

ANEXO 1

IMÁGENES DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA



Fuente: Programa de producción (2011)

ANEXO 2

Checklist almacén de materia prima

	ELEMENTO	0	1	2	3	4	COMENTARIOS
1	El equipo y maquinaria no usado está eliminado del puesto de trabajo				X		
2	Las platinas y tubos obsoletos y material "crudo" están eliminados del puesto de trabajo			X			Se verifica chatarra a ser despachada.
3	Están las platinas y tubos almacenados reducidos a la cantidad menor posible.		X				Se trabaja con inventarios acumulados.
4	Están pasillos y accesos libres de materiaes y desperdicios.				X		
5	Están todo riesgo de tropezar y obstrucciones eliminadas.			X			Elementos regados en el piso.
6	Está toda la frontera del área de trabajo claramente marcada.				X		
7	Están los espacios de almacenaje de todas las herramientas, designados y marcados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
8	Están todos los estantes, almacenamiento de equipo y columnas identificados y numerados.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
9	Está el puesto de trabajo libre de basura y suciedad.			X			Polvo y grasa inherentes al puesto de trabajo.
10	Están los estantes limpios y en buen estado				X		
11	Están las fuentes de polvo suciedad y material extraño bajo control.			X			Control reducido e ínfimo.
12	Hay planes disponibles de limpieza, verificación y documentos usados.		X				No se verifica planificación de la limpieza
13	Están todos los recipientes y contenedores identificados y etiquetados.			X			No se cuenta con sistema de identificación.
14	Están todos vestidos con ropa de seguridad adecuada			X			EPP inadecuados.
15	Están todas las herramientas, dispositivos y equipos propiamente guardados.				X		
16	Están las platinas y tubos en progreso propiamente guardadas.				X		
17	Está todo el personal totalmente entrenado en las tareas de las que son responsables y son regularmente examinados.			X			Falta de entrenamiento al personal.
18	Hay un proceso de auditoria regular para verificar obediencia con los elementos de la producción y sistemas de seguridad.			X			Es necesario la implementación de un plan de auditoría periódico.
	Total	1	3	8	6	0	51%

Elaboración propia

ANEXO 3

IMÀGENES DEL ÀREA DE CORTE DE TUBOS



Fuente: Programa de producción (2011)

ANEXO 4

Checklist corte de tubos

	ELEMENTO	0	1	2	3	4	COMENTARIOS
1	El equipo y maquinaria no usado está eliminado del puesto de trabajo			X			Se verifica la existencia de equipo en desuso.
2	Los tubos obsoletos y material "crudo" están eliminados del puesto de trabajo		X				Se almacenan en grandes cantidades.
3	Están los tubos en progreso reducido a la cantidad menor posible.			X			Se trabaja con inventarios acumulados.
4	Están pasillos y puertas libres de tubos y desperdicios				X		
5	Están todo riesgo de tropezar y obstrucciones eliminadas.			X			Existen materiales y equipos regados en el puesto
6	Está toda la frontera del área de trabajo claramente marcada.				X		
7	Están los espacios de almacenaje de todas las herramientas y equipos designados y marcados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
8	Están los espacios de todos los tubos en progreso designado y marcado.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
9	Están todas las sierras, almacenamiento de equipo y columnas identificadas y numeradas.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
10	Está el puesto de trabajo libre de basura y suciedad.			X			Se verifica ambiente sucio.
11	Están las sierras libre de todo material exterior.				X		
12	Están las sierras cintas limpias y en buen estado			X			Se manifiesta desgaste en las máquinas.
13	Están las fuentes de polvo suciedad y material extraño bajo control.			X			Suciedad y polvo inherentes al trabajo.
14	Análisis de aceite y otras técnicas son usados para medir la condición de las sierras.				X		
15	Hay planes disponibles de limpieza, verificación y documentos usados.		X				No se verifica planificación de la limpieza
16	Hay instrucciones de trabajo a tiempo, incluyendo verificación de calidad disponible y en uso en todas las estaciones de trabajo.	X					El trabajo no está normalizado ni estandarizado.
17	Están todos los recipientes y partes propiamente identificados y etiquetados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
18	Hay mediciones e indicadores etiquetados para mostrar el rango normal de operación de corte.	X					No se cuenta con indicadores de productividad o eficiencia.
19	Está todo lo puesto en marcha seguramente verificado, llevado a cabo y documentado.			X			No existe control sobre productos en proceso.
20	Están todos vestidos con ropa de seguridad adecuada				X		
21	Están todas las herramientas y equipos propiamente guardados.				X		
22	Están los tubos en progreso propiamente guardados.				X		
23	Está todo el personal totalmente entrenado en las tareas de las que son responsables y son regularmente examinados.				X		
24	Hay un proceso de auditoria regular para verificar obediencia con los elementos de la producción y sistemas de seguridad.	X					Es necesario la implementación de un plan de auditoría periódico.
	Total	5	4	7	8	0	44%

Elaboración propia

ANEXO 5

IMÁGENES DEL ÁREA DE HABILITADO DE TUBOS



Fuente: Programa de producción (2011)

ANEXO 6

Checklist habilitado de tubos

	ELEMENTO	0	1	2	3	4	COMENTARIOS
1	El equipo y maquinaria no usado está eliminado del puesto de trabajo				X		
2	Los tubos obsoletos y material "crudo" están eliminados del puesto de trabajo			X			Se almacenan en grandes cantidades.
3	Están los tubos en progreso reducido a la cantidad menor posible.			X			Se trabaja con inventarios acumulados.
4	Están pasillos y puertas libres de tubos y desperdicios				X		
5	Están todo riesgo de tropezar y obstrucciones eliminadas.				X		
6	Está toda la frontera del área de trabajo claramente marcada.				X		
7	Están los espacios de almacenaje de todas las herramientas y equipos designados y marcados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
8	Están los espacios de todos los tubos en progreso designado y marcado.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
9	Está la dobladora y roladora, almacenamiento de equipo y columnas identificadas y numeradas.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
10	Está el puesto de trabajo libre de basura y suciedad.				X		Se verifica ambiente pulcro.
11	Están las dobladoras libre de todo material exterior.				X		
12	Están las dobladoras de tubos limpias y en buen estado			X			Se manifiesta desgaste en las máquinas.
13	Están las fuentes de polvo suciedad y material extraño bajo control.		X				Suciedad y polvo inherentes al trabajo.
14	Análisis de aceite y otras técnicas son usados para medir la condición de las máquinas dobladoras y roladoras.			X			No se verifica mantenimiento de máquinas.
15	Hay planes disponibles de limpieza, verificación y documentos usados.		X				No se verifica planificación de la limpieza
16	Hay instrucciones de trabajo a tiempo, incluyendo verificación de calidad disponible y en uso en todas las estaciones de trabajo.	X					El trabajo no está normalizado ni estandarizado.
17	Están todos los recipientes y partes propiamente identificados y etiquetados.			X			No se cuenta con sistema de identificación.
18	Hay mediciones e indicadores etiquetados para claramente mostrar el rango normal de operación de habilitado de tubos.	X					No se cuenta con indicadores de productividad o eficiencia.
19	Está todo lo puesto en marcha seguramente verificado, llevado a cabo y documentado.		X				No existe control sobre productos en proceso.
20	Están todos vestidos con ropa de seguridad adecuada				X		
21	Están todas las herramientas y equipos propiamente guardados.			X			No se cuenta con sistema de identificación.
22	Están los tubos en progreso propiamente guardados.				X		
23	Está todo el personal totalmente entrenado en las tareas de las que son responsables y son regularmente examinados.				X		
24	Hay un proceso de auditoria regular para verificar obediencia con los elementos de la producción y sistemas de seguridad.		X				Es necesario la implementación de un plan de auditoria periódico.
	Total	4	5	6	9	0	46%

Elaboración propia

ANEXO 7

IMÁGENES DEL ÁREA DE PENSADO DE PLATINAS



Fuente: Programa de producción (2011)

ANEXO 8

Checklist prensado de platinas

	ELEMENTO	0	1	2	3	4	COMENTARIOS
1	El equipo y maquinaria no usado está eliminado del puesto de trabajo			X			Se verifica la existencia de equipo en desuso.
2	Las platinas obsoletas y material "crudo" están eliminados del puesto de trabajo		X				Se almacenan como chatarra en grandes cantidades.
3	Están las platinas en progreso reducido a la cantidad menor posible.			X			Se trabaja con inventarios acumulados.
4	Están pasillos y puertas libres de platinas y desperdicios.			X			
5	Están todo riesgo de tropezar y obstrucciones eliminadas.			X			Existen materiales y equipos regados en el puesto
6	Está toda la frontera del área de trabajo claramente marcada.				X		
7	Están los espacios de almacenaje de todas las herramientas y matrices designados y marcados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
8	Están los espacios de todas las platinas en progreso designado y marcado.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
9	Están todas las prensadoras, almacenamiento de equipo y columnas identificadas y numeradas.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
10	Está el puesto de trabajo libre de basura y suciedad.			X			Se verifica ambiente sucio.
11	Están las prensadoras libre de todo material exterior.				X		
12	Están las prensadoras limpias y en buen estado			X			Se manifiesta desgaste en las máquinas.
13	Están las fuentes de polvo suciedad y material extraño bajo control.		X				Suciedad y polvo inherentes al trabajo.
14	Análisis de aceite y otras técnicas son usados para medir la condición de las máquinas prensadoras.			X			No se verifica mantenimiento de máquinas.
15	Hay planes disponibles de limpieza, verificación y documentos usados.		X				No se verifica planificación de la limpieza
16	Hay instrucciones de trabajo a tiempo, incluyendo verificación de calidad disponible y en uso en todas las estaciones de trabajo.	X					El trabajo no está normalizado ni estandarizado.
17	Están todos los recipientes y material de matricería propiamente identificados y etiquetados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
18	Hay mediciones e indicadores etiquetados para claramente mostrar el rango normal de operación de prensado.	X					No se cuenta con indicadores de productividad o eficiencia.
19	Está todo lo puesto en marcha seguramente verificado, llevado a cabo y documentado.			X			No existe control sobre productos en proceso.
20	Están todos vestidos con ropa de seguridad adecuada			X			EPP inadecuados.
21	Están todas las herramientas, matricería y equipos propiamente guardados.		X				
22	Están las platinas en progreso propiamente guardadas.			X			Son apiladas en grandes cantidades.
23	Está todo el personal totalmente entrenado en las tareas de las que son responsables y son regularmente examinados.				X		
24	Hay un proceso de auditoria regular para verificar obediencia con los elementos de la producción y sistemas de seguridad.		X				Es necesario la implementación de un plan de auditoría periódico.
	Total	4	7	10	3	0	38%

Elaboración propia

ANEXO 9

IMÁGENES DEL ÁREA DE SOLDADURA



Fuente: Programa de producción (2011)

ANEXO 10

Checklist soldadura

	ELEMENTO	0	1	2	3	4	COMENTARIOS
1	El equipo y maquinaria no usado está eliminado del puesto de trabajo				X		
2	Las platinas y tubos obsoletos y material "crudo" están eliminados del puesto de trabajo				X		
3	Están las platinas y tubos en progreso reducido a la cantidad menor posible.			X			Se trabaja con inventarios acumulados.
4	Están pasillos y puertas libres de materiaes y desperdicios.				X		
5	Están todo riesgo de tropezar y obstrucciones eliminadas.					X	
6	Está toda la frontera del área de trabajo claramente marcada.					X	
7	Están los espacios de almacenaje de todas las herramientas, alambrones, botellas de gas designados y marcados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
8	Están los espacios de todos los materiales en progreso designado y marcado.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
9	Están todas las máquinas de soldar, machinas, almacenamiento de equipo y columnas identificadas y numeradas.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
10	Está el puesto de trabajo libre de basura y suciedad.				X		Se verifica ambiente pulcro.
11	Están las máquinas de soldar y machinas libres de todo material exterior.			X			La grasa se adhiere a la máquina fácilmente.
12	Están las máquinas de soldar y machinas limpias y en buen estado			X			Se manifiesta desgaste en las máquinas.
13	Están las fuentes de polvo suciedad y material extraño bajo control.				X		
14	Análisis de aceite y otras técnicas son usados para medir la condición de las máquinas de soldar.				X		
15	Hay planes disponibles de limpieza, verificación y documentos usados.		X				No se verifica planificación de la limpieza
16	Hay instrucciones de trabajo a tiempo, incluyendo verificación de calidad disponible y en uso en todas las estaciones de trabajo.	X					El trabajo no está normalizado ni estandarizado.
17	Están todos los recipientes, alambrones, botellas de gas propiamente identificados y etiquetados.		X				No se cuenta con sistema de identificación.
18	Hay mediciones e indicadores etiquetados para claramente mostrar el rango normal de operación de soldadura.	X					No se cuenta con indicadores de productividad o eficiencia.
19	Está todo lo puesto en marcha seguramente verificado, llevado a cabo y documentado.			X			No existe control sobre productos en proceso.
20	Están todos vestidos con ropa de seguridad adecuada				X		
21	Están todas las herramientas, dispositivos y equipos propiamente guardados.			X			No se cuenta con sistema de identificación.
22	Están las platinas y tubos en progreso propiamente guardadas.				X		
23	Está todo el personal totalmente entrenado en las tareas de las que son responsables y son regularmente examinados.				X		
24	Hay un proceso de auditoria regular para verificar obediencia con los elementos de la producción y sistemas de seguridad.				X		
	Total	4	3	5	10	2	53%

Elaboración propia

ANEXO 11

IMÁGENES DEL ALMACÉN DE CHASIS



Fuente: Programa de producción (2011)

ANEXO 12

Checklist almacén de chasis

	ELEMENTO	0	1	2	3	4	COMENTARIOS
1	El equipo y maquinaria no usado está eliminado del puesto de trabajo				X		
2	Los chasis obsoletos y material "crudo" están eliminados del puesto de trabajo				X		
3	Están los chasis almacenados reducidos a la cantidad menor posible.			X			Se trabaja con inventarios acumulados.
4	Están pasillos y accesos libres de materias y desperdicios.				X		
5	Están todo riesgo de tropezar y obstrucciones eliminadas.				X		
6	Está toda la frontera del área de trabajo claramente marcada.				X		
7	Están los espacios de almacenaje de todas las herramientas, designados y marcados.			X			No se cuenta con sistema de identificación.
8	Están todos los estantes, almacenamiento de equipo y columnas identificados y numerados.	X					No se cuenta con sistema de identificación.
9	Está el puesto de trabajo libre de basura y suciedad.				X		
10	Están los estantes limpios y en buen estado				X		
11	Están las fuentes de polvo, suciedad y material extraño bajo control.			X			Control reducido e ínfimo.
12	Hay planes disponibles de limpieza, verificación y documentos usados.			X			No se verifica planificación de la limpieza
13	Están todos los recipientes y contenedores identificados y etiquetados.			X			No se cuenta con sistema de identificación.
14	Están todos vestidos con ropa de seguridad adecuada				X		EPP adecuados.
15	Están todas las herramientas, dispositivos y equipos propiamente guardados.				X		
17	Está todo el personal totalmente entrenado en las tareas de las que son responsables y son regularmente examinados.				X		
18	Hay un proceso de auditoria regular para verificar obediencia con los elementos de la producción y sistemas de seguridad.		X				Es necesario la implementación de un plan de auditoria periódico.
	Total	1	1	5	10	0	57%

Elaboración propia

ANEXO 13

Diagrama Bimanual actual de la operación crítica

METODO:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> propuesto	Soldadura DIS principal				
C	M	MANO IZQUIERDA		SÍMBOLO	MANO DERECHA		M	C
1	5	Hacia material de sold. "base"		⇒ ⇒	Hacia material de sold. "base"		5	1
2	2	Asir material,		○ ○	Asir material,		2	2
1	4	Hacia machina.		⇒ ⇒	Hacia machina.		4	1
2	3	Encajar material en machina		○ ○	Encajar material en machina.		3	2
2	3	Presionar material en machina		○ ○	Presionar material en machina		3	2
1	3	Hacia materiales		⇒ ⇒	Hacia materiales		3	1
2	2	Coger tubo 1		○ □	Esperar		3	1
1	2	Sostener tubo 1		▽ ⇒	Hacia wincha		3	1
3	3	Posicionar tubo 1		○ ○	Coger wincha		2	1
1	2	Sostener tubo 1		▽ ○	Inspeccionar y verificar la medida		3	2
1	2	Sostener tubo 1		▽ ○	Guardar wincha		3	1
1	2	Sostener tubo 1		▽ ⇒	Hacia tubo 2		4	1
1	2	Sostener tubo 1		▽ ○	Coger tubo 2		3	2
1	4	Hacia machina		⇒ ⇒	Hacia machina		4	1
2	3	Colocar tubo 1 en machina		○ ○	Colocar tubo 2 en machina		3	2
3	4	Presionar tubo 1 en machina		○ ⇒	Hacia Tubo 1 en machina		4	1
3	4	Presionar tubo 1 en machina		○ ○	Girar seguro de ajuste en machina		3	2
2	3	Soltar tubo 1		○ ○	Soltar seguro		3	2
1	4	Hacia tubo 2		⇒ ⇒	Hacia tubo 2		4	1
3	4	Presionar tubo 2 en machina		○ ○	Girar seguro de ajuste en machina		3	2
2	3	Soltar tubo 2		○ ○	Soltar seguro		3	2
1	5	Hacia materiales		⇒ ⇒	Hacia materiales		5	1
2	3	Coger Tubo 3		○ ○	Coger Tubo 4		3	2
1	4	Hacia machina		⇒ ⇒	Hacia machina		4	1
2	3	Colocar Tubo 3 en machina		○ ○	Colocar Tubo 4 en machina		3	2
3	4	Presionar tubo 3 en machina		○ ○	Hacia tubo 3		4	1
3	4	Presionar tubo 3 en machina		○ ○	Girar seguro de ajuste en machina		3	2
2	3	Soltar tubo 3		○ ○	Soltar seguro		3	2
1	4	Hacia tubo 4		⇒ ⇒	Hacia tubo 4		4	1
3	4	Presionar tubo 4 en machina		○ ○	Girar seguro de ajuste en machina		3	2
2	3	Soltar tubo 4		○ ○	Soltar seguro		3	2
1	3	Hacia alambIÓN		⇒ ⇒	Hacia pistola de soldar		4	1
2	2	Coger alambIÓN		○ ○	Coger pistola de soldar		4	3
1	2	Sostener alambIÓN		▽ ○	Verificar tobera de pistola de soldar		4	2
1	4	Hacia tubo 1 en machina		⇒ ⇒	Hacia tubo 1 en machina		4	1
1	4	Hacia careta de soldar		⇒ ▽	Sostener pistola de soldar		3	2
1	4	Bajar careta de soldar		○ ▽	Sostener pistola de soldar		3	2
Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz				Fecha 18/10/2011 Hoja 01 de 02				

DIAGRAMA BIMANUAL					PROCESO:		
METODO:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> propuesto		Soldadura DIS principal			
C	M	MANO IZQUIERDA	SÍMBOLO	MANO DERECHA	M	C	
2	3	Presionar alambrión sobre superficie a	○ ○	Accionar pistola de soldar	3	2	
1	3	Retirar alambrión sobrante	○ ○	Dejar de accionar pistola de soldar	3	1	
1	4	Hacia careta de soldar	⇒ ⇒	Hacia careta de soldar	4	1	
1	3	Subir careta de soldar	○ ○	Subir careta de soldar	3	1	
1	4	Hacia tubo 2 en machina	⇒ ⇒	Hacia tubo 2 en machina	4	1	
1	4	Hacia careta de soldar	⇒ ▽	Sostener pistola de soldar	4	1	
1	4	Bajar careta de soldar	○ ▽	Sostener pistola de soldar	4	1	
2	3	Presionar alambrión sobre superficie a	○ ○	Accionar pistola de soldar	3	2	
1	3	Retirar alambrión sobrante	○ ○	Dejar de accionar pistola de soldar	3	1	
1	4	Hacia careta de soldar	⇒ ⇒	Hacia careta de soldar	4	1	
1	3	Subir careta de soldar	○ ○	Subir careta de soldar	3	1	
1	4	Hacia tubos 3 y 4 en machina	⇒ ⇒	Hacia tubos 3 y 4 en machina	4	1	
2	4	Apoyarse en machina	○ ○	Apoyarse en machina	4	2	
1	5	Hacia parte central en machina	⇒ ⇒	Hacia parte central en machina	5	1	
1	4	Hacia careta de soldar	⇒ ▽	Sostener pistola de soldar	3	1	
1	4	Bajar careta de soldar	○ ▽	Sostener pistola de soldar	3	1	
2	3	Presionar alambrión sobre superficie a	○ ○	Accionar pistola de soldar	2	2	
1	3	Retirar alambrión sobrante	○ ○	Dejar de accionar pistola de soldar	3	1	
1	4	Hacia careta de soldar	⇒ ⇒	Hacia careta de soldar	4	1	
1	3	Subir careta de soldar	○ ○	Subir careta de soldar	3	1	
3	3	Desajustar seguros de machina	○ ○	Desajustar seguros de machina	3	3	
1	5	Hacia operario cercano	⇒ ⇒	Hacia operario cercano	5	1	
1	3	Espera	□ □	Espera	3	1	
1	4	Hacia machina	⇒ ⇒	Hacia machina	4	1	
2	4	Coger producto soldado	○ ○	Coger producto soldado	4	2	
2	4	Levantar producto	○ ○	Levantar producto	4	2	
3	4	Equilibrar carga	○ ○	Equilibrar carga	4	3	
1	3	Sostener producto	▽ ▽	Sostener producto	3	1	
1	4	Hacia almacén de productos en	⇒ ⇒	Hacia almacén de productos en	4	1	
2	5	Soltar producto	○ ○	Soltar producto	5	2	
Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz					Fecha 18/10/2011 Hoja 02 de 02		

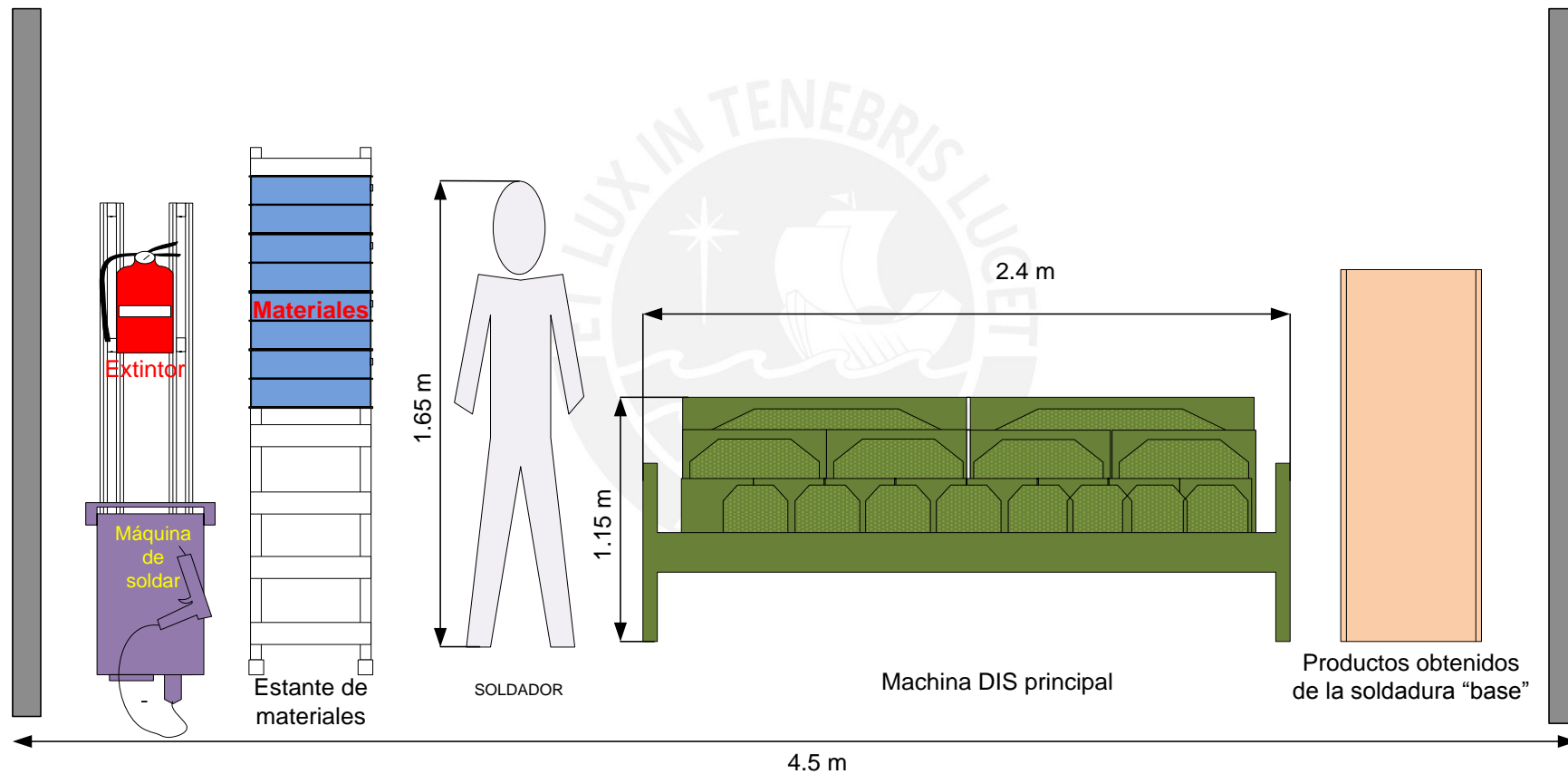
Elaboración propia

Tabla Resumen

Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	34	37
⇒	22	21
□	2	1
▽	7	7

ANEXO 14

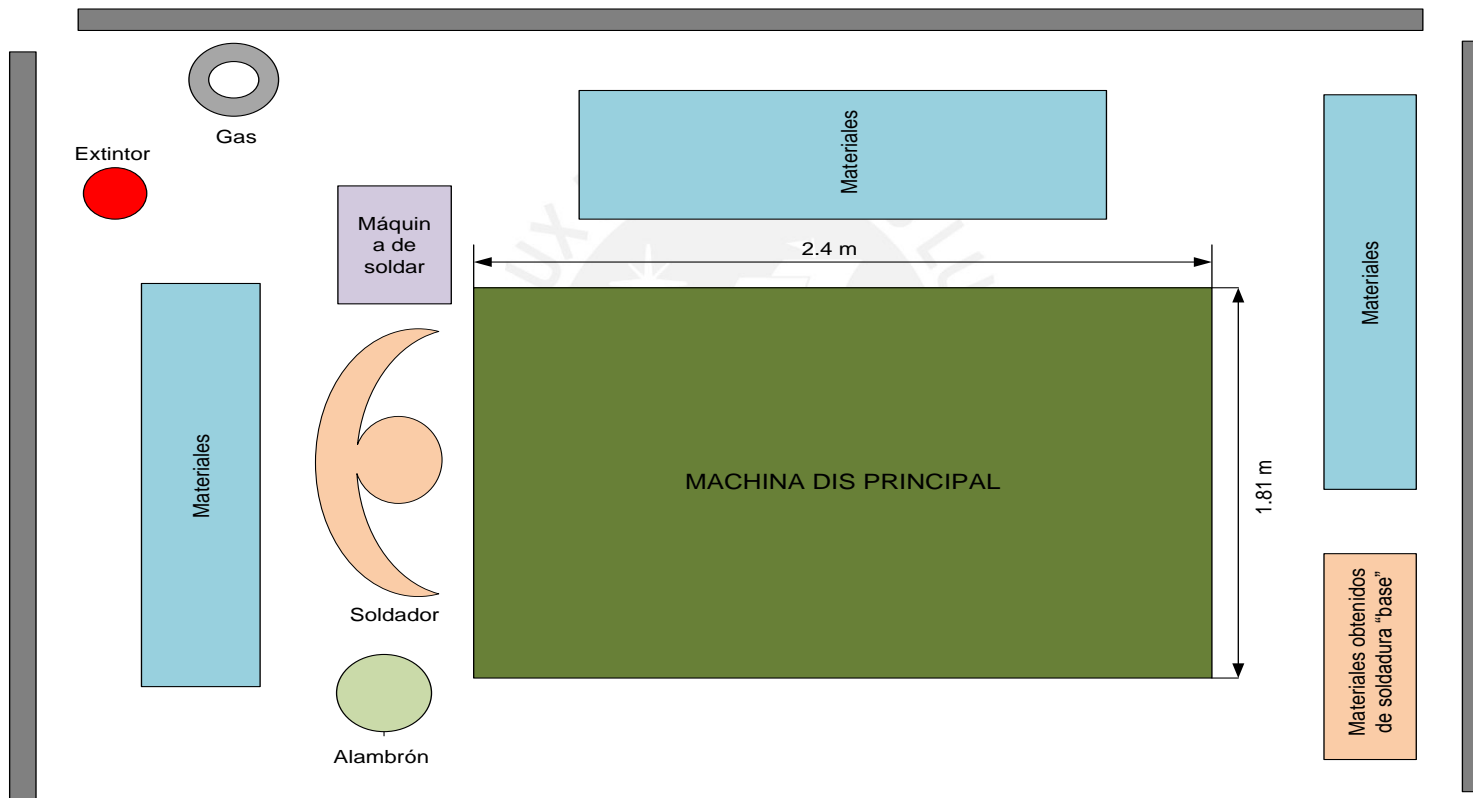
Croquis del puesto de trabajo actual (Vista frontal)- Operación crítica



Elaboración propia

ANEXO 15

Croquis del puesto de trabajo actual (Vista de planta)- Operación crítica



Elaboración propia

ANEXO 16

DAM actual de la operación crítica

Diagrama de Actividades Multiple Hombre-Máquina			
Producto	Estructura Chasis de Mototaxi		
Proceso	Soldadura DIS principal		
Máquina	Machina DIS principal		
Método	Actual		
	Operario 1	Soldador DIS principal	
	Operario 2	Operario de puesto adyacente	
Tiempo (minutos)	Operario 1	Machina	Operario 2
3.45	Carga de materiales	Trabajando	Trabajando en su puesto
12.88	Soldeo de materiales	Trabajando	Trabajando en su puesto
17.31	Descarga de estructura soldada	Trabajando	Descarga de estructura soldada
18.27	Traslado hacia zona de almacén	Trabajando	Traslado hacia zona de almacén

Elaboración propia

ANEXO 17

DAM propuesto de la operación crítica

Diagrama de Actividades Multiple Hombre-Máquina			
Producto	Estructura Chasis de Mototaxi		
Proceso	Soldadura DIS principal		
Máquina	Machina DIS principal		
Método	Propuesto		
	Operario 1	Soldador DIS principal	
	Operario 2	Operario de puesto adyacente	
Tiempo (minutos)	Operario 1	Machina	Operario 2
3.10	Carga de materiales	Trabajando	Trabajando en su puesto
11.60	Soldeo de materiales	Trabajando	Trabajando en su puesto
14.20	Descarga de estructura soldada	Trabajando	Trabajando en su puesto
14.90	Traslado hacia zona de almacén	Trabajando	Trabajando en su puesto

Elaboración propia

ANEXO 18

Diagrama Bimanual mejorado de la operación crítica

DIAGRAMA BIMANUAL				PROCESO:			
METODO:		<input type="checkbox"/> Actual	<input checked="" type="checkbox"/> propuesto	Soldadura DIS principal			
C	M	MANO IZQUIERDA		SÍMBOLO		MANO DERECHA	
1	3	Hacia materiales en tecl.		⇒	⇒	Hacia materiales en tecl	
2	2	Asir material,		○	○	Asir material,	
1	4	Hacia machina.		⇒	⇒	Hacia machina.	
2	3	Encajar material en machina		○	○	Encajar material en machina.	
2	3	Presionar material en machina		○	○	Presionar material en machina	
1	3	Hacia materiales		⇒	⇒	Hacia materiales	
2	2	Coger tubo 1		○	○	Coger tubo 2	
1	3	Hacia machina		⇒	⇒	Hacia machina	
2	3	Colocar tubo 1 en machina		○	○	Colocar tubo 2 en machina	
2	3	Presionar tubo 1 en machina		○	⇒	Hacia Tubo 1 en machina	
2	4	Presionar tubo 1 en machina		○	○	Girar seguro de ajuste en machina	
1	3	Soltar tubo 1		○	○	Soltar seguro	
1	3	Hacia tubo 2		⇒	⇒	Hacia tubo 2	
2	3	Presionar tubo 2 en machina		○	○	Girar seguro de ajuste en machina	
1	3	Soltar tubo 2		○	○	Soltar seguro	
1	4	Hacia materiales		⇒	⇒	Hacia materiales	
2	3	Coger Tubo 3		○	○	Coger Tubo 4	
1	3	Hacia machina		⇒	⇒	Hacia machina	
2	3	Colocar Tubo 3 en machina		○	○	Colocar Tubo 4 en machina	
2	3	Presionar tubo 3 en machina		○	⇒	Hacia tubo 3	
2	3	Presionar tubo 3 en machina		○	○	Girar seguro de ajuste en machina	
1	3	Soltar tubo 3		○	○	Soltar seguro	
1	4	Hacia tubo 4		⇒	⇒	Hacia tubo 4	
2	3	Presionar tubo 4 en machina		○	○	Girar seguro de ajuste en machina	
2	3	Soltar tubo 4		○	○	Soltar seguro	
1	3	Hacia alambón		⇒	⇒	Hacia pistola de soldar	
2	2	Coger alambón		○	○	Coger pistola de soldar	
1	4	Hacia tubo 1 en machina		⇒	⇒	Hacia tubo 1 en machina	
2	3	Presionar alambón sobre superface a		○	○	Accionar pistola de soldar	
1	3	Retirar alambón sobrante		○	○	Dejar de accionar pistola de soldar	
1	4	Hacia careta de soldar		⇒	⇒	Hacia careta de soldar	
1	3	Subir careta de soldar		○	○	Subir careta de soldar	
1	4	Hacia tubo 2 en machina		⇒	⇒	Hacia tubo 2 en machina	
2	3	Presionar alambón sobre superface a		○	○	Accionar pistola de soldar	
1	3	Retirar alambón sobrante		○	○	Dejar de accionar pistola de soldar	
1	4	Hacia careta de soldar		⇒	⇒	Hacia careta de soldar	
1	3	Subir careta de soldar		○	○	Subir careta de soldar	

Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz

Fecha 26/10/2011 Hoja 01 de 02

DIAGRAMA BIMANUAL					PROCESO:		
METODO:		<input type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> propuesto		Soldadura DIS principal			
C	M	MANO IZQUIERDA	SÍMBOLO		MANO DERECHA	M	C
1	4	Hacia tubos 3 y 4 en machina	⇒	⇒	Hacia tubos 3 y 4 en machina	4	1
2	3	Presionar alambón sobre superficie a	○	○	Accionar pistola de soldar	3	2
1	3	Retirar alambón sobrante	○	○	Dejar de accionar pistola de soldar	4	2
1	4	Hacia careta de soldar	⇒	⇒	Hacia careta de soldar	4	1
1	3	Subir careta de soldar	○	○	Subir careta de soldar	3	1
3	3	Desajustar seguros de machina	○	○	Desajustar seguros de machina	3	3
1	4	Hacia gancho de grúa puente	⇒	⇒	Hacia control de grúa puente	4	1
2	4	Ajustar gancho a producto soldado	○	○	Ajustar gancho a producto soldado	4	2
1	4	Hacia producto	⇒	○	Accionar motor de grúa puente	2	2
2	4	Coger producto	○	○	Accionar motor de grúa puente	2	2
3	4	Equilibrar carga	○	○	Accionar motor de grúa puente	2	2
1	4	Hacia almacén de productos en proceso	⇒	○	Accionar motor de grúa puente	2	2
2	3	Soltar producto	○	○	Soltar control de grúa puente	3	2
Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz					Fecha 26/10/2011 Hoja 02 de 02		

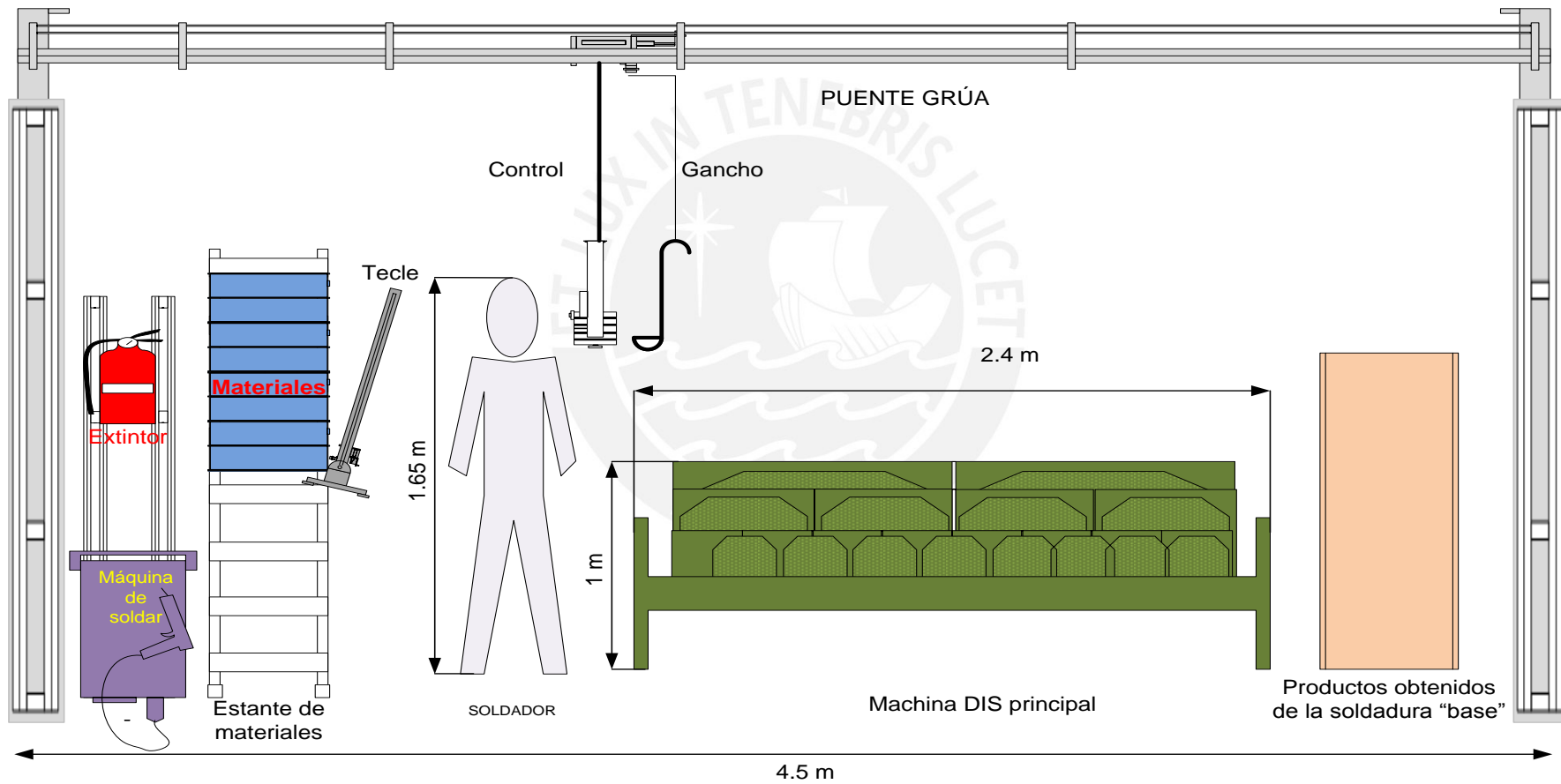
Elaboración propia

Tabla Resumen

Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	32	32
⇒	18	18
D	0	0
▽	0	0

ANEXO 19

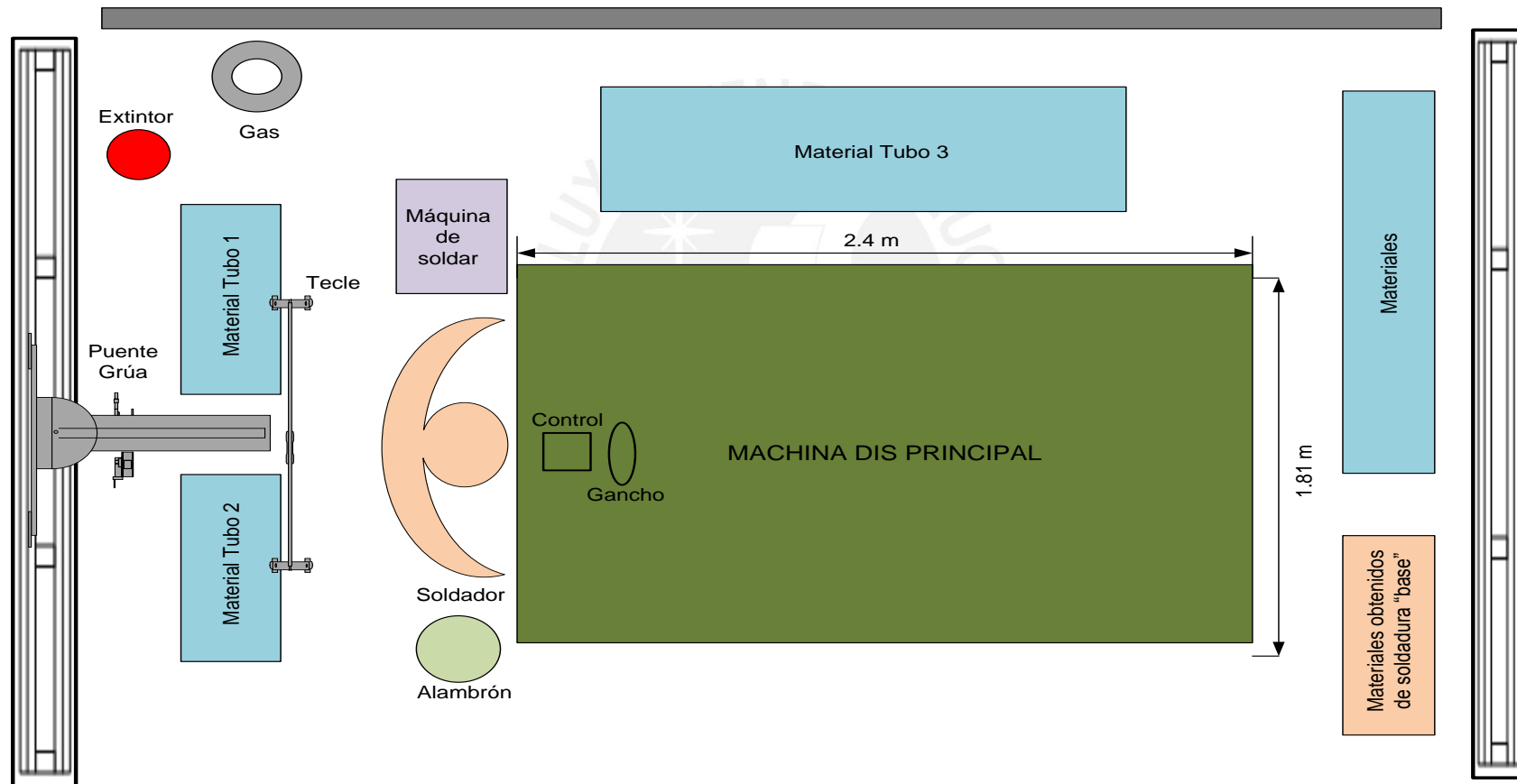
Croquis del puesto de trabajo mejorado (Vista frontal)- Operación crítica



Elaboración propia

ANEXO 20

Croquis del puesto de trabajo mejorado (Vista frontal)- Operación crítica



Elaboración propia

ANEXO 21
Diagrama Bimanual actual del transporte crítico

DIAGRAMA BIMANUAL					PROCESO:		
METODO:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> propuesto	Traslado de chasis a almacén			
C	M	MANO IZQUIERDA	SÍMBOLO	MANO DERECHA	M	C	
1	5	Hacia carrito para traslado	⇒ ⇒	Hacia carrito para traslado	5	1	
2	2	Coger mango de carrito	○ ○	Coger mango de carrito	2	2	
1	2	Presionar mango de carrito	○ ○	Presionar mango de carrito	2	1	
2	3	Hacia área de chasis	⇒ ⇒	Hacia área de chasis	3	2	
2	3	Soltar mango de carrito	○ ○	Soltar mango de carrito	3	2	
1	4	Hacia chasis	⇒ ⇒	Hacia chasis	4	1	
2	3	Coger chasis	○ ○	Coger chasis	3	2	
2	5	Llevarlo hacia carrito	⇒ ⇒	Llevarlo hacia carrito	5	2	
1	3	Sostener chasis	▽ ○	Soltar chasis	3	2	
1	3	Sostener chasis	▽ ⇒	Hacia carrito	4	1	
1	3	Sostener chasis	▽ ○	Coger mango de carrito	3	2	
1	3	Sostener chasis	▽ ⇒	Hacia chasis	4	1	
2	3	Inclinar chasis	○ ○	Inclinar carrito	3	2	
3	4	Posicionar chasis en carrito	○ ▽	Sostener carrito	4	3	
3	2	Presionar chasis en carrito	○ ▽	Sostener carrito	4	3	
3	2	Presionar chasis en carrito	○ ○	Levantar carrito a posición normal	4	2	
3	4	Soltar chasis	○ ▽	Sostener mango de carrito	3	1	
1	3	Hacia mango de carrito	⇒ ▽	Sostener mango de carrito	3	1	
1	2	Coger mango de carrito	○ ▽	Sostener mango de carrito	3	1	
1	4	Hacia almacén de prod. terminados	⇒ ⇒	Hacia almacén de prod. Terminados	4	1	
2	3	Soltar mango de carrito	○ ○	Presionar mango de carrito	3	2	
1	3	Hacia chasis	⇒ ▽	Sostener mango de carrito	3	1	
2	2	Coger chasis	○ ○	Sostener mango de carrito	3	1	
3	2	Presionar chasis en carrito	○ ⇒	Inclinar carrito para descarga	3	2	
2	2	Coger chasis	○ ○	Soltar carrito	2	1	
1	3	Sostener chasis	○ ⇒	Hacia chasis	4	1	
1	3	Sostener chasis	○ ○	Coger chasis	2	2	
2	4	Descarga de chasis	○ ○	Descarga de chasis	4	2	

Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz Fecha 25/10/2011 Hoja 01 de 01

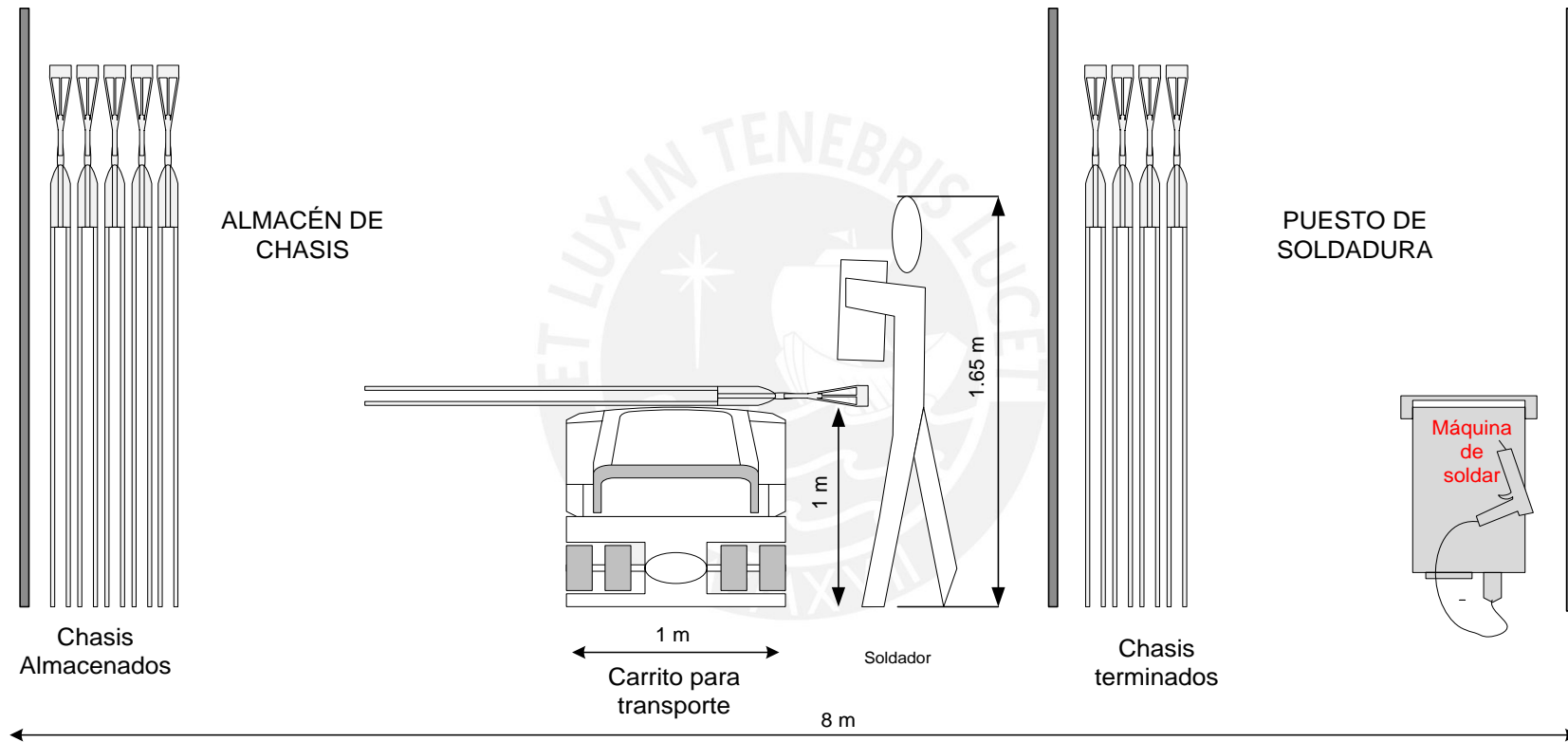
Elaboración propia

Tabla Resumen

Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	13	17
⇒	9	7
▽	6	4
□	0	0

ANEXO 22

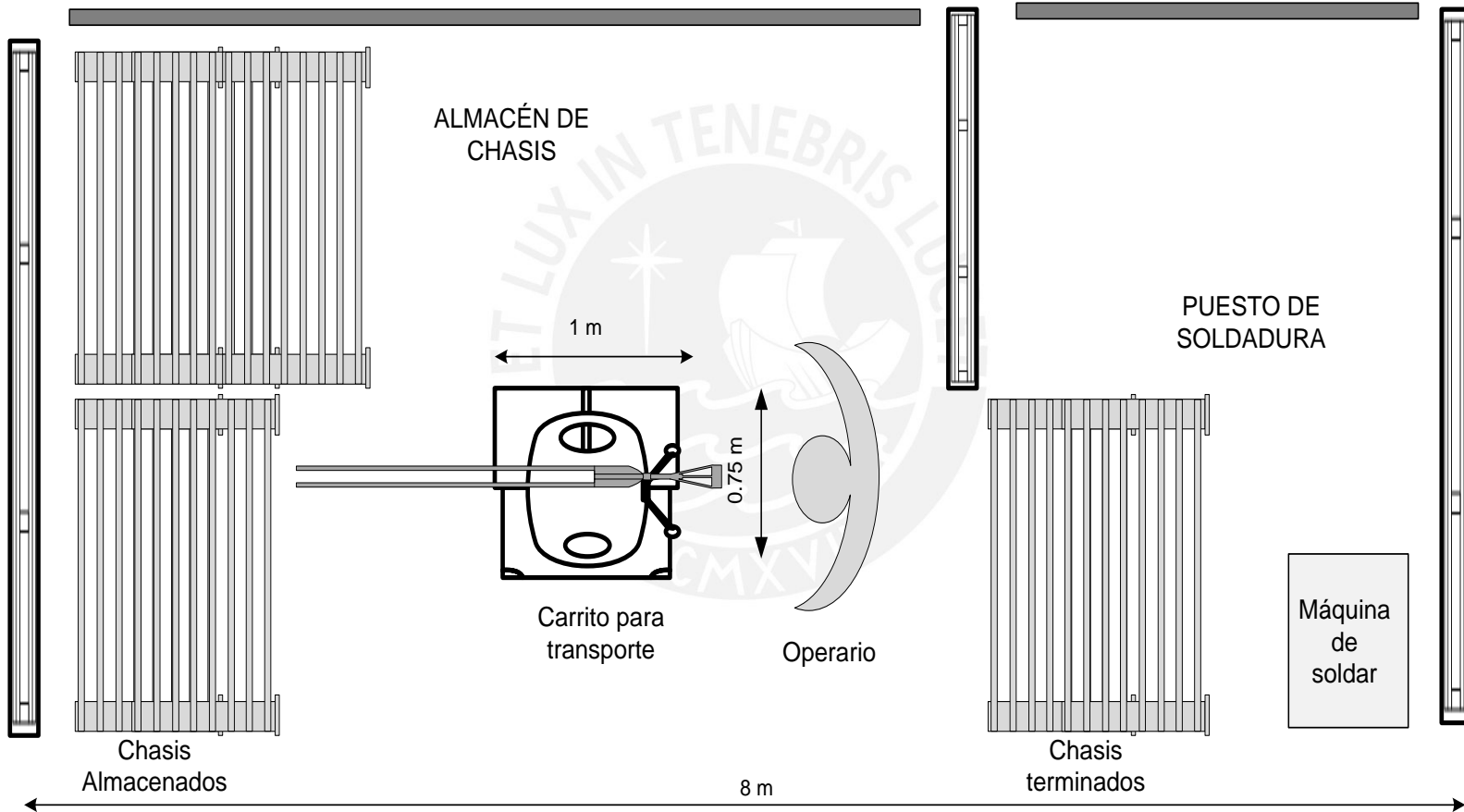
Croquis del puesto de trabajo actual transporte crítico (visa frontal)



Elaboración propia

ANEXO 23

Croquis del puesto de trabajo actual transporte crítico (visa desde planta)



Elaboración propia

ANEXO 24

Diagrama Bimanual mejorado del transporte crítico

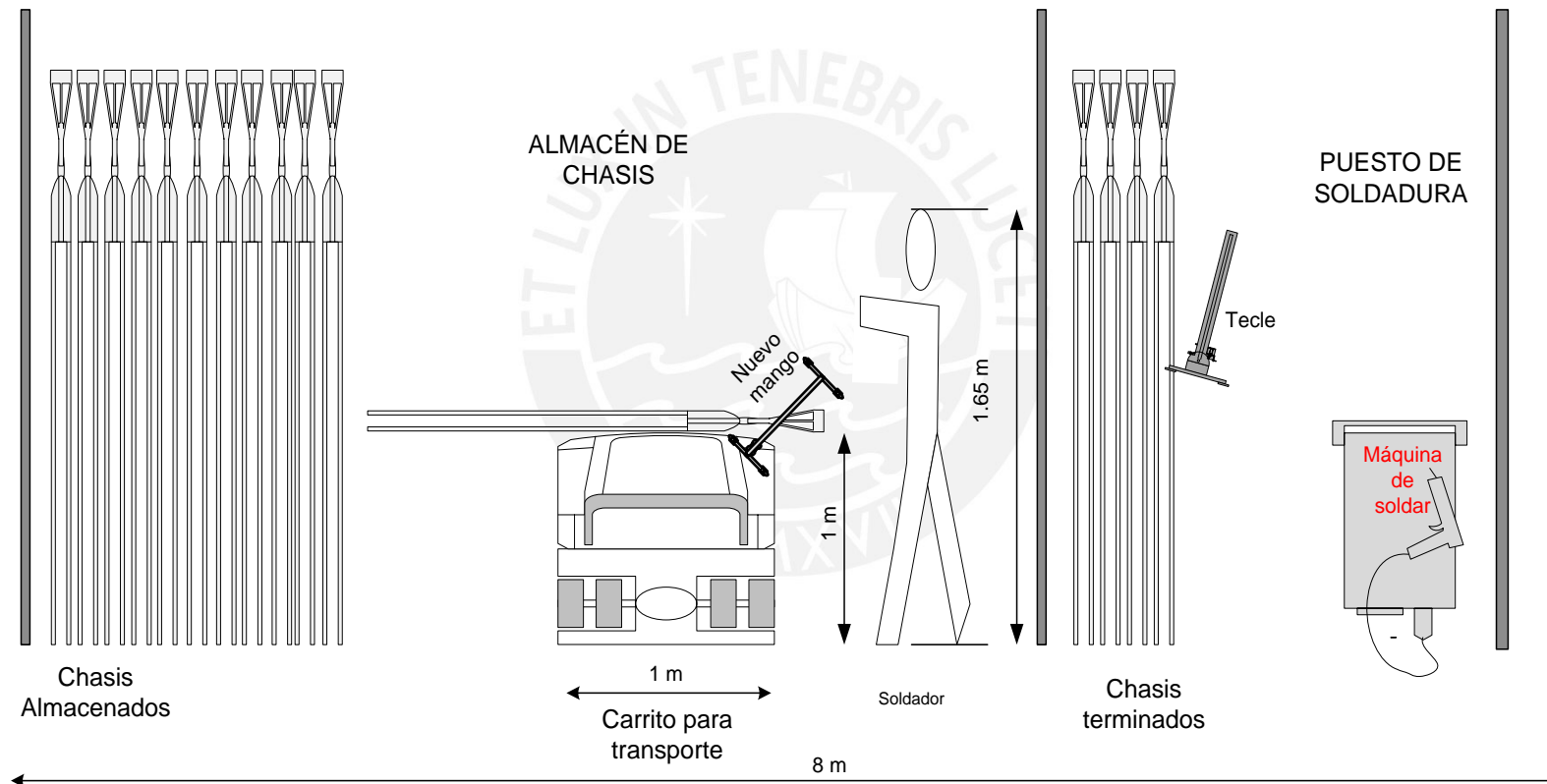
DIAGRAMA BIMANUAL					PROCESO:		
METODO:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> propuesto	Traslado de chasis a almacén			
C	M	MANO IZQUIERDA	SÍMBOLO		MANO DERECHA	M	C
1	3	Hacia tecla para soporte.	⇒	⇒	Hacia carrito para traslado	4	1
2	2	Coger tecla.	○	○	Coger mango de carrito	2	2
1	2	Presionar tecla	○	○	Presionar mango de carrito	2	1
1	3	Hacia área de chasis	⇒	⇒	Hacia área de chasis	3	1
2	3	Ajustar tecla en parte central de chasis	○	○	Soportar peso de chasis	3	2
1	4	Llevarlo hacia el carrito	⇒	⇒	Hacia carrito	4	1
2	3	Inclinar chasis con tecla	○	○	Inclinar carrito para chasis	3	2
1	3	Posicionar chasis en carrito	○	○	Posicionar carrito para chasis	3	2
2	2	Presionar chasis en carrito	○	○	Presionar mango de carrito	2	2
1	3	Hacia mango de carrito	⇒	○	Levantar carrito a posición normal	4	2
1	2	Coger mango de carrito	○	○	Coger mango de carrito	2	1
1	4	Hacia almacén de prod. terminados	⇒	⇒	Hacia almacén de prod. Terminados	4	1
2	3	Soltar mango de carrito	○	○	Presionar mango de carrito	3	2
1	3	Hacia chasis	⇒	○	Inclinar carrito para descarga	4	2
2	2	Coger chasis	○	○	Soltar carrito	2	1
2	2	Presionar chasis en carrito	○	⇒	Hacia chasis	4	1
1	3	Posicionar chasis para descarga	○	○	Coger chasis	2	2
2	4	Descarga de chasis	○	○	Descarga de chasis	4	2
Diagramado por: Diego Acuña Alcarraz					Fecha 25/10/2011 Hoja 01 de 01		

Gráfico 20
Elaboración propia

Tabla resumen

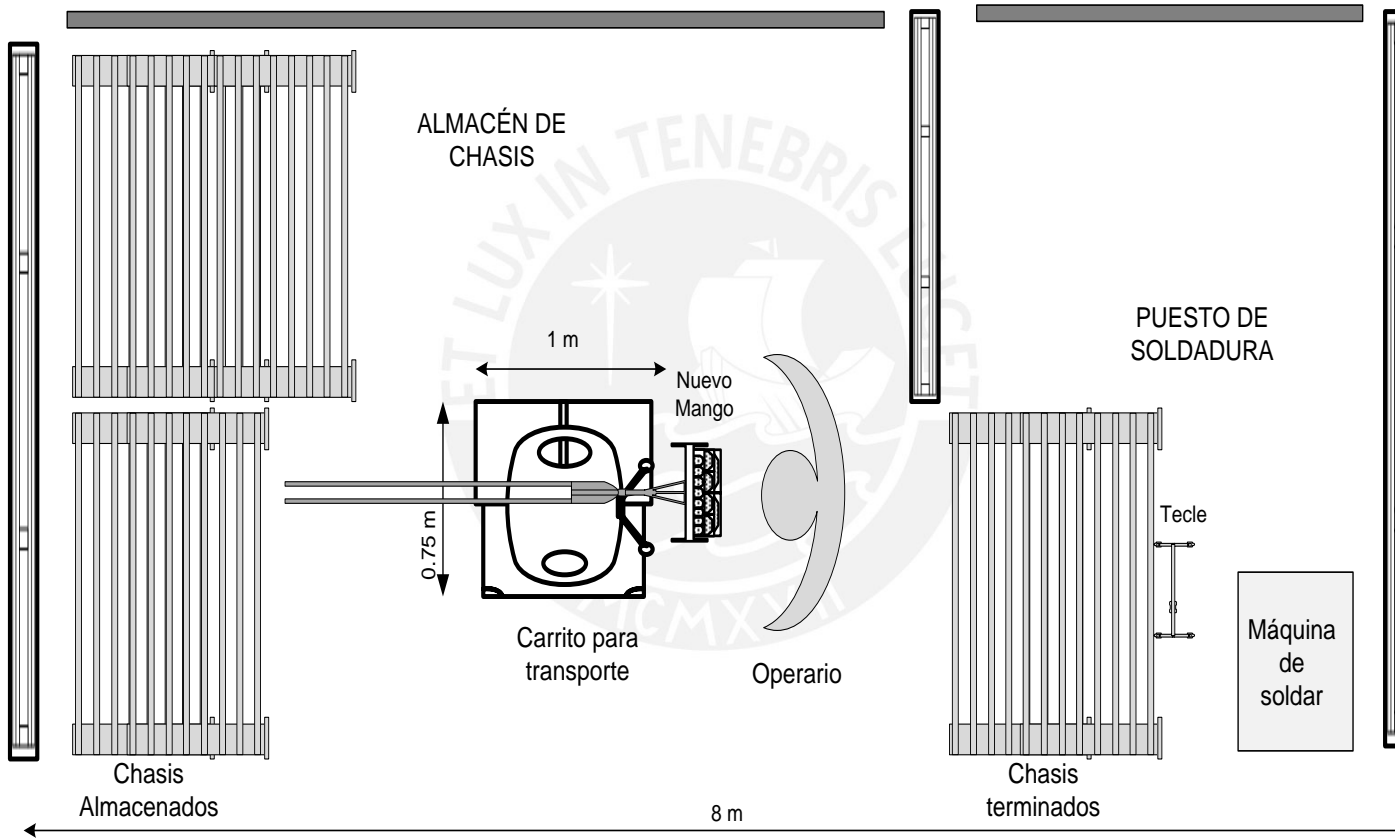
Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	13	12
⇒	5	6
▽	0	0
D	0	0

ANEXO 25
Croquis del puesto de trabajo mejorado transporte crítico (visa frontal)



Elaboración propia

ANEXO 26
Croquis del puesto de trabajo mejorado transporte crítico (visa desde planta)



Elaboración propia

ANEXO 27

Diagrama Bimanual actual de la inspección crítica

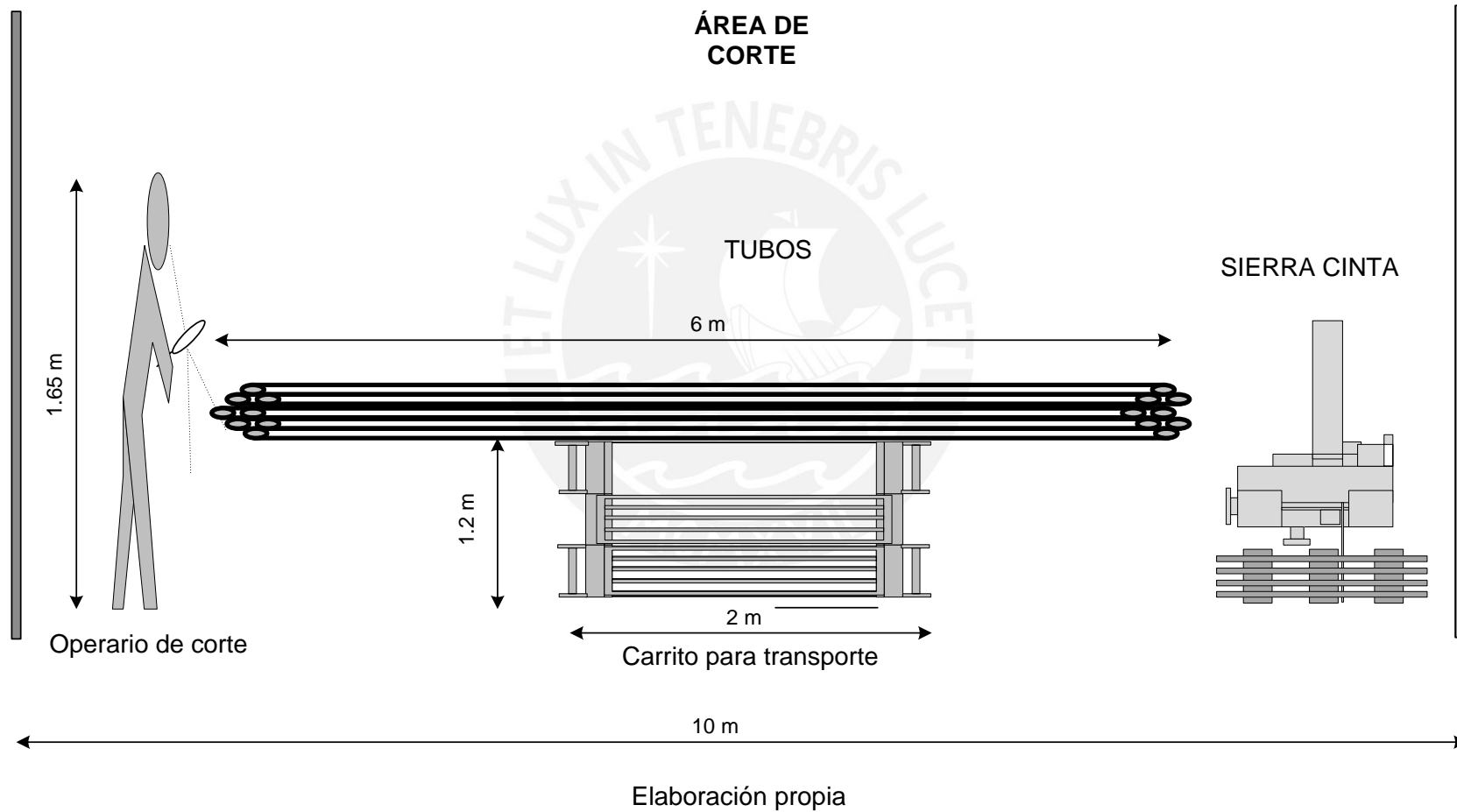
DIAGRAMA BIMANUAL				PROCESO:			
METODO:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> propuesto	Inspección de tubos a cortar			
C	M	MANO IZQUIERDA	SÍMBOLO	MANO DERECHA	M	C	
1	5	Hacia extremo de tubos en carrito	⇒ ⇒	Hacia extremo de tubos en carrito	5	1	
2	2	Coger extremos de tubos	○ ○	Coger extremos de tubos	2	2	
2	2	Presionar extremos de tubos	○ ○	Presionar extremos de tubos	2	2	
3	3	Verificar defectos	○ ○	Verificar defectos	3	3	
1	5	Hacia otro extremo de tubos	⇒ ⇒	Hacia otro extremo de tubos	5	1	
2	2	Coger extremos de tubos	○ ○	Coger extremos de tubos	2	2	
2	2	Presionar extremos de tubos	○ ○	Presionar extremos de tubos	2	2	
3	3	Verificar defectos	○ ○	Verificar defectos	3	3	
1	2	Soltar extremos de tubos	○ ○	Soltar extremos de tubos	2	1	
1	2	Espera	⊐ ⇒	Hacia wincha	3	1	
1	2	Espera	⊐ ○	Coge wincha	3	2	
1	3	Hacia extremo de tubos	⇒ ⇒	Hacia extremo de tubos	3	1	
2	2	Presiona wincha en tubo	○ ○	Posiciona wincha en tubo	2	3	
1	2	Suelta extremo de tubo	○ ▽	Sostiene extremo de wincha	3	1	
1	2	Espera	⊐ ⇒	Hacia otro extremo de tubos	4	1	
2	2	Presiona wincha en tubo	○ ○	Posiciona wincha en extremo	2	2	
3	2	Verifica longitud	○ ○	Verifica longitud	2	3	
1	2	Soltar extremos de tubos	○ ○	Soltar wincha	2	1	
1	2	Espera	⊐ ○	Guardar wincha	3	1	
Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz				Fecha 25/10/2011 Hoja 01 de 01			

Gráfico 23
Elaboración propia

Tabla Resumen

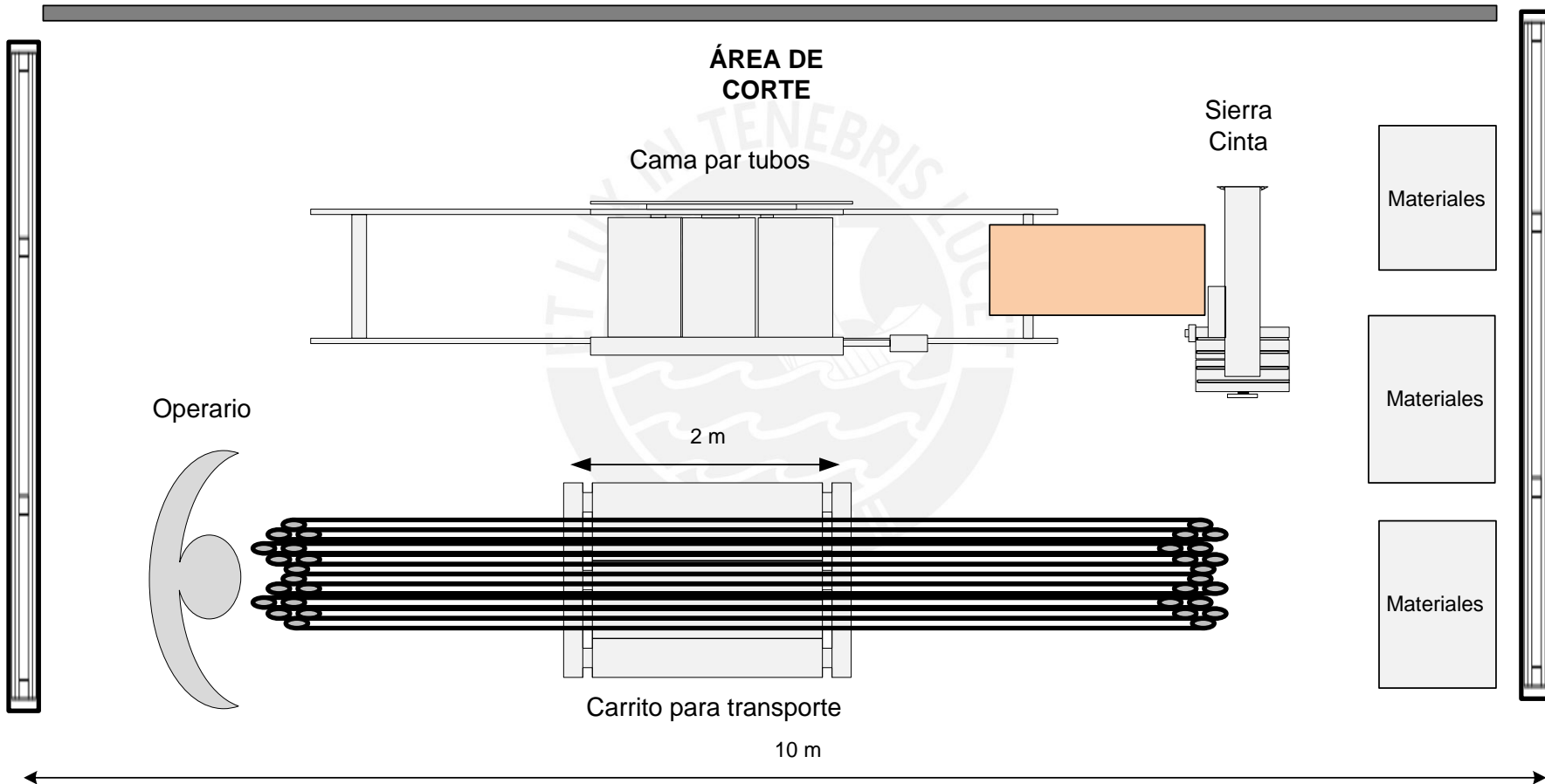
Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	13	12
⇒	5	3
▽	1	0
⊐	0	4

ANEXO 28
Croquis del puesto de trabajo actual inspección crítica (vista frontal)



ANEXO 29

Croquis del puesto de trabajo actual inspección crítica (vista desde planta)



Elaboración propia

ANEXO 30

Diagrama Bimanual actual del almacenamiento crítico

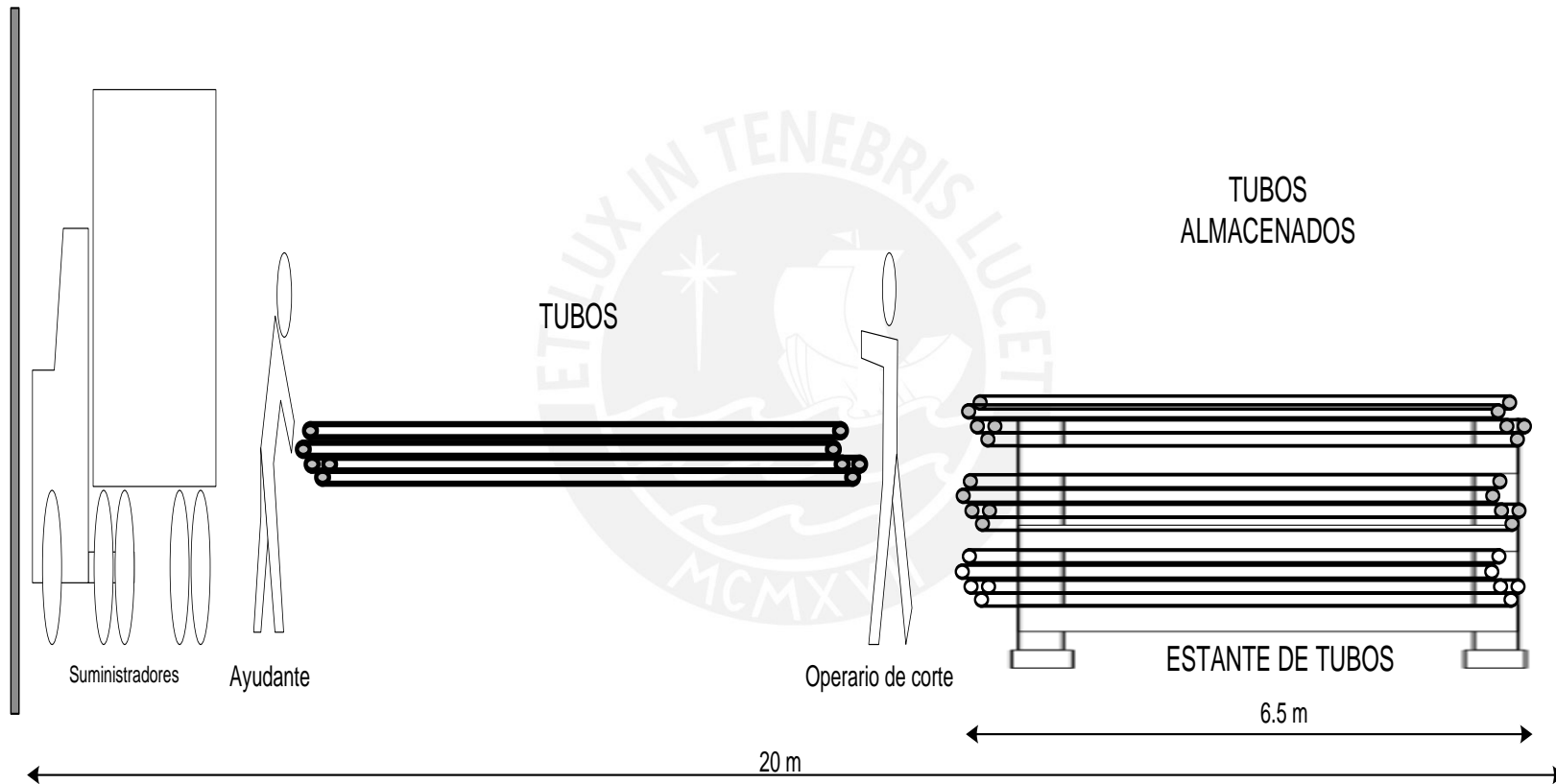
DIAGRAMA BIMANUAL				PROCESO:			
METODO:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> propuesto	Almacenamiento de tubos y platinas			
C	M	MANO IZQUIERDA	SÍMBOLO	MANO DERECHA	M	C	
1	4	Hacia tubos y platinas	⇒ ⇒	Hacia tubos y platinas	4	1	
2	2	Coger alambre de tubos	○ ○	Coger alambre de tubos	2	2	
2	2	Quitar alambres de tubos	○ ○	Quitar alambres de tubos	2	2	
1	3	Hacia tubos	⇒ ⇒	Hacia tubos	3	1	
2	3	Coger tubos	○ ○	Coger tubos	3	2	
2	4	Levantar tubos	○ ○	Levantar tubos	4	2	
1	3	Espera a acomodo de tubos	▷ ○	Acomodar tubos	3	2	
2	3	Acomodar tubos en manos	○ ○	Acomodar tubos en manos	3	2	
1	3	Sostener tubos	▽ ▽	Sostener tubos	3	1	
1	3	Hacia estantes de almacén	⇒ ⇒	Hacia estantes de almacén	3	1	
2	2	Bajar tubos	○ ○	Bajar tubos	2	2	
2	2	Posicionar tubos en estante	○ ○	Posicionar tubos en estante	2	2	
3	3	Encajar en estante	○ ○	Encajar en estante	3	3	
1	2	Soltar tubos	○ ○	Soltar tubos	2	1	
1	3	Hacia camión	⇒ ⇒	Hacia camión	3	1	
2	2	Coger alambre de platinas	○ ○	Coger alambre de platinas	2	2	
2	2	Quitar alambres de platinas	○ ○	Quitar alambres de platinas	2	2	
1	3	Hacia platinas	⇒ ⇒	Hacia platinas	3	1	
2	3	Coger platinas	○ ○	Coger platinas	3	2	
2	4	Levantar platinas	○ ○	Levantar platinas	4	2	
1	3	Espera a acomodo de platinas	▷ ○	Acomodar platinas	3	2	
2	3	Acomodar platinas en manos	○ ○	Acomodar platinas en manos	3	2	
1	3	Sostener platinas	▽ ▽	Sostener platinas	3	1	
1	4	Hacia estantes de almacén	⇒ ⇒	Hacie estantes de almacén	4	1	
2	2	Bajar platinas	○ ○	Bajar platinas	2	2	
2	2	Posicionar platinas en estante	○ ○	Posicionar platinas en estante	2	2	
3	3	Encajar en estante	○ ○	Encajar en estante	3	3	
1	2	Soltar platinas	○ ○	Soltar platinas	2	1	
Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz				Fecha 25/10/2011 Hoja 01 de 01			

Gráfico 25
Elaboración propia

Tabla Resumen

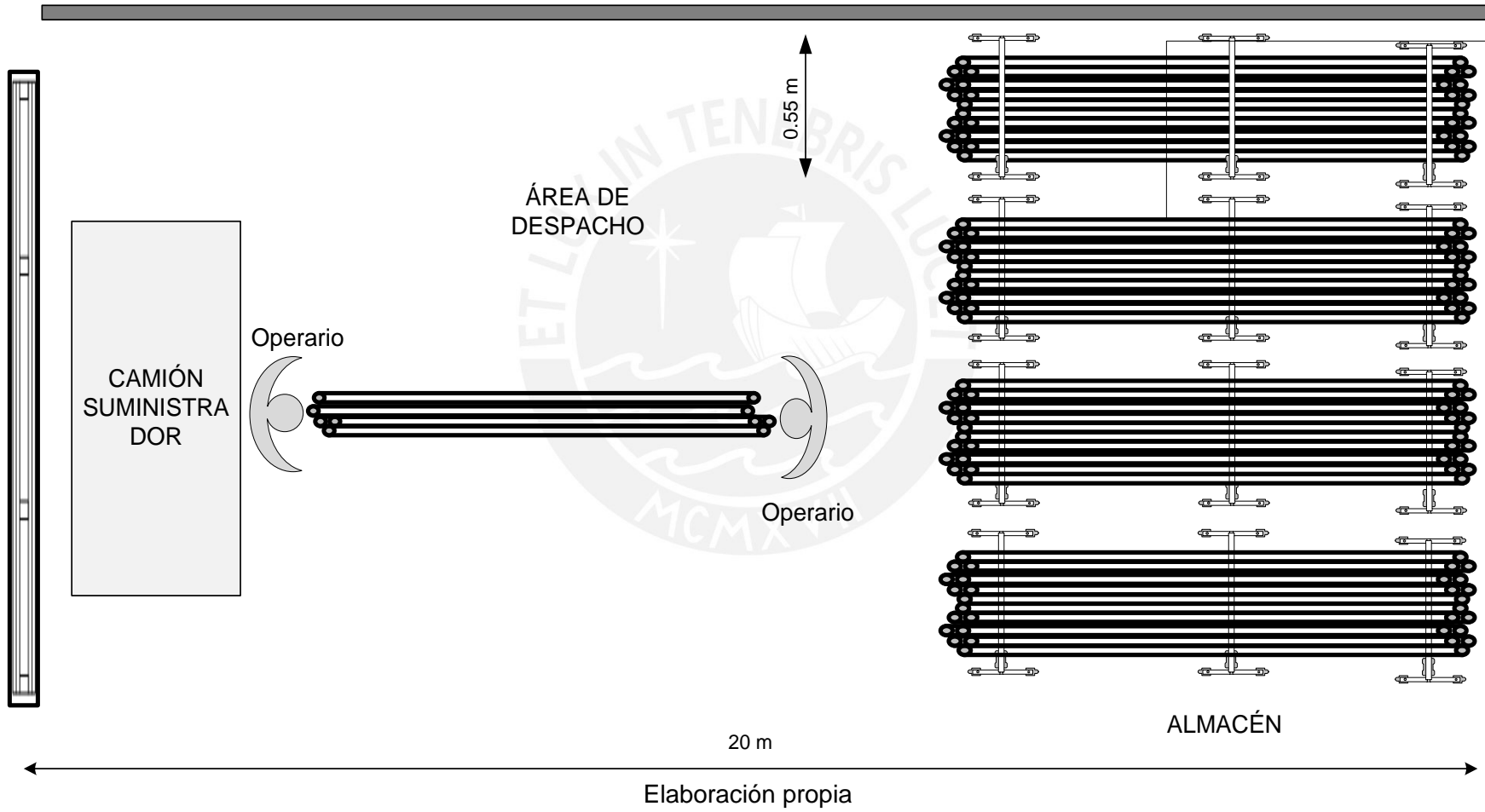
Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	20	18
⇒	6	6
▽	2	2
▷	0	2

ANEXO 31
Croquis del puesto de trabajo actual almacenamiento crítico (Vista frontal)



Elaboración propia

ANEXO 32
Croquis del puesto de trabajo actual almacenamiento crítico (Vista desde planta)



ANEXO 33

Diagrama Bimanual propuesto del almacenamiento crítico

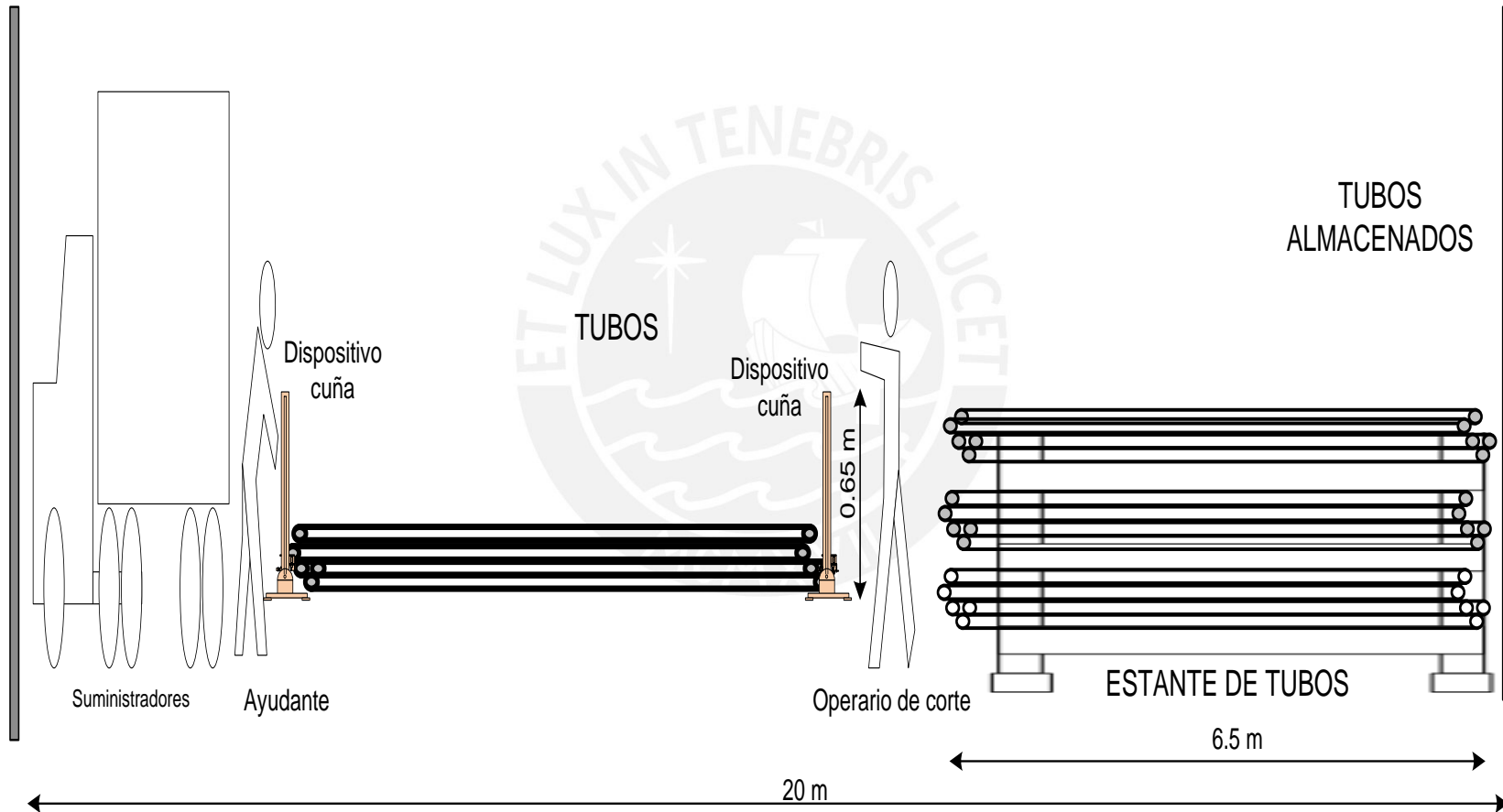
DIAGRAMA BIMANUAL					PROCESO:			
METODO:		<input type="checkbox"/> Actual	<input checked="" type="checkbox"/> propuesto	Almacenamiento de tubos y platinas				
C	M	MANO IZQUIERDA		SÍMBOLO	MANO DERECHA		M	C
1	4	Hacia tubos y platinas		⇒ ⇒	Hacia tubos y platinas		4	1
2	2	Coger alambre de tubos		○ ○	Coger alambre de tubos		2	2
2	2	Quitar alambres de tubos		○ ○	Quitar alambres de tubos		2	2
1	4	Hacia dispositivo cuña		⇒ ⇒	Hacia dispositivo cuña		4	1
1	3	Coger dispositivo cuña		○ ○	Coger dispositivo cuña		3	1
2	3	Presionar mordazas de dispositivo		○ ○	Presionar mordazas de dispositivo		3	2
1	3	Levantar tubos		○ ○	Levantar tubos		3	1
1	3	Hacia estantes de almacén		⇒ ⇒	Hacia estantes de almacén		3	1
2	2	Bajar tubos		○ ○	Bajar tubos		2	2
2	3	Encajar en estante		○ ○	Encajar en estante		3	2
1	2	Soltar mordazas de dispositivo		○ ○	Soltar mordazas de dispositivo		2	1
1	3	Hacia camión		⇒ ⇒	Hacia camión		3	1
2	2	Coger alambre de platinas		○ ○	Coger alambre de platinas		2	2
2	2	Quitar alambres de platinas		○ ○	Quitar alambres de platinas		2	2
1	3	Hacia dispositivo cuña		⇒ ⇒	Hacia dispositivo cuña		3	1
1	3	Coger dispositivo cuña		○ ○	Coger dispositivo cuña		3	1
2	3	Presionar mordazas de dispositivo		○ ○	Presionar mordazas de dispositivo		3	2
1	3	Levantar platinas		○ ○	Levantar platinas		3	1
1	4	Hacia estantes de almacén		⇒ ⇒	Hacia estantes de almacén		4	1
2	2	Bajar platinas		○ ○	Bajar platinas		2	2
3	3	Encajar en estante		○ ○	Encajar en estante		3	3
1	2	Soltar platinas		○ ○	Soltar platinas		2	1
Diagramado por: Diego Acuña Alcarráz					Fecha 26/10/2011 Hoja 01 de 01			

Elaboración propia

Tabla Resumen

Símbolo	Cantidad	
	Derecha	Izquierda
○	16	16
⇒	6	6
▽	0	0
◻	0	0

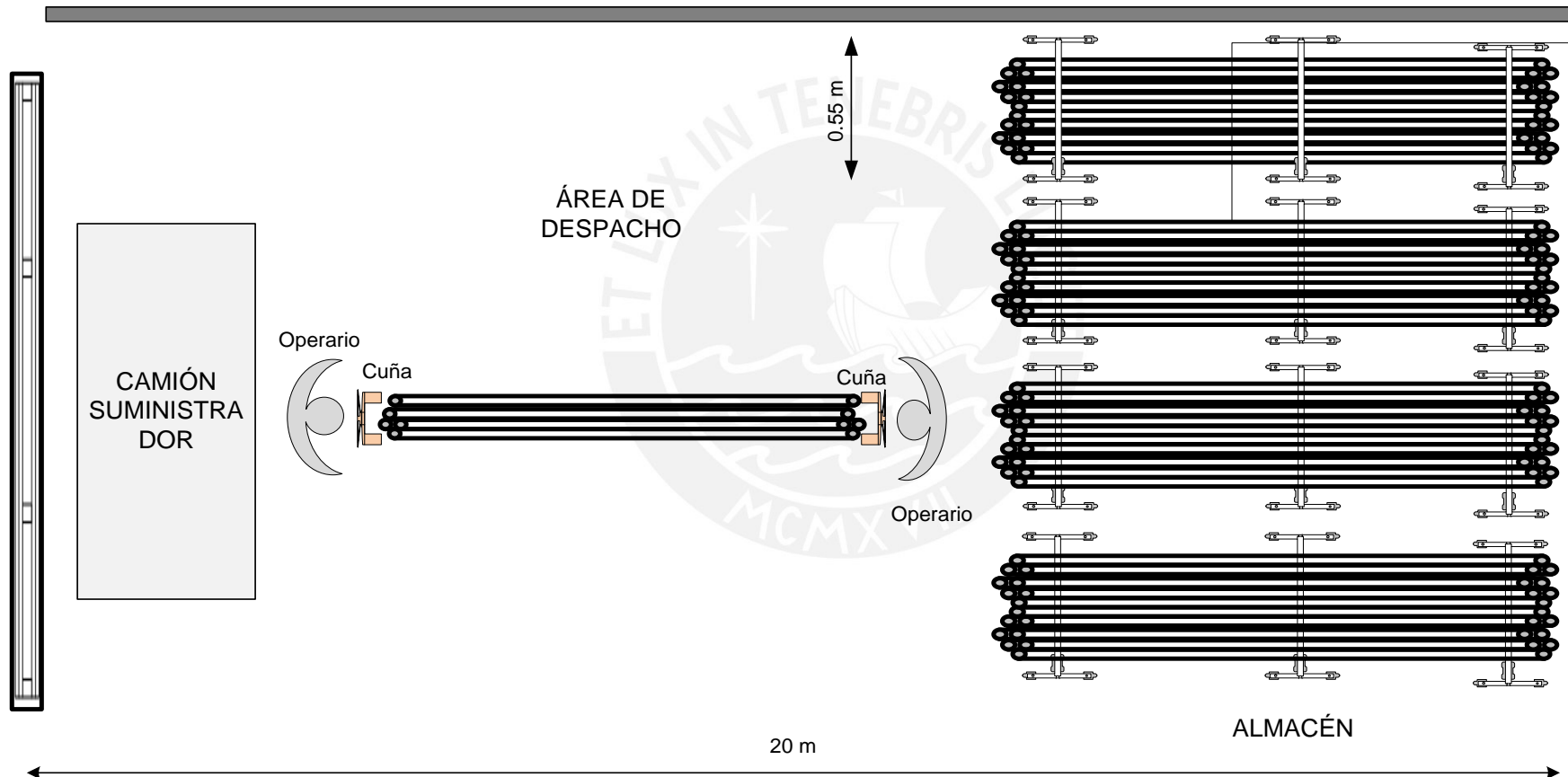
ANEXO 34
Croquis del puesto de trabajo mejorado almacenamiento crítico (Vista frontal)



Elaboración propia

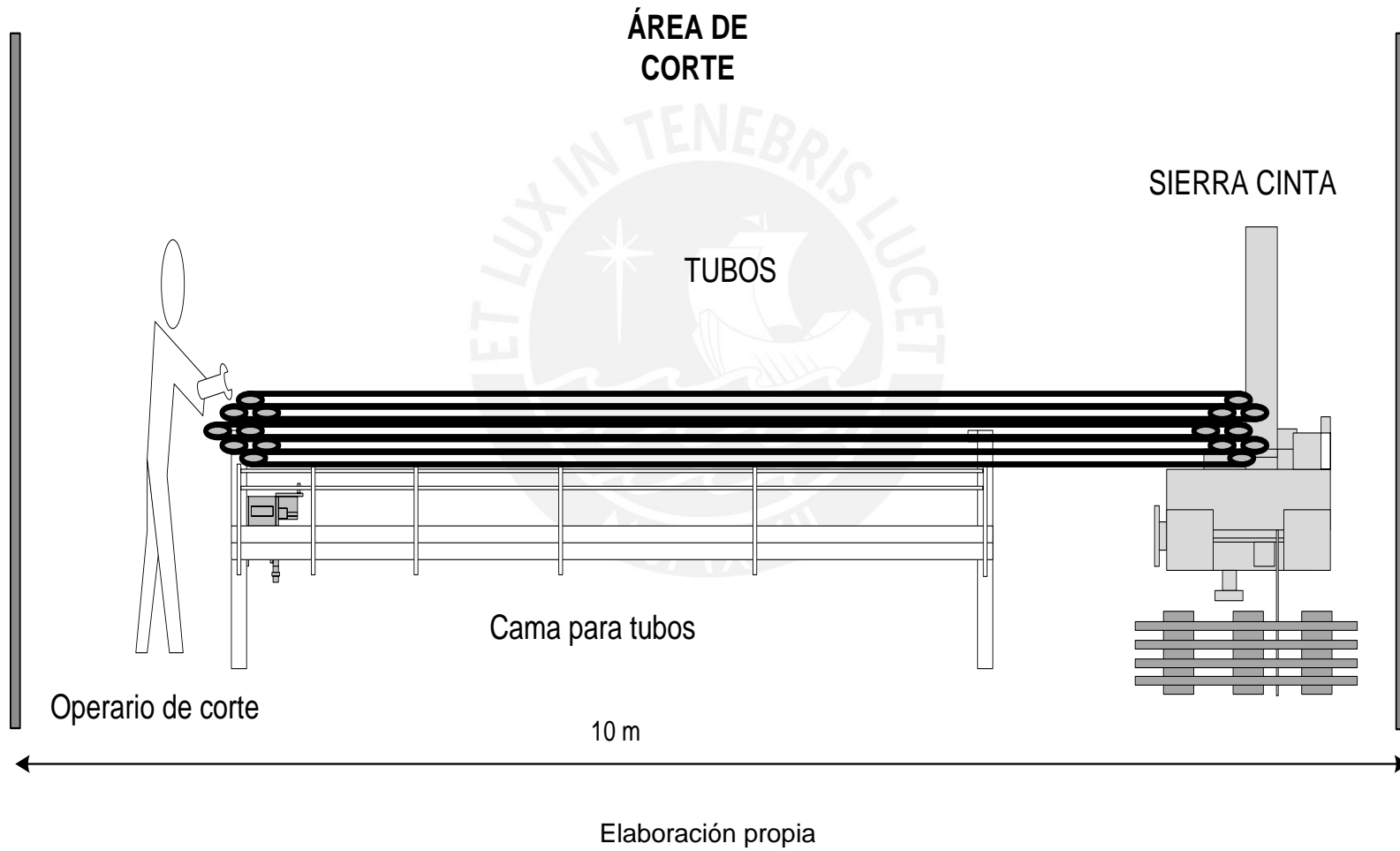
ANEXO 35

Croquis del puesto de trabajo mejorado almacenamiento crítico (Vista desde planta)

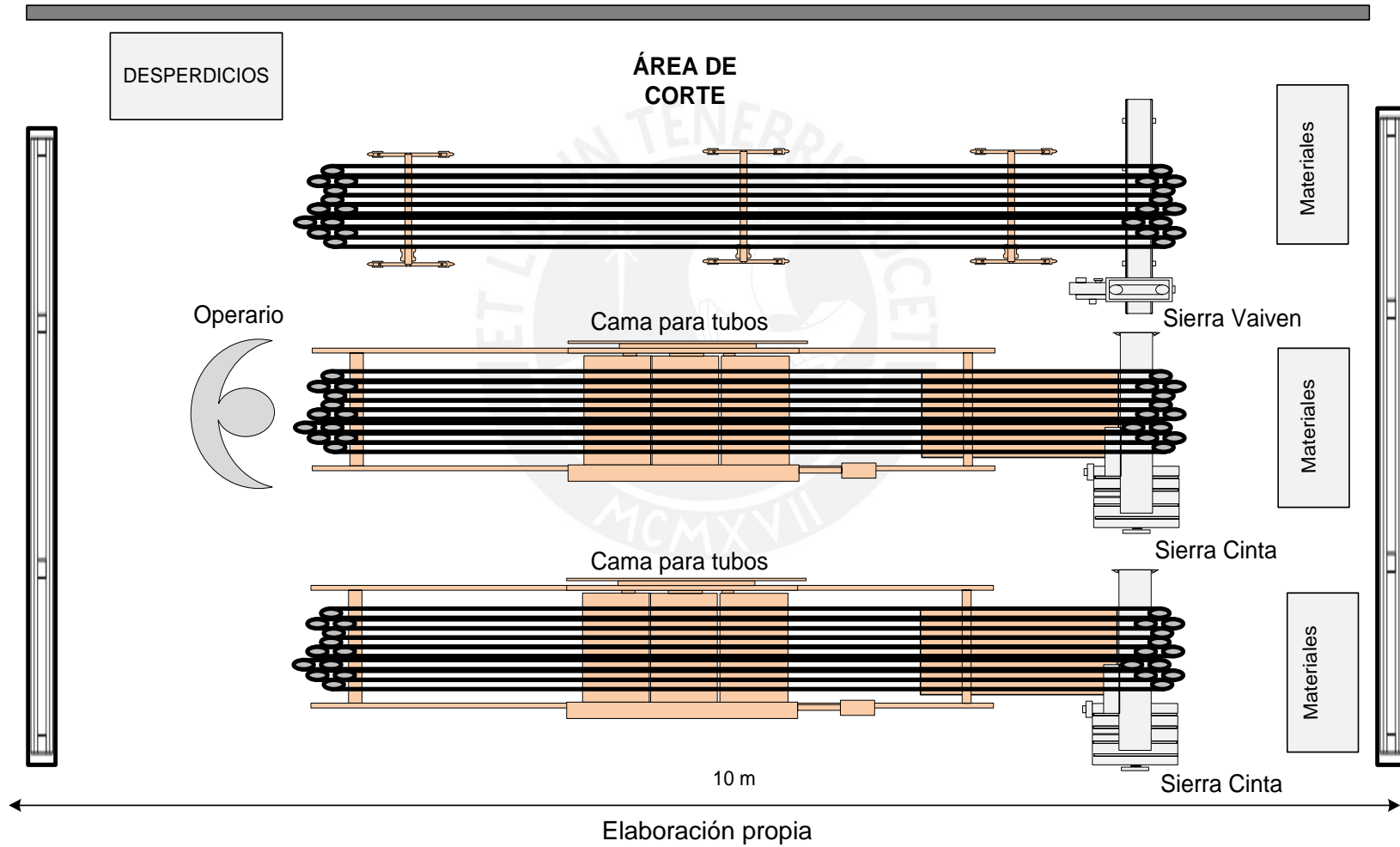


Elaboración propia

ANEXO 36
Croquis del puesto de trabajo actual demora crítica



ANEXO 37
Croquis del puesto de trabajo actual demora crítica (Vista desde planta)



ANEXO 38

ELEMENTO A – OPERACIÓN CRÍTICA



ANEXO 39

ELEMENTO B – OPERACIÓN CRÍTICA



ANEXO 40

ELEMENTO C – OPERACIÓN CRÍTICA



ANEXO 41

ELEMENTO D – OPERACIÓN CRÍTICA



ANEXO 42

ELEMENTO E – OPERACIÓN CRÍTICA



ANEXO 43

ELEMENTO F – OPERACIÓN CRÍTICA



ANEXO 44

IMAGEN DEL ELEMENTO A – TRANSPORTE CRÍTICO



ANEXO 45

IMAGEN DEL ELEMENTO B – TRANSPORTE CRÍTICO



ANEXO 46

IMAGEN DEL ELEMENTO C – TRANSPORTE CRÍTICO



ANEXO 47

IMAGEN DEL ELEMENTO D – TRANSPORTE CRÍTICO



ANEXO 48

IMAGEN DEL ELEMENTO A – INSPECCIÓN CRÍTICA



ANEXO 49

IMAGEN DEL ELEMENTO B – INSPECCIÓN CRÍTICA



ANEXO 50

IMAGEN DEL ELEMENTO C – INSPECCIÓN CRÍTICA



ANEXO 51

IMAGEN DEL ELEMENTO A – ESPERA CRÍTICA



ANEXO 52

REDUCCIÓN DE REPROCESOS, MERMAS Y PROD. DEFECTUOSOS

Elemento Crítico	Soldadura DIS principal
Unidades Observadas	200
Fuente de datos actuales	Programa de producción 2011. Sección Calidad

REPROCESOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias	Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias
Inadecuada posición de soldadura	7	Inadecuada posición de soldadura	2
Falta de expertise del soldador	1	Falta de expertise del soldador	1
Material grasoso no facilita visibilidad	3	Material grasoso no facilita visibilidad	2
Medidas de materiales inadecuadas	1	Medidas de materiales inadecuadas	1
Descalibración de machina	2	Descalibración de machina	1
Desgaste de tobera de pistola de soldar	2	Desgaste de tobera de pistola de soldar	2
Total	16	Total	9
%Reprocesos	8.0%	%Reprocesos	4.5%

% Reducción	44%
--------------------	------------

MERMAS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de mermas	N° ocurrencias	Fuentes de mermas	N° ocurrencias
Alambre de soldadura mal empleado	5	Alambre de soldadura mal empleado	1
Falta de expertise del soldador	1	Falta de expertise del soldador	1
Equipo inadecuado	4	Equipo inadecuado	1
Material desgastado	2	Material desgastado	1
Total	12	Total	4
%Mermas	6.0%	%Mermas	2.0%

% Reducción	67%
--------------------	------------

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias	Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias
Procedimiento de soldadura inadecuado	6	Procedimiento de soldadura inadecuado	2
Material dañado	2	Material dañado	2
Total	8	Total	4
%Prod. Defectuosos	4.0%	%Prod. Defectuosos	2.0%

% Reducción	50%
--------------------	------------

Elemento Crítico	Inspección de tubos
Unidades Observadas	200
Fuente de datos actuales	Programa de producción 2011. Sección Calidad

REPROCESOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias	Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias
Medidas incorrectas de tubos	5	Medidas incorrectas de tubos	0
Falta de expertise del soldador	1	Falta de expertise del soldador	0
Deformaciones en material	2	Deformaciones en material	0
Total	8	Total	0
%Reprocesos	4.0%	%Reprocesos	0.0%

% Reducción	100%
--------------------	-------------

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias	Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias
Tubos chancados en extremos	8	Tubos chancados en extremos	0
Medidas incorrectas	12	Medidas incorrectas	0
Total	20	Total	0
%Prod. Defectuosos	10.0%	%Prod. Defectuosos	0.0%

% Reducción	100%
--------------------	-------------

Elemento Crítico	Almacenamiento de tubos y platinas
Unidades Observadas	200
Fuente de datos actuales	Programa de producción 2011. Sección Calidad

REPROCESOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias	Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias
Equipo inadecuado	9	Equipo inadecuado	0
Inadecuada distribución espacios	1	Inadecuada distribución espacios	1
Material grasoso dificulta sujeción	3	Material grasoso dificulta sujeción	1
Áreas no delimitadas	3	Áreas no delimitadas	2
Total	16	Total	4
%Reprocesos	8.0%	%Reprocesos	2.0%

% Reducción	75%
--------------------	------------

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias	Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias
Inadecuada interpretación de proced.	2	Inadecuada interpretación de proced.	1
Tubos dañados al dejarlos caer	8	Tubos dañados al dejarlos caer	5
Total	10	Total	6
%Prod. Defectuosos	5.0%	%Prod. Defectuosos	3.0%

% Reducción	40%
--------------------	------------

Elemento Crítico	Espera en corte de tubos
Unidades Observadas	200
Fuente de datos actuales	Programa de producción 2011. Sección Calidad

REPROCESOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias	Fuentes de reprocesos	N° ocurrencias
Hoja de sierra desgastada	6	Hoja de sierra desgastada	5
Descalibración de máquina	1	Descalibración de máquina	1
Material grasoso dificulta corte	3	Material grasoso dificulta corte	2
Total	10	Total	8
%Reprocesos	5.0%	%Reprocesos	4.0%

% Reducción	20%
--------------------	------------

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias	Fuentes de prod. Defectuosos	N° ocurrencias
Falta expertise de operario	6	Falta expertise de operario	4
Máquina descalibrada	10	Máquina descalibrada	6
Total	16	Total	10
%Prod. Defectuosos	8.0%	%Prod. Defectuosos	5.0%

% Reducción	38%
--------------------	------------

ANEXO 53

REDUCCIÓN DE ACCIDENTES

Elemento	Manipuleos
Unidades Observadas	200
Fuente de datos actuales	Programa de producción 2011. Sección Seguridad Industrial

Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de accidentes	N° ocurrencias	Fuentes de reprocesos	N° ocurrencia
Desconocimiento de la tarea	1	Desconocimiento de la tarea	0
Incapacidad física	0	Incapacidad física	0
Desmotivación	2	Desmotivación	0
Normas inexistentes / inadecuadas	3	Normas inexistentes / inadecuadas	0
Desgaste natural de equipos	1	Desgaste natural de equipos	0
Diseño defectuoso de equipos	1	Diseño defectuoso de equipos	0
Uso anormal de equipos	3	Uso anormal de equipos	1
Imprudencia por parte de otro operario	2	Imprudencia por parte de otro operario	1
Total	13	Total	2
%Accidentes	6.5%	%Accidentes	1.0%

% Reducción	85%
--------------------	------------

Elemento	Traslados
Unidades Observadas	200
Fuente de datos actuales	Programa de producción 2011. Sección Seguridad Industrial

Actual		Con mejoras (estimado)	
Fuentes de accidentes	N° ocurrencia	Fuentes de accidentes	N° ocurrencia
Desconocimiento de la tarea	2	Desconocimiento de la tarea	0
Incapacidad física	0	Incapacidad física	0
Desmotivación	3	Desmotivación	0
Normas inexistentes / inadecuadas	4	Normas inexistentes / inadecuadas	0
Desgaste natural de equipos	1	Desgaste natural de equipos	1
Diseño defectuoso de equipos	3	Diseño defectuoso de equipos	1
Uso anormal de equipos	4	Uso anormal de equipos	2
Imprudencia por parte de otro operario	3	Imprudencia por parte de otro operario	2
Total	20	Total	6
%Accidentes	10.0%	%Accidentes	3.0%

% Reducción	70%
--------------------	------------

ANEXO 54

CÁLCULO DE AHORROS

Concepto	Materiales
Línea de referencia	Fabricación de 01 unidad
Fuente de información	Programa de producción 2011.

Elemento	Ahorro generado			
	Red. reprocesos	Red. Prod. Defectuosos	Red. Mermas	Des. Mejoras
Soldadura DIS principal	S/. 0.21	S/. 0.21	S/. 0.12	S/. -
Inspección de tubos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 0.05
Almacenamiento de tubos y platinas	S/. 0.08	S/. 0.06	S/. -	S/. -
Espera en corte de tubos	S/. 0.09	S/. 0.08	S/. -	S/. -
Valorización total por componente de ahorro	S/. 0.38	S/. 0.35	S/. 0.12	S/. 0.05

Valorización del ahorro total por concepto de materiales	S/. 0.90
---	-----------------

Concepto	Mano de Obra
Línea de referencia	Fabricación de 01 unidad
Fuente de información	Programa de producción 2011.

Elemento	Ahorro generado			
	Red. reprocesos	Red. Prod. Defectuosos	Red. Mermas	Des. Mejoras
Soldadura DIS principal	S/. 0.15	S/. 0.15	S/. 0.10	S/. 0.31
Inspección de tubos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 0.12
Transporte de chasis terminados	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 0.10
Almacenamiento de tubos y platinas	S/. 0.03	S/. 0.02	S/. -	S/. 0.09
Espera en corte de tubos	S/. 0.07	S/. 0.04	S/. -	S/. 0.14
Valorización total por componente de ahorro	S/. 0.25	S/. 0.21	S/. 0.10	S/. 0.77

Valorización del ahorro total por concepto de mano de obra	S/. 1.32
---	-----------------

Concepto	Energía
Línea de referencia	Fabricación de 01 unidad
Fuente de información	Programa de producción 2011.

Elemento	Ahorro generado			
	Red. reprocesos	Red. Prod. Defectuosos	Red. Mermas	Des. Mejoras
Soldadura DIS principal	S/. 0.07	S/. 0.06	S/. 0.02	S/. -
Almacenamiento de tubos y platinas	S/. 0.02	S/. 0.03	S/. -	S/. -
Espera en corte de tubos	S/. 0.06	S/. 0.06	S/. -	S/. -
Valorización total por componente de ahorro	S/. 0.14	S/. 0.15	S/. 0.02	S/. -

Valorización del ahorro total por concepto de materiales	S/. 0.31
---	-----------------

ANEXO 55

CÁLCULO DE CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN ANUAL

Ratio de producción actual	
Min / unid.	78.53
Grupos de prod.	3
HH anuales	2496
Min. anuales	149760
Prod. Anual (unid)	5721

Ahorro en tiempo de ciclo (min)	9.12
--	-------------

Ratio de producción con mejoras	
Min / unid.	69.41
Grupos de prod.	3
HH anuales	2496
Min. anuales	149760
Prod. Anual Estándar objetivo (unid)	6473
% Unid. Perdidas por reprocesos, mermas, defectuosos	3%
Prod. Anual límite mínimo (unid)	6279