

OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE ENSAMBLAJE DE LAS PEDALERAS B-58 Y B-9 EN SOFEDIT ESPAÑA S.A. MEDIANTE TÉCNICAS DE LEAN MANUFACTURING

AUTOR:

ROBERTO DELSO DEL RÍO

TUTOR:

ÁNGEL MANUEL GENTO MUNICIO

Valladolid, Julio 2013



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN LOGÍSTICA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- MARCO TEÓRICO

3.- LUGAR DE APLICACIÓN

4.- APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

4.1.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)

4.2.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS MANUALES (M)

4.3.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERA B-9

4.4.- LÍNEA DE PEDALERAS B-9

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

5.- ESTUDIO ECONÓMICO

6.- CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

1.- INTRODUCCIÓN

□ OBJETIVOS:

▪ OBJETIVO PRINCIPAL:

- Optimización de las líneas de ensamblaje de las pedaleras B-58 y B-9 mediante técnicas de Lean Manufacturing.

1.- INTRODUCCIÓN

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estudio de herramientas del lean manufacturing aplicables.

- Aplicación de herramientas de lean manufacturing.



ELIMINAR LOS 7 TIPOS DE DESPILFARRO

- Identificar los procesos y las tareas (principales y auxiliares).

- Determinar los tiempos de ciclo reales, comparándolos con los tiempos teóricos



ESTUDIO DE TIEMPOS

- Realizar el diagnóstico de la situación actual



OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Cuantificar las mejoras introducidas.

- Cuantificar la inversión necesaria y su periodo de retorno.

2.- MARCO TEÓRICO

□ **FILOSOFÍA LEAN:** Eliminar los 7 tipos de desperdicio

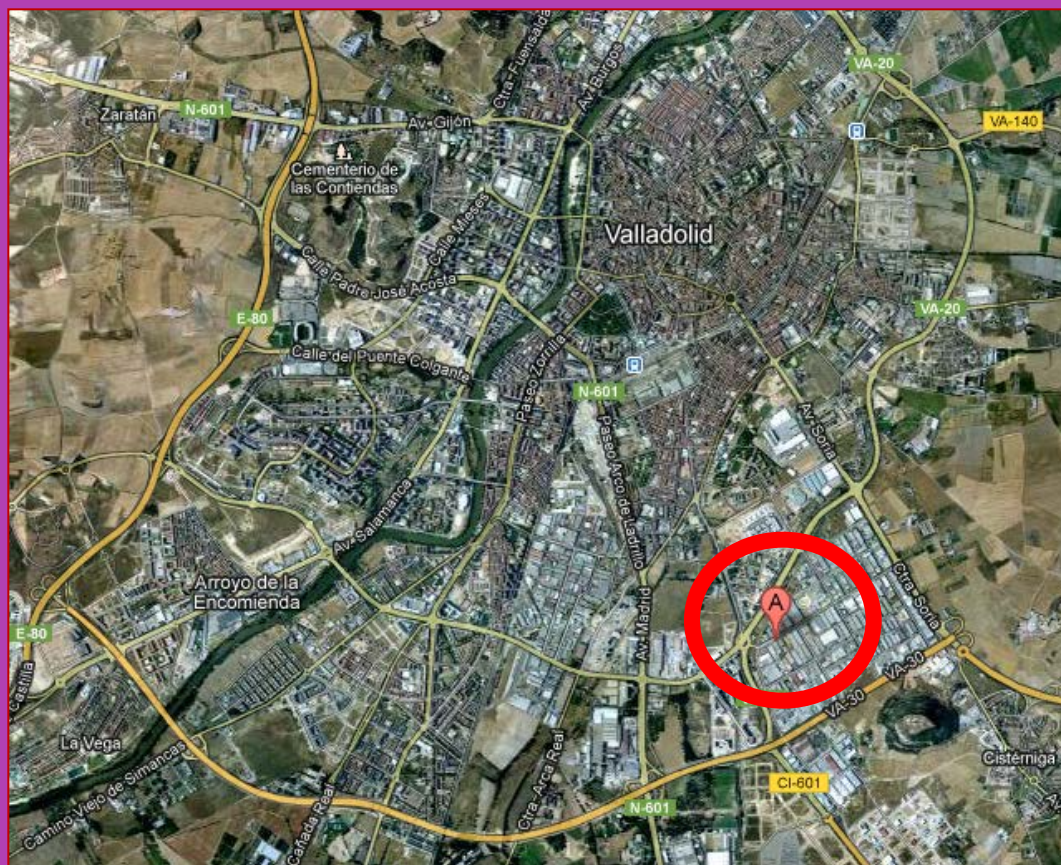
□ **TÉCNICAS LEAN MANUFACTURING**

- Equilibrado de líneas de producción.
 - Distribución de las actividades en los puestos de trabajo para lograr el máximo aprovechamiento de la mano de obra y de los equipos, para reducir o eliminar el tiempo ocioso. (Krick ,1967)
- Estudio y toma de tiempos.
- Estandarización del puesto de trabajo (SPT).
 - Fichas de operación estándar (FOS)
- Cinco S y gestión visual.

3.- LUGAR DE APLICACIÓN

□ Sofedit España S.A. (Valladolid)

➔ Grupo Gestamp Automoción





Hospital Universitario Río Hortega

Universidad Europea Miguel de Cervantes

Calle Aluminio, 40

N-601

VA-20

VA-20

N-601

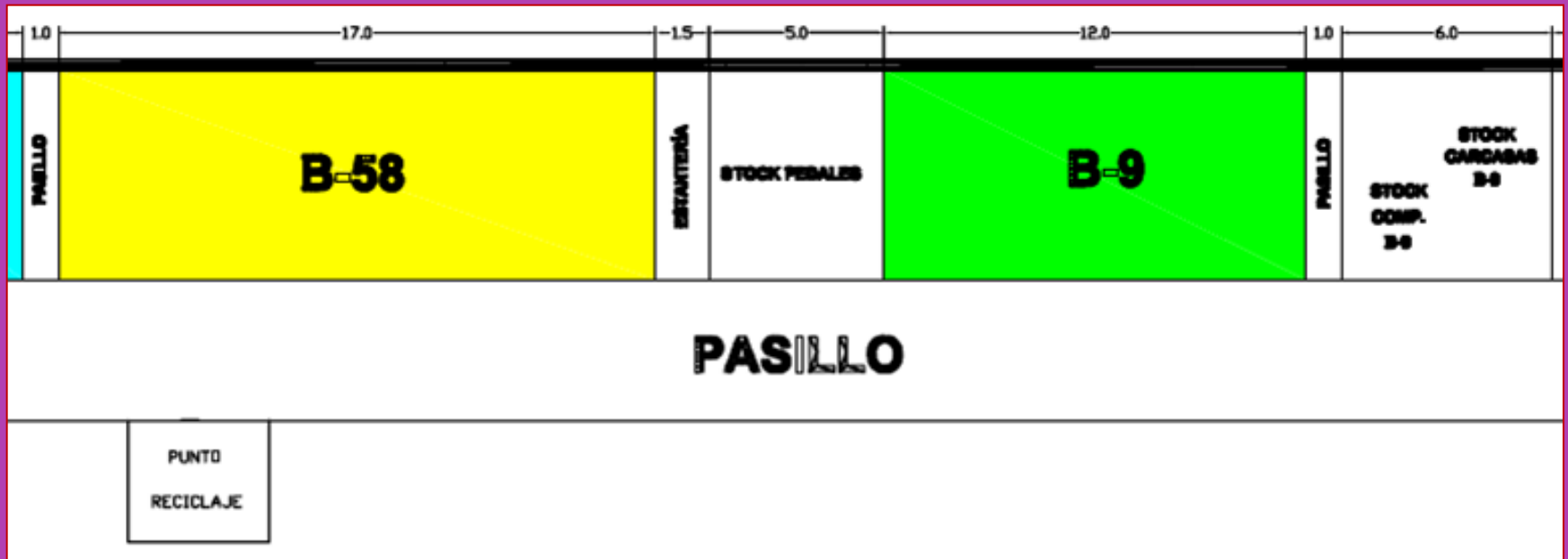
VA-20

VA-30

Finca M

3.- LUGAR DE APLICACIÓN

□ Layout zona proyecto:

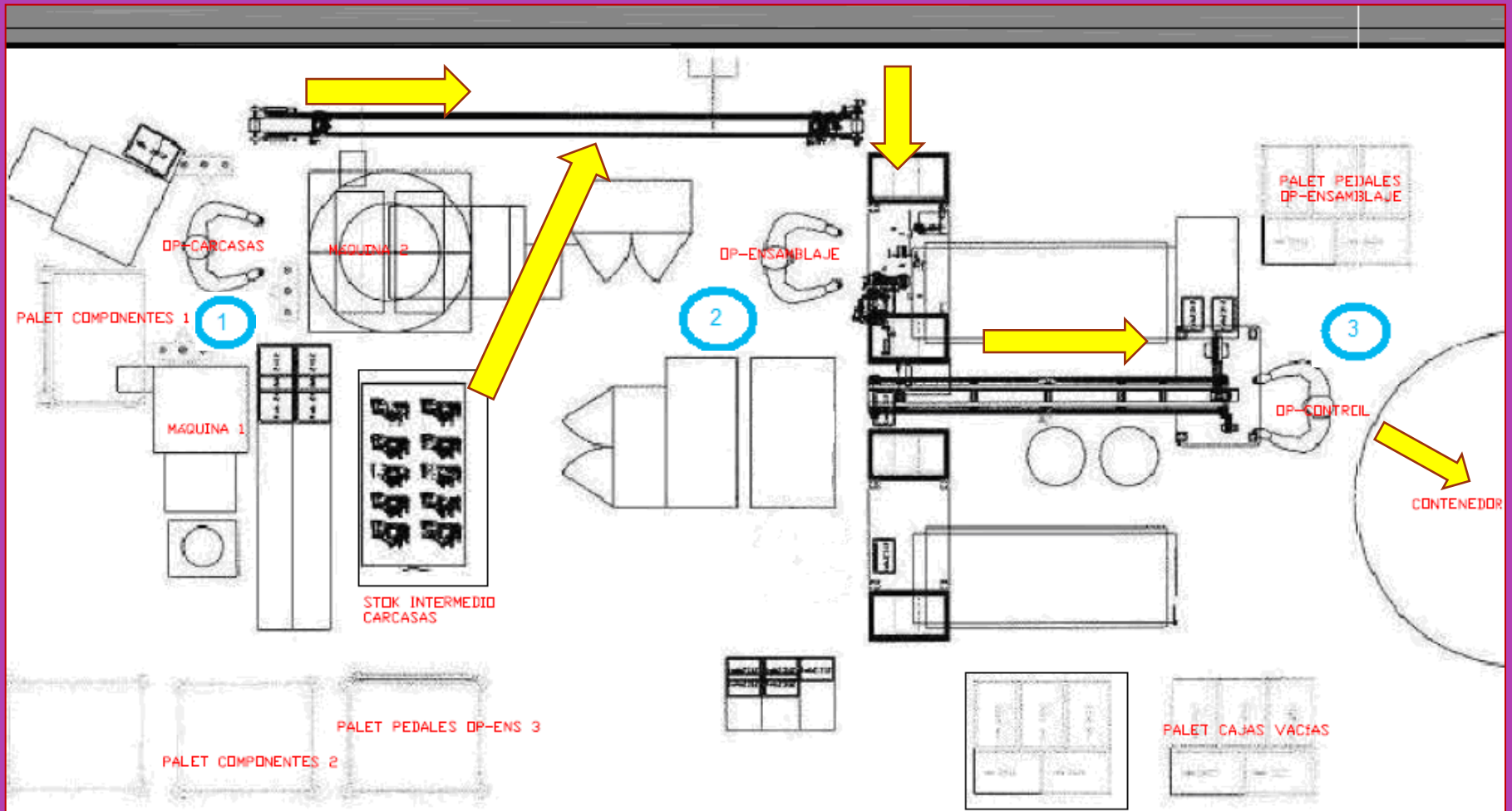


4.- APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

- SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA
- EQUILIBRADO DE LA LÍNEA
- ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL EQUILIBRADO
- ESTANDARIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO
- CAMBIOS A REALIZAR EN LA SOLUCIÓN ÓPTIMA SIGUIENDO LOS PRINCIPIOS DEL LEAN MANUFACTURING

4.1.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)

□ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA



4.1.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)

❑ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA

- Aprovisionamiento mixto de carcacas
 - Carcacas (POI)
 - Almacenaje 152 carcacas /turno
- Puestos de trabajo desequilibrados

Op-Carcacas		Op-Control		Op-Ensamblaje	
Tc total - tareas en rojo	26,76	Tc total - tareas en rojo	21,30	Tc total - tareas en rojo	20,00
Tc tareas en rojo	1,47	Tc tareas en rojo	3,11	Tc tareas en rojo	0,45
Tc total	28,23	Tc total	24,40	Tc total	20,45

→ 16,20% tiempo ocioso
(Respecto tiempo 1 turno 1 Operario)

4.1.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)

EQUILIBRADO DE LA LÍNEA

- Tareas principales y auxiliares.
- Tareas auxiliares que pueden ser realizadas por otro operario (en rojo).
- Eliminación tareas sin valor añadido (en morado).
- Estudio tiempos de ciclo (Anexo 10.1.1.).
- **Soluciones de equilibrado:**

 **7 SOLUCIONES**

4.1.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL EQUILIBRADO

	Tc actual (1)	Tc actual (2)	Tc situacion (3)	Tc situacion (4)	Tc situacion (5)	Tc situacion (6)	Tc situacion (7)	Tc situacion (8)
Op Control	24,40	22,50	24,40	23,20	22,50	23,20	24,40	24,40
Op Ensamblaje	20,45	22,35	21,92	23,12	22,35	23,12	20,45	21,92
Op Carcasas	28,23	28,23	26,76	26,76	28,23	26,76	28,23	26,76
Suma tiempos ciclo	73,08	73,08	73,08	73,08	73,08	73,08	73,08	73,08
% t ocioso(resp turno 1 Op)	16,20					18,20	33,31	18,32
Coste tiempo ocioso	51,84					58,25	106,58	58,61
Prod	967					1054	999	1054
Stock carcasas necesarias	152					0	0	0
Prod final	1119					1054	999	1054
T produccion (h)	8,77	8,77	8,77	8,77	7,58	7,58	7,58	7,58
T produccion/ud	28,23	28,23	26,76	26,76	27,33	25,91	27,33	25,91
Coste/ud	1,110	1,065	1,082	1,054	1,161	1,101	1,161	1,101
T produccion 200 ud	1,57	1,57	1,49	1,49	1,52	1,44	1,52	1,44
Coste 200 ud	239,90	239,90	227,44	227,44	232,25	220,18	232,25	220,18
Coste/ud (200 ud)	1,200	1,200	1,137	1,137	1,161	1,101	1,161	1,101
Coste Carretillero+carretilla	5,33	8,65	4,22	5,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Coste/ud (200 ud) + carret	1,226	1,243	1,158	1,165	1,161	1,101	1,161	1,101
Tc con aporte carcasas	24,40	22,50	24,40	23,20				

Solución óptima:
nº5 - Situación (6)

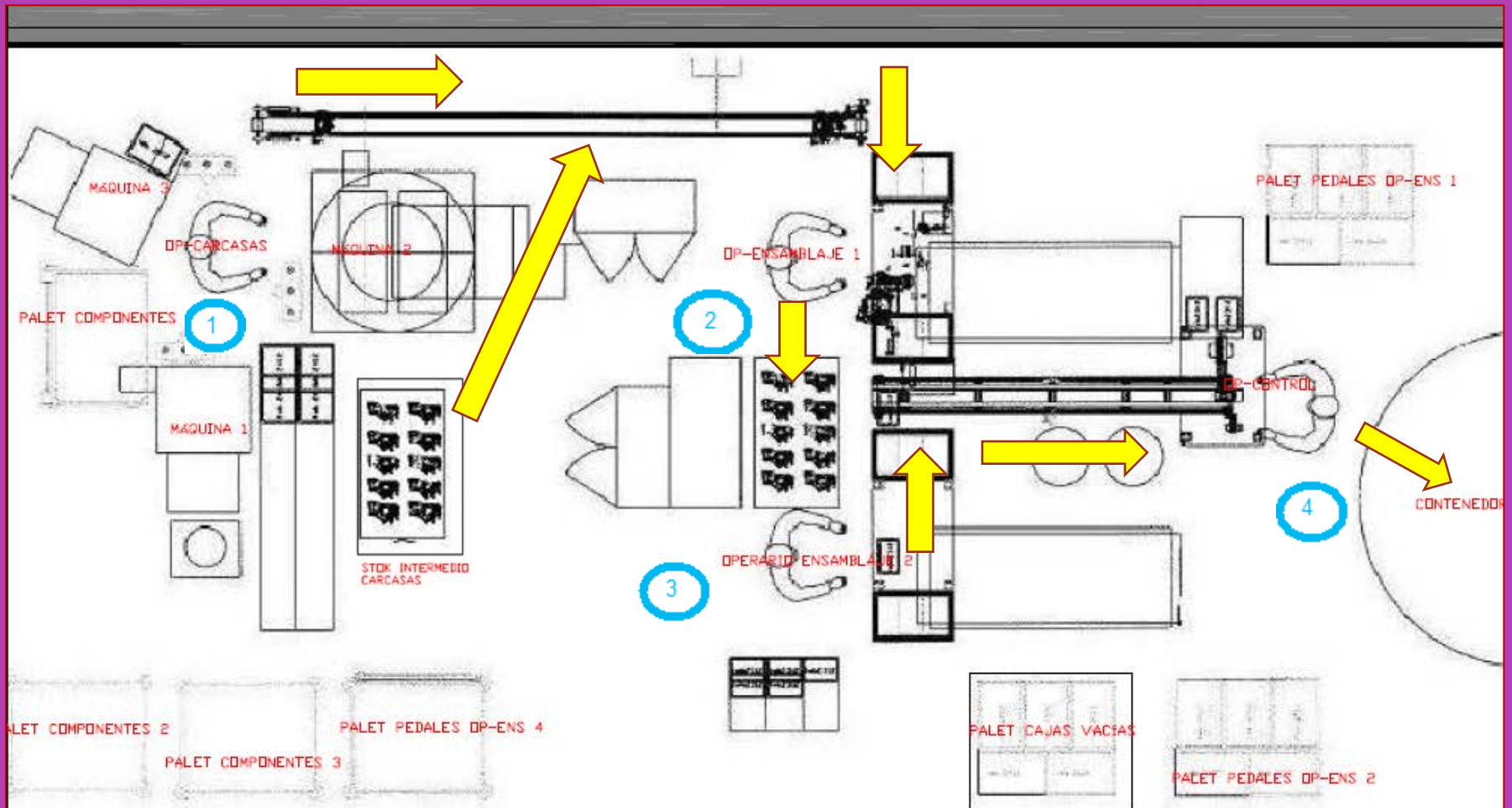
4.1.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)

CAMBIOS A REALIZAR EN LA SOLUCIÓN ÓPTIMA SIGUIENDO LOS PRINCIPIOS DEL LEAN MANUFACTURING

- Cinco S
 - Layout localización transpaleta y elementos de limpieza.
 - Puntos de utilización de consumibles (tippex, etc.).
 - Paneles con fotografías de las condiciones óptimas de los puestos de trabajo.
 - Gestión visual mediante paneles de seguimiento.
 - Bandejas rojas: scrap; bandejas amarillas: scrap proveedor; bandejas azules: reproceso.
- Aprovisionamiento de componentes a puesto directamente desde embalajes del proveedor.
- Estantería dinámica de picking por gravedad del puesto de carcasas.

4.2.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS MANUALES (M)

□ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA



4.2.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS MANUALES (M)

□ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA

- Aprovisionamiento mixto de carcasas
 - Carcasas (POI)
 - Almacenaje 45 carcasas /turno
- Puestos de trabajo desequilibrados

Op-Carcasas		Op-Control		Op-Ensamblaje 1		Op-Ensamblaje 2	
Tc total - tareas en rojo	41,42	Tc total - tareas en rojo	26,73	Tc total - tareas en rojo	37,43	Tc total - tareas en rojo	40,96
Tc tareas en rojo	3,89	Tc tareas en rojo	3,72	Tc tareas en rojo	0,94	Tc tareas en rojo	1,20
Tc total	45,30	Tc total	30,45	Tc total	38,37	Tc total	42,16

→ 36,77% tiempo ocioso
(Respecto tiempo 1 turno 1 Operario)

4.2.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS MANUALES (M)

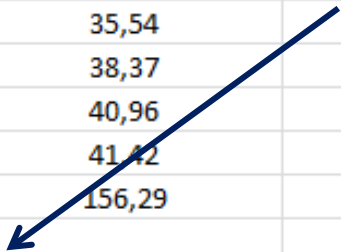
EQUILIBRADO DE LA LÍNEA

- Tareas principales y auxiliares.
- Tareas auxiliares que pueden ser realizadas por otro operario (en rojo).
- Eliminación tareas sin valor añadido (en morado).
- Estudio tiempos de ciclo (Anexo 10.1.2.).
- Soluciones de equilibrado (Anexo 10.2.1.):

→ 2 SOLUCIONES

4.2.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS MANUALES (M)

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL EQUILIBRADO

	Tc actual (1)	Tc situacion (2)	Tc situacion (3)	
Op Control	30,45	35,54	50,48	Op Control
Op Ensamblaje 1	38,37	38,37	50,32	Op Ensamblaje
Op Ensamblaje 2	42,16	40,96	50,37	Op Carcasas
Op Carcasas	45,30	41,42	151,17	Suma tiempos ciclo
Suma tiempos ciclo	156,29	156,29		
				
<div style="background-color: #00AEEF; color: white; padding: 10px; border-radius: 10px; display: inline-block;"> Solución óptima: nº2 - Situación (3) </div>				
% t ocioso(resp turno)				
Coste tiempo				
Stock carcasas necesarias	45	0	0	
Prod final	647	659	541	
T produccion (h)	8,11	7,58	7,58	
T produccion/ud	45,30	41,42	50,48	
Coste/ud	2,672	2,549	2,515	
T produccion 200 ud	2,52	2,30	2,80	
Coste 200 ud	557,59	509,77	503,02	
Coste/ud (200 ud)	2,788	2,549	2,515	
Coste Carretillero+carretilla	4,22	0	0	
Coste/ud (200 ud) + carret	2,809	2,549	2,515	

4.2.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERAS MANUALES (M)

ESTANDARIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO PARA LA SOLUCIÓN N°2 – SITUACIÓN (3) → (Solución con 3 Op)

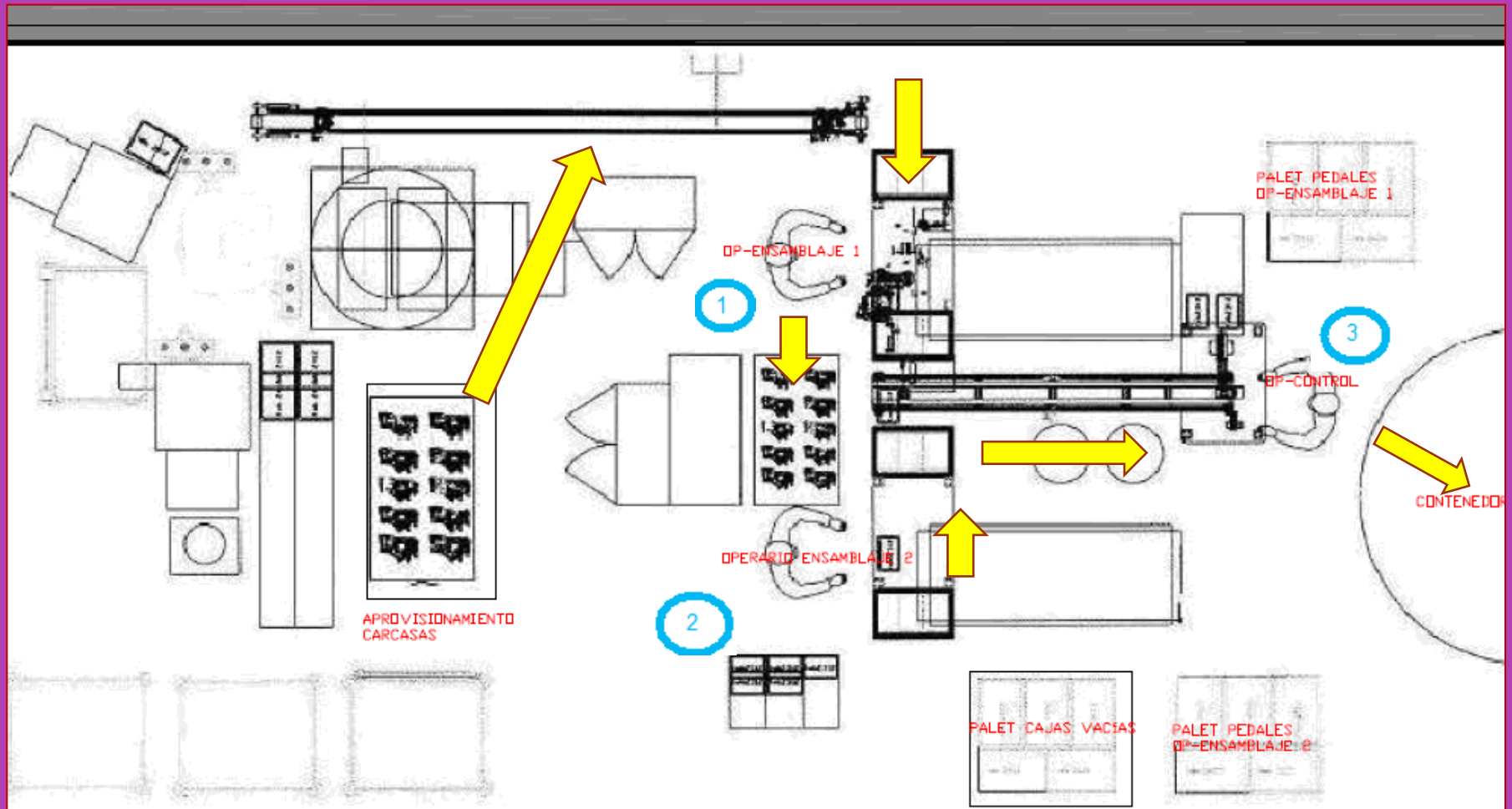
→ FOS – Fichas de operación estándar
(Anexo 10.3.1.)

CAMBIOS A REALIZAR EN LA SOLUCIÓN ÓPTIMA SIGUIENDO LOS PRINCIPIOS DEL LEAN MANUFACTURING

- Los mismos que para la línea de pedaleras B-58. Pedaleras Automáticas (A).
- Elevación del contenedor del componente 2.

4.3.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERA B-9

❑ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA



4.3.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERA B-9

□ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA

- Aprovisionamiento externo de carcasas
 - Carcasas (POI)- Ensambladas nn línea B-9
 - Almacenaje 100% carcasas /turno
- Puestos de trabajo desequilibrados

Op-Control		Op-Ensamblaje 1		Op-Ensamblaje 2	
Tc total - tareas en rojo	33,63	Tc total - tareas en rojo	38,11	Tc total - tareas en rojo	32,98
Tc tareas en rojo	3,41	Tc tareas en rojo	0,63	Tc tareas en rojo	2,10
Tc total	37,04	Tc total	38,74	Tc total	35,08

→ 13,82% tiempo ocioso
(Respecto tiempo 1 turno 1 Operario)

4.3.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERA B-9

□ EQUILIBRADO DE LA LÍNEA

- Tareas principales y auxiliares.
- Tareas auxiliares que pueden ser realizadas por otro operario (en rojo).
- Eliminación tareas sin valor añadido (en morado).
- Estudio tiempos de ciclo (Anexo 10.1.3.).
- Soluciones de equilibrado (Anexo 10.2.2.):

→ 2 SOLUCIONES

4.3.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERA B-9

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL EQUILIBRADO

	Tc actual (1)	Tc situacion (2)	situacion (3)
Op Control	37,04	37,04	34,63
Op Ensamblaje 1	38,74	38,11	35,12
Op Ensamblaje 2	35,08	35,71	35,38
Op Carcasas	27,53	27,53	35,69
Suma tiempos ciclo	138,39	138,39	140,82
% t ocioso			6,37
			772
			0
T produccion (n)	7,58	7,58	7,58
T produccion/ud	38,74	38,11	35,69
Coste/ud	1,685	1,663	1,659
T produccion 900 ud	9,68	9,53	8,86
Coste 900 ud	1516,32	1496,42	1494,89
Coste/ud (900 ud)	1,685	1,663	1,661
Coste Carretillero+carretilla	31,65	31,65	31,65
Coste/ud (900 ud) + carretilla	1,720	1,698	1,696

Solución óptima:
nº2 - Situación (3)

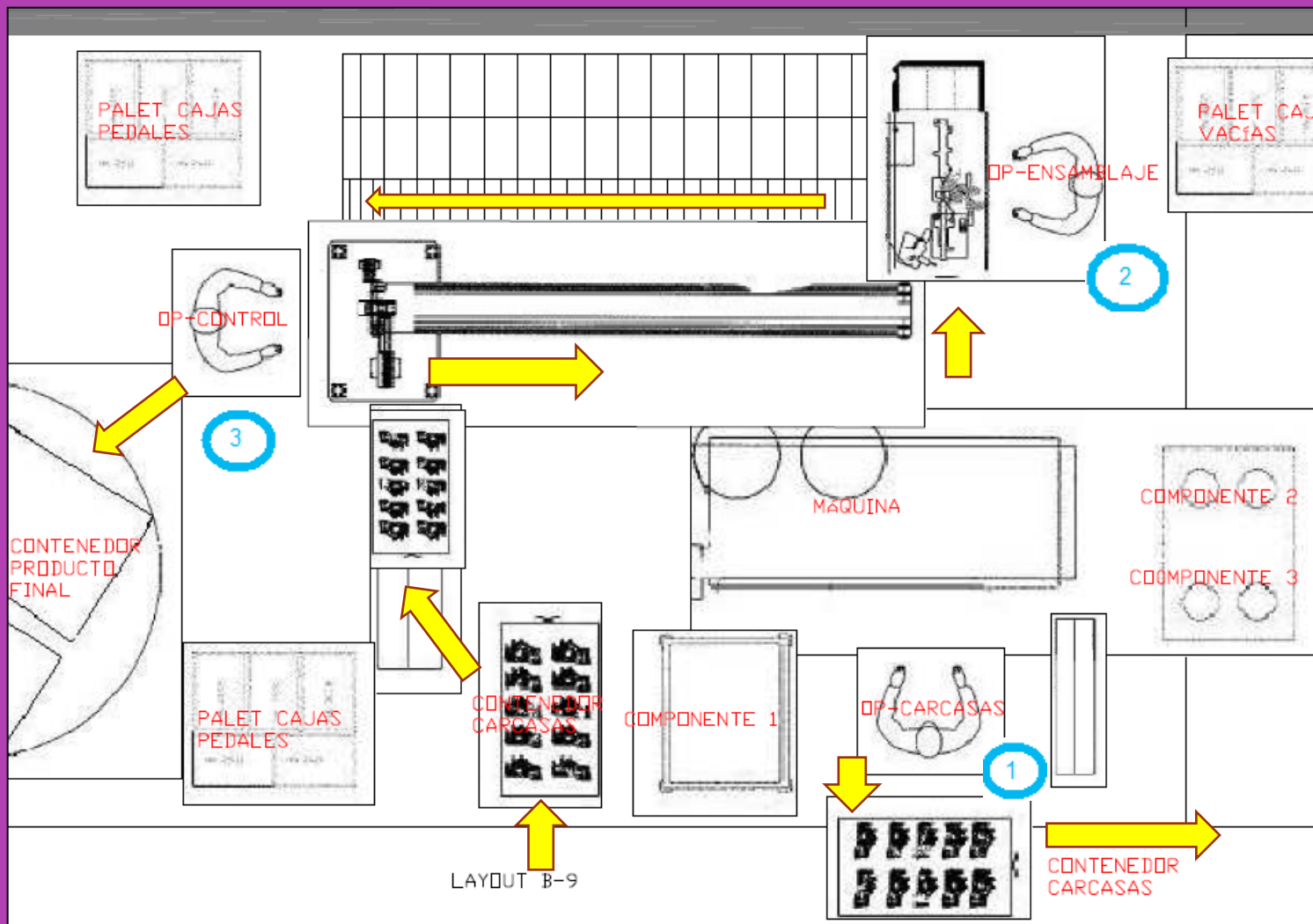
4.3.- LÍNEA DE PEDALERAS B-58. PEDALERA B-9

CAMBIOS A REALIZAR EN LA SOLUCIÓN ÓPTIMA SIGUIENDO LOS PRINCIPIOS DEL LEAN MANUFACTURING

- Los mismos que para la línea de pedaleras B-58. Pedaleras Automáticas (A).

4.4.- LÍNEA DE PEDALERAS B-9

□ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA



4.4.- LÍNEA DE PEDALERAS B-9

□ SITUACIÓN INICIAL DE LA LÍNEA

- Aprovisionamiento exterior de carcasas
 - Carcasas (POI)
 - Almacenaje 100% carcasas /turno
(6,69% tiempo en operaciones sin valor añadido)
 - 9,22% tiempo en paso manual de componentes 2 y 3 de las carcasas de un embalaje de grandes dimensiones de cartón a cajas de acondicionamiento de plástico
 - NO se cumple con la demanda del cliente
- Puestos de trabajo desequilibrados

Op-Carcasas		Op-Control		Op-Ensamblaje	
Tc total - tareas en rojo	23,88	Tc total - tareas en rojo	46,93	Tc total - tareas en rojo	49,77
Tc tareas solo en rojo	0,58	Tc tareas solo en rojo	6,31	Tc tareas solo en rojo	1,55
Tc tareas en rojo y azul	3,64	Tc tareas en rojo y azul	6,85		
Tc total	27,52	Tc total	53,78	Tc total	51,33

→ 4,56% tiempo ocioso
(Respecto tiempo 1 turno 1 Operario)

4.4.- LÍNEA DE PEDALERAS B-9

□ EQUILIBRADO DE LA LÍNEA

- Tareas principales y auxiliares.
- Tareas auxiliares que pueden ser realizadas por otro operario (en rojo).
- Eliminación tareas sin valor añadido (en morado).
- Estudio tiempos de ciclo (Anexo 10.1.4.).
- Soluciones de equilibrado (Anexo 10.2.3-4-5.):

→ 5 SOLUCIONES

4.4.- LÍNEA DE PEDALERAS B-9

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL EQUILIBRADO

	Tc actual (1)	Tc situacion (2)	Tc situacion (3)	Tc situacion (4)	Tc situacion (5)	Tc situacion (6)	
Op Control	53,78	46,93	52,41	41,47	44,17	32,36	Op-Control
Op Ensamblaje	51,33	49,77	52,69	49,77	44,43	32,31	Op-Ens 1
Op Carcasas	27,52	35,92	27,52	41,38	45,88	31,84	Op-Ens 2
Suma tiempos ciclo	132,62	132,62	132,62	132,62	134,50	32,37	Op-Carcasas
						128,89	
% t ocioso (resp turno 1 Op')	4,02	10,51	14,52	3,12	6,84	1,70	
Prod final	500	500	500	500	595	904	
Stock carcasas	48	48	48	48	0	0	
Suma prod	99	99	99	99	595	904	
T produccion (h)	14,02	10,51	14,52	3,12	7,58	7,58	
T produccion/ud	53,78	49,77	52,41	49,77	45,88	32,37	
Coste/ud	1,583	1,588	1,558	1,652	1,613	1,416	
T produccion 900 ud	13,44	12,44	13,17	12,44	11,47	7,55	
Coste 900 ud	1425,00	1429,19	1402,17	1486,77	1452,03	1274,03	
Coste/ud (900 Ud)	1,583	1,588	1,558	1,652	1,613	1,416	
Coste Carretillero+carretilla	31,65	31,65	31,65	31,65	31,65	0,00	
Coste/ud (900 ud) + carretilla	1,619	1,623	1,593	1,687	1,649	1,416	

Solución óptima:
nº5 - Situación (6)

4.4.- LÍNEA DE PEDALERAS B-9

ESTANDARIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO PARA LA SOLUCIÓN N°5 – SITUACIÓN (6) → (Solución con 4 Op)

→ FOS – Fichas de operación estándar
(Anexo 10.3.2.)

CAMBIOS A REALIZAR EN LA SOLUCIÓN ÓPTIMA SIGUIENDO LOS PRINCIPIOS DEL LEAN MANUFACTURING

- Los mismos que para la línea de pedaleras B-58. Pedaleras Automáticas (A).
- Rediseño del método de aprovisionamiento de los componentes 2 y 3 del puesto de carcasas.

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

- ❑ En los puntos 4.1.3., 4.2.3., 4.3.3. y 4.4.3.
 - ➔ Soluciones óptima para cada tipo de pedalera.
Análisis independiente por tipo de producto y línea de ensamblaje.

- ❑ Análisis tenido en cuenta la interrelación entre los modelos y las dos líneas de producción.
- ❑ Preselección de **soluciones individuales** para disminución de los cálculos:
 - Pedalera B-58-Automática.- Soluciones nº2 (**A**) (equilibrado de todos puestos en la situación actual) y la nº7 (**B**) (equilibrado de todos puestos y sin aporte de carcassas).

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

- Pedalera B-58-Manual.- Soluciones n°1 (**C**) (equilibrado de todos puestos de la situación actual y sin aporte de carcadas) y la n°2 (**D**) (3 operarios en lugar de 4 y sin aporte de carcadas).
- Pedalera B-9 en línea B-58.- Solución n°2 (**E**) (equilibrado de todos los puestos en la situación actual).
- Pedalera B-9.- Soluciones n°2 (**F**) (equilibrado de todos los puestos en la situación actual y 474 carcadas en stock), n°3 (**G**) (equilibrado de todos los puestos en la situación actual y 111 carcadas en stock) y la n°5 (**H**) (4 operarios en vez de 3 y sin stock de carcadas).

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

□ Alternativas conjuntas propuestas:

1.- $A+C+E+F$

2.- $A+C+E+G$

3.- $B+C+E+F$

4.- $B+C+E+G$

5.- $A+D+H$

6.- $B+D+H$

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

□ Criterios de elección:

- Objetivos económicos: 45%.
 - Coste de inversión.
 - Coste de producción de las unidades demandadas por el cliente.
- Objetivos de producción: 15%.
 - Producción.
- Objetivos de eficiencia: 40%.
 - Coste tiempo ocioso.
 - Tasa de ocupación de línea.
 - WIP.
 - Superficie ocupada.

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

☐ Método multicriterio de ayuda a la elección:



Método Topsis

☐ Matriz con los indicadores de satisfacción de criterios y con los pesos de cada criterio (Anexo 10.4.):

INDICADOR / ALTERNATIVA	VALOR DE INDICADORES						PESOS (%)
	1	2	3	4	5	6	
<i>CRITERIOS ECONÓMICOS</i>							45
Coste de inversión (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	1.720,00	1.720,00	15
Coste producción/turno (€)	2175,81	2124,89	2175,81	2122,59	1817,63	1817,63	30
<i>CRITERIOS DE PRODUCCIÓN</i>							15
Producción máxima/turno (uds)	1.538	1.568	1.538	1.568	1.924	1.924	15
<i>CRITERIOS DE EFICIENCIA</i>							40
Coste tiempo ocioso/turno (€)	73,98	67,76	54,26	57,46	34,99	24,68	10
Tasa ocupación de línea (%)	99,95%	97,99%	99,95%	97,17%	78,30%	78,30%	5
WIP/turno (uds)	1.863	1.530	1.764	1.431	99	0	15
Superficie ocupada (m2)	390	390	390	390	300	300	10

4.5.- SOLUCIÓN FINAL

☐ Índice (Ii) para ordenar las diferentes alternativas:

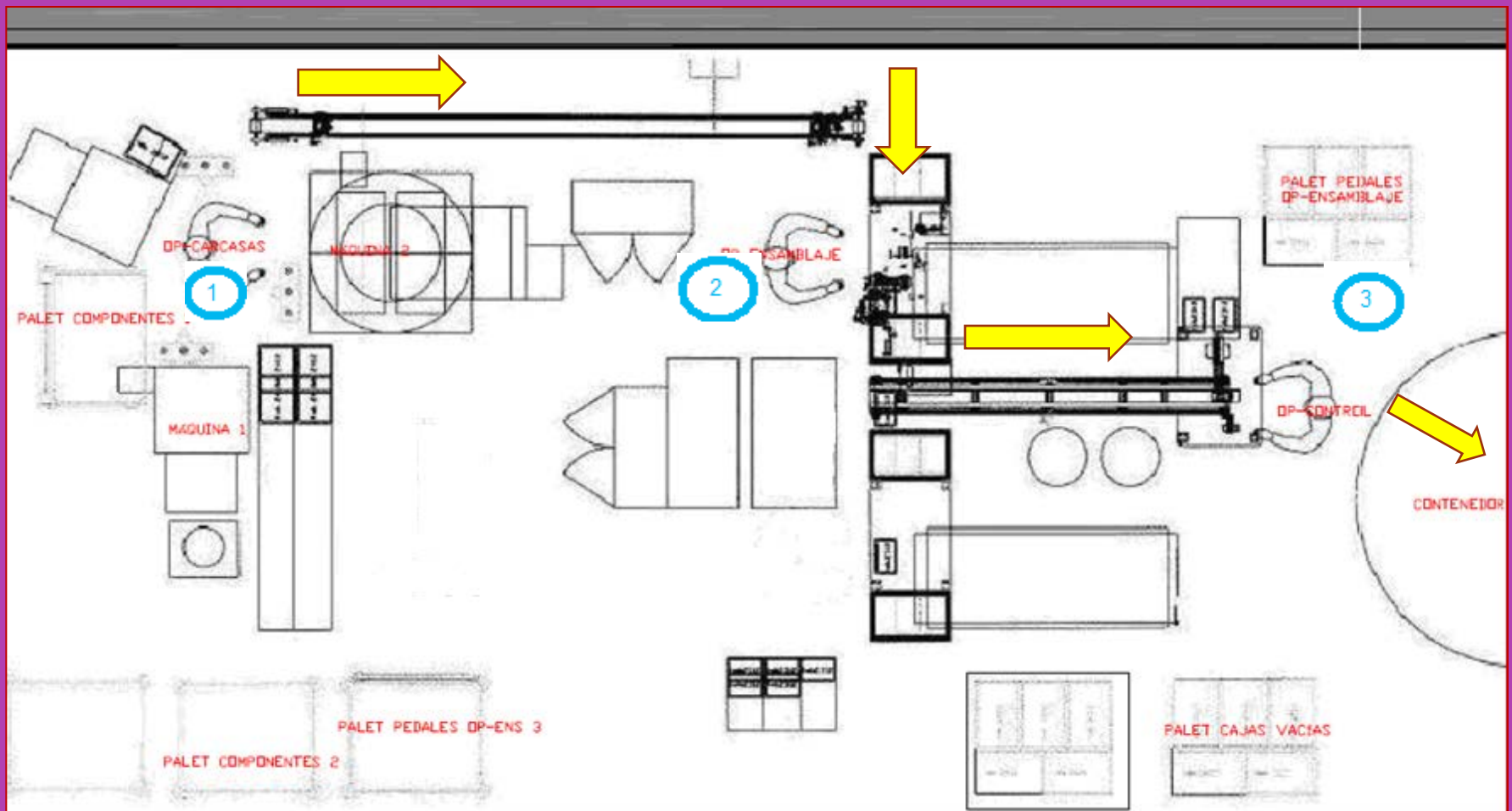
I1	0,515
I2	0,560
I3	0,556
I4	0,582
I5	0,468
I6	0,212



Alternativa óptima:
nº6 – Sol. B+D+H

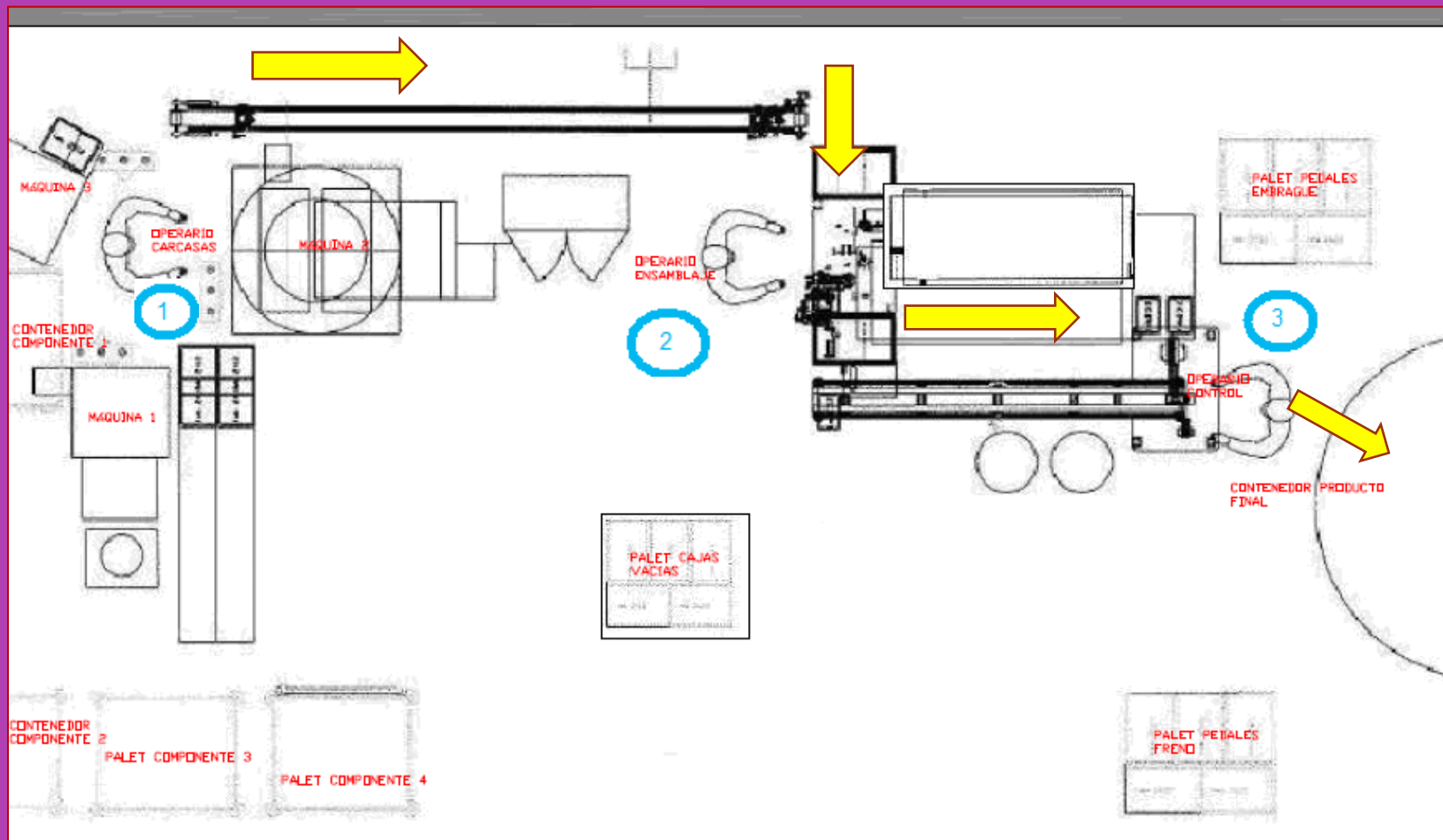
4.5.- SOLUCIÓN FINAL

□ DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA LÍNEA B58 – PEDALERAS AUTOMÁTICAS (A)



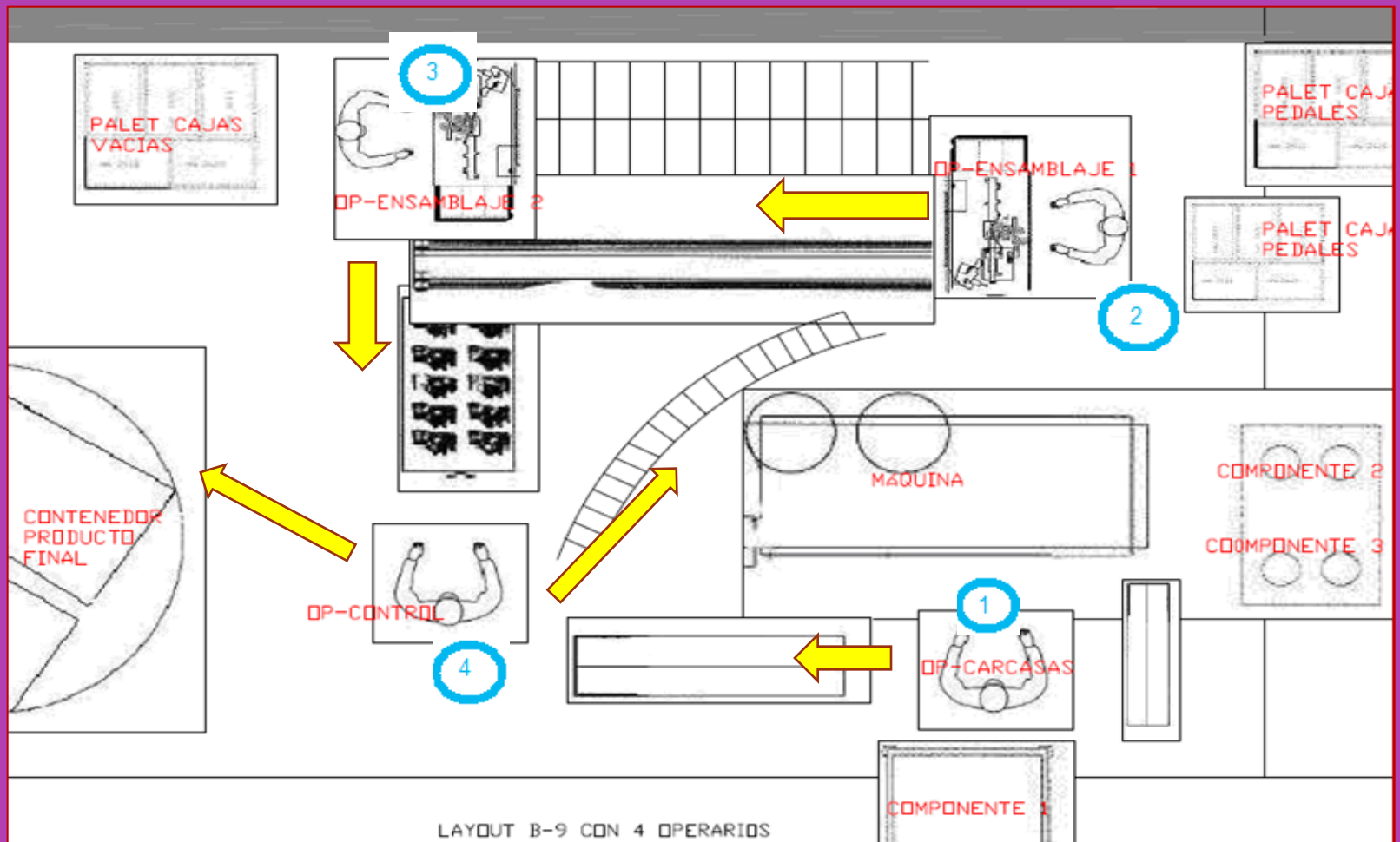
4.5.- SOLUCIÓN FINAL

□ DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA LÍNEA B58 – PEDALERAS MANUALES (M)



4.5.- SOLUCIÓN FINAL

DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA LÍNEA B9 – PEDALERAS B9




5.- ESTUDIO ECONÓMICO

❑ Coste total proyecto:

ACTIVIDAD	HORAS	EUROS
Decisión de elaboración del proyecto	33	1.049,08 €
Presentación y difusión	51	1.487,49 €
Recopilación de información	240	4.669,75 €
Análisis, búsqueda y selección	190	6.489,3 €
Escritura y difusión	225	4.649,5 €
TOTAL	739	18.345,12 €


6.- CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

- ❑ Inversión reducida (20.000 euros) y tiempo limitado (2 días).
 - Periodo de amortización de la inversión  Mes y medio

INDICADOR / ALTERNATIVA	VALOR DE INDICADORES		Diferencia
	Sit. Actual	Sol. Óptima	
<i>CRITERIOS ECONÓMICOS</i>			
Coste de inversión (€)	0,00	1.720,00	
Coste producción/turno (€)	2.173,82	1.573,02	-27,64%
<i>CRITERIOS DE PRODUCCIÓN</i>			
Producción máxima/turno (uds)	1.474	1.924	30,53%
<i>CRITERIOS DE EFICIENCIA</i>			
Coste tiempo ocioso/turno (€)	85,62	24,68	-71,17%
Tasa ocupación de línea (%)	100,00%	78,30%	-21,71%
WIP/turno (uds)	2.181	0	-100,00%
Superficie ocupada (m2)	216	198	-8,33%

6.- CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

❑ Otras mejoras:

- Se cumple con la demanda del cliente 
 - Pedalera B58-A = 200 uds./día
 - Pedalera B58-M = 900 uds./día
 - Pedalera B9 = 900 uds./día
- Mejora sistema aprovisionamiento
- Mejora aspecto general de las líneas mejoraría al aplicar las 5S, al verse más organizado.
- Mejora ergonomía de ciertos puestos de trabajo.

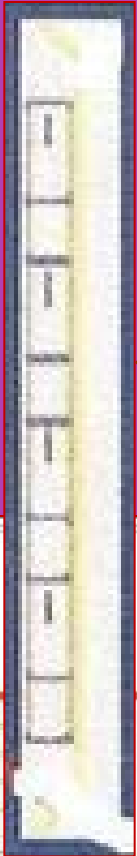
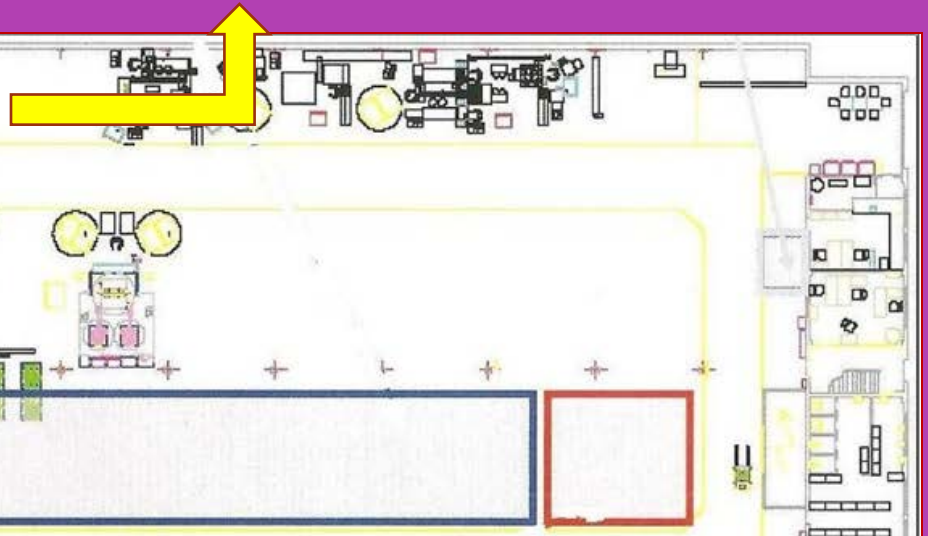
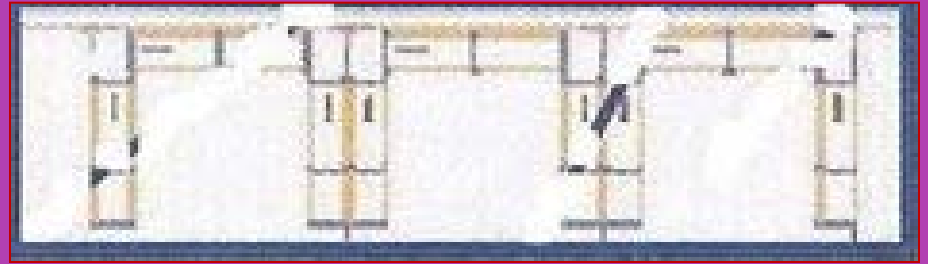
❑ Necesario implantar un sistema de mejora continua (kaizen).

6.- CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

❑ Otras líneas de trabajo:

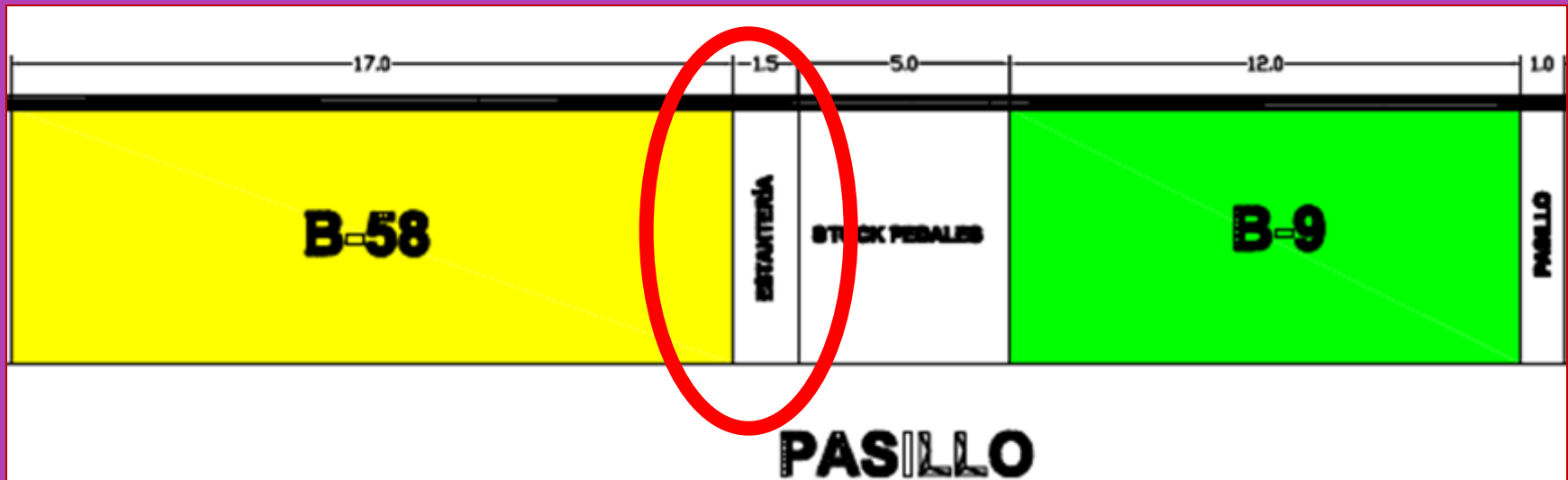
- Definición de todos los huecos en las estanterías de almacenaje de los componentes y otros consumibles en el ERP.
 - Localización exacta (menor tiempo inventario).
 - Disminución riesgo pérdida.

6.- CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO



6.- CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

- Estantería dinámica de picking, común para las líneas B-9 y B-58.
 - Capacidad → Necesidad de un turno.
 - Asegurar rotación de stocks.
 - Reducir las pérdidas.
 - Disminución stock no controlado por el ERP.



OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE ENSAMBLAJE DE LAS PEDALERAS B-58 Y B-9 EN SOFEDIT ESPAÑA S.A. MEDIANTE TÉCNICAS DE LEAN MANUFACTURING

AGRADECIMIENTOS:

- TUTOR: ÁNGEL MANUEL GENTO
- TUTOR DE PRÁCTICAS: RAFAEL DELGADO
- MIEMBROS DEL TRIBUNAL



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN LOGÍSTICA

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

