00	x	Limpiando sitio	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel
91	8:32:30	0:02:15	x	Limpiando sitio	√	Midiendo	x	Esperando	√	Colocando panel
92	8:32:45	0:02:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel
93	8:33:00	0:02:45	x	Caminando	x	Caminando	x	Buscando herramienta	√	Colocando panel
94	8:33:15	0:03:00	√	Limpiando panel	x	Esperando	x	Ausente	x	Hablando
95	8:33:30	0:03:15	√	Colocando desmoldante	√	Colocando panel	x	Ausente	√	Colocando panel
96	8:33:45	0:03:30	√	Colocando desmoldante	x	Caminando	x	Ausente	√	Colocando panel
97	8:34:00	0:03:45	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel	x	Ausente	√	Colocando panel
98	8:34:15	0:04:00	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel	√	Acarreando panel	√	Colocando panel
99	8:34:30	0:04:15	x	Caminando	√	Colocando desmoldante	x	Caminando	√	Colocando panel
100	8:34:45	0:04:30	x	Caminando	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	√	Colocando panel

101	8:35:00	0:04:45	x	Caminando	√	Colocando desmoldante	x	Esperando	√	Colocando panel
102	8:35:15	0:05:00	x	Ausente	x	Esperando	√	Acarreando panel	√	Colocando panel
103	8:35:30	0:05:15	x	Ausente	√	Acarreando panel	√	Acarreando panel	x	Acarreando herramienta
104	8:35:45	0:05:30	x	Buscando herramienta	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel
105	8:36:00	0:05:45	x	Limpiando concreto panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel
106	8:36:15	0:06:00	x	Limpiando concreto panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	x	Esperando
107	8:36:30	0:06:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel	√	Colocando panel
108	8:36:45	0:06:30	x	Limpiando concreto panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel
109	8:37:00	0:06:45	x	Limpiando concreto panel	√	Colocando panel	√	Colocando panel	x	Esperando
110	8:37:15	0:07:00	x	Limpiando concreto panel	√	Colocando panel	√	Sosteniendo	√	Colocando panel
111	8:37:30	0:07:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel
112	8:37:45	0:07:30	√	Colocando panel	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel
113	8:38:00	0:07:45	√	Sosteniendo	x	Buscando herramienta	x	Esperando	√	Colocando panel
114	8:38:15	0:08:00	√	Sosteniendo	x	Esperando	x	Limpiando concreto panel	x	Esperando
115	8:38:30	0:08:15	x	Caminando	x	Esperando	x	Limpiando concreto panel	x	Esperando
116	8:38:45	0:08:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Colocando panel
117	8:39:00	0:08:45	x	Caminando	x	Caminando	x	Buscando herramienta	x	Esperando
118	8:39:15	0:09:00	x	Caminando	x	Ausente	x	Limpiando concreto panel	√	Midiendo
119	8:39:30	0:09:15	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	√	Colocando base madera


Crew balance				
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4
Esperando	11%	26%	24%	18%
Colocando desmoldante	23%	3%	0%	0%
Acarreando panel	13%	3%	8%	2%
Levantando panel	1%	0%	0%	0%
Camimando	17%	3%	6%	2%
Ausente	6%	2%	7%	12%
Sosteniendo	3%	4%	29%	0%
Acarreando herramienta	2%	2%	1%	2%
Limpiando sitio	5%	0%	0%	5%
Limpiando panel	6%	0%	0%	0%
Hablando	1%	3%	1%	2%
Colocando panel	1%	29%	10%	20%
Limpiando concreto panel	4%	0%	3%	0%
Buscando herramienta	2%	5%	4%	1%
Cortando madera	4%	1%	1%	2%
Acomodando herramienta	3%	0%	0%	0%
Colocando base madera	0%	17%	2%	25%
Midiendo	0%	2%	3%	11%
Sacando herramienta	0%	1%	0%	0%
Amarrandose	0%	1%	0%	0%
Acarreando madera	0%	1%	3%	0%
Total	100%	100%	100%	100%

PROCESO 4: COLOCACION DE FORMAleta PARA COLUMNAS Y MUROS		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	1,943333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,49	horas
t (ayudantes)	0,49	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	8,78	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,055334	HH/m2
Rend. operario 2	0,055334	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,055334	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,055334	HH/m2
Total	0,221336	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,221336		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	3,933333333	
Tiempo		
t (operarios)	1,97	horas
t (ayudantes)	1,97	horas
t (peones)	0	horas
Rendimiento por trabajador		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	5,856	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,335838	m2
Rend. ayudante 1	0,335838	m2
Total	0,671676	m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,671676		HH/m2
Rendimiento 3		
HH	7,6	
Tiempo		
t (operarios)	2,53	horas

t (ayudantes)	2,53	horas
t (peones)	0	horas
Rendimiento por trabajador		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	12,69	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,199632	m2
Rend. ayudante 1	0,199632	m2
Rend. ayudante 2	0,199632	m2
Total	0,598897	m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,598897		HH/m2
Rendimiento promedio (\bar{R})		
0,497303		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,546674		HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,122	0,122	0,243
2	0,369	0,369	0,738
3	0,219	0,439	0,658
Promedio	0,237	0,310	0,547

Apéndice 5. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 5.

MUESTREO DE TRABAJO																		
Actividad 1: Columnas y muros estructurales			 <table border="1" data-bbox="2517 292 2828 372"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>										Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología																		
Trabaja	√																	
No trabaja	x																	
Proceso 5: Fabricacion de concreto para columnas y muros estructurales																		
Video: 1 y 2																		
Fecha: Lunes 22 de febrero																		
Temperatura: 28 °C																		
Mediciones cada 15 segundos																		
Hora: 2:00 pm																		
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza						
1	2:00:00	0:00:00	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
2	2:00:15	0:00:15	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	√	Acarreando cemento	x	Esperando						
3	2:00:30	0:00:30	x	Esperando	x	Acarreando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando						
4	2:00:45	0:00:45	x	Esperando	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando						
5	2:01:00	0:01:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando						
6	2:01:15	0:01:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Ordenando tarima	√	Dosificando cemento	x	Esperando						
7	2:01:30	0:01:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando						
8	2:01:45	0:01:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
9	2:02:00	0:02:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
10	2:02:15	0:02:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
11	2:02:30	0:02:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
12	2:02:45	0:02:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
13	2:03:00	0:03:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
14	2:03:15	0:03:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
15	2:03:30	0:03:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
16	2:03:45	0:03:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
17	2:04:00	0:04:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
18	2:04:15	0:04:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
19	2:04:30	0:04:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
20	2:04:45	0:04:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
21	2:05:00	0:05:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
22	2:05:15	0:05:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
23	2:05:30	0:05:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
24	2:05:45	0:05:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
25	2:06:00	0:06:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
26	2:06:15	0:06:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
27	2:06:30	0:06:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
28	2:06:45	0:06:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
29	2:07:00	0:07:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
30	2:07:15	0:07:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
31	2:07:30	0:07:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
32	2:07:45	0:07:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
33	2:08:00	0:08:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
34	2:08:15	0:08:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
35	2:08:30	0:08:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
36	2:08:45	0:08:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
37	2:09:00	0:09:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
38	2:09:15	0:09:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
39	2:09:30	0:09:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
40	2:09:45	0:09:45	x	Esperando	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
41	2:10:00	0:10:00	x	Esperando	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
42	2:10:15	0:10:15	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
43	2:10:30	0:10:30	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
44	2:10:45	0:10:45	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
45	2:11:00	0:11:00	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
46	2:11:15	0:11:15	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
47	2:11:30	0:11:30	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
48	2:11:45	0:11:45	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
49	2:12:00	0:12:00	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
50	2:12:15	0:12:15	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						

51	2:12:30	0:12:30	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
52	2:12:45	0:12:45	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
53	2:13:00	0:13:00	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
54	2:13:15	0:13:15	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
55	2:13:30	0:13:30	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
56	2:13:45	0:13:45	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
57	2:14:00	0:14:00	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
58	2:14:15	0:14:15	x	Esperando	x	Ausente	x	Caminando	x	Esperando	√	Operando grua
59	2:14:30	0:14:30	√	Operando batidora	x	Ausente	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
60	2:14:45	0:14:45	x	Esperando	x	Ausente	x	Lavando herramienta	x	Esperando	x	Esperando
61	2:15:00	0:15:00	√	Dosificando aditivo	x	Ausente	x	Apaleando residuos	x	Esperando	√	Operando grua
62	2:15:15	0:15:15	√	Dosificando aditivo	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
63	2:15:30	0:15:30	x	Esperando	x	Acarreando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
64	2:15:45	0:15:45	√	Operando batidora	x	Acarreando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
65	2:16:00	0:16:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
66	2:16:15	0:16:15	√	Operando batidora	x	Acarreando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
67	2:16:30	0:16:30	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando
68	2:16:45	0:16:45	√	Dosificando agua	x	Acarreando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando
69	2:17:00	0:17:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
70	2:17:15	0:17:15	√	Operando batidora	x	Cargando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
71	2:17:30	0:17:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
72	2:17:45	0:17:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
73	2:18:00	0:18:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
74	2:18:15	0:18:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
75	2:18:30	0:18:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
76	2:18:45	0:18:45	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
77	2:19:00	0:19:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando
78	2:19:15	0:19:15	x	Esperando	x	Acarreando arena	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando
79	2:19:30	0:19:30	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Acarreando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
80	2:19:45	0:19:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Caminando	x	Esperando
81	2:20:00	0:20:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando
82	2:20:15	0:20:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
83	2:20:30	0:20:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
84	2:20:45	0:20:45	x	Lavandose las manos	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
85	2:21:00	0:21:00	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
86	2:21:15	0:21:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
87	2:21:30	0:21:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
88	2:21:45	0:21:45	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
89	2:22:00	0:22:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
90	2:22:15	0:22:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
91	2:22:30	0:22:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
92	2:22:45	0:22:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	√	Operando grua
93	2:23:00	0:23:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Acomodando balde	x	Esperando	√	Operando grua
94	2:23:15	0:23:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
95	2:23:30	0:23:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
96	2:23:45	0:23:45	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
97	2:24:00	0:24:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
98	2:24:15	0:24:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
99	2:24:30	0:24:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
100	2:24:45	0:24:45	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua

101	2:25:00	0:25:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
102	2:25:15	0:25:15	√	Operando batidora	x	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
103	2:25:30	0:25:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
104	2:25:45	0:25:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
105	2:26:00	0:26:00	√	Operando batidora	x	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
106	2:26:15	0:26:15	√	Operando batidora	x	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
107	2:26:30	0:26:30	√	Dosificando agua	x	Acarreando piedra	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
108	2:26:45	0:26:45	x	Esperando	x	Cargando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
109	2:27:00	0:27:00	x	Esperando	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	x	Esperando	x	Esperando
110	2:27:15	0:27:15	√	Dosificando agua	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Caminando	x	Esperando
111	2:27:30	0:27:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente	x	Caminando	x	Esperando
112	2:27:45	0:27:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando
113	2:28:00	0:28:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
114	2:28:15	0:28:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
115	2:28:30	0:28:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando
116	2:28:45	0:28:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente	x	Esperando
117	2:29:00	0:29:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Apaleando	x	Ausente	x	Esperando
118	2:29:15	0:29:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Apaleando	x	Caminando	x	Esperando
119	2:29:30	0:29:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Apaleando	x	Esperando	x	Esperando
120	2:29:45	0:29:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
121	2:30:00	0:30:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	√	Operando grua
122	2:30:15	0:00:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Apaleando	x	Esperando	x	Esperando
123	2:30:30	0:00:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Apaleando	x	Esperando	x	Esperando
124	2:30:45	0:00:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando
125	2:31:00	0:01:00	√	Dosificando adivivo	x	Esperando	x	Acarreando agua	x	Esperando	√	Operando grua
126	2:31:15	0:01:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Lavando herramienta	x	Esperando	√	Operando grua
127	2:31:30	0:01:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua

Crew balance					
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5
Operando batidora	27%	0%	0%	0%	0%
Esperando	45%	65%	72%	85%	87%
Ausente	19%	17%	5%	2%	0%
Dosificando adivivo	3%	0%	0%	0%	0%
Dosificando agua	2%	0%	0%	0%	0%
Caminando	3%	0%	7%	6%	0%
Lavandose las manos	1%	0%	0%	0%	0%
Acarreando piedra	0%	3%	0%	0%	0%
Acarreando	0%	8%	0%	0%	0%
Dosificando arena	0%	1%	0%	0%	0%
Cargando arena	0%	1%	0%	0%	0%
Acarreando arena	0%	3%	0%	0%	0%
Dosificando piedra	0%	2%	0%	0%	0%
Cargando piedra	0%	1%	0%	0%	0%
Dosificando cemento	0%	0%	3%	3%	0%
Apaleando	0%	0%	4%	0%	0%
Acarreando agua	0%	0%	1%	0%	0%
Lavando herramienta	0%	0%	2%	0%	0%
Acarreando cemento	0%	0%	4%	3%	0%
Ordenando tarima	0%	0%	1%	0%	0%
Acomodando balde	0%	0%	1%	0%	0%
Apaleando residuos	0%	0%	1%	0%	0%
Operando grua	0%	0%	0%	0%	13%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

PROCESO 5: FABRICACION DE CONCRETO PARA COLUMNAS Y MUROS		
UNIDAD	m3	
Rendimiento 1		
HH	2,608333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,52	horas
t (ayudantes)	0,52	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	0,8	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,652083	HH/m3
Rend. operario 2	0,652083	HH/m3
Rend. operario 3	0,652083	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,652083	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,652083	HH/m3
Total	3,260417	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
3,260417		HH/m3
Rendimiento 2		
HH	2,666666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,53	horas
t (ayudantes)	0,53	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	1,2	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,444444	HH/m3
Rend. operario 2	0,444444	HH/m3
Rend. operario 3	0,444444	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,444444	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,444444	HH/m3
Total	2,222222	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		

2,222222	HH/m3
Rendimiento promedio (\bar{R})	
2,741319	HH/m3
Factor de tiempo muerto	
Tim (Horas)	0,917
hb (Horas)	10,15
Tm	0,099
Rendimiento final del proceso	
3,013472	HH/m3

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	2,150	1,433	3,583
2	1,465	0,977	2,442
Promedio	1,808	1,205	3,013

Apéndice 6. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 6.

MUESTREO DE TRABAJO																
Actividad 1: Columnas y muros estructurales Proceso 6: Colado de concreto para columnas y muros estructurales Video: 1 Fecha: Lunes 22 de febrero Temperatura: 28 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 2:00 pm																
															Simbologia Trabaja √ No trabaja x	
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza	Trabajador 6	Actividad que realiza	Trabajador 7	Actividad que realiza
1	2:00:00	0:00:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
2	2:00:15	0:00:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
3	2:00:30	0:00:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
4	2:00:45	0:00:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
5	2:01:00	0:01:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando vibrador	x	Esperando
6	2:01:15	0:01:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando vibrador	x	Esperando
7	2:01:30	0:01:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando vibrador	x	Esperando
8	2:01:45	0:01:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando vibrador	x	Esperando
9	2:02:00	0:02:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
10	2:02:15	0:02:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
11	2:02:30	0:02:30	x	Alcanzando balde	√	Sosteniendo vibrador	x	Alcanzando balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Alcanzando balde	√	Operando grua
12	2:02:45	0:02:45	x	Subiendo al balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	√	Operando grua
13	2:03:00	0:03:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
14	2:03:15	0:03:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
15	2:03:30	0:03:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
16	2:03:45	0:03:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
17	2:04:00	0:04:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
18	2:04:15	0:04:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
19	2:04:30	0:04:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
20	2:04:45	0:04:45	x	Bajando de balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Sosteniendo balde	x	Esperando
21	2:05:00	0:05:00	√	Colocando canoa	x	Esperando	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
22	2:05:15	0:05:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Colocando canoa	√	Operando grua
23	2:05:30	0:05:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Colocando canoa	√	Operando grua
24	2:05:45	0:05:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
25	2:06:00	0:06:00	x	Acarreando canoa	x	Esperando	x	Acarreando canoa	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
26	2:06:15	0:06:15	x	Acomodando canoa	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
27	2:06:30	0:06:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
28	2:06:45	0:06:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando
29	2:07:00	0:07:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
30	2:07:15	0:07:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
31	2:07:30	0:07:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
32	2:07:45	0:07:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
33	2:08:00	0:08:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
34	2:08:15	0:08:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
35	2:08:30	0:08:30	x	Subiendo al balde	x	Caminando	x	Esperando	x	Caminando	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
36	2:08:45	0:08:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
37	2:09:00	0:09:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
38	2:09:15	0:09:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
39	2:09:30	0:09:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
40	2:09:45	0:09:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
41	2:10:00	0:10:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
42	2:10:15	0:10:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
43	2:10:30	0:10:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
44	2:10:45	0:10:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
45	2:11:00	0:11:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
46	2:11:15	0:11:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
47	2:11:30	0:11:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
48	2:11:45	0:11:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	x	Sacando vibrador	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
49	2:12:00	0:12:00	√	Operando balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
50	2:12:15	0:12:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Vibrando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando

51	2:12:30	0:12:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
52	2:12:45	0:12:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
53	2:13:00	0:13:00	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
54	2:13:15	0:13:15	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
55	2:13:30	0:13:30	√	Operando balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
56	2:13:45	0:13:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
57	2:14:00	0:14:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
58	2:14:15	0:14:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
59	2:14:30	0:14:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
60	2:14:45	0:14:45	√	Operando balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
61	2:15:00	0:15:00	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
62	2:15:15	0:15:15	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
63	2:15:30	0:15:30	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
64	2:15:45	0:15:45	x	Esperando	√	Vibrando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
65	2:16:00	0:16:00	x	Esperando	√	Vibrando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
66	2:16:15	0:16:15	x	Esperando	√	Vibrando	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
67	2:16:30	0:16:30	x	Esperando	√	Vibrando	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
68	2:16:45	0:16:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Golpeando formaleta	x	Acomodando vibrador	x	Esperando
69	2:17:00	0:17:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
70	2:17:15	0:17:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
71	2:17:30	0:17:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
72	2:17:45	0:17:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
73	2:18:00	0:18:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
74	2:18:15	0:18:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
75	2:18:30	0:18:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
76	2:18:45	0:18:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
77	2:19:00	0:19:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
78	2:19:15	0:19:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
79	2:19:30	0:19:30	x	Subiendo al balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
80	2:19:45	0:19:45	√	Operando balde	x	Encendiendo vibrador	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
81	2:20:00	0:20:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
82	2:20:15	0:20:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
83	2:20:30	0:20:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
84	2:20:45	0:20:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
85	2:21:00	0:21:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando
86	2:21:15	0:21:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
87	2:21:30	0:21:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando
88	2:21:45	0:21:45	√	Operando balde	x	Acarreando vibrador	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
89	2:22:00	0:22:00	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
90	2:22:15	0:22:15	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
91	2:22:30	0:22:30	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
92	2:22:45	0:22:45	√	Operando balde	√	Vibrando	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Agachandose	x	Esperando
93	2:23:00	0:23:00	x	Bajando de balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
94	2:23:15	0:23:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
95	2:23:30	0:23:30	x	Esperando	x	Acarreando vibrador	x	Acarreando vibrador	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Agachandose	√	Operando grua
96	2:23:45	0:23:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
97	2:24:00	0:24:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
98	2:24:15	0:24:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
99	2:24:30	0:24:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
100	2:24:45	0:24:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando

101	2:25:00	0:25:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
102	2:25:15	0:25:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
103	2:25:30	0:25:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
104	2:25:45	0:25:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	√	Acomodando concreto	x	Esperando
105	2:26:00	0:26:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
106	2:26:15	0:26:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Caminando	x	Esperando
107	2:26:30	0:26:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Caminando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Agachandose	x	Esperando
108	2:26:45	0:26:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
109	2:27:00	0:27:00	x	Acomodandose en balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
110	2:27:15	0:27:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
111	2:27:30	0:27:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando grua
112	2:27:45	0:27:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
113	2:28:00	0:28:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando
114	2:28:15	0:28:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando
115	2:28:30	0:28:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando
116	2:28:45	0:28:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
117	2:29:00	0:29:00	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
118	2:29:15	0:29:15	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
119	2:29:30	0:29:30	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
120	2:29:45	0:29:45	√	Operando balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
121	2:30:00	0:30:00	x	Bajando de balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
122	2:30:15	0:30:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
123	2:30:30	0:30:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
124	2:30:45	0:30:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
125	2:31:00	0:31:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	√	Operando grua
126	2:31:15	0:31:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
127	2:31:30	0:31:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
128	2:31:45	0:31:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
129	2:32:00	0:32:00	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
130	2:32:15	0:32:15	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
131	2:32:30	0:32:30	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
132	2:32:45	0:32:45	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Vibrando	√	Golpeando formaleta	√	Golpeando formaleta	x	Esperando	x	Esperando
133	2:33:00	0:33:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
134	2:33:15	0:33:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
135	2:33:30	0:33:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando


Crew balance							
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5	Trabajador 6	Trabajador 7
Esperando	0,5	28%	26%	42%	60%	64%	79%
Alcanzando balde	0,0	0%	1%	0%	0%	1%	0%
Subiendo al balde	0,0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Operando balde	0,4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bajando de balde	0,0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Colocando canoa	0,0	0%	0%	0%	0%	1%	0%
Caminando	0,0	1%	1%	4%	0%	2%	0%
Acarreando canoa	0,0	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Acomodando canoa	0,0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acomodandose en balde	0,0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sosteniendo vibrador	0,0	25%	0%	0%	0%	0%	0%
Sosteniendo balde	0,0	36%	30%	0%	0%	6%	0%
Vibrando	0,0	8%	41%	0%	0%	0%	0%
Encendiendo vibrador	0,0	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Acarreando vibrador	0,0	1%	1%	0%	0%	0%	0%
Sacando vibrador	0,0	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Golpeando formaleta	0,0	0%	0%	54%	40%	0%	0%
Acomodando concreto	0,0	0%	0%	0%	0%	20%	0%
Acomodando vibrador	0,0	0%	0%	0%	0%	4%	0%
Agachandose	0,0	0%	0%	0%	0%	2%	0%
Operando grua	0,0	0%	0%	0%	0%	0%	21%
Total	1,0	100%	100%	100%	100%	100%	100%

PROCESO 6: COLADO DE CONCRETO PARA COLUMNAS Y MUROS		
UNIDAD	m3	
Rendimiento 1		
HH	3,885	
Tiempo		
t (operarios)	0,56	horas
t (ayudantes)	0,56	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	1,6	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,346875	HH/m3
Rend. operario 2	0,346875	HH/m3
Rend. operario 3	0,346875	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,346875	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,346875	HH/m3
Rend. ayudante 3	0,346875	HH/m3
Rend. ayudante 4	0,346875	HH/m3
Total	2,428125	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
2,428125		HH/m3
Rendimiento 2		
HH	4,55	
Tiempo		
t (operarios)	0,65	horas
t (ayudantes)	0,65	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,325000	HH/m3
Rend. operario 2	0,325000	HH/m3
Rend. operario 3	0,325000	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,325000	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,325000	HH/m3

Rend. ayudante 3	0,325000	HH/m3
Rend. ayudante 4	0,325000	HH/m3
Total	2,275000	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
2,275000		HH/m3
Rendimiento promedio (\bar{R})		
2,351563		HH/m3
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
2,585021		HH/m3

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	1,144	1,525	2,669
2	1,072	1,429	2,500
Promedio	1,108	1,477	2,584

Apéndice 7. Muestreo de trabajo de la actividad de columnas y muros estructurales, proceso 7

MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 1: Columnas y muros estructurales						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>			Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología														
Trabaja	√													
No trabaja	x													
Proceso 7: Desencofrado														
Video: 1 y 2														
Fecha: Martes 23 de febrero														
Temperatura: 23 °C														
Mediciones cada 15 segundos														
Hora: 8:30 am														
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza						
1	8:30:00	0:00:15	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
2	8:30:15	0:00:30	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
3	8:30:30	0:00:45	√	Quitando pin	√	Quitando panel	-	-						
4	8:30:45	0:01:00	√	Quitando pin	√	Quitando panel	-	-						
5	8:31:00	0:01:15	√	Quitando pin	x	Acomodando herramienta	-	-						
6	8:31:15	0:01:30	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
7	8:31:30	0:01:45	x	Esperando	x	Bajando escaleras	-	-						
8	8:31:45	0:02:00	x	Esperando	x	Esperando	-	-						
9	8:32:00	0:02:15	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
10	8:32:15	0:02:30	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
11	8:32:30	0:02:45	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
12	8:32:45	0:03:00	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
13	8:33:00	0:03:15	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
14	8:33:15	0:03:30	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-						
15	8:33:30	0:03:45	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
16	8:33:45	0:04:00	x	Acarreando herramienta	√	Quitando pin	-	-						
17	8:34:00	0:04:15	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-						
18	8:34:15	0:04:30	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
19	8:34:30	0:04:45	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
20	8:34:45	0:05:00	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
21	8:35:00	0:05:15	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
22	8:35:15	0:05:30	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
23	8:35:30	0:05:45	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
24	8:35:45	0:06:00	x	Esperando	√	Aflojando panel	-	-						
25	8:36:00	0:06:15	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
26	8:36:15	0:06:30	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
27	8:36:30	0:06:45	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-						
28	8:36:45	0:07:00	√	Quitando pin	√	Quitando pin	-	-						
29	8:37:00	0:07:15	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
30	8:37:15	0:07:30	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
31	8:37:30	0:07:45	√	Quitando pin	x	Hablando	-	-						
32	8:37:45	0:08:00	√	Quitando pin	x	Hablando	-	-						
33	8:38:00	0:08:15	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-						
34	8:38:15	0:08:30	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
35	8:38:30	0:08:45	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
36	8:38:45	0:09:00	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
37	8:39:00	0:09:15	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
38	8:39:15	0:09:30	x	Esperando	√	Aflojando panel	-	-						
39	8:39:30	0:09:45	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						
40	8:39:45	0:10:00	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-						

41	8:40:00	0:10:15	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-
42	8:40:15	0:10:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Aflojando panel
43	8:40:30	0:10:45	√	Quitando pin	x	Esperando	√	Aflojando panel
44	8:40:45	0:11:00	x	Buscando herramienta	√	Aflojando panel	√	Aflojando panel
45	8:41:00	0:11:15	√	Quitando pin	x	Esperando	√	Aflojando panel
46	8:41:15	0:11:30	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Ausente
47	8:41:30	0:11:45	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	√	Quitando base madera
48	8:41:45	0:12:00	x	Esperando	√	Aflojando panel	√	Quitando base madera
49	8:42:00	0:12:15	x	Esperando	√	Aflojando panel	√	Quitando base madera
50	8:42:15	0:12:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando base madera
51	8:42:30	0:12:45	√	Quitando pin	x	Esperando	√	Quitando base madera
52	8:42:45	0:13:00	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	√	Quitando base madera
53	8:43:00	0:13:15	x	Caminando	x	Bajando escaleras	√	Quitando base madera
54	8:43:15	0:13:30	x	Esperando	√	Quitando panel	√	Quitando base madera
55	8:43:30	0:13:45	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	x	Esperando
56	8:43:45	0:14:00	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Ausente
57	8:44:00	0:14:15	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Ausente
58	8:44:15	0:14:30	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	x	Esperando
59	8:44:30	0:14:45	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-
60	8:44:45	0:15:00	x	Esperando	x	Esperando	-	-
61	8:45:00	0:15:15	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-
62	8:45:15	0:15:30	√	Quitando pin	x	Caminando	-	-
63	8:45:30	0:15:45	x	Esperando	x	Caminando	-	-
64	8:45:45	0:16:00	x	Esperando	x	Ausente	-	-
65	8:46:00	0:16:15	√	Quitando pin	x	Ausente	-	-
66	8:46:15	0:16:30	√	Quitando pin	x	Ausente	-	-
67	8:46:30	0:16:45	√	Quitando pin	x	Ausente	-	-
68	8:46:45	0:17:00	x	Esperando	x	Acarreando herramienta	-	-
69	8:47:00	0:17:15	x	Esperando	x	Esperando	-	-
70	8:47:15	0:17:30	x	Esperando	√	Aflojando panel	√	Aflojando panel
71	8:47:30	0:17:45	x	Esperando	x	Esperando	-	-
72	8:47:45	0:18:00	√	Quitando pin	x	Ausente	-	-
73	8:48:00	0:18:15	x	Esperando	x	Ausente	-	-
74	8:48:15	0:18:30	√	Quitando pin	x	Ausente	-	-
75	8:48:30	0:18:45	√	Quitando pin	x	Ausente	-	-
76	8:48:45	0:19:00	x	Caminando	x	Acarreando herramienta	-	-
77	8:49:00	0:19:15	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-
78	8:49:15	0:19:30	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-
79	8:49:30	0:19:45	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	-	-
80	8:49:45	0:20:00	x	Esperando	√	Quitando panel	-	-

81	8:50:00	0:20:15	√	Quitando pin	√	Quitando panel	-	-
82	8:50:15	0:20:30	√	Quitando pin	√	Quitando panel	-	-
83	8:50:30	0:20:45	x	Esperando	x	Acarreando panel	-	-
84	8:50:45	0:21:00	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-
85	8:51:00	0:21:15	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-
86	8:51:15	0:21:30	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-
87	8:51:30	0:21:45	x	Caminando	x	Esperando	-	-
88	8:51:45	0:22:00	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-
89	8:52:00	0:22:15	√	Quitando pin	x	Limpiando area trabajo	-	-
90	8:52:15	0:22:30	√	Quitando pin	x	Esperando	-	-
91	8:52:30	0:22:45	√	Quitando pin	x	Acarreando panel	-	-
92	8:52:45	0:23:00	√	Quitando pin	x	Acarreando panel	-	-
93	8:53:00	0:23:15	x	Esperando	x	Caminando	-	-
94	8:53:15	0:23:30	√	Quitando pin	x	Acarreando materiales	-	-
95	8:53:30	0:23:45	x	Esperando	x	Esperando	-	-
96	8:53:45	0:00:00	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	x	Limpiando area trabajo
97	8:54:00	0:00:15	√	Quitando pin	√	Aflojando panel	x	Limpiando area trabajo
98	8:54:15	0:00:30	√	Quitando pin	x	Acomodando herramienta	x	Esperando
99	8:54:30	0:00:45	√	Quitando pin	x	Subiendo	x	Esperando
100	8:54:45	0:01:00	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Esperando
101	8:55:00	0:01:15	x	Caminando	√	Aflojando panel	√	Quitando pin
102	8:55:15	0:01:30	x	Caminando	x	Esperando	√	Quitando pin
103	8:55:30	0:01:45	x	Ausente	√	Aflojando panel	√	Quitando pin
104	8:55:45	0:02:00	x	Ausente	x	Esperando	√	Quitando pin
105	8:56:00	0:02:15	x	Ausente	x	Esperando	√	Quitando pin
106	8:56:15	0:02:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando
107	8:56:30	0:02:45	x	Ausente	x	Caminando	x	Caminando
108	8:56:45	0:03:00	x	Hablando	x	Esperando	x	Caminando
109	8:57:00	0:03:15	√	Quitando pin	√	Quitando panel	x	Esperando
110	8:57:15	0:03:30	√	Quitando pin	x	Acarreando panel	x	Esperando
111	8:57:30	0:03:45	√	Quitando pin	x	Hablando	x	Hablando
112	8:57:45	0:04:00	√	Quitando pin	x	Acarreando panel	x	Caminando
113	8:58:00	0:04:15	√	Quitando pin	x	Caminando	x	Esperando
114	8:58:15	0:04:30	√	Quitando pin	x	Caminando	x	Caminando
115	8:58:30	0:04:45	√	Quitando pin	x	Ausente	x	Limpiando area trabajo
116	8:58:45	0:05:00	√	Quitando pin	x	Ausente	x	Limpiando area trabajo
117	8:59:00	0:05:15	x	Caminando	x	Ausente	x	Esperando
118	8:59:15	0:05:30	x	Subiendo	x	Ausente	x	Caminando
119	8:59:30	0:05:45	√	Quitando pin	x	Ausente	x	Caminando
120	8:59:45	0:06:00	√	Quitando pin	x	Ausente	x	Hablando

121	9:00:00	0:06:15	√	Quitando pin	x	Ausente	x	Caminando
122	9:00:15	0:06:30	√	Quitando pin	x	Caminando	x	Esperando
123	9:00:30	0:06:45	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
124	9:00:45	0:07:00	x	Acomodandose	x	Esperando	√	Quitando pin
125	9:01:00	0:07:15	√	Quitando pin	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
126	9:01:15	0:07:30	√	Quitando pin	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
127	9:01:30	0:07:45	√	Quitando pin	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
128	9:01:45	0:08:00	√	Quitando pin	x	Limpiando area trabajo	x	Esperando
129	9:02:00	0:08:15	x	Acomodandose	x	Limpiando area trabajo	x	Esperando
130	9:02:15	0:08:30	√	Quitando pin	x	Hablando	x	Esperando
131	9:02:30	0:08:45	x	Esperando	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
132	9:02:45	0:09:00	√	Aflojando panel	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
133	9:03:00	0:09:15	x	Acarreando panel	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
134	9:03:15	0:09:30	x	Acarreando panel	x	Limpiando area trabajo	x	Esperando
135	9:03:30	0:09:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
136	9:03:45	0:10:00	x	Esperando	x	Caminando	√	Quitando pin
137	9:04:00	0:10:15	x	Caminando	x	Limpiando area trabajo	√	Quitando pin
138	9:04:15	0:10:30	√	Quitando pin	x	Caminando	√	Quitando pin
139	9:04:30	0:10:45	√	Quitando pin	x	Ausente	x	Esperando
140	9:04:45	0:11:00	√	Quitando panel	x	Ausente	x	Esperando
141	9:05:00	0:11:15	√	Quitando panel	x	Ausente	√	Quitando pin
142	9:05:15	0:11:30	x	Acarreando panel	x	Esperando	x	Esperando
143	9:05:30	0:11:45	x	Caminando	x	Caminando	√	Quitando pin
144	9:05:45	0:12:00	x	Esperando	x	Acarreando panel	√	Quitando pin
145	9:06:00	0:12:15	x	Esperando	x	Acarreando panel	x	Esperando
146	9:06:15	0:12:30	x	Acarreando panel	x	Acarreando panel	x	Caminando
147	9:06:30	0:12:45	x	Caminando	x	Caminando	√	Quitando pin
148	9:06:45	0:13:00	x	Esperando	x	Subiendo	x	Esperando
149	9:07:00	0:13:15	x	Esperando	√	Aflojando panel	√	Quitando pin
150	9:07:15	0:13:30	x	Esperando	√	Aflojando panel	√	Quitando pin
151	9:07:30	0:13:45	x	Esperando	√	Aflojando panel	√	Aflojando panel
152	9:07:45	0:14:00	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Esperando
153	9:08:00	0:14:15	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Esperando
154	9:08:15	0:14:30	x	Esperando	√	Aflojando panel	x	Esperando
155	9:08:30	0:14:45	x	Acarreando panel	x	Esperando	x	Esperando
156	9:08:45	0:15:00	x	Acarreando panel	x	Esperando	x	Acarreando panel
157	9:09:00	0:15:15	x	Esperando	x	Bajando escaleras	x	Esperando
158	9:09:15	0:15:30	√	Quitando panel	x	Esperando	x	Esperando
159	9:09:30	0:15:45	√	Quitando panel	x	Esperando	√	Quitando pin
160	9:09:45	0:16:00	√	Quitando pin	x	Esperando	x	Esperando
161	9:10:00	0:16:15	√	Quitando pin	x	Hablando	√	Quitando pin
162	9:10:15	0:16:30	√	Aflojando panel	x	Hablando	√	Quitando pin
163	9:10:30	0:16:45	√	Aflojando panel	x	Hablando	√	Quitando pin
164	9:10:45	0:17:00	x	Acomodandose	x	Hablando	x	Esperando
165	9:11:00	0:17:15	x	Caminando	x	Acarreando herramienta	√	Quitando pin
166	9:11:15	0:17:30	x	Esperando	x	Subiendo	√	Quitando pin
167	9:11:30	0:17:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando


Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Esperando	24%	21%	34%
Quitando pin	54%	10%	30%
Caminando	6%	7%	9%
Buscando herramienta	1%	0%	0%
Aflojando panel	2%	23%	7%
Acarreando panel	4%	5%	1%
Acarreando materiales	0%	1%	0%
Limpiando area trabajo	0%	7%	4%
Ausente	3%	11%	3%
Acarreando herramienta	0%	2%	0%
Acomodando herramienta	0%	1%	0%
Bajando escaleras	0%	2%	0%
Hablando	1%	5%	2%
Quitando base madera	0%	0%	9%
Quitando panel	2%	4%	0%
Acomodandose	2%	0%	0%
Subiendo	1%	2%	0%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 7: DESENCOFRADO		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	2,045	
Tiempo		
t (operarios)	0,68	horas
t (ayudantes)	0,68	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2,94	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,231859	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,231859	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,231859	HH/m2
Total	0,695578	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,695578		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	3,66666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,92	horas
t (ayudantes)	0,92	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	3	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2,074	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,441980	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,441980	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,441980	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,441980	HH/m3
Total	1,767920	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
1,767920		HH/m2
Rendimiento 3		
HH	3,85	

Tiempo		
t (operarios)	1,28	horas
t (ayudantes)	1,28	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	15,79	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,081275	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,081275	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,081275	HH/m3
Total	0,243825	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,243825		HH/m2
Rendimiento promedio (R)		
0,902441		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,992034		HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,255	0,510	0,764
2	0,486	1,457	1,943
3	0,089	0,179	0,268
Promedio	0,277	0,715	0,992

Apéndice 8. Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 1.

MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 1: Colocacion de formaleta base para vigas Video: 11, 222 y 333 Fecha: Miercoles 24 de febrero Temperatura: 24 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 10:00 am							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Simbologia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>		Simbologia		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbologia														
Trabaja	√													
No trabaja	x													
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza						
1	10:00:00	0:00:00	x	Caminando	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
2	10:00:15	0:00:15	x	Esperando	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
3	10:00:30	0:00:30	√	Colocando tensor	x	Acarreando herramienta	x	Esperando						
4	10:00:45	0:00:45	√	Amarrando tensores	x	Esperando	√	Amarrando tensores						
5	10:01:00	0:01:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores						
6	10:01:15	0:01:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores						
7	10:01:30	0:01:30	x	Esperando	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores						
8	10:01:45	0:01:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores						
9	10:02:00	0:02:00	√	Amarrando tensores	x	Esperando	x	Esperando						
10	10:02:15	0:02:15	√	Amarrando tensores	x	Caminando	√	Amarrando tensores						
11	10:02:30	0:02:30	x	Acarreando herramienta	x	Acarreando herramienta	x	Esperando						
12	10:02:45	0:02:45	x	Caminando	x	Esperando	√	Amarrando tensores						
13	10:03:00	0:03:00	√	Amarrando tensores	x	Caminando	x	Acarreando material						
14	10:03:15	0:03:15	√	Amarrando tensores	x	Esperando	x	Caminando						
15	10:03:30	0:03:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
16	10:03:45	0:03:45	x	Hablando	√	Amarrando tensores	x	Hablando						
17	10:04:00	0:04:00	x	Hablando	x	Acarreando material	x	Hablando						
18	10:04:15	0:04:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Caminando						
19	10:04:30	0:04:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
20	10:04:45	0:04:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente						
21	10:05:00	0:05:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
22	10:05:15	0:05:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
23	10:05:30	0:05:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Acarreando puntal						
24	10:05:45	0:05:45	x	Esperando	√	Amarrando tensores	√	Acarreando puntal						
25	10:06:00	0:06:00	√	Acarreando puntal	√	Amarrando tensores	√	Acarreando puntal						
26	10:06:15	0:06:15	x	Caminando	x	Acomodandose	√	Colocando puntal						
27	10:06:30	0:06:30	x	Esperando	√	Amarrando tensores	√	Amarrando puntal						
28	10:06:45	0:06:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Amarrando puntal						
29	10:07:00	0:07:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Colocando puntal						
30	10:07:15	0:07:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
31	10:07:30	0:07:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
32	10:07:45	0:07:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
33	10:08:00	0:08:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Acarreando puntal						
34	10:08:15	0:08:15	x	Acarreando herramienta	x	Esperando	√	Acarreando puntal						
35	10:08:30	0:08:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Acomodando puntal						
36	10:08:45	0:08:45	√	Amarrando tensores	x	Esperando	√	Acarreando puntal						
37	10:09:00	0:09:00	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando						
38	10:09:15	0:09:15	√	Amarrando tensores	x	Esperando	x	Esperando						
39	10:09:30	0:09:30	√	Acomodando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
40	10:09:45	0:09:45	x	Esperando	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
41	10:10:00	0:10:00	√	Acomodando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
42	10:10:15	0:10:15	√	Acomodando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
43	10:10:30	0:10:30	√	Acomodando puntal	x	Esperando	√	Acomodando tensor						
44	10:10:45	0:10:45	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
45	10:11:00	0:11:00	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
46	10:11:15	0:11:15	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando						
47	10:11:30	0:11:30	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Buscando material						
48	10:11:45	0:11:45	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Ausente						
49	10:12:00	0:12:00	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente						
50	10:12:15	0:12:15	x	Buscando herramienta	x	Esperando	x	Ausente						

51	10:12:30	0:12:30	√	Acomodando puntal	√	Amarrando tensores	x	Acarreando herramienta
52	10:12:45	0:12:45	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	√	Midiendo
53	10:13:00	0:13:00	x	Esperando	√	Amarrando tensores	x	Esperando
54	10:13:15	0:13:15	x	Caminando	x	Esperando	√	Midiendo
55	10:13:30	0:13:30	√	Midiendo	√	Amarrando tensores	√	Midiendo
56	10:13:45	0:13:45	√	Midiendo	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores
57	10:14:00	0:14:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando tensores
58	10:14:15	0:14:15	√	Amarrando puntal	x	Hablando	x	Esperando
59	10:14:30	0:14:30	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando
60	10:14:45	0:14:45	x	Esperando	√	Amarrando tensores	x	Esperando
61	10:15:00	0:15:00	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando
62	10:15:15	0:15:15	√	Amarrando puntal	√	Amarrando tensores	x	Esperando
63	10:15:30	0:15:30	√	Amarrando puntal	x	Esperando	x	Esperando
64	10:15:45	0:15:45	x	Hablando	x	Esperando	x	Hablando
65	10:16:00	0:16:00	x	Acarreando material	√	Cortando alambre negro	√	Acomodando puntal
66	10:16:15	0:16:15	√	Amarrando puntal	√	Cortando alambre negro	√	Acomodando puntal
67	10:16:30	0:16:30	√	Amarrando puntal	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando puntal
68	10:16:45	0:16:45	√	Amarrando puntal	√	Cortando alambre negro	x	Esperando
69	10:17:00	0:17:00	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando puntal
70	10:17:15	0:17:15	x	Esperando	√	Cortando alambre negro	x	Esperando
71	10:17:30	0:17:30	x	Caminando	√	Cortando alambre negro	x	Caminando
72	10:17:45	0:17:45	√	Acomodando puntal	x	Esperando	√	Acomodando puntal
73	10:18:00	0:18:00	√	Amarrando tensores	x	Esperando	√	Amarrando puntal
74	10:18:15	0:18:15	√	Acomodando puntal	x	Esperando	x	Acarreando material
75	10:18:30	0:18:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	√	Amarrando puntal
76	10:18:45	0:18:45	√	Amarrando tensores	x	Esperando	√	Amarrando puntal
77	10:19:00	0:19:00	√	Amarrando tensores	x	Esperando	x	Esperando
78	10:19:15	0:19:15	x	Esperando	√	Acarreando material	x	Esperando
79	10:19:30	0:19:30	√	Amarrando tensores	x	Buscando material	√	Acarreando material
80	10:19:45	0:19:45	√	Amarrando tensores	x	Caminando	x	Esperando
81	10:20:00	0:20:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Sosteniendo
82	10:20:15	0:20:15	√	Amarrando tensores	x	Buscando material	x	Hablando
83	10:20:30	0:20:30	√	Amarrando tensores	x	Buscando material	x	Hablando
84	10:20:45	0:20:45	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
85	10:21:00	0:21:00	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
86	10:21:15	0:21:15	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Esperando
87	10:21:30	0:21:30	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Esperando
88	10:21:45	0:21:45	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Esperando
89	10:22:00	0:22:00	x	Esperando	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
90	10:22:15	0:00:00	x	Caminando	√	Cortando alambre negro	x	Esperando
91	10:22:30	0:00:15	x	Caminando	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
92	10:22:45	0:00:30	x	Esperando	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
93	10:23:00	0:00:45	x	Caminando	√	Cortando alambre negro	x	Hablando
94	10:23:15	0:01:00	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Hablando
95	10:23:30	0:01:15	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
96	10:23:45	0:01:30	√	Amarrando tensores	√	Cortando alambre negro	√	Amarrando tensores
97	10:24:00	0:00:00	√	Midiendo	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
98	10:24:15	0:00:15	√	Midiendo	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
99	10:24:30	0:00:30	√	Midiendo	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
100	10:24:45	0:00:45	x	Hablando	√	Cortando alambre negro	x	Esperando

101	10:25:00	0:01:00	x	Caminando	√	Cortando alambre negro	x	Caminando
102	10:25:15	0:01:15	x	Caminando	x	Caminando	x	Ausente
103	10:25:30	0:01:30	√	Midiendo	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
104	10:25:45	0:01:45	x	Esperando	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
105	10:26:00	0:02:00	√	Acarreando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
106	10:26:15	0:02:15	x	Caminando	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
107	10:26:30	0:02:30	√	Acarreando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
108	10:26:45	0:02:45	√	Acarreando tensores	√	Cortando alambre negro	x	Ausente
109	10:27:00	0:03:00	√	Acarreando tensores	√	Acarreando material	x	Ausente
110	10:27:15	0:03:15	√	Acomodando tensores	√	Acarreando material	x	Ausente
111	10:27:30	0:03:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
112	10:27:45	0:03:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
113	10:28:00	0:04:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
114	10:28:15	0:04:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
115	10:28:30	0:04:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
116	10:28:45	0:04:45	√	Acomodando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
117	10:29:00	0:05:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
118	10:29:15	0:05:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
119	10:29:30	0:05:30	x	Caminando	√	Amarrando tensores	x	Ausente
120	10:29:45	0:05:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
121	10:30:00	0:06:00	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
122	10:30:15	0:06:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
123	10:30:30	0:06:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
124	10:30:45	0:06:45	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
125	10:31:00	0:07:00	x	Caminando	√	Amarrando tensores	x	Ausente
126	10:31:15	0:07:15	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
127	10:31:30	0:07:30	√	Amarrando tensores	√	Amarrando tensores	x	Ausente
128	10:31:45	0:07:45	√	Amarrando tensores	x	Esperando	x	Ausente
129	10:32:00	0:08:00	√	Amarrando tensores	x	Esperando	x	Ausente
130	10:32:15	0:08:15	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente
131	10:32:30	0:08:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente


Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Caminando	12%	3%	3%
Esperando	10%	18%	29%
Colocando tensor	1%	0%	0%
Amarrando tensores	44%	47%	12%
Acarreando herramienta	2%	2%	1%
Hablando	4%	2%	5%
Acarreando puntal	0%	0%	5%
Amarrando puntal	11%	0%	5%
Acarreando material	1%	2%	2%
Acomodando puntal	6%	0%	3%
Midiendo	5%	0%	2%
Buscando herramienta	1%	0%	0%
Cortando alambre negro	0%	24%	0%
Acomodandose	0%	1%	0%
Sosteniendo	0%	0%	1%
Colocando puntal	0%	0%	2%
Ausente	0%	0%	28%
Acomodando tensor	2%	0%	1%
Buscando material	0%	2%	1%
Acarreando tensores	3%	0%	0%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 1: COLOCACION DE FORMALETA BASE PARA VIGAS		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	2,03	
Tiempo		
t (operarios)	0,67666667	horas
t (ayudantes)	0,67666667	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	1,22	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,554645	HH/m2
Rend. operario 2	0,554645	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,554645	HH/m2
Total	1,663934	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
1,663934		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	3,65	
Tiempo		
t (operarios)	1,21666667	horas
t (ayudantes)	1,21666667	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	1,464	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,831056	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,831056	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,831056	HH/m2
Total	2,493169	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
2,493169		HH/m2
Rendimiento 3		
HH	7,46	

Tiempo		
t (operarios)	3,73	horas
t (ayudantes)	3,73	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,39	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	1,100295	HH/m2
Rend. ayudante 2	1,100295	HH/m2
Total	2,200590	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
2,200590		HH/m2
Rendimiento promedio (\bar{R})		
1,932262		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
2,124093		HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	1,219	0,610	1,829
2	0,913	1,827	2,740
3	1,209	1,209	2,418
Promedio	1,114	1,215	2,329

Apéndice 9. Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 2.

MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 2: Confeccion de armadura para vigas Video: 1 Fecha: Miercoles 24 de febrero Temperatura: 30 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 2:30 pm							<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Simbologia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trabaja</td> <td style="text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </tbody> </table>		Simbologia		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbologia														
Trabaja	√													
No trabaja	x													
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza						
1	2:30:00	0:00:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
2	2:30:15	0:00:15	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Esperando						
3	2:30:30	0:00:30	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Esperando						
4	2:30:45	0:00:45	x	Esperando	√	Cortando varilla	x	Esperando						
5	2:31:00	0:01:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
6	2:31:15	0:01:15	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
7	2:31:30	0:01:30	x	Esperando	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
8	2:31:45	0:01:45	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Esperando						
9	2:32:00	0:02:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Caminando						
10	2:32:15	0:02:15	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Caminando						
11	2:32:30	0:02:30	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Caminando						
12	2:32:45	0:02:45	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
13	2:33:00	0:03:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
14	2:33:15	0:03:15	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
15	2:33:30	0:03:30	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
16	2:33:45	0:03:45	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
17	2:34:00	0:04:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Esperando						
18	2:34:15	0:04:15	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
19	2:34:30	0:04:30	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Esperando						
20	2:34:45	0:04:45	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
21	2:35:00	0:05:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
22	2:35:15	0:05:15	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
23	2:35:30	0:05:30	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	√	Acarreando varilla						
24	2:35:45	0:05:45	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Caminando						
25	2:36:00	0:06:00	√	Doblando aros	√	Cortando varilla	x	Caminando						
26	2:36:15	0:06:15	√	Doblando aros	x	Caminando	√	Acarreando varilla						
27	2:36:30	0:06:30	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla	√	Acarreando varilla						
28	2:36:45	0:06:45	√	Doblando aros	x	Caminando	√	Acarreando varilla						
29	2:37:00	0:07:00	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla	√	Acarreando varilla						
30	2:37:15	0:07:15	√	Doblando aros	x	Caminando	x	Caminando						
31	2:37:30	0:07:30	√	Doblando aros	x	Caminando	√	Acarreando varilla						
32	2:37:45	0:07:45	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla	√	Doblando ganchos						
33	2:38:00	0:08:00	√	Doblando aros	x	Caminando	√	Doblando ganchos						
34	2:38:15	0:08:15	√	Doblando aros	x	Caminando	x	Caminando						
35	2:38:30	0:08:30	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla	√	Acarreando varilla						
36	2:38:45	0:08:45	√	Doblando aros	x	Esperando	√	Doblando ganchos						
37	2:39:00	0:09:00	√	Doblando aros	√	Esperando	√	Doblando ganchos						
38	2:39:15	0:09:15	√	Doblando aros	x	Hablando	x	Hablando						
39	2:39:30	0:09:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Doblando ganchos						
40	2:39:45	0:09:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Doblando ganchos						
41	2:40:00	0:10:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Midiendo varilla						
42	2:40:15	0:10:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas						
43	2:40:30	0:10:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas						
44	2:40:45	0:10:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas						
45	2:41:00	0:11:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas						
46	2:41:15	0:11:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando						
47	2:41:30	0:11:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Doblando ganchos						
48	2:41:45	0:11:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Hablando						
49	2:42:00	0:12:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla						
50	2:42:15	0:12:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla						

51	2:42:30	0:12:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando
52	2:42:45	0:12:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
53	2:43:00	0:13:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
54	2:43:15	0:13:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
55	2:43:30	0:13:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
56	2:43:45	0:13:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
57	2:44:00	0:14:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
58	2:44:15	0:14:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
59	2:44:30	0:14:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
60	2:44:45	0:14:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
61	2:45:00	0:15:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
62	2:45:15	0:15:15	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Acarreando varilla
63	2:45:30	0:15:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
64	2:45:45	0:15:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
65	2:46:00	0:16:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Esperando
66	2:46:15	0:16:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Esperando
67	2:46:30	0:16:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Esperando
68	2:46:45	0:16:45	√	Doblando aros	x	Hablando	x	Esperando
69	2:47:00	0:17:00	√	Doblando aros	x	Hablando	x	Esperando
70	2:47:15	0:17:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Esperando
71	2:47:30	0:17:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando
72	2:47:45	0:17:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Midiendo varilla
73	2:48:00	0:18:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Midiendo varilla
74	2:48:15	0:18:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Midiendo varilla
75	2:48:30	0:18:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
76	2:48:45	0:18:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
77	2:49:00	0:19:00	x	Esperando	x	Hablando	√	Cortando varillas
78	2:49:15	0:19:15	x	Esperando	x	Hablando	√	Cortando varillas
79	2:49:30	0:19:30	x	Esperando	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
80	2:49:45	0:19:45	x	Esperando	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
81	2:50:00	0:20:00	x	Esperando	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
82	2:50:15	0:20:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
83	2:50:30	0:20:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
84	2:50:45	0:20:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
85	2:51:00	0:21:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando
86	2:51:15	0:21:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Midiendo varilla
87	2:51:30	0:21:30	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Midiendo varilla
88	2:51:45	0:21:45	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Midiendo varilla
89	2:52:00	0:22:00	x	Esperando	x	Hablando	√	Acarreando varilla
90	2:52:15	0:22:15	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Acarreando varilla
91	2:52:30	0:22:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
92	2:52:45	0:22:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
93	2:53:00	0:23:00	x	Esperando	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
94	2:53:15	0:23:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando
95	2:53:30	0:23:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
96	2:53:45	0:23:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
97	2:54:00	0:24:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
98	2:54:15	0:24:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
99	2:54:30	0:24:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
100	2:54:45	0:24:45	x	Hablando	√	Doblando aros	x	Caminando

101	2:55:00	0:25:00	x	Hablando	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
102	2:55:15	0:25:15	x	Hablando	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
103	2:55:30	0:25:30	x	Hablando	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
104	2:55:45	0:25:45	x	Hablando	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
105	2:56:00	0:26:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando
106	2:56:15	0:26:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	x	Caminando
107	2:56:30	0:26:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
108	2:56:45	0:26:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
109	2:57:00	0:27:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
110	2:57:15	0:27:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
111	2:57:30	0:27:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
112	2:57:45	0:27:45	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Cortando varillas
113	2:58:00	0:28:00	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Cortando varillas
114	2:58:15	0:28:15	x	Hablando	x	Caminando	√	Cortando varillas
115	2:58:30	0:28:30	x	Hablando	x	Hablando	√	Acarreando varilla
116	2:58:45	0:28:45	x	Hablando	x	Hablando	√	Acarreando varilla
117	2:59:00	0:29:00	x	Hablando	x	Caminando	√	Acarreando varilla
118	2:59:15	0:29:15	x	Hablando	x	Hablando	√	Acarreando varilla
119	2:59:30	0:29:30	x	Hablando	x	Hablando	√	Acarreando varilla
120	2:59:45	0:29:45	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Cortando varillas
121	3:00:00	0:30:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
122	3:00:15	0:30:15	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Cortando varillas
123	3:00:30	0:30:30	√	Doblando aros	x	Hablando	√	Cortando varillas
124	3:00:45	0:30:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
125	3:01:00	0:31:00	x	Esperando	√	Doblando aros	√	Cortando varillas
126	3:01:15	0:31:15	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
127	3:01:30	0:31:30	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
128	3:01:45	0:31:45	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla
129	3:02:00	0:32:00	√	Doblando aros	√	Doblando aros	√	Acarreando varilla


Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Doblando aros	84%	55%	0%
Esperando	8%	2%	9%
Hablando	9%	15%	2%
Cortando varilla	0%	19%	23%
Acarreando varilla	0%	3%	43%
Caminando	0%	6%	12%
Midiendo varilla	0%	0%	5%
Doblando ganchos	0%	0%	5%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 2: CONFECCION DE ARMADURA PARA VIGAS		
UNIDAD	kg	
Rendimiento 1		
HH	1,6	
Tiempo		
t (operarios)	0,533333333	horas
t (ayudantes)	0,533333333	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	20,8	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,025641	HH/kg
Rend. operario 2	0,025641	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,025641	HH/kg
Total	0,076923	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,076923		HH/kg
Rendimiento 2		
HH	2,05	
Tiempo		
t (operarios)	0,683333333	horas
t (ayudantes)	0,683333333	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	24,52	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,027868	HH/kg
Rend. operario 2	0,027868	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,027868	HH/kg
Total	0,083605	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,083605		HH/kg
Rendimiento promedio (R)		
0,080264		HH/kg

Factor de tiempo muerto	
Tim (Horas)	0,917
hb (Horas)	10,15
Tm	0,099
Rendimiento final del proceso	
0,088233	HH/kg

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,025	0,025	0,051
2	0,056	0,028	0,085
3	0,061	0,031	0,092
Promedio	0,048	0,028	0,076

Apéndice 10 Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 3.

MUESTREO DE TRABAJO												
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 3: Armado de la estructura de vigas Video: 1 , 2 y 3 Fecha: Jueves 25 de febrero Temperatura: 22 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 8:00 am					<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>		Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología												
Trabaja	√											
No trabaja	x											
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza						
1	8:00:00	0:00:00	√	Midiendo	x	Esperando						
2	8:00:15	0:00:15	√	Midiendo	x	Esperando						
3	8:00:30	0:00:30	x	Esperando	x	Esperando						
4	8:00:45	0:00:45	√	Midiendo	x	Esperando						
5	8:01:00	0:01:00	x	Esperando	x	Esperando						
6	8:01:15	0:01:15	x	Esperando	x	Esperando						
7	8:01:30	0:01:30	x	Esperando	x	Esperando						
8	8:01:45	0:01:45	x	Bajando	x	Bajando						
9	8:02:00	0:02:00	√	Midiendo	x	Esperando						
10	8:02:15	0:02:15	x	Esperando	x	Esperando						
11	8:02:30	0:02:30	x	Esperando	x	Esperando						
12	8:02:45	0:02:45	x	Bajando	x	Esperando						
13	8:03:00	0:03:00	x	Bajando	x	Esperando						
14	8:03:15	0:03:15	x	Esperando	x	Esperando						
15	8:03:30	0:03:30	x	Bajando por materiales	x	Bajando por materiales						
16	8:03:45	0:03:45	x	Ausente	x	Ausente						
17	8:04:00	0:04:00	x	Ausente	x	Ausente						
18	8:04:15	0:04:15	x	Ausente	x	Ausente						
19	8:04:30	0:04:30	x	Ausente	x	Ausente						
20	8:04:45	0:04:45	x	Ausente	x	Ausente						
21	8:05:00	0:05:00	x	Ausente	x	Ausente						
22	8:05:15	0:05:15	x	Ausente	x	Ausente						
23	8:05:30	0:05:30	x	Ausente	x	Ausente						
24	8:05:45	0:05:45	x	Ausente	x	Ausente						
25	8:06:00	0:06:00	x	Ausente	x	Ausente						
26	8:06:15	0:06:15	x	Ausente	x	Ausente						
27	8:06:30	0:06:30	x	Ausente	x	Ausente						
28	8:06:45	0:06:45	x	Ausente	x	Ausente						
29	8:07:00	0:07:00	x	Ausente	x	Ausente						
30	8:07:15	0:07:15	x	Ausente	x	Ausente						
31	8:07:30	0:07:30	x	Ausente	x	Ausente						
32	8:07:45	0:07:45	x	Ausente	x	Ausente						
33	8:08:00	0:08:00	x	Ausente	x	Ausente						
34	8:08:15	0:08:15	x	Ausente	x	Ausente						
35	8:08:30	0:08:30	x	Ausente	x	Ausente						
36	8:08:45	0:08:45	x	Ausente	x	Ausente						
37	8:09:00	0:09:00	x	Ausente	x	Ausente						
38	8:09:15	0:09:15	x	Ausente	x	Ausente						
39	8:09:30	0:09:30	x	Ausente	x	Ausente						
40	8:09:45	0:09:45	x	Ausente	x	Ausente						
41	8:10:00	0:10:00	x	Ausente	x	Ausente						
42	8:10:15	0:10:15	x	Ausente	x	Ausente						
43	8:10:30	0:10:30	x	Ausente	x	Ausente						
44	8:10:45	0:10:45	x	Ausente	x	Ausente						
45	8:11:00	0:11:00	x	Ausente	x	Ausente						
46	8:11:15	0:11:15	x	Ausente	x	Ausente						
47	8:11:30	0:11:30	x	Ausente	x	Ausente						
48	8:11:45	0:11:45	x	Ausente	x	Ausente						
49	8:12:00	0:12:00	x	Ausente	x	Ausente						
50	8:12:15	0:12:15	x	Ausente	x	Ausente						

51	8:12:30	0:12:30	x	Ausente	x	Ausente
52	8:12:45	0:12:45	x	Ausente	x	Ausente
53	8:13:00	0:13:00	x	Ausente	x	Ausente
54	8:13:15	0:13:15	x	Ausente	x	Ausente
55	8:13:30	0:13:30	x	Ausente	x	Ausente
56	8:13:45	0:13:45	x	Ausente	x	Ausente
57	8:14:00	0:14:00	x	Ausente	x	Ausente
58	8:14:15	0:14:15	x	Ausente	x	Ausente
59	8:14:30	0:14:30	x	Ausente	x	Ausente
60	8:14:45	0:14:45	x	Ausente	x	Ausente
61	8:15:00	0:15:00	x	Ausente	x	Ausente
62	8:15:15	0:15:15	x	Ausente	x	Ausente
63	8:15:30	0:15:30	x	Ausente	x	Ausente
64	8:15:45	0:15:45	x	Ausente	x	Ausente
65	8:16:00	0:16:00	x	Ausente	x	Ausente
66	8:16:15	0:16:15	x	Ausente	x	Ausente
67	8:16:30	0:16:30	x	Ausente	x	Ausente
68	8:16:45	0:16:45	x	Ausente	x	Ausente
69	8:17:00	0:17:00	x	Ausente	x	Ausente
70	8:17:15	0:17:15	x	Ausente	x	Ausente
71	8:17:30	0:17:30	x	Ausente	x	Ausente
72	8:17:45	0:17:45	x	Ausente	x	Ausente
73	8:18:00	0:18:00	x	Ausente	x	Ausente
74	8:18:15	0:18:15	x	Ausente	x	Ausente
75	8:18:30	0:18:30	x	Ausente	x	Ausente
76	8:18:45	0:18:45	x	Ausente	x	Ausente
77	8:19:00	0:19:00	x	Ausente	x	Ausente
78	8:19:15	0:19:15	x	Ausente	x	Ausente
79	8:19:30	0:19:30	x	Ausente	x	Ausente
80	8:19:45	0:19:45	x	Ausente	x	Ausente
81	8:20:00	0:20:00	x	Ausente	x	Ausente
82	8:20:15	0:20:15	√	Acarreando aros	√	Acarreando aros
83	8:20:30	0:20:30	√	Acarreando aros	x	Esperando
84	8:20:45	0:20:45	√	Acarreando aros	x	Esperando
85	8:21:00	0:21:00	√	Acarreando aros	x	Esperando
86	8:21:15	0:21:15	√	Acarreando aros	√	Acarreando aros
87	8:21:30	0:21:30	√	Acarreando aros	√	Acarreando aros
88	8:21:45	0:21:45	x	Esperando	√	Acarreando aros
89	8:22:00	0:22:00	x	Esperando	x	Esperando
90	8:22:15	0:22:15	x	Esperando	x	Esperando
91	8:22:30	0:22:30	x	Esperando	x	Esperando
92	8:22:45	0:22:45	√	Acarreando aros	x	Esperando
93	8:23:00	0:23:00	x	Esperando	x	Esperando
94	8:23:15	0:23:15	x	Abriendo paquete de aros	x	Esperando
95	8:23:30	0:23:30	√	Acarreando aros	x	Esperando
96	8:23:45	0:23:45	√	Acarreando aros	x	Esperando
97	8:24:00	0:24:00	√	Acarreando aros	x	Esperando
98	8:24:15	0:24:15	√	Acarreando aros	x	Esperando
99	8:24:30	0:24:30	x	Esperando	x	Esperando
100	8:24:45	0:24:45	x	Esperando	x	Esperando

101	8:25:00	0:25:00	√	Colocando aro	x	Esperando
102	8:25:15	0:25:15	x	Esperando	x	Esperando
103	8:25:30	0:25:30	x	Hablando	x	Esperando
104	8:25:45	0:25:45	x	Hablando	x	Esperando
105	8:26:00	0:26:00	x	Hablando	x	Esperando
106	8:26:15	0:26:15	x	Hablando	x	Esperando
107	8:26:30	0:26:30	√	Midiendo	x	Esperando
108	8:26:45	0:26:45	x	Hablando	x	Hablando
109	8:27:00	0:27:00	x	Hablando	x	Hablando
110	8:27:15	0:27:15	x	Esperando	x	Hablando
111	8:27:30	0:27:30	√	Midiendo	√	Midiendo
112	8:27:45	0:27:45	√	Midiendo	√	Midiendo
113	8:28:00	0:28:00	x	Hablando	x	Esperando
114	8:28:15	0:28:15	x	Hablando	x	Esperando
115	8:28:30	0:28:30	√	Acomodando acero longitudinal	x	Esperando
116	8:28:45	0:28:45	√	Colocando aro	√	Colocando aro
117	8:29:00	0:29:00	√	Colocando aro	x	Caminando
118	8:29:15	0:29:15	√	Colocando aro	x	Buscando material
119	8:29:30	0:29:30	x	Esperando	x	Buscando material
120	8:29:45	0:29:45	√	Acarreando acero longitudinal	√	Acarreando alambre negro
121	8:30:00	0:30:00	√	Colocando aro	x	Esperando
122	8:30:15	0:30:15	√	Realizando traslape	√	Realizando traslape
123	8:30:30	0:30:30	√	Realizando traslape	√	Realizando traslape
124	8:30:45	0:30:45	√	Realizando traslape	√	Realizando traslape
125	8:31:00	0:31:00	√	Acarreando acero longitudinal	√	Realizando traslape
126	8:31:15	0:31:15	√	Amarrando acero longitudinal	√	Realizando traslape
127	8:31:30	0:31:30	√	Midiendo	√	Sosteniendo
128	8:31:45	0:31:45	x	Guardando herramienta	√	Sosteniendo
129	8:32:00	0:32:00	x	Esperando	√	Sosteniendo
130	8:32:15	0:32:15	√	Midiendo	x	Esperando
131	8:32:30	0:32:30	√	Colocando aro	x	Esperando
132	8:32:45	0:32:45	√	Acarreando acero longitudinal	x	Esperando
133	8:33:00	0:33:00	√	Acomodando acero longitudinal	x	Esperando
134	8:33:15	0:33:15	√	Acomodando acero longitudinal	x	Esperando
135	8:33:30	0:33:30	√	Colocando aro	√	Colocando aro
136	8:33:45	0:00:00	√	Colocando aro	√	Colocando aro
137	8:34:00	0:00:15	√	Amarrando acero longitudinal	x	Esperando
138	8:34:15	0:00:30	√	Amarrando acero longitudinal	√	Amarrando acero longitudinal
139	8:34:30	0:00:45	x	Esperando	√	Amarrando acero longitudinal
140	8:34:45	0:01:00	√	Amarrando acero longitudinal	x	Esperando
141	8:35:00	0:01:15	√	Acomodando acero longitudinal	x	Esperando
142	8:35:15	0:01:30	√	Sosteniendo	√	Amarrando aro
143	8:35:30	0:01:45	√	Acomodando acero longitudinal	√	Amarrando aro
144	8:35:45	0:02:00	x	Esperando	x	Esperando
145	8:36:00	0:02:15	x	Esperando	x	Esperando
146	8:36:15	0:02:30	√	Amarrando acero longitudinal	x	Esperando
147	8:36:30	0:02:45	√	Amarrando acero longitudinal	x	Esperando
148	8:36:45	0:00:00	√	Amarrando aro	x	Esperando
149	8:37:00	0:00:15	√	Amarrando aro	x	Esperando
150	8:37:15	0:00:30	√	Amarrando aro	x	Esperando

151	8:37:30	0:00:45	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
152	8:37:45	0:01:00	√	Amarrando aro	x	Esperando
153	8:38:00	0:01:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
154	8:38:15	0:01:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
155	8:38:30	0:01:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
156	8:38:45	0:02:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
157	8:39:00	0:02:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
158	8:39:15	0:02:30	x	Acomodandose	x	Esperando
159	8:39:30	0:02:45	x	Acomodandose	x	Acomodandose
160	8:39:45	0:03:00	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
161	8:40:00	0:03:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
162	8:40:15	0:03:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
163	8:40:30	0:03:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
164	8:40:45	0:04:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
165	8:41:00	0:04:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
166	8:41:15	0:04:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
167	8:41:30	0:04:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
168	8:41:45	0:05:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
169	8:42:00	0:05:15	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
170	8:42:15	0:05:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
171	8:42:30	0:05:45	√	Acomodando acero longitudinal	√	Amarrando aro
172	8:42:45	0:06:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
173	8:43:00	0:06:15	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
174	8:43:15	0:06:30	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
175	8:43:30	0:06:45	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
176	8:43:45	0:07:00	x	Caminando	√	Amarrando aro
177	8:44:00	0:07:15	x	Acomodandose	√	Amarrando aro
178	8:44:15	0:07:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
179	8:44:30	0:07:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
180	8:44:45	0:08:00	x	Acomodandose	√	Amarrando aro
181	8:45:00	0:08:15	x	Acomodandose	√	Amarrando aro
182	8:45:15	0:08:30	x	Acomodandose	√	Amarrando aro
183	8:45:30	0:08:45	√	Acarreando alambre negro	√	Amarrando aro
184	8:45:45	0:09:00	x	Acomodandose	√	Amarrando aro
185	8:46:00	0:09:15	√	Acomodando alambre negro	√	Amarrando aro
186	8:46:15	0:09:30	x	Acomodandose	x	Acomodandose
187	8:46:30	0:09:45	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
188	8:46:45	0:10:00	√	Amarrando aro	x	Acomodandose
189	8:47:00	0:10:15	x	Acomodandose	x	Acomodandose
190	8:47:15	0:10:30	x	Acomodandose	√	Amarrando aro
191	8:47:30	0:10:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
192	8:47:45	0:11:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
193	8:48:00	0:11:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
194	8:48:15	0:11:30	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
195	8:48:30	0:11:45	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
196	8:48:45	0:12:00	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro
197	8:49:00	0:12:15	√	Amarrando aro	√	Amarrando aro


Crew balance		
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2
Midiendo	5%	1%
Esperando	11%	28%
Ausente	34%	34%
Acarreando aros	6%	2%
Amarrando acero longitudinal	8%	1%
Colocando aro	4%	2%
Realizando traslape	2%	3%
Hablando	4%	2%
Bajando	2%	1%
Bajando por materiales	1%	1%
Abriendo paquete de aros	1%	0%
Sosteniendo	1%	2%
Guardando herramienta	1%	0%
Acarreando alambre negro	1%	1%
Caminando	1%	1%
Buscando material	0%	1%
Acomodandose	5%	6%
Amarrando aro	18%	18%
Acomodando alambre negro	1%	0%
Total	100%	100%

PROCESO 3: ARMADO DE LA ESTRUCTURA DE VIGA		
UNIDAD	kg	
Rendimiento 1		
HH	1,596666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,79833333	horas
t (ayudantes)	0,79833333	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	54,028	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,014776	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,014776	HH/kg
Total	0,029553	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,029553		HH/kg
Rendimiento 2		
HH	5,366666667	
Tiempo		
t (operarios)	2,68333333	horas
t (ayudantes)	2,68333333	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	155,52	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,017254	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,017254	HH/kg
Total	0,034509	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,034509		HH/kg
Rendimiento 3		
HH	8,05	
Tiempo		
t (operarios)	2,68333333	horas
t (ayudantes)	2,68333333	horas

t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	191,27	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,014029	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,014029	HH/kg
Rend. ayudante 2	0,014029	HH/kg
Total	0,042088	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,042088		HH/kg
Rendimiento promedio (\bar{R})		
0,035383		HH/kg
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,038896		HH/kg

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,016	0,016	0,032
2	0,019	0,019	0,038
3	0,015	0,031	0,046
Promedio	0,017	0,022	0,039

Apéndice 11. Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 4.

MUESTREO DE TRABAJO								
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 4: Colocacion de formaleta lateral para vigas Video: 1, 2 y 3 Fecha: Lunes 29 de febrero Temperatura: 25 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 10:55 am							Simbologia	
Trabaja		√						
No trabaja		x						
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza
1	10:55:00	0:00:00	√	Amarrando panel	x	Subiendo	x	Ausente
2	10:55:15	0:00:15	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente
3	10:55:30	0:00:30	√	Amarrando panel	x	Esperando	x	Ausente
4	10:55:45	0:00:45	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Ausente
5	10:56:00	0:01:00	√	Amarrando panel	x	Acarreando helados	x	Esperando
6	10:56:15	0:01:15	√	Acarreando panel	x	Esperando	√	Acarreando panel
7	10:56:30	0:01:30	√	Acarreando panel	x	Esperando	√	Acarreando panel
8	10:56:45	0:01:45	√	Amarrando panel	√	Amarrando panel	x	Esperando
9	10:57:00	0:02:00	√	Amarrando panel	√	Amarrando panel	x	Esperando
10	10:57:15	0:02:15	√	Amarrando panel	√	Colocando helados	x	Esperando
11	10:57:30	0:02:30	√	Amarrando panel	√	Colocando helados	x	Esperando
12	10:57:45	0:02:45	x	Acomodandose	√	Colocando helados	x	Esperando
13	10:58:00	0:03:00	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
14	10:58:15	0:03:15	x	Acomodandose	√	Colocando helados	x	Esperando
15	10:58:30	0:03:30	x	Acomodandose	x	Acomodandose	x	Esperando
16	10:58:45	0:03:45	x	Acomodandose	x	Acomodandose	x	Esperando
17	10:59:00	0:04:00	√	Amarrando panel	√	Amarrando panel	√	Amarrando panel
18	10:59:15	0:04:15	√	Amarrando panel	x	Esperando	√	Amarrando panel
19	10:59:30	0:04:30	√	Acomodando panel	√	Acomodando panel	x	Esperando
20	10:59:45	0:04:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando
21	11:00:00	0:05:00	√	Amarrando panel	x	Caminando	x	Esperando
22	11:00:15	0:05:15	√	Amarrando panel	√	Amarrando panel	x	Esperando
23	11:00:30	0:05:30	√	Amarrando panel	√	Amarrando panel	x	Esperando
24	11:00:45	0:05:45	x	Acomodandose	x	Acomodandose	x	Esperando
25	11:01:00	0:06:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
26	11:01:15	0:06:15	√	Amarrando panel	x	Caminando	x	Esperando
27	11:01:30	0:06:30	x	Esperando	x	Bajando	x	Esperando
28	11:01:45	0:06:45	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
29	11:02:00	0:07:00	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando
30	11:02:15	0:07:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando panel
31	11:02:30	0:07:30	x	Bajando	x	Caminando	x	Esperando
32	11:02:45	0:07:45	x	Bajando	x	Acomodandose	x	Esperando
33	11:03:00	0:08:00	x	Acomodandose	x	Bajando	x	Esperando
34	11:03:15	0:08:15	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando
35	11:03:30	0:08:30	√	Amarrando angular	x	Hablando	x	Hablando
36	11:03:45	0:08:45	√	Amarrando angular	x	Hablando	x	Hablando
37	11:04:00	0:09:00	√	Amarrando angular	x	Subiendo	x	Caminando
38	11:04:15	0:09:15	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Ausente
39	11:04:30	0:09:30	√	Amarrando angular	x	Esperando	√	Acarreando pin
40	11:04:45	0:09:45	x	Hablando	x	Acomodandose	x	Hablando
41	11:05:00	0:10:00	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Caminando
42	11:05:15	0:10:15	√	Acarreando pin	√	Acarreando pin	x	Buscando pin
43	11:05:30	0:10:30	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Buscando pin
44	11:05:45	0:10:45	x	Acomodandose	√	Amarrando angular	x	Buscando pin
45	11:06:00	0:11:00	√	Amarrando angular	x	Buscando angular	√	Acarreando pin
46	11:06:15	0:11:15	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular	x	Buscando angular
47	11:06:30	0:11:30	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Buscando angular
48	11:06:45	0:11:45	√	Amarrando angular	√	Acarreando pin	x	Esperando
49	11:07:00	0:12:00	√	Amarrando angular	√	Acarreando pin	x	Esperando
50	11:07:15	0:12:15	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Caminando

51	11:07:30	0:12:30	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Buscando angular
52	11:07:45	0:12:45	√	Amarrando angular	√	Acarreando pin	√	Acarreando angular
53	11:08:00	0:13:00	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
54	11:08:15	0:13:15	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular	x	Esperando
55	11:08:30	0:13:30	√	Acarreando pin	√	Amarrando angular	x	Buscando angular
56	11:08:45	0:13:45	√	Acarreando angular	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular
57	11:09:00	0:14:00	√	Amarrando angular	x	Esperando	x	Esperando
58	11:09:15	0:14:15	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Buscando angular
59	11:09:30	0:14:30	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
60	11:09:45	0:14:45	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
61	11:10:00	0:15:00	√	Acarreando pin	x	Acomodandose	x	Esperando
62	11:10:15	0:15:15	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular	√	Acarreando angular
63	11:10:30	0:15:30	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Buscando pin
64	11:10:45	0:15:45	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Buscando pin
65	11:11:00	0:16:00	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Caminando
66	11:11:15	0:16:15	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Acomodando lugar
67	11:11:30	0:16:30	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Caminando
68	11:11:45	0:16:45	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	√	Acarreando angular
69	11:12:00	0:17:00	√	Acarreando pin	√	Acarreando angular	√	Acarreando angular
70	11:12:15	0:17:15	x	Acomodandose	x	Acomodandose	x	Esperando
71	11:12:30	0:17:30	√	Amarrando angular	x	Esperando	x	Caminando
72	11:12:45	0:17:45	x	Esperando	√	Amarrando angular	x	Esperando
73	11:13:00	0:18:00	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Esperando
74	11:13:15	0:18:15	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
75	11:13:30	0:18:30	√	Amarrando angular	x	Esperando	√	Acarreando angular
76	11:13:45	0:18:45	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Acomodando lugar
77	11:14:00	0:19:00	x	Acomodandose	√	Amarrando angular	x	Esperando
78	11:14:15	0:19:15	x	Acomodandose	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular
79	11:14:30	0:19:30	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular	x	Esperando
80	11:14:45	0:19:45	x	Acomodandose	√	Acarreando angular	x	Esperando
81	11:15:00	0:20:00	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Esperando
82	11:15:15	0:20:15	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
83	11:15:30	0:20:30	x	Acomodandose	√	Amarrando angular	x	Esperando
84	11:15:45	0:20:45	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Esperando
85	11:16:00	0:21:00	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Esperando
86	11:16:15	0:21:15	√	Acarreando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
87	11:16:30	0:21:30	√	Amarrando angular	x	Caminando	√	Acarreando pin
88	11:16:45	0:21:45	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Esperando
89	11:17:00	0:22:00	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Esperando
90	11:17:15	0:22:15	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Esperando
91	11:17:30	0:22:30	√	Amarrando angular	√	Acarreando angular	√	Acarreando angular
92	11:17:45	0:22:45	√	Acarreando angular	√	Amarrando angular	x	Esperando
93	11:18:00	0:23:00	√	Amarrando angular	√	Amarrando angular	x	Caminando
94	11:18:15	0:23:15	x	Acomodandose	√	Amarrando angular	x	Buscando panel
95	11:18:30	0:23:30	√	Acarreando angular	x	Esperando	x	Buscando panel
96	11:18:45	0:23:45	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Buscando panel
97	11:19:00	0:24:00	x	Acomodandose	x	Buscando panel	x	Esperando
98	11:19:15	0:24:15	√	Amarrando angular	x	Esperando	√	Acarreando panel
99	11:19:30	0:24:30	√	Amarrando angular	√	Limpiando panel	x	Caminando
100	11:19:45	0:24:45	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Esperando

101	11:20:00	0:25:00	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
102	11:20:15	0:25:15	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
103	11:20:30	0:25:30	√	Amarrando angular	x	Caminando	x	Caminando
104	11:20:45	0:25:45	√	Amarrando angular	√	Limpiando panel	√	Acarreando panel
105	11:21:00	0:26:00	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
106	11:21:15	0:26:15	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
107	11:21:30	0:26:30	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
108	11:21:45	0:00:00	√	Amarrando angular	x	Caminando	√	Acarreando panel
109	11:22:00	0:00:15	√	Amarrando angular	√	Limpiando panel	x	Esperando
110	11:22:15	0:00:30	√	Amarrando angular	√	Limpiando panel	x	Caminando
111	11:22:30	0:00:45	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
112	11:22:45	0:01:00	√	Amarrando angular	√	Colocando desmoldante	√	Acarreando panel
113	11:23:00	0:01:15	√	Amarrando angular	x	Caminando	√	Acarreando panel
114	11:23:15	0:00:00	√	Amarrando angular	x	Esperando	√	Acarreando panel
115	11:23:30	0:00:15	√	Amarrando angular	x	Caminando	√	Acarreando panel
116	11:23:45	0:00:30	√	Amarrando angular	x	Subiendo	x	Esperando
117	11:24:00	0:00:45	√	Amarrando angular	x	Acomodandose	x	Esperando
118	11:24:15	0:01:00	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Esperando
119	11:24:30	0:00:00	x	Ausente	x	Esperando	√	Acarreando pin
120	11:24:45	0:00:15	x	Ausente	√	Amarrando panel	x	Caminando
121	11:25:00	0:00:30	x	Ausente	√	Amarrando panel	x	Caminando
122	11:25:15	0:00:45	x	Ausente	x	Caminando	x	Acomodando lugar
123	11:25:30	0:01:00	x	Ausente	x	Acomodandose	x	Acomodando lugar
124	11:25:45	0:01:15	x	Ausente	√	Amarrando panel	x	Acomodando lugar
125	11:26:00	0:01:30	x	Ausente	√	Amarrando panel	x	Acomodando lugar
126	11:26:15	0:01:45	x	Ausente	x	Acomodandose	x	Esperando
127	11:26:30	0:02:00	x	Ausente	√	Amarrando panel	x	Caminando
128	11:26:45	0:02:15	x	Ausente	x	Acomodandose	x	Acomodando lugar
129	11:27:00	0:02:30	x	Ausente	√	Amarrando panel	x	Acomodando lugar

Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Amarrando panel	8%	5%	2%
Esperando	6%	15%	43%
Acomodandose	13%	18%	0%
Hablando	2%	2%	2%
Acomodando panel	1%	1%	0%
Caminando	1%	12%	11%
Bajando	2%	2%	0%
Acarreando pin	3%	3%	3%
Amarrando angular	50%	19%	0%
Acarreando angular	3%	4%	6%
Amarrando panel	2%	4%	0%
Acarreando panel	2%	0%	12%
Colocando desmoldante	0%	5%	0%
Limpiando panel	0%	3%	0%
Subiendo	0%	2%	0%
Colocando helados	0%	3%	0%
Buscando panel	0%	1%	2%
Acarreando helados	0%	1%	0%
Buscando angular	0%	1%	4%
Ausente	9%	0%	4%
Acomodando lugar	0%	0%	6%
Buscando pin	0%	0%	4%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 4: COLOCACION DE FORMALETA LATERAL PARA VIGAS		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	1,893333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,464	horas
t (ayudantes)	0,7145	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2,928	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,158584	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,244023	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,244023	HH/m2
Total	0,646630	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,646630		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	2,8	
Tiempo		
t (operarios)	0,700	horas
t (ayudantes)	0,700	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	5,088	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,137579	HH/m2
Rend. operario 2	0,137579	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,137579	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,137579	HH/m2
Total	0,550314	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,550314		HH/m2
Rendimiento 3		

HH	2,6	
Tiempo		
t (operarios)	0,650	horas
t (ayudantes)	0,650	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	4,368	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,148810	HH/m2
Rend. operario 2	0,148810	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,148810	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,148810	HH/m2
Total	0,595238	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,595238		HH/m2
Rendimiento promedio (\bar{R})		
0,597394		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,656702		HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,237	0,474	0,711
2	0,302	0,302	0,605
3	0,327	0,327	0,654
Promedio	0,289	0,368	0,657

Apéndice 12. Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 5.

MUESTREO DE TRABAJO												
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 5: Fabricacion de concreto para vigas Video: 1 y 2 Fecha: Lunes 7 de marzo Temperatura: 20 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 7:50 am											Simbologia Trabaja ✓ No trabaja x	
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza
1	7:50:00	0:00:00	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
2	7:50:15	0:00:15	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
3	7:50:30	0:00:30	✓	Operando batidora	✓	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
4	7:50:45	0:00:45	✓	Dosificando agua	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
5	7:51:00	0:01:00	✓	Dosificando agua	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
6	7:51:15	0:01:15	✓	Operando batidora	✓	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
7	7:51:30	0:01:30	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
8	7:51:45	0:01:45	x	Acomodandose	✓	Dosificando piedra	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
9	7:52:00	0:02:00	x	Acomodandose	x	Acarreando	✓	Dosificando cemento	✓	Acarreando cemento	x	Esperando
10	7:52:15	0:02:15	x	Acomodandose	x	Acarreando	✓	Acarreando cemento	✓	Acarreando cemento	x	Esperando
11	7:52:30	0:02:30	x	Esperando	✓	Acarreando arena	x	Acarreando bolsa cemento	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando
12	7:52:45	0:02:45	x	Esperando	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	✓	Abriendo cemento	✓	Operando grua
13	7:53:00	0:03:00	x	Esperando	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	✓	Abriendo cemento	✓	Operando grua
14	7:53:15	0:03:15	✓	Operando batidora	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	✓	Acomodando balde	✓	Operando grua
15	7:53:30	0:03:30	x	Esperando	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	x	Buscando entre sacos	x	Esperando
16	7:53:45	0:03:45	x	Caminando	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	x	Caminando	x	Esperando
17	7:54:00	0:04:00	✓	Acomodando balde	x	Esperando	x	Caminando	✓	Acomodando balde	x	Esperando
18	7:54:15	0:04:15	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
19	7:54:30	0:04:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
20	7:54:45	0:04:45	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Operando grua
21	7:55:00	0:05:00	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Operando grua
22	7:55:15	0:05:15	x	Bajando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Operando grua
23	7:55:30	0:05:30	✓	Operando batidora	✓	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
24	7:55:45	0:05:45	✓	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
25	7:56:00	0:06:00	✓	Operando batidora	✓	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
26	7:56:15	0:06:15	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
27	7:56:30	0:06:30	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
28	7:56:45	0:06:45	✓	Operando batidora	✓	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
29	7:57:00	0:07:00	✓	Operando batidora	x	Acarreando	✓	Dosificando cemento	✓	Dosificando cemento	x	Esperando
30	7:57:15	0:07:15	x	Esperando	x	Acarreando	✓	Dosificando cemento	x	Acarreando cemento	x	Esperando
31	7:57:30	0:07:30	x	Esperando	✓	Acarreando arena	x	Acarreando bolsa cemento	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando
32	7:57:45	0:07:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando bolsa cemento	✓	Operando grua
33	7:58:00	0:08:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	✓	Operando grua
34	7:58:15	0:08:15	x	Esperando	x	Esperando	✓	Acomodando balde	✓	Abriendo cemento	✓	Operando grua
35	7:58:30	0:08:30	✓	Operando batidora	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	✓	Abriendo cemento	x	Esperando
36	7:58:45	0:08:45	✓	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Caminando	✓	Abriendo cemento	x	Esperando
37	7:59:00	0:09:00	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
38	7:59:15	0:09:15	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Operando grua
39	7:59:30	0:09:30	✓	Operando batidora	✓	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	✓	Operando grua
40	7:59:45	0:09:45	✓	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Operando grua
41	8:00:00	0:10:00	✓	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
42	8:00:15	0:10:15	✓	Operando batidora	✓	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
43	8:00:30	0:10:30	✓	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
44	8:00:45	0:10:45	✓	Operando batidora	✓	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
45	8:01:00	0:11:00	✓	Operando batidora	x	Acarreando	✓	Dosificando cemento	✓	Dosificando cemento	x	Esperando
46	8:01:15	0:11:15	x	Acomodandose	✓	Acarreando arena	✓	Acarreando cemento	x	Esperando	x	Esperando
47	8:01:30	0:11:30	✓	Operando batidora	✓	Acarreando arena	✓	Dosificando cemento	✓	Dosificando cemento	x	Esperando
48	8:01:45	0:11:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	✓	Abriendo cemento	x	Esperando
49	8:02:00	0:12:00	x	Hablando	x	Esperando	x	Hablando	✓	Abriendo cemento	x	Esperando
50	8:02:15	0:12:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	✓	Abriendo cemento	x	Esperando

51	8:02:30	0:12:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
52	8:02:45	0:12:45	x	Esperando	x	Acarreando	√	Acomodando balde	x	Esperando	√	Operando grua
53	8:03:00	0:13:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
54	8:03:15	0:13:15	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
55	8:03:30	0:13:30	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
56	8:03:45	0:13:45	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
57	8:04:00	0:14:00	x	Bajando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
58	8:04:15	0:14:15	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
59	8:04:30	0:14:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
60	8:04:45	0:14:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
61	8:05:00	0:15:00	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
62	8:05:15	0:15:15	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
63	8:05:30	0:15:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
64	8:05:45	0:15:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Dosificando cemento	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando
65	8:06:00	0:16:00	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	x	Acarreando bolsa cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
66	8:06:15	0:16:15	x	Caminando	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
67	8:06:30	0:16:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando bolsa cemento	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando
68	8:06:45	0:16:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
69	8:07:00	0:17:00	x	Hablando	x	Esperando	x	Hablando	√	Acarreando cemento	x	Esperando
70	8:07:15	0:17:15	x	Hablando	x	Esperando	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando
71	8:07:30	0:17:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
72	8:07:45	0:17:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
73	8:08:00	0:18:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
74	8:08:15	0:18:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando balde	x	Esperando	√	Operando grua
75	8:08:30	0:18:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
76	8:08:45	0:18:45	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
77	8:09:00	0:19:00	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
78	8:09:15	0:19:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
79	8:09:30	0:19:30	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
80	8:09:45	0:19:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
81	8:10:00	0:20:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
82	8:10:15	0:20:15	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
83	8:10:30	0:20:30	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
84	8:10:45	0:20:45	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
85	8:11:00	0:21:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
86	8:11:15	0:21:15	x	Acomodandose	x	Acarreando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
87	8:11:30	0:21:30	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando
88	8:11:45	0:21:45	x	Caminando	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	√	Operando grua
89	8:12:00	0:22:00	x	Caminando	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Acarreando bolsa cemento	√	Operando grua
90	8:12:15	0:22:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
91	8:12:30	0:22:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
92	8:12:45	0:22:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
93	8:13:00	0:23:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
94	8:13:15	0:23:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
95	8:13:30	0:23:30	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
96	8:13:45	0:23:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
97	8:14:00	0:24:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
98	8:14:15	0:24:15	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
99	8:14:30	0:24:30	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
100	8:14:45	0:24:45	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando

101	8:15:00	0:25:00	√	Dosificando agua	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
102	8:15:15	0:25:15	x	Acomodandose	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
103	8:15:30	0:25:30	x	Esperando	√	Acarreando arena	x	Acarreando bolsa cemento	x	Acarreando bolsa cemento	√	Operando grua
104	8:15:45	0:25:45	x	Ausente	x	Esperando	√	Dosificando cemento	√	Acomodando balde	√	Operando grua
105	8:16:00	0:26:00	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Caminando	x	Esperando
106	8:16:15	0:26:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando
107	8:16:30	0:26:30	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	√	Acarreando cemento	x	Esperando	√	Operando grua
108	8:16:45	0:26:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
109	8:17:00	0:27:00	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
110	8:17:15	0:27:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
111	8:17:30	0:27:30	√	Dosificando agua	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
112	8:17:45	0:27:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
113	8:18:00	0:28:00	x	Esperando	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
114	8:18:15	0:28:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
115	8:18:30	0:28:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
116	8:18:45	0:28:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
117	8:19:00	0:29:00	x	Bajando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
118	8:19:15	0:29:15	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
119	8:19:30	0:00:00	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	√	Acarreando cemento	x	Esperando	√	Operando grua
120	8:19:45	0:00:15	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	√	Operando grua
121	8:20:00	0:00:30	x	Esperando	√	Acarreando arena	x	Caminando	√	Dosificando cemento	√	Operando grua
122	8:20:15	0:00:45	x	Acomodandose	√	Acarreando arena	√	Acomodando balde	√	Acarreando cemento	√	Operando grua
123	8:20:30	0:01:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Caminando	√	Acarreando cemento	x	Esperando
124	8:20:45	0:01:15	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Caminando	x	Esperando
125	8:21:00	0:01:30	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando
126	8:21:15	0:01:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
127	8:21:30	0:02:00	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando

Crew balance					
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5
Operando batidora	54%	0%	0%	0%	0%
Dosificando agua	3%	0%	0%	0%	0%
Acomodandose	7%	0%	0%	0%	0%
Esperando	20%	54%	59%	65%	72%
Acomodando balde	1%	0%	3%	2%	0%
Caminando	4%	0%	9%	4%	0%
Bajando	2%	0%	0%	0%	0%
Hablando	2%	0%	2%	0%	0%
Ausente	1%	0%	0%	0%	0%
Dosificando aditivo	6%	0%	0%	0%	0%
Dosificando piedra	0%	6%	0%	0%	0%
Acarreando	0%	20%	0%	0%	0%
Acarreando arena	0%	9%	0%	0%	0%
Acarreando piedra	0%	6%	0%	0%	0%
Dosificando arena	0%	5%	0%	0%	0%
Acarreando bolsa cemento	0%	0%	4%	6%	0%
Acarreando cemento	0%	0%	6%	7%	0%
Dosificando cemento	0%	0%	12%	8%	0%
Abriendo cemento	0%	0%	5%	7%	0%
Buscando entre sacos	0%	0%	0%	1%	0%
Operando grua	0%	0%	0%	0%	28%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

PROCESO 5: FABRICACION DE CONCRETO PARA VIGAS		
UNIDAD	m3	
Rendimiento 1		
HH	2,595833333	
Tiempo		
t (operarios)	0,519	horas
t (ayudantes)	0,519	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2,4	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,216319	HH/m3
Rend. operario 2	0,216319	HH/m3
Rend. operario 3	0,216319	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,216319	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,216319	HH/m3
Total	1,081597	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
1,081597		HH/m3
Rendimiento 2		
HH	2,583333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,517	horas
t (ayudantes)	0,517	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,2	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,161458	HH/m3
Rend. operario 2	0,161458	HH/m3
Rend. operario 3	0,161458	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,161458	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,161458	HH/m3
Total	0,807292	HH/m3

Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)	
0,807292	HH/m3
Rendimiento promedio (\bar{R})	
0,944444	HH/m3
Factor de tiempo muerto	
Tim (Horas)	0,917
hb (Horas)	10,15
Tm	0,099
Rendimiento final del proceso	
1,038207	HH/m3

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,713	0,475	1,189
2	0,532	0,355	0,887
Promedio	0,623	0,415	1,038

Apéndice 13. Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 6.


MUESTREO DE TRABAJO																														
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 6: Colado de vigas Video: 1 Fecha: Lunes 7 de marzo Temperatura: 23 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 9:50 am																														
																							<table border="1"> <tr><th colspan="2">Simbología</th></tr> <tr><td>Trabaja</td><td>√</td></tr> <tr><td>No trabaja</td><td>x</td></tr> </table>		Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología																														
Trabaja	√																													
No trabaja	x																													
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza	Trabajador 6	Actividad que realiza	Trabajador 7	Actividad que realiza	Trabajador 8	Actividad que realiza	Trabajador 9	Actividad que realiza	Trabajador 10	Actividad que realiza	Trabajador 11	Actividad que realiza	Trabajador 12	Actividad que realiza				
1	9:50:00	0:00:00	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Ausente				
2	9:50:15	0:00:15	√	Sosteniendo balde	x	Ausente	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Caminando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente				
3	9:50:30	0:00:30	√	Sosteniendo balde	x	Ausente	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente				
4	9:50:45	0:00:45	x	Caminando	x	Ausente	x	Caminando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Ausente				
5	9:51:00	0:01:00	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Acarreando herramienta	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Ausente				
6	9:51:15	0:01:15	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Acomodando concreto	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	√	Echando agua				
7	9:51:30	0:01:30	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Acomodando concreto	x	Ausente	x	Caminando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Acomodando manguera				
8	9:51:45	0:01:45	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Acomodando concreto	x	Caminando	x	Ausente	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente				
9	9:52:00	0:02:00	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente				
10	9:52:15	0:02:15	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente				
11	9:52:30	0:02:30	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente				
12	9:52:45	0:02:45	√	Vibrando	x	Ausente	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente				
13	9:53:00	0:03:00	√	Vibrando	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente				
14	9:53:15	0:03:15	√	Vibrando	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Acomodando manguera				
15	9:53:30	0:03:30	√	Vibrando	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente	√	Acomodando manguera				
16	9:53:45	0:03:45	√	Vibrando	x	Esperando	√	Sosteniendo vibrador	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
17	9:54:00	0:04:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Hablando				
18	9:54:15	0:04:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente	√	Echando agua				
19	9:54:30	0:04:30	√	Dando ordenes	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
20	9:54:45	0:04:45	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	√	Pasando codal	√	Sosteniendo balde	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
21	9:55:00	0:05:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Lavando flota	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Lavando flota				
22	9:55:15	0:05:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Lavando flota	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Lavando flota				
23	9:55:30	0:05:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Acomodando concreto	x	Hablando	√	Acomodando concreto	x	Lavando flota	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Lavando flota				
24	9:55:45	0:05:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Acomodando concreto	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Acarreando flota	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
25	9:56:00	0:06:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
26	9:56:15	0:06:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
27	9:56:30	0:06:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
28	9:56:45	0:06:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
29	9:57:00	0:07:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
30	9:57:15	0:07:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
31	9:57:30	0:07:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
32	9:57:45	0:07:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Echando agua				
33	9:58:00	0:08:00	x	Esperando	x	Acomodando vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente				
34	9:58:15	0:08:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente				
35	9:58:30	0:08:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando gúa	x	Ausente				
36	9:58:45	0:08:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando gúa	x	Ausente				
37	9:59:00	0:09:00	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Ausente	√	Acomodando concreto				
38	9:59:15	0:09:15	x	Caminando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando gúa	x	Ausente				
39	9:59:30	0:09:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	√	Acomodando concreto				
40	9:59:45	0:09:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Limpiando codal	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	√	Acomodando concreto				
41	10:00:00	0:10:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Acomodando manguera				
42	10:00:15	0:10:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando flota	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Caminando				
43	10:00:30	0:10:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Caminando				
44	10:00:45	0:10:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Caminando				
45	10:01:00	0:11:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente				
46	10:01:15	0:11:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	√	Quitando guia	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente				
47	10:01:30	0:11:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando	x	Acarreando guia	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente				
48	10:01:45	0:11:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando balde	x	Acarreando balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente				
49	10:02:00	0:12:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Recogiendo concreto balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente				
50	10:02:15	0:12:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando codal	x	Ausente	x	Acomodandose	√	Acomodando concreto	√	Operando gúa	x	Ausente	x	Ausente				

PROCESO 6: COLADO DE VIGAS		
UNIDAD	m3	
Rendimiento 1		
HH	5,03	
Tiempo		
t (operarios)	0,419	horas
t (ayudantes)	0,419	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	7	
# ayudantes	5	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2,8	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,149702	HH/m3
Rend. operario 2	0,149702	HH/m3
Rend. operario 3	0,149702	HH/m3
Rend. operario 4	0,149702	HH/m3
Rend. operario 5	0,149702	HH/m3
Rend. operario 6	0,149702	HH/m3
Rend. operario 7	0,149702	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,149702	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,149702	HH/m3
Rend. ayudante 3	0,149702	HH/m3
Rend. ayudante 4	0,149702	HH/m3
Rend. ayudante 5	0,149702	HH/m3
Total	1,796429	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición (Ri)		
1,796429		HH/m3
Rendimiento 2		
HH	5,166666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,517	horas
t (ayudantes)	0,517	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	6	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,2	m3
Rendimiento por trabajador		

Rend. operario 1	0,161458	HH/m3
Rend. operario 2	0,161458	HH/m3
Rend. operario 3	0,161458	HH/m3
Rend. operario 4	0,161458	HH/m3
Rend. operario 5	0,161458	HH/m3
Rend. operario 6	0,161458	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,161458	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,161458	HH/m3
Rend. ayudante 3	0,161458	HH/m3
Rend. ayudante 4	0,161458	HH/m3
Total	1,614583	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición (Ri)		
1,614583		HH/m3
Rendimiento promedio (\bar{R})		
1,705506		HH/m3
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
1,874825		HH/m3

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	1,152	0,823	1,974
2	1,065	0,710	1,774
Promedio	1,108	0,766	1,874

Apéndice 14. Muestreo de trabajo de la actividad de vigas de concreto, proceso 7.

MUESTREO DE TRABAJO																	
Actividad 2: Vigas de concreto Proceso 7: Desencofrado Video: 1 y 2 Fecha: Martes 29 de marzo Temperatura: 29 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 2:30 pm									<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td style="text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table>			Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología																	
Trabaja	√																
No trabaja	x																
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza					
1	2:30:00	0:00:00	√	Quitando puntal	√	Sosteniendo vigueta	x	Esperando	√	Sosteniendo vigueta							
2	2:30:15	0:00:15	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta	x	Esperando	√	Quitando vigueta							
3	2:30:30	0:00:30	x	Esperando	√	Quitando vigueta	x	Esperando	√	Quitando vigueta							
4	2:30:45	0:00:45	x	Caminando	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	x	Acomodandose							
5	2:31:00	0:01:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose							
6	2:31:15	0:01:15	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta							
7	2:31:30	0:01:30	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	x	Ausente							
8	2:31:45	0:01:45	√	Quitando puntal	√	Quitando panel	√	Quitando puntal	√	Quitando panel							
9	2:32:00	0:02:00	√	Quitando panel	√	Quitando panel	x	Esperando	x	Caminando							
10	2:32:15	0:02:15	x	Caminando	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Acomodandose							
11	2:32:30	0:02:30	x	Caminando	√	Quitando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
12	2:32:45	0:02:45	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
13	2:33:00	0:03:00	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
14	2:33:15	0:03:15	x	Caminando	√	Quitando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
15	2:33:30	0:03:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Acarreando puntal	x	Esperando							
16	2:33:45	0:03:45	√	Colocando puntal	x	Esperando	√	Colocando puntal	x	Esperando							
17	2:34:00	0:04:00	√	Colocando puntal	x	Esperando	√	Colocando puntal	x	Esperando							
18	2:34:15	0:04:15	√	Colocando puntal	x	Esperando	√	Colocando puntal	x	Esperando							
19	2:34:30	0:04:30	√	Colocando puntal	x	Acomodandose	√	Colocando puntal	x	Acomodandose							
20	2:34:45	0:04:45	√	Colocando puntal	x	Acomodandose	√	Colocando puntal	x	Acomodandose							
21	2:35:00	0:05:00	√	Colocando puntal	x	Acomodandose	x	Caminando	x	Acomodandose							
22	2:35:15	0:05:15	√	Colocando puntal	√	Quitando puntal	x	Acarreando puntal	√	Quitando puntal							
23	2:35:30	0:05:30	√	Colocando puntal	√	Colocando puntal	x	Colocando puntal	√	Colocando puntal							
24	2:35:45	0:05:45	√	Colocando puntal	√	Colocando puntal	x	Acarreando puntal	√	Colocando puntal							
25	2:36:00	0:06:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando puntal	x	Esperando							
26	2:36:15	0:06:15	x	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta	x	Acarreando puntal	x	Acomodandose							
27	2:36:30	0:06:30	x	Esperando	√	Quitando vigueta	x	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta							
28	2:36:45	0:06:45	√	Colocando puntal	x	Esperando	√	Colocando puntal	x	Esperando							
29	2:37:00	0:07:00	x	Acarreando puntal	x	Esperando	x	Acarreando puntal	x	Esperando							
30	2:37:15	0:07:15	x	Acarreando puntal	x	Esperando	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal							
31	2:37:30	0:07:30	√	Colocando puntal	x	Esperando	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta							
32	2:37:45	0:07:45	x	Acarreando puntal	x	Esperando	√	Acarreando puntal	x	Esperando							
33	2:38:00	0:08:00	√	Colocando puntal	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta							
34	2:38:15	0:08:15	√	Colocando puntal	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta							
35	2:38:30	0:08:30	√	Colocando puntal	√	Quitando vigueta	x	Caminando	√	Quitando vigueta							
36	2:38:45	0:08:45	√	Colocando puntal	√	Quitando vigueta	√	Acarreando vigueta	√	Quitando vigueta							
37	2:39:00	0:09:00	√	Colocando puntal	√	Quitando vigueta	√	Acarreando vigueta	√	Quitando vigueta							
38	2:39:15	0:09:15	x	Esperando	√	Quitando vigueta	x	Ausente	x	Acarreando herramienta							
39	2:39:30	0:09:30	x	Ausente	x	Acarreando herramienta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
40	2:39:45	0:09:45	x	Ausente	√	Quitando puntal	x	Ausente	√	Quitando puntal							
41	2:40:00	0:10:00	x	Ausente	√	Quitando puntal	x	Ausente	√	Quitando puntal							
42	2:40:15	0:10:15	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Sosteniendo vigueta							
43	2:40:30	0:10:30	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
44	2:40:45	0:10:45	x	Ausente	√	Quitando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
45	2:41:00	0:11:00	x	Ausente	√	Quitando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta							
46	2:41:15	0:11:15	x	Ausente	√	Quitando vigueta	√	Acarreando vigueta	√	Quitando vigueta							
47	2:41:30	0:11:30	x	Ausente	√	Quitando panel	√	Acarreando vigueta	√	Quitando panel							
48	2:41:45	0:11:45	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel							
49	2:42:00	0:12:00	x	Caminando	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando panel							
50	2:42:15	0:12:15	√	Acarreando andamio	√	Acarreando andamio	x	Caminando	x	Esperando							

51	2:42:30	0:12:30	√	Acarreando andamio	√	Acarreando andamio	x	Esperando	x	Esperando		
52	2:42:45	0:12:45	√	Acarreando andamio	√	Acarreando andamio	x	Esperando	x	Esperando		
53	2:43:00	0:13:00	x	Caminando	x	Esperando	√	Acarreando andamio	x	Esperando		
54	2:43:15	0:13:15	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Ausente	x	Esperando		
55	2:43:30	0:13:30	√	Quitando puntal	√	Quitando panel	x	Ausente	√	Quitando panel		
56	2:43:45	0:13:45	x	Caminando	√	Quitando panel	x	Ausente	√	Quitando panel		
57	2:44:00	0:14:00	√	Acarreando panel	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando		
58	2:44:15	0:14:15	√	Acarreando panel	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando		
59	2:44:30	0:14:30	√	Acarreando herramienta	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando		
60	2:44:45	0:14:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel		
61	2:45:00	0:15:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel		
62	2:45:15	0:15:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel		
63	2:45:30	0:15:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel		
64	2:45:45	0:15:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel		
65	2:46:00	0:16:00	√	Quitando panel	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando panel		
66	2:46:15	0:16:15	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente	x	Caminando		
67	2:46:30	0:00:00	x	Ausente	x	Ausente	√	Acarreando puntal	x	Ausente	√	Quitando vigueta
68	2:46:45	0:00:15	x	Ausente	x	Ausente	√	Acarreando vigueta	x	Ausente	√	Quitando puntal
69	2:47:00	0:00:30	x	Ausente	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando puntal
70	2:47:15	0:00:45	x	Hablando	x	Ausente	√	Quitando puntal	x	Ausente	√	Quitando vigueta
71	2:47:30	0:01:00	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando puntal	x	Ausente	√	Quitando vigueta
72	2:47:45	0:01:15	x	Ausente	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
73	2:48:00	0:01:30	x	Ausente	x	Ausente	√	Acarreando vigueta	x	Ausente	x	Esperando
74	2:48:15	0:01:45	x	Ausente	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
75	2:48:30	0:02:00	x	Ausente	x	Ausente	√	Acarreando vigueta	x	Ausente	√	Quitando vigueta
76	2:48:45	0:02:15	x	Ausente	x	Ausente	√	Acarreando puntal	x	Ausente	x	Esperando
77	2:49:00	0:02:30	x	Ausente	x	Ausente	√	Acarreando puntal	x	Ausente	x	Esperando
78	2:49:15	0:02:45	x	Ausente	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
79	2:49:30	0:03:00	x	Ausente	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
80	2:49:45	0:03:15	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
81	2:50:00	0:03:30	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
82	2:50:15	0:03:45	x	Caminando	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta	x	Esperando	√	Quitando vigueta
83	2:50:30	0:04:00	x	Ausente	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta
84	2:50:45	0:04:15	x	Acarreando herramienta	√	Acarreando puntal	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
85	2:51:00	0:04:30	x	Caminando	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando
86	2:51:15	0:04:45	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
87	2:51:30	0:05:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta
88	2:51:45	0:05:15	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta
89	2:52:00	0:05:30	x	Acomodandose	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
90	2:52:15	0:05:45	√	Quitando vigueta	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
91	2:52:30	0:06:00	√	Quitando vigueta	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
92	2:52:45	0:06:15	√	Quitando vigueta	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
93	2:53:00	0:06:30	√	Quitando vigueta	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
94	2:53:15	0:06:45	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente	x	Ausente	√	Quitando vigueta
95	2:53:30	0:07:00	x	Caminando	x	Ausente	x	Ausente	x	Ausente	√	Quitando vigueta
96	2:53:45	0:07:15	x	Caminando	x	Ausente	x	Ausente	x	Ausente	√	Quitando vigueta
97	2:54:00	0:07:30	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Hablando
98	2:54:15	0:07:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
99	2:54:30	0:08:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
100	2:54:45	0:08:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta

101	2:55:00	0:08:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
102	2:55:15	0:08:45	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
103	2:55:30	0:09:00	x	Esperando	√	Quitando puntal	x	Esperando	x	Ausente	√	Quitando vigueta
104	2:55:45	0:09:15	x	Esperando	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	x	Ausente	√	Quitando vigueta


Crew balance					
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5
Esperando	22%	29%	24%	25%	18%
Quitando puntal	9%	7%	9%	5%	5%
Caminando	14%	6%	7%	4%	0%
Hablando	2%	0%	0%	0%	3%
Quitando panel	2%	5%	0%	12%	0%
Acarreando herramienta	2%	1%	0%	1%	0%
Acomodandose	1%	5%	0%	7%	0%
Quitando vigueta	4%	18%	3%	18%	74%
Colocando puntal	15%	2%	6%	2%	0%
Ausente	20%	19%	29%	22%	0%
Acarreando panel	2%	0%	0%	0%	0%
Acarreando andamio	3%	3%	1%	0%	0%
Acarreando puntal	4%	3%	14%	2%	0%
Acarreando vigueta	0%	2%	8%	1%	0%
Sosteniendo vigueta	0%	1%	0%	2%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

PROCESO 7: DESENCOFRADO		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	7,318333333	
Tiempo		
t (operarios)	1,464	horas
t (ayudantes)	1,464	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	7,8	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,187650	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,187650	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,187650	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,187650	HH/m2
Rend. ayudante 4	0,187650	HH/m2
Total	0,938248	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,938248		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	5,14	
Tiempo		
t (operarios)	0	horas
t (ayudantes)	2,570	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	0	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,67	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. ayudante 1	0,700272	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,700272	HH/m2
Total	1,400545	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
1,400545		HH/m2
Rendimiento 3		
HH	2,766666667	
Tiempo		

t (operarios)	0	horas
t (ayudantes)	2,767	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	0	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	1,762	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. ayudante 1	1,570185	HH/m2
Total	1,570185	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
1,570185		HH/m2
Rendimiento promedio (\bar{R})		
1,302993		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
1,432351		HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,206	0,825	1,031
2	0,000	1,539	1,539
3	0,000	1,726	1,726
Promedio	0,069	1,363	1,432

Apéndice 15. Muestreo de trabajo de la actividad de entrepiso, proceso 1.

MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 3: Entrepiso						<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>			Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología														
Trabaja	√													
No trabaja	x													
Proceso 1: Armado de bases para estructura de losa														
Video: 1, 2 y 3														
Fecha: Miércoles 2 de marzo														
Temperatura: 27 °C														
Mediciones cada 15 segundos														
Hora: 1:30 pm														
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza						
1	1:30:00	0:00:00	x	Esperando	x	Esperando								
2	1:30:15	0:00:15	x	Bajando	x	Esperando								
3	1:30:30	0:00:30	√	Colocando tensor	x	Ausente								
4	1:30:45	0:00:45	x	Hablando	x	Hablando								
5	1:31:00	0:01:00	√	Colocando tensor	x	Buscando alambre negro								
6	1:31:15	0:01:15	√	Amarrando tensor	√	Cortando alambre negro								
7	1:31:30	0:01:30	√	Amarrando tensor	√	Cortando alambre negro								
8	1:31:45	0:00:00	√	Amarrando tensor	x	Ausente								
9	1:32:00	0:00:15	√	Amarrando tensor	√	Amarrando tensor								
10	1:32:15	0:00:30	x	Acomodandose	x	Esperando								
11	1:32:30	0:00:45	x	Caminando	x	Esperando								
12	1:32:45	0:01:00	√	Amarrando vigueta	x	Esperando								
13	1:33:00	0:01:15	x	Acomodando	x	Esperando								
14	1:33:15	0:01:30	√	Amarrando tensor	x	Esperando								
15	1:33:30	0:01:45	√	Amarrando tensor	x	Esperando								
16	1:33:45	0:02:00	√	Amarrando tensor	x	Esperando								
17	1:34:00	0:02:15	√	Midiendo	x	Esperando								
18	1:34:15	0:02:30	√	Amarrando tensor	x	Esperando								
19	1:34:30	0:02:45	√	Amarrando tensor	x	Sosteniendo puntal								
20	1:34:45	0:03:00	x	Esperando	x	Sosteniendo puntal								
21	1:35:00	0:03:15	x	Acomodando	√	Cortando alambre negro								
22	1:35:15	0:03:30	√	Cortando alambre negro	√	Acarreando puntal								
23	1:35:30	0:03:45	√	Cortando alambre negro	√	Acarreando puntal								
24	1:35:45	0:04:00	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal								
25	1:36:00	0:04:15	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
26	1:36:15	0:04:30	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
27	1:36:30	0:04:45	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
28	1:36:45	0:05:00	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
29	1:37:00	0:05:15	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
30	1:37:15	0:05:30	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
31	1:37:30	0:05:45	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
32	1:37:45	0:06:00	√	Amarrando vigueta	√	Acomodando puntal								
33	1:38:00	0:06:15	√	Amarrando vigueta	x	Esperando								
34	1:38:15	0:06:30	x	Esperando	√	Acomodando puntal								
35	1:38:30	0:06:45	x	Esperando	x	Esperando								
36	1:38:45	0:07:00	x	Esperando	√	Acarreando puntal								
37	1:39:00	0:07:15	x	Esperando	√	Acomodando puntal								
38	1:39:15	0:07:30	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
39	1:39:30	0:07:45	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal								
40	1:39:45	0:08:00	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal								
41	1:40:00	0:08:15	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal								
42	1:40:15	0:08:30	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal								
43	1:40:30	0:08:45	x	Buscando herramienta	√	Sosteniendo puntal								
44	1:40:45	0:09:00	x	Guardando herramienta	√	Sosteniendo puntal								
45	1:41:00	0:09:15	√	Amarrando vigueta	√	Sosteniendo puntal								
46	1:41:15	0:09:30	x	Acomodandose	√	Acarreando puntal								
47	1:41:30	0:09:45	x	Bajando	x	Esperando								
48	1:41:45	0:10:00	x	Hablando	x	Hablando								
49	1:42:00	0:10:15	x	Esperando	x	Hablando								
50	1:42:15	0:10:30	√	Acarreando varilla de tensor	x	Hablando								

51	1:42:30	0:10:45	√	Acarreando varilla de tensor	x	Esperando		
52	1:42:45	0:11:00	√	Acarreando varilla de tensor	x	Esperando		
53	1:43:00	0:11:15	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
54	1:43:15	0:11:30	√	Amarrando tensor	x	Caminando		
55	1:43:30	0:11:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
56	1:43:45	0:12:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
57	1:44:00	0:12:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
58	1:44:15	0:12:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
59	1:44:30	0:12:45	x	Bajando	x	Caminando		
60	1:44:45	0:13:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
61	1:45:00	0:13:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
62	1:45:15	0:13:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
63	1:45:30	0:13:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
64	1:45:45	0:14:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
65	1:46:00	0:14:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
66	1:46:15	0:14:30	x	Esperando	√	Sosteniendo tensor		
67	1:46:30	0:14:45	x	Caminando	√	Acarreando varilla de tensor		
68	1:46:45	0:15:00	x	Esperando	x	Esperando		
69	1:47:00	0:15:15	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
70	1:47:15	0:15:30	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
71	1:47:30	0:15:45	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
72	1:47:45	0:16:00	√	Acarreando varilla de tensor	√	Acarreando varilla de tensor		
73	1:48:00	0:16:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
74	1:48:15	0:16:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
75	1:48:30	0:16:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
76	1:48:45	0:17:00	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
77	1:49:00	0:17:15	√	Acarreando varilla de tensor	√	Acarreando varilla de tensor		
78	1:49:15	0:17:30	√	Acomodando tensor	√	Acarreando alambre negro		
79	1:49:30	0:17:45	√	Amarrando tensor	√	Amarrando tensor		
80	1:49:45	0:18:00	x	Bajando	x	Bajando		
81	1:50:00	0:18:15	x	Acomodando herramienta	√	Acarreando varilla de tensor		
82	1:50:15	0:18:30	√	Acomodando tensor	√	Acomodando tensor		
83	1:50:30	0:18:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
84	1:50:45	0:19:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
85	1:51:00	0:19:15	x	Bajando	√	Sosteniendo tensor		
86	1:51:15	0:19:30	x	Esperando	√	Sosteniendo tensor		
87	1:51:30	0:19:45	x	Acomodandose	√	Sosteniendo tensor		
88	1:51:45	0:20:00	√	Amarrando tensor	√	Amarrando tensor		
89	1:52:00	0:20:15	x	Bajando	x	Caminando		
90	1:52:15	0:20:30	√	Acarreando puntal	√	Acarreando puntal		
91	1:52:30	0:20:45	√	Sosteniendo puntal	√	Acarreando varilla de tensor		
92	1:52:45	0:21:00	√	Sosteniendo puntal	x	Buscando alambre negro		
93	1:53:00	0:21:15	√	Sosteniendo puntal	x	Buscando alambre negro		
94	1:53:15	0:21:30	x	Esperando	x	Ausente		
95	1:53:30	0:21:45	√	Amarrando tensor	x	Ausente		
96	1:53:45	0:22:00	√	Amarrando tensor	x	Ausente		
97	1:54:00	0:22:15	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
98	1:54:15	0:22:30	x	Esperando	x	Esperando		
99	1:54:30	0:22:45	x	Esperando	√	Acarreando puntal		
100	1:54:45	0:23:00	√	Acomodando tensor	√	Acomodando tensor		

101	1:55:00	0:23:15	x	Caminando	√	Sosteniendo puntal		
102	1:55:15	0:23:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
103	1:55:30	0:23:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
104	1:55:45	0:24:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
105	1:56:00	0:24:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
106	1:56:15	0:24:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
107	1:56:30	0:24:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
108	1:56:45	0:25:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo puntal		
109	1:57:00	0:25:15	x	Esperando	x	Caminando		
110	1:57:15	0:25:30	x	Subiendo	√	Acomodando puntal		
111	1:57:30	0:25:45	x	Acomodandose	√	Acomodando puntal		
112	1:57:45	0:26:00	x	Acomodandose	x	Caminando		
113	1:58:00	0:26:15	x	Acomodandose	x	Esperando		
114	1:58:15	0:26:30	x	Acomodandose	x	Esperando		
115	1:58:30	0:26:45	x	Caminando	√	Acarreando vigueta		
116	1:58:45	0:27:00	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	x	Esperando
117	1:59:00	0:27:15	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta
118	1:59:15	0:27:30	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando alambre negro	√	Acarreando vigueta
119	1:59:30	0:27:45	√	Acarreando alambre negro	√	Acarreando alambre negro	√	Acarreando vigueta
120	1:59:45	0:28:00	x	Caminando	√	Acarreando alambre negro	√	Acarreando vigueta
121	2:00:00	0:28:15	√	Amarrando puntal	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta
122	2:00:15	0:28:30	√	Colocando vigueta	√	Colocando vigueta	√	Colocando vigueta
123	2:00:30	0:00:00	x	Esperando	√	Colocando vigueta	√	Cortando alambre negro
124	2:00:45	0:00:15	√	Amarrando vigueta	√	Amarrando vigueta	x	Bajando
125	2:01:00	0:00:30	√	Amarrando vigueta	√	Amarrando vigueta	x	Caminando
126	2:01:15	0:00:45	x	Esperando	√	Amarrando vigueta	x	Ausente
127	2:01:30	0:01:00	x	Esperando	√	Amarrando vigueta	x	Ausente
128	2:01:45	0:00:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Acarreando vigueta
129	2:02:00	0:00:15	x	Bajando	x	Esperando	√	Acarreando vigueta
130	2:02:15	0:00:30	√	Colocando tensor	x	Ausente	√	Acarreando vigueta
131	2:02:30	0:00:45	x	Hablando	x	Hablando	√	Acarreando vigueta
132	2:02:45	0:01:00	√	Colocando tensor	x	Buscando alambre negro	√	Acarreando vigueta
133	2:03:00	0:01:15	√	Amarrando tensor	√	Cortando alambre negro		
134	2:03:15	0:01:30	√	Amarrando tensor	√	Cortando alambre negro		
135	2:03:30	0:01:45	√	Amarrando tensor	x	Ausente		
136	2:03:45	0:02:00	√	Amarrando tensor	√	Amarrando tensor		
137	2:04:00	0:02:15	x	Acomodandose	x	Esperando		
138	2:04:15	0:02:30	x	Caminando	x	Esperando		
139	2:04:30	0:02:45	√	Amarrando vigueta	x	Esperando		
140	2:04:45	0:03:00	x	Acomodandose	x	Esperando		
141	2:05:00	0:03:15	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
142	2:05:15	0:03:30	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
143	2:05:30	0:03:45	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
144	2:05:45	0:04:00	√	Midiendo	x	Esperando		
145	2:06:00	0:04:15	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
146	2:06:15	0:04:30	√	Amarrando tensor	x	Sosteniendo puntal		
147	2:06:30	0:04:45	x	Esperando	x	Sosteniendo puntal		
148	2:06:45	0:05:00	x	Acomodandose	√	Cortando alambre negro		
149	2:07:00	0:05:15	√	Cortando alambre negro	√	Acarreando puntal		
150	2:07:15	0:05:30	√	Cortando alambre negro	√	Acarreando puntal		

151	2:07:30	0:05:45	√	Cortando alambre negro	√	Acarreando puntal		
152	2:07:45	0:06:00	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal		
153	2:08:00	0:06:15	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
154	2:08:15	0:06:30	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
155	2:08:30	0:06:45	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
156	2:08:45	0:07:00	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
157	2:09:00	0:07:15	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
158	2:09:15	0:07:30	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
159	2:09:30	0:07:45	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
160	2:09:45	0:08:00	√	Amarrando vigueta	√	Acomodando puntal		
161	2:10:00	0:08:15	√	Amarrando vigueta	x	Esperando		
162	2:10:15	0:08:30	x	Esperando	√	Acomodando puntal		
163	2:10:30	0:08:45	x	Esperando	x	Esperando		
164	2:10:45	0:09:00	x	Esperando	√	Acarreando puntal		
165	2:11:00	0:09:15	x	Esperando	√	Acomodando puntal		
166	2:11:15	0:09:30	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
167	2:11:30	0:09:45	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal		
168	2:11:45	0:10:00	√	Acomodando puntal	√	Acomodando puntal		
169	2:12:00	0:10:15	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal		
170	2:12:15	0:10:30	√	Acomodando puntal	√	Sosteniendo puntal		
171	2:12:30	0:10:45	x	Buscando herramienta	√	Sosteniendo puntal		
172	2:12:45	0:11:00	x	Guardando herramienta	√	Sosteniendo puntal		
173	2:13:00	0:11:15	√	Acarreando varilla de tensor	x	Esperando		
174	2:13:15	0:11:30	√	Amarrando tensor	x	Esperando		
175	2:13:30	0:11:45	√	Amarrando tensor	x	Caminando		
176	2:13:45	0:12:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
177	2:14:00	0:12:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
178	2:14:15	0:12:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
179	2:14:30	0:12:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
180	2:14:45	0:13:00	x	Bajando	x	Caminando		
181	2:15:00	0:13:15	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
182	2:15:15	0:13:30	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
183	2:15:30	0:13:45	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		
184	2:15:45	0:14:00	√	Amarrando tensor	√	Sosteniendo tensor		

Crew balance			
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3
Esperando	13%	22%	6%
Bajando	4%	1%	6%
Colocando tensor	2%	0%	0%
Hablando	2%	3%	0%
Amarrando tensor	33%	2%	0%
Acomodandose	7%	0%	0%
Amarrando vigueta	6%	2%	0%
Caminando	3%	4%	6%
Amarrando puntal	1%	0%	0%
Colocando vigueta	1%	1%	0%
Subiendo	1%	0%	0%
Acarreando alambre negro	1%	2%	0%
Midiendo	1%	0%	0%
Cortando alambre negro	3%	4%	6%
Acomodando puntal	14%	14%	0%
Buscando herramienta	1%	0%	0%
Guardando herramienta	1%	0%	0%
Acarreando varilla de tensor	3%	3%	0%
Acarreando puntal	1%	5%	0%
Sosteniendo puntal	2%	15%	0%
Acomodando tensor	2%	1%	0%
Acomodando herramienta	1%	0%	0%
Colocando vigueta	0%	0%	6%
Acarreando vigueta	0%	2%	59%
Ausente	0%	4%	12%
Buscando alambre negro	0%	2%	0%
Sosteniendo tensor	0%	13%	0%
Total	100%	100%	100%

PROCESO 1: ARMADO DE BASE PARA ESTRUCTURA DE LOSA		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	1,95	
Tiempo		
t (operarios)	0,950	horas
t (ayudantes)	0,950	horas
t (peones)	0,05	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	1	
Cantidad de trabajo		
Ci	16,88	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,056280	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,056280	HH/m2
Rend. peón 1	0,002962	HH/m2
Total	0,115521	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,115521		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	2,66666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,533	horas
t (ayudantes)	0,533	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	3	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	11,81	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,045159	HH/m2
Rend. operario 2	0,045159	HH/m2
Rend. operario 3	0,045159	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,045159	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,045159	HH/m2
Total	0,225797	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,225797		HH/m2
Rendimiento 3		

HH	1,83333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,917	horas
t (ayudantes)	0,917	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	1	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	8,6113	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,106450	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,106450	HH/m2
Total	0,212900	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,212900		HH/m2
Rendimiento promedio (\bar{R})		
0,184739		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,203080		HH/m2

Rendimientos				
Muestreo	Operario	Ayudante	Peon	Total
1	0,042	0,042	0,042	0,127
2	0,099	0,149	0	0,248
3	0,117	0,117	0	0,234
Promedio	0,086	0,103	0,014	0,203

Apéndice 16. Muestreo de trabajo de la actividad de entrepiso, proceso 2.


MUESTREO DE TRABAJO														
Actividad 3: Entrepiso Proceso 2: Colocacion de losa prefabricada (Filigram) Video: 1 Fecha: Martes 1 marzo 2016 Temperatura: 24 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 3:40 pm														
													Simbologia Trabaja √ No trabaja x	
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza	Trabajador 6	Actividad que realiza
1	3:40:00	0:00:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
2	3:40:15	0:00:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
3	3:40:30	0:00:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
4	3:40:45	0:00:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
5	3:41:00	0:01:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Operando grua
6	3:41:15	0:01:15	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Operando grua
7	3:41:30	0:01:30	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Operando grua
8	3:41:45	0:01:45	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Operando grua
9	3:42:00	0:02:00	x	Caminando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Operando grua
10	3:42:15	0:02:15	√	Acomodando losa	√	Acomodando losa	x	Caminando	√	Acomodando losa	x	Esperando	√	Operando grua
11	3:42:30	0:02:30	√	Acomodando losa	√	Acomodando losa	√	Acomodando losa	√	Acomodando losa	x	Caminando	√	Operando grua
12	3:42:45	0:02:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
13	3:43:00	0:03:00	x	Esperando	√	Quitando amarras	x	Esperando	√	Quitando amarras	x	Esperando	x	Esperando
14	3:43:15	0:03:15	x	Esperando	√	Quitando amarras	x	Esperando	√	Quitando amarras	x	Esperando	x	Esperando
15	3:43:30	0:03:30	x	Esperando	√	Quitando amarras	x	Esperando	√	Quitando amarras	x	Esperando	x	Esperando
16	3:43:45	0:03:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
17	3:44:00	0:04:00	x	Esperando	√	Acomodando losa	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
18	3:44:15	0:04:15	x	Ausente	√	Acomodando losa	x	Ausente	√	Acomodando losa	√	Acomodando losa	x	Esperando
19	3:44:30	0:04:30	x	Ausente	√	Acomodando losa	x	Ausente	x	Caminando	√	Acomodando losa	x	Esperando
20	3:44:45	0:04:45	x	Ausente	x	Caminando	x	Ausente	√	Acomodando losa	x	Esperando	x	Esperando
21	3:45:00	0:05:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
22	3:45:15	0:05:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
23	3:45:30	0:05:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
24	3:45:45	0:05:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
25	3:46:00	0:06:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
26	3:46:15	0:06:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
27	3:46:30	0:06:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
28	3:46:45	0:06:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
29	3:47:00	0:07:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
30	3:47:15	0:07:15	x	Ausente	x	Hablando	x	Ausente	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
31	3:47:30	0:07:30	x	Ausente	x	Hablando	x	Ausente	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
32	3:47:45	0:07:45	x	Ausente	x	Hablando	x	Ausente	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
33	3:48:00	0:08:00	x	Ausente	x	Hablando	x	Ausente	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
34	3:48:15	0:08:15	x	Ausente	x	Hablando	x	Ausente	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando
35	3:48:30	0:08:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Hablando	x	Esperando
36	3:48:45	0:08:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Hablando	x	Esperando
37	3:49:00	0:09:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Hablando	x	Esperando
38	3:49:15	0:09:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
39	3:49:30	0:09:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
40	3:49:45	0:09:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
41	3:50:00	0:10:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
42	3:50:15	0:10:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
43	3:50:30	0:10:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
44	3:50:45	0:10:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
45	3:51:00	0:11:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
46	3:51:15	0:11:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
47	3:51:30	0:11:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
48	3:51:45	0:11:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
49	3:52:00	0:12:00	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando
50	3:52:15	0:12:15	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando

PROCESO 2: COLOCACIÓN DE LOSA PROFABRICADA (FILIGRAM)		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	3,6	
Tiempo		
t (operarios)	0,600	horas
t (ayudantes)	0,600	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	18,83	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,031864	HH/m2
Rend. operario 2	0,031864	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,031864	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,031864	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,031864	HH/m2
Rend. ayudante 4	0,031864	HH/m2
Total	0,191184	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,191184		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	3,683166667	
Tiempo		
t (operarios)	0,526	horas
t (ayudantes)	0,526	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	11,55	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,045556	HH/m2
Rend. operario 2	0,045556	HH/m2
Rend. operario 3	0,045556	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,045556	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,045556	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,045556	HH/m2
Rend. ayudante 4	0,045556	HH/m2

Total	0,318889	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,318889		HH/m2
Rendimiento 3		
HH	4,16666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,833	horas
t (ayudantes)	0,833	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	3	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	8,61125	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,096773	HH/m2
Rend. operario 2	0,096773	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,096773	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,096773	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,096773	HH/m2
Total	0,483863	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 3 (Ri)		
0,483863		HH/m2
Rendimiento promedio (R)		
0,496968		HH/m2
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
0,546306		HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,070	0,140	0,210
2	0,150	0,200	0,350
3	0,213	0,319	0,532
Promedio	0,144	0,220	0,364

Apéndice 17. Muestreo de trabajo de la actividad de entrepiso, proceso 3.

MUESTREO DE TRABAJO																		
Actividad 3: Entrepiso											<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>		Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología																		
Trabaja	√																	
No trabaja	x																	
Proceso 3: Colocacion de armadura para losa																		
Video: 1 y 2																		
Fecha: Sabado 27 de febrero																		
Temperatura: 21 °C																		
Mediciones cada 15 segundos																		
Hora: 10:00 am																		
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza								
1	10:00:00	0:00:00	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
2	10:00:15	0:00:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
3	10:00:30	0:00:30	x	Esperando	√	Colocando varilla	x	Ausente	x	Ausente								
4	10:00:45	0:00:45	x	Esperando	√	Colocando varilla	x	Ausente	x	Ausente								
5	10:01:00	0:01:00	√	Colocando varilla	√	Sosteniendo	x	Ausente	x	Ausente								
6	10:01:15	0:01:15	√	Colocando varilla	√	Colocando varilla	x	Ausente	x	Ausente								
7	10:01:30	0:01:30	x	Hablando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
8	10:01:45	0:01:45	x	Hablando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
9	10:02:00	0:02:00	√	Colocando varilla	√	Sosteniendo	x	Ausente	x	Ausente								
10	10:02:15	0:02:15	x	Caminando	√	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
11	10:02:30	0:02:30	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	x	Ausente	x	Ausente								
12	10:02:45	0:02:45	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	x	Ausente	x	Ausente								
13	10:03:00	0:03:00	x	Caminando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
14	10:03:15	0:03:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente	x	Ausente								
15	10:03:30	0:03:30	x	Acomodandose	x	Esperando	√	Acarreando varilla	x	Subiendo								
16	10:03:45	0:03:45	x	Caminando	x	Esperando	√	Acarreando varilla	x	Caminando								
17	10:04:00	0:04:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando								
18	10:04:15	0:04:15	x	Caminando	x	Esperando	√	Acomodando varilla	x	Esperando								
19	10:04:30	0:04:30	x	Caminando	x	Esperando	√	Acomodando varilla	x	Esperando								
20	10:04:45	0:04:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando varilla	x	Esperando								
21	10:05:00	0:05:00	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla								
22	10:05:15	0:05:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla								
23	10:05:30	0:05:30	x	Esperando	√	Sosteniendo	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla								
24	10:05:45	0:05:45	x	Esperando	√	Sosteniendo	√	Acarreando varilla	x	Caminando								
25	10:06:00	0:06:00	x	Acomodandose	x	Acomodandose	√	Acarreando varilla	x	Esperando								
26	10:06:15	0:06:15	x	Acomodandose	√	Sosteniendo	√	Colocando varilla	√	Amarrando varilla								
27	10:06:30	0:06:30	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Colocando varilla	√	Amarrando varilla								
28	10:06:45	0:06:45	x	Acomodandose	√	Sosteniendo	√	Colocando varilla	x	Acomodandose								
29	10:07:00	0:07:00	x	Esperando	√	Sosteniendo	√	Colocando varilla	x	Caminando								
30	10:07:15	0:07:15	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Colocando varilla	x	Caminando								
31	10:07:30	0:07:30	x	Caminando	√	Sosteniendo	√	Colocando varilla	x	Esperando								
32	10:07:45	0:07:45	x	Caminando	x	Caminando	√	Colocando varilla	√	Amarrando varilla								
33	10:08:00	0:08:00	x	Hablando	x	Hablando	√	Colocando varilla	√	Amarrando varilla								
34	10:08:15	0:08:15	x	Esperando	x	Caminando	√	Colocando varilla	√	Amarrando varilla								
35	10:08:30	0:08:30	x	Esperando	x	Ausente	√	Colocando varilla	x	Esperando								
36	10:08:45	0:08:45	x	Esperando	x	Caminando	√	Colocando varilla	x	Esperando								
37	10:09:00	0:09:00	x	Hablando	x	Ausente	√	Colocando varilla	√	Acarreando varilla								
38	10:09:15	0:09:15	x	Hablando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Acomodando varilla								
39	10:09:30	0:09:30	x	Acomodandose	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
40	10:09:45	0:09:45	√	Acarreando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
41	10:10:00	0:10:00	√	Acarreando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
42	10:10:15	0:10:15	√	Acarreando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
43	10:10:30	0:10:30	√	Colocando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	x	Esperando								
44	10:10:45	0:10:45	x	Caminando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	x	Acomodandose								
45	10:11:00	0:11:00	x	Esperando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
46	10:11:15	0:11:15	√	Colocando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
47	10:11:30	0:11:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
48	10:11:45	0:11:45	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
49	10:12:00	0:12:00	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								
50	10:12:15	0:12:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla								

51	10:12:30	0:12:30	x	Acomodandose	x	Ausente	√	Amarrando varilla	x	Esperando
52	10:12:45	0:12:45	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Acarreando varilla
53	10:13:00	0:13:00	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	x	Esperando
54	10:13:15	0:13:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente	x	Esperando	√	Amarrando varilla
55	10:13:30	0:13:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
56	10:13:45	0:13:45	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
57	10:14:00	0:14:00	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
58	10:14:15	0:14:15	x	Esperando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Acarreando varilla
59	10:14:30	0:14:30	x	Caminando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Acomodando varilla
60	10:14:45	0:14:45	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
61	10:15:00	0:15:00	x	Caminando	x	Ausente	x	Esperando	√	Amarrando varilla
62	10:15:15	0:15:15	√	Acarreando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
63	10:15:30	0:15:30	x	Esperando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
64	10:15:45	0:15:45	x	Caminando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
65	10:16:00	0:16:00	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	√	Amarrando varilla
66	10:16:15	0:16:15	x	Caminando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
67	10:16:30	0:16:30	x	Caminando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
68	10:16:45	0:16:45	x	Acomodandose	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
69	10:17:00	0:17:00	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
70	10:17:15	0:17:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
71	10:17:30	0:17:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
72	10:17:45	0:17:45	√	Acomodando varilla	x	Ausente	x	Esperando	√	Amarrando varilla
73	10:18:00	0:18:00	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
74	10:18:15	0:18:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
75	10:18:30	0:18:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
76	10:18:45	0:18:45	x	Esperando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
77	10:19:00	0:19:00	x	Acomodandose	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
78	10:19:15	0:19:15	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
79	10:19:30	0:19:30	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla	x	Acomodandose
80	10:19:45	0:19:45	x	Acomodandose	x	Subiendo	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
81	10:20:00	0:20:00	x	Hablando	x	Hablando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
82	10:20:15	0:20:15	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando	√	Amarrando varilla
83	10:20:30	0:20:30	x	Hablando	x	Hablando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
84	10:20:45	0:20:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
85	10:21:00	0:21:00	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
86	10:21:15	0:21:15	x	Acomodandose	x	Caminando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
87	10:21:30	0:21:30	x	Hablando	x	Ausente	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
88	10:21:45	0:21:45	x	Hablando	x	Caminando	√	Amarrando varilla	x	Esperando
89	10:22:00	0:22:00	√	Acomodando varilla	x	Esperando	x	Esperando	√	Amarrando varilla
90	10:22:15	0:22:15	x	Hablando	x	Esperando	x	Caminando	√	Amarrando varilla
91	10:22:30	0:22:30	x	Hablando	x	Esperando	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
92	10:22:45	0:22:45	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
93	10:23:00	0:23:00	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
94	10:23:15	0:23:15	x	Acomodandose	√	Acarreando varilla	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
95	10:23:30	0:23:30	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
96	10:23:45	0:23:45	x	Esperando	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
97	10:24:00	0:24:00	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
98	10:24:15	0:24:15	x	Caminando	√	Acarreando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
99	10:24:30	0:24:30	x	Hablando	x	Hablando	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
100	10:24:45	0:24:45	x	Hablando	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla

101	10:25:00	0:25:00	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
102	10:25:15	0:25:15	x	Esperando	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
103	10:25:30	0:25:30	√	Acomodando varilla	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Amarrando varilla
104	10:25:45	0:25:45	√	Amarrando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
105	10:26:00	0:26:00	√	Amarrando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
106	10:26:15	0:26:15	√	Amarrando varilla	x	Caminando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
107	10:26:30	0:26:30	√	Amarrando varilla	x	Caminando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
108	10:26:45	0:26:45	x	Acomodandose	x	Hablando	√	Amarrando varilla	√	Acarreando alambre negro
109	10:27:00	0:27:00	√	Acomodando varilla	x	Esperando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
110	10:27:15	0:27:15	x	Acomodandose	x	Esperando	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla
111	10:27:30	0:27:30	√	Amarrando varilla	x	Esperando	x	Caminando	√	Amarrando varilla
112	10:27:45	0:27:45	√	Amarrando varilla	x	Esperando	x	Caminando	√	Amarrando varilla
113	10:28:00	0:28:00	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
114	10:28:15	0:28:15	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
115	10:28:30	0:28:30	x	Esperando	√	Sosteniendo	√	Acarreando varilla	√	Amarrando varilla
116	10:28:45	0:28:45	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
117	10:29:00	0:29:00	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
118	10:29:15	0:29:15	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
119	10:29:30	0:00:00	√	Amarrando varilla	√	Sosteniendo	x	Esperando	√	Amarrando varilla
120	10:29:45	0:00:15	x	Esperando	√	Sosteniendo	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
121	10:30:00	0:00:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acarreando alambre negro
122	10:30:15	0:00:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla	x	Caminando	√	Amarrando varilla
123	10:30:30	0:01:00	x	Esperando	√	Amarrando varilla	x	Ausente	√	Amarrando varilla
124	10:30:45	0:01:15	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla	x	Caminando	√	Amarrando varilla
125	10:31:00	0:01:30	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla	√	Acomodando varilla	√	Amarrando varilla
126	10:31:15	0:01:45	√	Amarrando varilla	√	Amarrando varilla	x	Caminando	√	Amarrando varilla


Crew balance				
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4
Caminando	12%	6%	6%	3%
Esperando	20%	21%	7%	10%
Colocando varilla	4%	2%	10%	0%
Hablando	11%	5%	0%	0%
Amarrando varilla	33%	6%	44%	68%
Acomodandose	10%	1%	0%	2%
Acomodando varilla	7%	6%	13%	2%
Acarreando varilla	3%	2%	10%	2%
Ausente	0%	36%	12%	11%
Sosteniendo	0%	16%	0%	0%
Subiendo	0%	1%	0%	1%
Acarreando alambre negro	0%	0%	0%	2%
Total	100%	100%	100%	100%

PROCESO 3: COLOCACIÓN DE ARMADURA PARA LOSA		
UNIDAD	kg	
Rendimiento 1		
HH	2,04	
Tiempo		
t (operarios)	0,510	horas
t (ayudantes)	0,510	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	87,4952	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,005829	HH/kg
Rend. operario 2	0,005829	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,005829	HH/kg
Rend. ayudante 2	0,005829	HH/kg
Total	0,023316	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,023316		HH/kg
Rendimiento 2		
HH	2,266666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,567	horas
t (ayudantes)	0,567	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	2	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	89,54	kg
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,006329	HH/kg
Rend. operario 2	0,006329	HH/kg
Rend. ayudante 1	0,006329	HH/kg
Rend. ayudante 2	0,006329	HH/kg
Total	0,025315	HH/kg
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,025315		HH/kg
Rendimiento promedio (R)		
0,024315		HH/kg

Factor de tiempo muerto	
Tim (Horas)	0,917
hb (Horas)	10,15
Tm	0,099
Rendimiento final del proceso	
0,026729	HH/kg

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,013	0,013	0,026
2	0,014	0,014	0,028
Promedio	0,013	0,013	0,027

Apéndice 18. Muestreo de trabajo de la actividad de entrepiso, proceso 4.

MUESTREO DE TRABAJO																	
Actividad 3: Entrepiso Proceso 4: Fabricacion de concreto para entrepiso Video: 1 y 2 Fecha: Lunes 7 de marzo Temperatura: 28 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 11:00 am																	
										<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbologia</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td>x</td> </tr> </table>		Simbologia		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbologia																	
Trabaja	√																
No trabaja	x																
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza					
1	11:00:00	0:00:00	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando					
2	11:00:15	0:00:15	x	Esperando	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
3	11:00:30	0:00:30	x	Esperando	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando					
4	11:00:45	0:00:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando balde	√	Operando grua					
5	11:01:00	0:01:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando					
6	11:01:15	0:01:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	x	Esperando					
7	11:01:30	0:01:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
8	11:01:45	0:01:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
9	11:02:00	0:02:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
10	11:02:15	0:02:15	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
11	11:02:30	0:02:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
12	11:02:45	0:02:45	√	Dosificando agua	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
13	11:03:00	0:03:00	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
14	11:03:15	0:03:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
15	11:03:30	0:03:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando					
16	11:03:45	0:03:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Caminando	√	Caminando	x	Esperando					
17	11:04:00	0:04:00	√	Dosificando agua	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	√	Operando grua					
18	11:04:15	0:04:15	x	Esperando	√	Acarreando arena	√	Acomodando balde	x	Esperando	√	Operando grua					
19	11:04:30	0:04:30	x	Esperando	√	Acarreando arena	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando					
20	11:04:45	0:04:45	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
21	11:05:00	0:05:00	√	Acarreando aditivo	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	√	Operando grua					
22	11:05:15	0:05:15	√	Dosificando aditivo	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
23	11:05:30	0:05:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
24	11:05:45	0:05:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
25	11:06:00	0:06:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
26	11:06:15	0:06:15	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
27	11:06:30	0:06:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando					
28	11:06:45	0:06:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando					
29	11:07:00	0:07:00	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
30	11:07:15	0:07:15	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
31	11:07:30	0:07:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	√	Operando grua					
32	11:07:45	0:07:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Abriendo saco cemento	√	Acomodando balde	√	Operando grua					
33	11:08:00	0:08:00	x	Hablando	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	x	Hablando	x	Esperando					
34	11:08:15	0:08:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Esperando					
35	11:08:30	0:08:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando					
36	11:08:45	0:08:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
37	11:09:00	0:09:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
38	11:09:15	0:09:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
39	11:09:30	0:09:30	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					
40	11:09:45	0:09:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
41	11:10:00	0:10:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
42	11:10:15	0:10:15	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
43	11:10:30	0:10:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando					
44	11:10:45	0:10:45	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	x	Esperando					
45	11:11:00	0:11:00	x	Esperando	x	Acarreando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando					
46	11:11:15	0:11:15	x	Esperando	x	Ausente	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando					
47	11:11:30	0:11:30	x	Hablando	x	Ausente	√	Acarreando cemento	x	Hablando	x	Esperando					
48	11:11:45	0:11:45	x	Esperando	x	Ausente	√	Dosificando cemento	x	Esperando	x	Esperando					
49	11:12:00	0:12:00	x	Esperando	x	Ausente	x	Acomodando cemento	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando					
50	11:12:15	0:12:15	x	Acomodandose	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua					

51	11:12:30	0:12:30	x	Esperando	x	Ausente	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	√	Operando grua
52	11:12:45	0:12:45	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
53	11:13:00	0:13:00	x	Acomodandose	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
54	11:13:15	0:13:15	√	Operando batidora	x	Ausente	x	Esperando	x	Hablando	x	Esperando
55	11:13:30	0:13:30	x	Esperando	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
56	11:13:45	0:13:45	x	Esperando	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
57	11:14:00	0:14:00	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
58	11:14:15	0:14:15	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
59	11:14:30	0:14:30	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
60	11:14:45	0:14:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
61	11:15:00	0:15:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
62	11:15:15	0:15:15	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
63	11:15:30	0:15:30	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
64	11:15:45	0:15:45	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
65	11:16:00	0:16:00	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
66	11:16:15	0:16:15	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
67	11:16:30	0:16:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Dosificando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
68	11:16:45	0:16:45	x	Esperando	x	Esperando	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
69	11:17:00	0:17:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando	x	Esperando
70	11:17:15	0:17:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando	x	Esperando
71	11:17:30	0:17:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
72	11:17:45	0:17:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
73	11:18:00	0:18:00	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Acomodando balde	√	Operando grua
74	11:18:15	0:18:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	x	Caminando	x	Esperando
75	11:18:30	0:18:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	x	Esperando
76	11:18:45	0:18:45	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	√	Operando grua
77	11:19:00	0:19:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
78	11:19:15	0:19:15	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
79	11:19:30	0:19:30	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
80	11:19:45	0:19:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
81	11:20:00	0:20:00	x	Acomodandose	x	Acarreando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
82	11:20:15	0:20:15	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
83	11:20:30	0:20:30	x	Caminando	√	Dosificando piedra	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
84	11:20:45	0:20:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Acarreando cemento	√	Acarreando cemento	x	Esperando
85	11:21:00	0:21:00	x	Esperando	x	Acarreando	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando
86	11:21:15	0:21:15	√	Operando batidora	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	√	Dosificando cemento	x	Esperando
87	11:21:30	0:21:30	x	Esperando	√	Acarreando arena	x	Acarreando bolsa cemento	x	Caminando	√	Operando grua
88	11:21:45	0:21:45	√	Dosificando agua	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Acomodando balde	√	Operando grua
89	11:22:00	0:22:00	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Caminando	x	Esperando
90	11:22:15	0:22:15	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	x	Esperando
91	11:22:30	0:22:30	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Acarreando cemento	√	Operando grua
92	11:22:45	0:22:45	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	√	Abriendo saco cemento	√	Operando grua
93	11:23:00	0:00:00	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua
94	11:23:15	0:00:15	√	Operando batidora	√	Dosificando piedra	√	Abriendo saco cemento	√	Abriendo saco cemento	x	Esperando
95	11:23:30	0:00:30	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Recogiendo cemento	x	Esperando	x	Esperando
96	11:23:45	0:00:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	x	Recogiendo cemento	x	Caminando	x	Esperando
97	11:24:00	0:01:00	√	Operando batidora	√	Acarreando piedra	x	Recogiendo cemento	x	Ausente	x	Esperando
98	11:24:15	0:01:15	√	Operando batidora	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando herramienta	x	Esperando
99	11:24:30	0:01:30	√	Operando batidora	√	Dosificando arena	x	Esperando	x	Acarreando herramienta	x	Esperando
100	11:24:45	0:01:45	√	Operando batidora	x	Acarreando	√	Abriendo saco cemento	x	Acarreando herramienta	x	Esperando
101	11:25:00	0:02:00	√	Dosificando agua	x	Acarreando	√	Dosificando cemento	x	Acarreando herramienta	x	Esperando
102	11:25:15	0:02:15	x	Acomodandose	√	Acarreando arena	√	Dosificando cemento	x	Apaleando concreto	x	Esperando
103	11:25:30	0:02:30	x	Esperando	√	Acarreando arena	x	Caminando	x	Apaleando concreto	x	Esperando
104	11:25:45	0:02:45	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Caminando	√	Operando grua
105	11:26:00	0:03:00	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Acarreando cemento	x	Caminando	√	Operando grua
106	11:26:15	0:03:15	√	Operando batidora	x	Esperando	√	Dosificando cemento	x	Apaleando concreto	x	Esperando
107	11:26:30	0:03:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando bolsa cemento	x	Apaleando concreto	x	Esperando
108	11:26:45	0:03:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando bolsa cemento	x	Esperando	x	Esperando

Crew balance					
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5
Operando batidora	64%	0%	0%	0%	0%
Esperando	23%	41%	55%	51%	69%
Dosificando agua	4%	0%	0%	0%	0%
Hablando	3%	0%	0%	3%	0%
Acomodandose	4%	0%	0%	0%	0%
Caminando	1%	0%	4%	11%	0%
Acarreando aditivo	1%	0%	0%	0%	0%
Dosificando aditivo	1%	0%	0%	0%	0%
Acarreando piedra	0%	6%	0%	0%	0%
Dosificando piedra	0%	5%	0%	0%	0%
Dosificando arena	0%	6%	0%	0%	0%
Acarreando arena	0%	12%	0%	0%	0%
Acarreando	0%	22%	0%	0%	0%
Ausente	0%	9%	0%	1%	0%
Acarreando cemento	0%	0%	6%	6%	0%
Dosificando cemento	0%	0%	14%	8%	0%
Acarreando bolsa cemento	0%	0%	5%	1%	0%
Abriendo saco cemento	0%	0%	13%	8%	0%
Recogiendo cemento	0%	0%	3%	0%	0%
Acomodando cemento	0%	0%	1%	0%	0%
Acomodando balde	0%	0%	1%	4%	0%
Acarreando herramienta	0%	0%	0%	4%	0%
Apaleando concreto	0%	0%	0%	4%	0%
Operando grua	0%	0%	0%	0%	31%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

PROCESO 4: FABRICACION DE CONCRETO PARA ENTREPISO		
UNIDAD	m3	
Rendimiento 1		
HH	2,158333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,432	horas
t (ayudantes)	0,432	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	2,4	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,179861	HH/m3
Rend. operario 2	0,179861	HH/m3
Rend. operario 3	0,179861	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,179861	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,179861	HH/m3
Total	0,899306	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,899306		HH/m3
Rendimiento 2		
HH	3,083333333	
Tiempo		
t (operarios)	0,617	horas
t (ayudantes)	0,617	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	3	
# ayudantes	2	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,2	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,192708	HH/m3
Rend. operario 2	0,192708	HH/m3
Rend. operario 3	0,192708	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,192708	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,192708	HH/m3
Total	0,963542	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		

0,963542	HH/m3
Rendimiento promedio (\bar{R})	
0,931424	HH/m3
Factor de tiempo muerto	
Tim (Horas)	0,917
hb (Horas)	10,15
Tm	0,099
Rendimiento final del proceso	
1,023893	HH/m3

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,593	0,395	0,988
2	0,635	0,424	1,059
Promedio	0,614	0,409	1,024

Apéndice 19. Muestreo de trabajo de la actividad de entrepiso, proceso 5.


MUESTREO DE TRABAJO																																	
Actividad 3: Entrepiso Proceso 5: Colado de entrepiso Video: 1 Fecha: Lunes 7 de marzo Temperatura: 30 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 1:50 pm																																	
																						<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td></td> <td>x</td> </tr> </table>			Simbología			Trabaja		√	No trabaja		x
Simbología																																	
Trabaja		√																															
No trabaja		x																															
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza	Trabajador 5	Actividad que realiza	Trabajador 6	Actividad que realiza	Trabajador 7	Actividad que realiza	Trabajador 8	Actividad que realiza	Trabajador 9	Actividad que realiza	Trabajador 10	Actividad que realiza	Trabajador 11	Actividad que realiza	Trabajador 12	Actividad que realiza							
1	1:50:00	0:00:00	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Dando acabado final	√	Pasando helicoptero	x	Esperando									
2	1:50:15	0:00:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando flota	√	Acomodando concreto	√	Dando acabado final	√	Pasando helicoptero	x	Esperando									
3	1:50:30	0:00:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando flota	√	Acomodando concreto	√	Dando acabado final	√	Pasando helicoptero	x	Esperando									
4	1:50:45	0:00:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Pasando helicoptero	x	Esperando									
5	1:51:00	0:01:00	x	Caminando	x	Apagando vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Pasando helicoptero	x	Esperando									
6	1:51:15	0:01:15	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando concreto	√	Pasando helicoptero	x	Esperando									
7	1:51:30	0:01:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	x	Esperando									
8	1:51:45	0:01:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
9	1:52:00	0:02:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
10	1:52:15	0:02:15	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando grua									
11	1:52:30	0:02:30	√	Sosteniendo balde	x	Caminando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando grua									
12	1:52:45	0:02:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua									
13	1:53:00	0:03:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua									
14	1:53:15	0:03:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Operando grua									
15	1:53:30	0:03:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Operando grua									
16	1:53:45	0:03:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	x	Esperando									
17	1:54:00	0:04:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	√	Dando acabado final	x	Esperando	x	Esperando									
18	1:54:15	0:04:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Dando acabado final	x	Esperando	x	Esperando									
19	1:54:30	0:04:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Hablando	x	Esperando									
20	1:54:45	0:04:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Caminando	x	Esperando									
21	1:55:00	0:05:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Caminando	x	Esperando									
22	1:55:15	0:05:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Operando grua									
23	1:55:30	0:05:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua									
24	1:55:45	0:05:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
25	1:56:00	0:06:00	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	√	Dando acabado final	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
26	1:56:15	0:06:15	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando grua									
27	1:56:30	0:06:30	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	x	Esperando	√	Pasando flota	x	Caminando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
28	1:56:45	0:06:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Esperando	√	Operando grua									
29	1:57:00	0:07:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Acomodando concreto	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
30	1:57:15	0:07:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando grua									
31	1:57:30	0:07:30	x	Caminando	x	Caminando	x	Acomodandose	√	Pasando codal	x	Ausente	x	Caminando	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando									
32	1:57:45	0:07:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando									
33	1:58:00	0:08:00	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando									
34	1:58:15	0:08:15	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando									
35	1:58:30	0:08:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando									
36	1:58:45	0:08:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Ausente	x	Esperando	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
37	1:59:00	0:09:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
38	1:59:15	0:09:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
39	1:59:30	0:09:30	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
40	1:59:45	0:09:45	√	Sosteniendo balde	√	Echando agua	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	x	Esperando	x	Esperando	√	Sosteniendo balde	√	Dando acabado final	√	Dando acabado final	√	Operando grua									
41	2:00:00	0:10:00	x	Esperando	√	Echando agua	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	√	Dando acabado final	x	Caminando	√	Operando grua									
42	2:00:15	0:10:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Caminando	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando flota	x	Caminando	x	Caminando	x	Caminando	√	Operando grua	√	Echando agua							
43	2:00:30	0:10:30	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Ausente	x	Esperando	√	Pasando flota	√	Acomodando concreto	x	Esperando	x	Caminando	√	Operando grua	√	Echando agua							
44	2:00:45	0:10:45	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	x	Caminando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	√	Acomodando concreto	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua	√	Echando agua							
45	2:01:00	0:11:00	x	Caminando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Caminando	x	Esperando	√	Dando acabado final	√	Operando grua	√	Echando agua							
46	2:01:15	0:11:15	√	Vibrando	√	Sosteniendo vibrador	√	Acomodando concreto	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Esperando	√	Echando agua							
47	2:01:30	0:11:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	√	Dando acabado final	x	Caminando	x	Esperando	√	Echando agua							
48	2:01:45	0:11:45	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Devolviendo concreto	x	Buscando herramienta	x	Esperando	x	Esperando							
49	2:02:00	0:12:00	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	x	Buscando herramienta	x	Esperando	x	Esperando							
50	2:02:15	0:12:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Pasando codal	x	Ausente	√	Pasando codal	√	Pasando flota	x	Esperando	x	Esperando	x	Buscando herramienta	x	Esperando	x	Esperando							

PROCESO 5: COLADO DE ENTREPISO		
UNIDAD	m3	
Rendimiento 1		
HH	6,29	
Tiempo		
t (operarios)	0,524	horas
t (ayudantes)	0,524	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	7	
# ayudantes	5	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,2	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,163802	HH/m3
Rend. operario 2	0,163802	HH/m3
Rend. operario 3	0,163802	HH/m3
Rend. operario 4	0,163802	HH/m3
Rend. operario 5	0,163802	HH/m3
Rend. operario 6	0,163802	HH/m3
Rend. operario 7	0,163802	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,163802	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,163802	HH/m3
Rend. ayudante 3	0,163802	HH/m3
Rend. ayudante 4	0,163802	HH/m3
Rend. ayudante 5	0,163802	HH/m3
Total	1,965625	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición (Ri)		
	1,965625	HH/m3
Rendimiento 2		
HH	6,16666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,617	horas
t (ayudantes)	0,617	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	6	
# ayudantes	4	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	3,2	m3
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,192708	HH/m3
Rend. operario 2	0,192708	HH/m3

Rend. operario 3	0,192708	HH/m3
Rend. operario 4	0,192708	HH/m3
Rend. operario 5	0,192708	HH/m3
Rend. operario 6	0,192708	HH/m3
Rend. ayudante 1	0,192708	HH/m3
Rend. ayudante 2	0,192708	HH/m3
Rend. ayudante 3	0,192708	HH/m3
Rend. ayudante 4	0,192708	HH/m3
Total	1,927083	HH/m3
Rendimiento de la actividad para medición (Ri)		
1,927083		HH/m3
Rendimiento promedio (\bar{R})		
1,946354		HH/m3
Factor de tiempo muerto		
Tim (Horas)	0,917	
hb (Horas)	10,15	
Tm	0,099	
Rendimiento final del proceso		
2,139584		HH/m3

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	1,260	0,900	2,160
2	1,271	0,847	2,118
Promedio	1,265	0,874	2,139

Apéndice 20. Muestreo de trabajo de la actividad de entrepiso, proceso 6.

MUESTREO DE TRABAJO																
Actividad 3: Entrepiso Proceso 6: Desencofrado Video: 1 y 2 Fecha: Martes 29 de marzo Temperatura: 29 °C Mediciones cada 15 segundos Hora: 2:45 pm							<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Simbología</th> </tr> <tr> <td>Trabaja</td> <td style="text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td>No trabaja</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table>				Simbología		Trabaja	√	No trabaja	x
Simbología																
Trabaja	√															
No trabaja	x															
Observacion	Tiempo	Minuto	Trabajador 1	Actividad que realiza	Trabajador 2	Actividad que realiza	Trabajador 3	Actividad que realiza	Trabajador 4	Actividad que realiza						
1	2:45:00	0:16:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	x	Ausente						
2	2:45:15	0:16:45	x	Esperando	√	Acarreando herramienta	√	Acarreando herramienta	x	Ausente						
3	2:45:30	0:17:00	x	Acarreando herramienta	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Ausente						
4	2:45:45	0:17:15	√	Quitando puntal	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Acomodandose						
5	2:46:00	0:17:30	√	Quitando puntal	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta						
6	2:46:15	0:17:45	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta						
7	2:46:30	0:18:00	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta						
8	2:46:45	0:18:15	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta						
9	2:47:00	0:18:30	x	Acomodandose	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando						
10	2:47:15	0:18:45	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando puntal						
11	2:47:30	0:19:00	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Acarreando vigueta	x	Acomodandose						
12	2:47:45	0:19:15	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando	√	Quitando vigueta						
13	2:48:00	0:19:30	x	Esperando	x	Esperando	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta						
14	2:48:15	0:19:45	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Caminando	√	Quitando vigueta						
15	2:48:30	0:20:00	√	Quitando tensores	x	Esperando	x	Acomodandose	√	Quitando vigueta						
16	2:48:45	0:20:15	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando tensores	√	Quitando vigueta						
17	2:49:00	0:20:30	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando tensores	√	Quitando vigueta						
18	2:49:15	0:20:45	√	Quitando vigueta	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta						
19	2:49:30	0:21:00	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando						
20	2:49:45	0:21:15	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Acarreando herramienta						
21	2:50:00	0:21:30	x	Acarreando herramienta	x	Caminando	x	Esperando	x	Acomodandose						
22	2:50:15	0:21:45	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta						
23	2:50:30	0:22:00	√	Quitando puntal	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando						
24	2:50:45	0:22:15	√	Quitando vigueta	x	Esperando	√	Quitando puntal	x	Esperando						
25	2:51:00	0:22:30	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta						
26	2:51:15	0:22:45	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta						
27	2:51:30	0:23:00	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta						
28	2:51:45	0:23:15	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta						
29	2:52:00	0:23:30	x	Acomodandose	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Acomodandose						
30	2:52:15	0:23:45	x	Hablando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando						
31	2:52:30	0:24:00	x	Hablando	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando						
32	2:52:45	0:24:15	x	Hablando	√	Acarreando puntal	√	Acarreando puntal	x	Esperando						
33	2:53:00	0:24:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando						
34	2:53:15	0:24:45	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
35	2:53:30	0:25:00	x	Caminando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
36	2:53:45	0:25:15	x	Esperando	x	Acarreando andamio	x	Acarreando andamio	x	Esperando						
37	2:54:00	0:25:30	x	Acarreando andamio	x	Acarreando andamio	x	Acarreando andamio	x	Esperando						
38	2:54:15	0:25:45	x	Acarreando andamio	x	Acarreando andamio	x	Acarreando andamio	x	Esperando						
39	2:54:30	0:26:00	x	Caminando	x	Caminando	x	Acarreando andamio	x	Esperando						
40	2:54:45	0:26:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando						
41	2:55:00	0:26:30	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando						
42	2:55:15	0:26:45	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta						
43	2:55:30	0:27:00	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta						
44	2:55:45	0:27:15	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta						
45	2:56:00	0:27:30	√	Quitando vigueta	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta						
46	2:56:15	0:27:45	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando						
47	2:56:30	0:28:00	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Acomodandose						
48	2:56:45	0:28:15	x	Esperando	x	Esperando	x	Caminando	x	Caminando						
49	2:57:00	0:28:30	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	x	Acarreando panel						
50	2:57:15	0:28:45	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	x	Esperando	x	Acarreando panel						

51	2:57:30	0:29:00	√	Quitando vigueta	√	Acarreando puntal	x	Esperando	x	Acomodandose
52	2:57:45	0:29:15	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose
53	2:58:00	0:29:30	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
54	2:58:15	0:29:45	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
55	2:58:30	0:30:00	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta
56	2:58:45	0:30:15	√	Quitando vigueta	x	Esperando	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta
57	2:59:00	0:00:00	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
58	2:59:15	0:00:15	x	Esperando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando
59	2:59:30	0:00:30	x	Hablando	√	Acarreando vigueta	√	Acarreando vigueta	x	Esperando
60	2:59:45	0:00:45	x	Hablando	x	Esperando	x	Caminando	x	Esperando
61	3:00:00	0:01:00	x	Hablando	x	Caminando	√	Acarreando puntal	x	Esperando
62	3:00:15	0:01:15	x	Ausente	√	Quitando vigueta	x	Caminando	x	Caminando
63	3:00:30	0:01:30	x	Ausente	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose
64	3:00:45	0:01:45	x	Caminando	√	Quitando vigueta	x	Esperando	x	Acomodandose
65	3:01:00	0:02:00	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando
66	3:01:15	0:02:15	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando	x	Acomodandose
67	3:01:30	0:02:30	x	Esperando	x	Esperando	x	Esperando	√	Quitando vigueta
68	3:01:45	0:02:45	x	Esperando	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta
69	3:02:00	0:03:00	√	Acarreando puntal	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Sosteniendo vigueta
70	3:02:15	0:03:15	x	Esperando	√	Quitando vigueta	√	Quitando puntal	√	Quitando vigueta
71	3:02:30	0:03:30	√	Acarreando vigueta	x	Acomodandose	x	Esperando	x	Esperando
72	3:02:45	0:03:45	√	Acarreando vigueta	x	Caminando	√	Acarreando puntal	x	Acomodandose
73	3:03:00	0:04:00	x	Hablando	x	Hablando	√	Acarreando puntal	x	Acomodandose
74	3:03:15	0:04:15	x	Hablando	x	Hablando	x	Esperando	x	Esperando

Crew balance				
Actividad	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4
Esperando	20%	36%	38%	32%
Acarreando vigueta	5%	12%	15%	0%
Hablando	14%	4%	1%	0%
Ausente	5%	0%	0%	4%
Caminando	4%	8%	8%	3%
Quitando vigueta	35%	11%	0%	38%
Acarreando puntal	1%	11%	14%	4%
Acomodandose	4%	3%	1%	16%
Acarreando andamio	3%	4%	5%	0%
Quitando puntal	4%	9%	14%	0%
Quitando tensores	1%	0%	3%	0%
Acarreando herramienta	3%	1%	1%	1%
Sosteniendo vigueta	0%	0%	0%	1%
Total	100%	100%	100%	100%

PROCESO 6: DESENCOFRADO		
UNIDAD	m2	
Rendimiento 1		
HH	1,21	
Tiempo		
t (operarios)	0,3025	horas
t (ayudantes)	0,3025	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	3	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	40,5	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,007469	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,007469	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,007469	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,007469	HH/m2
Total	0,029877	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 1 (Ri)		
0,029877		HH/m2
Rendimiento 2		
HH	1,866666667	
Tiempo		
t (operarios)	0,46666667	horas
t (ayudantes)	0,46666667	horas
t (peones)	0	horas
Composición de la cuadrilla		
# operarios	1	
# ayudantes	3	
# peones	0	
Cantidad de trabajo		
Ci	40,5	m2
Rendimiento por trabajador		
Rend. operario 1	0,011523	HH/m2
Rend. ayudante 1	0,011523	HH/m2
Rend. ayudante 2	0,011523	HH/m2
Rend. ayudante 3	0,011523	HH/m2
Total	0,046091	HH/m2
Rendimiento de la actividad para medición 2 (Ri)		
0,046091		HH/m2
Rendimiento promedio (R)		
0,037984		HH/m2

Factor de tiempo muerto	
Tim (Horas)	0,917
hb (Horas)	10,15
Tm	0,099
Rendimiento final del proceso	
0,041754	HH/m2

Rendimientos			
Muestreo	Operario	Ayudante	Total
1	0,010	0,031	0,042
2	0,013	0,038	0,051
Promedio	0,012	0,035	0,046

Apéndice 21. Preguntas de encuesta realizada.

En el siguiente apartado se expondrá las preguntas de la encuesta realizada a los trabajadores, maestros de obras, ingenieros y subcontratistas.

Encuesta para ingenieros y maestros de obras

1. ¿Conoce usted que significa la productividad?
2. ¿De los siguientes factores, cuáles considera que afecta la actividad que está realizando?
3. ¿Quién realizó el diseño de sitio de esta obra?
4. ¿Considera que su diseño de sitio es el apropiado?
5. ¿En caso de que sea no la pregunta anterior, que cambiaría?
6. ¿Considera que la mano de obra contratada reúne las características deseadas para el proyecto?
7. ¿Qué porcentaje del trabajo lo realiza mediante subcontratación?
8. ¿Considera que los subcontratistas alteran el avance de la obra?
9. ¿Qué estrategia utilizan para la selección de los subcontratistas?
10. ¿Cuáles de los procesos del proyecto considera el más crítico con relación a la productividad?

Encuesta para trabajador

1. ¿Ha realizado esta actividad anteriormente?
2. ¿Tiene las instrucciones claras para hacer la actividad?
3. ¿Cuenta con los materiales y el equipo necesario para llevar a cabo la tarea?
4. ¿Recibe los materiales a tiempo?
5. ¿Cómo considera que es el tamaño de su cuadrilla es?
6. ¿De los siguientes factores, cuáles considera que afecta la actividad que está realizando?
7. ¿Cómo es su espacio de trabajo?
8. ¿El trato que recibe de sus compañeros y superiores es?
9. ¿Considera que las condiciones de seguridad son?
10. ¿Qué recomendaciones daría para mejorar su sitio de trabajo?

Encuesta para subcontratista

1. ¿Ha realizado esta actividad anteriormente?
2. ¿Tiene las instrucciones claras para hacer la actividad?
3. ¿Cuenta con los materiales y el equipo necesario para llevar a cabo la tarea?
4. ¿Recibe los materiales a tiempo?
5. ¿Conoce usted que significa la productividad?

6. ¿De los siguientes factores, cuáles considera que afecta la actividad que está realizando?
7. ¿Cuenta con las condiciones adecuadas dentro del proyecto para realizar en forma productiva su trabajo?

8. ¿Qué aspectos de la empresa constructora (Estructuras) afectan su trabajo?

Apéndice 22. Respuestas de la encuesta ingenieros y maestros de obras

1. ¿Conoce usted que significa la productividad?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Si	√			√	2
No		√	√		2
Total					4

2. ¿De los siguientes factores, cuáles considera que afecta la actividad que está realizando?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Clima	√	√	√		3
Espacio	√	√	√	√	3
Relación con compañeros	√	√	√		3
Distancias de acarreo	√	√	√	√	3
Falta de herramientas	√	√	√	√	3
Falta de materiales	√	√	√		3
Desorden del sitio	√	√	√	√	3
Información poco clara	√	√	√	√	3
Total					32

3. ¿Quién realizó el diseño de sitio de esta obra?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Ingeniero	√	√	√	√	4
Maestro de obras					0
Arquitecto					0
Dibujante					0
Total					4

4. ¿Considera que su diseño de sitio es el apropiado?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Si		√	√		2
No	√			√	2
Total					4

5. ¿En caso de que sea no la pregunta anterior, que cambiaría?
Condiciones de sitio (terreno)
Areas de los empleados y bodegas poner 2

6. ¿Considera que la mano de obra contratada reúne las características deseadas para el proyecto?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Si	√	√		√	3
No			√		1
Total					4

7. ¿Qué porcentaje del trabajo lo realiza mediante subcontratación?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Un 25%	√		√	√	3
Un 50%		√			1
Un 75%					0
Un 100%					0
Total					4

8. ¿Considera que los subcontratistas alteran el avance de la obra?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Si		√		√	2
No	√		√		2
Total					4

9. ¿Qué estrategia utilizan para la selección de los subcontratistas?					
Trabajador	Ricardo	Yuri	Fernando	Miguel	Total
Costo	√	√	√	√	4
Rendimientos					0
Experiencia	√	√	√	√	4
Calidad	√				1
Otros					0
Total					20

10. ¿Cuáles de los procesos del proyecto considera el más crítico con relación a la productividad?	
Pega ladrillos	
Fundaciones y pega ladrillos	
Armadura vertical	
Formaleteo	

Apéndice 23. Respuestas de la encuesta a trabajadores

1. ¿Ha realizado esta actividad anteriormente?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Si	√		√	√	√	4
No		√				1
Total						5

2. ¿Tiene las instrucciones claras para hacer la actividad?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Si	√	√	√	√	√	5
No						0
Total						5

3. ¿Cuenta con los materiales y el equipo necesario para llevar a cabo la tarea?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Si	√	√	√			3
No						0
A veces				√	√	2
Total						5

4. ¿Recibe los materiales a tiempo?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Si	√		√			2
No				√	√	2
A veces		√				1
Total						5

5. ¿Cómo considera que es el tamaño de su cuadrilla es?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
El correcto	√	√	√	√	√	5
Es grande						0
Es pequeño						0
Total						5

6. ¿De los siguientes factores, cuáles considera que afecta la actividad que está realizando?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Clima	√	√	√	√		4
Espacio	√		√		√	3
Relación con compañeros						0
Distancias de acarreo	√		√	√	√	4
Falta de herramientas					√	1
Falta de materiales				√		1
Desorden del sitio	√		√	√	√	4
Información poco clara			√			1
Total						40

7. ¿Cómo es su espacio de trabajo?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Limpio						0
Ordenado y espacioso		√				1
Desordenado						0
Poco espacioso	√		√	√	√	4
Total						20

8. ¿El trato que recibe de sus compañeros y superiores es?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Cordial y respetuoso	√	√	√	√		4
Regular					√	1
Malo						0
Total						5

9. ¿Considera que las condiciones de seguridad son?						
Trabajador	1	2	3	4	5	Total
Buenas						0
Malas				√	√	2
Regulares	√	√	√			3
Total						5

10. ¿Qué recomendaciones daría para mejorar su sitio de trabajo?
Materiales cerca
Mantenimiento equipo seguridad
Ordenar seguridad
Capacitacion de seguridad
Materiales cerca y seguridad

Apéndice 24. Respuestas de la encuesta a subcontratistas

1. ¿Ha realizado esta actividad anteriormente?				
Trabajador	1	2	3	Total
Si	√	√	√	3
No				0
Total				3

2. ¿Tiene las instrucciones claras para hacer la actividad?				
Trabajador	1	2	3	Total
Si	√	√	√	3
No				0
Total				3

3. ¿Cuenta con los materiales y el equipo necesario para llevar a cabo la tarea?				
Trabajador	1	2	3	Total
Si	√	√	√	3
No				0
A veces				0
Total				3

4. ¿Recibe los materiales a tiempo?				
Trabajador	1	2	3	Total
Si	√	√	√	3
No				0
A veces				0
Total				3

5. ¿Conoce usted que significa la productividad?				
Trabajador	1	2	3	Total
Si	√	√	√	3
No				0
Total				3

6. ¿De los siguientes factores, cuáles considera que afecta la actividad que está realizando?				
Trabajador	1	2	3	Total
Clima	√	√	√	3
Espacio		√		1
Relación con compañeros				0
Distancias de acarreo				0
Falta de herramientas				0
Falta de materiales				0
Desorden del sitio	√			1
Información poco clara				0
Total				24

7. ¿Cuenta con las condiciones adecuadas dentro del proyecto para realizar en forma productiva su trabajo?				
Trabajador	1	2	3	Total
Si	√	√	√	3
No				0
Total				3

8. ¿Qué aspectos de la empresa constructora (Estructuras) afectan su trabajo?	
Ninguno	

